

审定稿

内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

内蒙古蒙泰集团有限公司

二〇二三年十二月

内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：内蒙古蒙泰集团有限公司

法人代表：奥凤廷

总工程师：贾永强

编制单位：内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司

法人代表：邱改珍

总工程师：杨文凯

项目负责人：康学东

编制人员：张展志 石丰 刘翔宇 王子葶 李春辉 田浩 穆珏

制图人员：田龙

目录

前言	1
第一章 矿山基本情况	10
第一节 矿山简介	10
第二节 矿区范围及拐点坐标	10
第三节 矿山开发利用方案概述	11
第四节 矿山开采历史及现状	30
第二章 矿区基础信息	51
第一节 矿区自然地理	51
第二节 矿区地质环境背景	56
第三节 矿区社会经济概况	68
第四节 项目区土地利用现状	69
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	81
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	83
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	88
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	88
第二节 矿山地质环境影响评估	90
第三节 矿山土地损毁预测与评估	129
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	148
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	160
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	160
第二节 矿区土地复垦可行性分析	162
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	177
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	177
第二节 矿山地质灾害治理	179
第三节 矿区土地复垦	190
第四节 含水层破坏修复	208
第五节 水土环境污染修复	208
第六节 地形地貌景观破坏防治	208
第七节 矿山地质环境监测	208
第八节 矿区土地复垦监测和管护	214
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	218
第一节 总体工作部署	218
第二节 阶段实施计划	219
第三节 矿山各年度工作安排	220
第七章 经费估算与进度安排	227
第一节 经费估算依据	227
第二节 经费估算编制说明	227
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	236
第四节 矿山土地复垦工程经费估算	244
第五节 总费用汇总与年度安排	256
第八章 保障措施与效益分析	260
第一节 组织保障	260
第二节 技术保障	260
第三节 资金保障	261

第四节	监管保障	262
第五节	效益分析	263
第六节	公众参与	265
第九章	结论与建议	268
第一节	结论	268
第二节	建议	271

附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附表、附件：

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申请表；
- 2、内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿；
- 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、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 6、矿山地质环境现状调查表；
- 7、公众参与调查表；
- 8、主要工程量统计表；
- 9、内蒙古蒙泰集团有限公司关于《鑫源煤矿 6-1 下号煤层延深开采项目》项目备案告知书；
- 10、内蒙古自治区能源局关于《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿核定生产能力的复函；
- 11、关于《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函；
- 12、内蒙古自治区地质调查研究院《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书；

- 13、鄂尔多斯市煤炭局关于《东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计》的批复；
- 14、鄂尔多斯市煤炭局关于《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿改扩建初步设计修改说明》的批复；
- 15、内蒙古蒙泰集团有限公司关于《鑫源煤矿二采区接续初步设计》的批复；
- 16、鄂尔多斯市东胜区能源局关于《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计备案》的公告；
- 17、《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计开采境界变更》专家评审意见；
- 18、鄂尔多斯市能源局《关于内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿 6-1 下号煤层延深开采项目初步设计的批复》；
- 19、《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书；
- 20、鄂尔多斯市建设工程造价管理站文件关于《鄂尔多斯市二〇二三年 10 月份造价信息及有关规定的通知》；
- 21、鄂尔多斯市国土资源局关于鑫源煤矿第一期矿山地质环境治理工程验收表；
- 22、鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古同煤鄂尔多斯矿业投资有限公司色连一号等 7 家煤矿矿山地质环境治理工程验收的意见
- 3、鄂尔多斯市自然资源局东胜分局关于蒙泰集团鑫源煤矿永久基本农田核实情况的函；
- 24、蒙泰鑫源煤矿与巴音孟克煤矿排土场互换协议。

前言

一、任务的由来

内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿（简称鑫源煤矿）位于东胜煤田铜匠川详查区的东北部，矿区行政区划隶属内蒙古鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。2005年12月鑫源煤矿开采方式由井工开采变更为露天开采，开采4-1、4-2中煤层，截止2013年10月16日，鑫源煤矿南部原首采区4-1、4-2中煤层已全部开采完毕。鑫源煤矿由2022年3月复工复产，对矿区北部的5-1煤层进行开采，由2023年7月31日开采结束。鑫源煤矿以往原设计中6-1下煤层未纳入露天开采范围，规划后期井工开采。按目前煤炭售价计算分析，位于矿区南部深部6-1下煤层也适合露天开采，2023年10月8日鄂尔多斯市东胜区能源局出具了《项目备案告知书》，对内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿6-1下号煤层延深开采项目予以备案。

鑫源煤矿现处于停产期，正在办理相关手续。2021年6月16日，内蒙古自治区自然资源厅为鑫源煤矿颁发了采矿许可证，证号：*****；采矿权人：内蒙古蒙泰集团有限公司；矿山名称：内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿；开采方式：露天开采；证载生产规模***；核定生产规模***；矿区面积***；有效期限：2021年2月28日至2026年2月28日；开采标高:***。

2009年6月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制了《鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案》，主要是针对开采首采的4-1和4-2中煤层进行编制，矿山设计生产规模为***；2021年5月，内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，主要是针对开采二采区的5-1煤层进行编制，矿山设计生产规模为***；根据《内蒙古自治区能源局关于内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕1054号），鑫源煤矿核定生产能力***，主要延深开采首采区6-1下煤层；矿山由于产能扩大和开采范围的变化，原方案不能很好指导矿山地质环境治理工作，因此需重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据自然资源部2019年8月14

日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关法律法规的要求，以及《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）。内蒙古蒙泰集团有限公司委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制了《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

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损毁程度降到最低，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、矿山初步设计、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，并明确各年工作安排情况；

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》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；

2、《中华人民共和国土地管理法》、（中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月修正）；

3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；

4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 4 月）；

6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

7、《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，2014 年 7 月修订）；

8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2012 年 12 月）；

9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）。

（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、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；

5、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）；

6、《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）。

7、内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知（2019 年 11 月 5 日）。

（三）地方性相关法规

- 1、《内蒙古自治区实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（1997年11月20日修正）；
- 2、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）；
- 3、内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发《自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56号）；
- 4、鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021年修订版）的（鄂府办发【2021】34号）。

（四）技术标准与规范

- 1、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；
- 2、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案（内政发〔2017〕111号）》；
- 3、《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）；
- 4、《土地复垦方案编制规程. 通则》（TD / T1031.1-2011）；
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 6、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 7、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 8、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；
- 9、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 11、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；
- 12、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 13、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 14、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；
- 15、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 16、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）；
- 18、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）。

（五）相关技术资料

1、2005年12月，由内蒙古自治区煤炭科学研究所编制的《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计》；

2、2007年1月，由内蒙古自治区煤炭科学研究所编制的《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计修改说明》；

3、2009年6月，由内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘查院编制的《鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿矿山环境保护与综合治理方案》；

4、2021年2月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计说明书》；

5、2021年5月，由内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

6、2022年10月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计开采境界变更说明书》；

7、2023年8月，由内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》；

8、2023年8月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿6-1下号煤层延深开采项目（0.6Mt/a）初步设计》；

9、2023年10月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿产资源开发利用方案》；

10、东胜区土地利用总体规划（2020年-2030年）局部及相关图件；

11、东胜区土地利用现状图；

12、内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿采矿证。

四、方案适用年限

1、方案适用年限

根据2023年8月，由内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》，截止2023年7月31日，鑫源煤矿采矿许可证内获得保有资源量****万吨，矿山从2023年7月31日至今，一直停产，储量未变化。根据2023年10月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿产资源开发利用方案》，对于推断的资源储量乘以可信度系数0.9，边帮压煤量为***万t，以及各个煤层的回采率，确定最终可采储量***万t，生产规模为150万t/a，储量备用系数取1.1，鑫源煤矿露天矿剩余服

务年限为 7.36 年。考虑到矿山闭坑后，治理及复垦时间为 1.64 年和植被管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 12 年，即 2024 年 1 月~2035 年 12 月，编制基准期为 2023 年 12 月。该方案适用年限为 5 年，即 2024 年 1 月~2028 年 12 月。

2、方案修编、重编

从方案适用期开始，当开采发生变化时或超过适用年限的，应及时进行修编。矿权人变更矿山开采方式、矿区范围、生产规模以及方案超过方案服务年限的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。方案服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号附件）规定的程序进行（见图 0-1），大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。

（二）工作方法

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

（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、生产建设规划、土地利用总体规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

（2）矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1:1000 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。

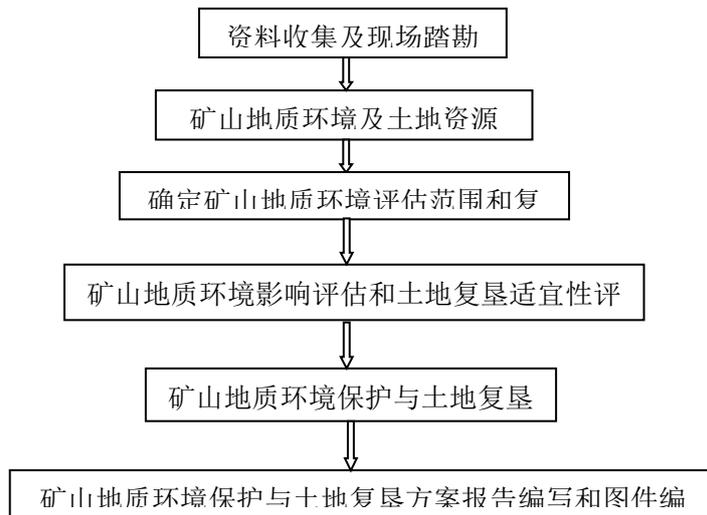


图 0-1 工作程序框图

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

(4) 方案交流与完善

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

(三) 工作评述

2023年11月20~25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，12月1~2日，组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等

情况,取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2023年12月2日~2023年12月30日,主要进行室内资料整理,确定方案的适用年限、评估范围和级别,进行方案论证,分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量,项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控,对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查,公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后,公司组织有关专家进行了报告内审工作,之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表0-1。

完成实物工作量一览表

表 0-1

序号	项目		单位	数量	备注	
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	4	
			开发利用方案	份	1	
			储量核实报告	份	1	
			环境影响报告书	份	1	
			水土保持方案	份	1	
			上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
			其他文字资料	份	4	
		图件资料	矿山地形地质图	张	1	
			井田水文地质图	张	1	
			4-1、4-2 中、5-1、6-1 下煤层顶板等高线及资源量估算水平投影图	张	4	
			4-1、4-2 中煤层采掘工程平面图	张	2	
			5-1 煤层采剥、排土工程平面图	张	1	
			水文地质剖面图	张	1	
			矿山采掘工程现状平面图	张	1	
			深部开采境界及采区划分图	张	1	
			矿山深部开采终了时期工程位置平面图	张	1	
			矿山总平面布置图	张	1	
			工业场地平面布置图	张	1	
土地利用现状图	张	1				
其他相关图件	张	10				
2	野外调查	调查面积	km ²	10.5680	1:10000	
		调查线路	km	10		
		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	45		
		访问人数(村民、矿山职工)	人	10		
		数码照片	张	85		
		矿区航拍影像	张	1		
		视频短片	段	2		
3	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1		
	附件	采矿许可证副本	份	1		
		储量评审备案证明	份	1		

序号	项目		单位	数量	备注
		初步设计的批复	份	4	
		开发利用方案批复	份	1	
		产能核定批复	份	1	
		评审申报表	份	1	
		矿山地质环境现状调查表	份	1	
		资料真实性承诺书	份	1	
		公众参与调查表	份	5	
		工程量统计表	份	1	
		建设工程造价管理站文件	份	1	
		环境治理工程验收意见书	份	2	
		关于鑫源煤矿永久基本农田核实情况的函	份	1	
		蒙泰鑫源煤矿与巴音孟克煤矿排土场互换协议	份	1	
	附图	矿山地质环境问题现状图	张	1	1:5000
		土地利用现状图	张	1	1:5000
		矿山地质环境问题预测图	张	1	1:5000
		矿山地质环境治理工程部署图	张	1	1:5000
		土地损毁预测图	张	1	1:5000
		土地复垦规划图	张	1	1:5000

备注：调查面积包括周边借鉴矿山的调查面积。

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。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

采矿权人：鄂尔多斯市蒙泰欣源煤业有限责任公司

矿山名称：内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

采矿证生产规模：***

核定产能：***

矿区面积：***

开采深度：***

矿山深部开采 6-1 下煤层，剩余服务年限：7.36 年

采矿许可证号：***

有效期：自 2021 年 2 月 28 日至 2026 年 2 月 28 日

第二节 矿区范围及拐点坐标

鑫源煤矿位于东胜煤田铜匠川详查区的东北部，矿区行政区划隶属内蒙古鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。矿区范围（2000 国家大地坐标系）：东经***~***，北纬***~***。根据《采矿许可证》（证号：***），矿区范围由 13 个拐点圈定，矿区面积***，矿区范围坐标见表 1-1。

矿区范围拐点坐标表

表 1-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标		直角坐标(3°)	
	经度	纬度	X (m)	Y (m)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

8				
9				
10				
11				
12				
13				
面积：*** 允许开采标高：***				

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿权境界

根据 2021 年 2 月 28 日内蒙古自治区自然资源厅颁发了鑫源煤矿《采矿许可证》（证号：***），矿区范围由 13 个拐点圈定，矿区面积***，矿区范围坐标见表 1-1。开采方式为露天开采，生产规模***，核定生产能力***，开采标高***，有效期 2021 年 2 月 28 日至 2026 年 2 月 28 日。

二、矿山资源和储量

（一）矿区保有资源储量

根据内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司 2023 年 8 月编制的《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》（内自然资储评字【2023】96 号）。截至 2023 年 7 月 31 日，鑫源煤矿采矿许可证内获得保有资源量***万吨，消耗量共***万吨，矿山从 2023 年 7 月 31 日至今，处于停产期，储量未变化。依据《固体矿产资源储量核实报告编写规范》（DZ/T0430-2023）将消耗资源量转换为探明资源量，本次将***万吨消耗量全部转为探明资源量。转换后全区探明资源量(TM)***万吨（保有探明***万吨+消耗量转换***万吨），控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。鑫源煤矿煤炭资源量估算结果见表 1-2。

截止 2023 年 7 月 31 日矿区保有资源量表 单位：万 t 表 1-2

煤类	煤层编号	赋煤标高 (m)	本次核实报告 (万吨)						
			查明资源量	动用资源量				保有资源量	资源量类型
				2005.11.30 前	2005.11.31-2013.10.16	2022.5.31-2023.7.31	合计		
不黏煤									

（二）可采资源储量

根据 2023 年 10 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿产资源开发利用方案》，对于推断资源量可信系数取 0.9，露天境界内总压帮煤量为***万 t，以及各煤层的回采率，确定可采资源储量为***万 t，详见表 1-3。

露天煤矿可采资源储量表 单位：万 t 表 1-3

煤层	工业资源量	压帮量	回采率	可采储量
----	-------	-----	-----	------

三、矿山生产规模、剩余服务年限

根据上述得知，鑫源煤矿露天开采剩余可采原煤量为***万 t，根据《开发利用方案》，鑫源煤矿设计生产规模为***，储量备用系数取 1.1，矿山剩余服务年限为 7.36a。

四、露天开采与开拓方案

根据 2023 年 10 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿产资源开发利用方案》进行简述内容如下：

（一）露天开采境界

现状条件下，鑫源煤矿原首采区及二采区均已开采结束，根据最新的储量核实报告对一采区延深开采范围重新进行圈定。矿区南部一采区延深开采区域的东、南、西南部以及西北部局部靠近矿权境界一侧以矿权境界为地表境界，按确定最终边坡角内推至对应的最下部可采煤层底板圈定底部界；西北部大部分以 6-1 下煤层最低可采边界线为底部边界，局部以 4-1、4-2 中煤层露头线为底部边界，按确定的最终边坡角外推至地表，圈定地表界。

一采区西南界外有建筑物、道路等地面设施，距离一采区开采境界较近，采场工作面推进至该位置，安全距离不满足时应提前进行搬迁。

现状鑫源煤矿二采区由 2023 年 7 月 31 日开采结束，对二采区开采境界不做任何调整，仍按原设计执行，原设计二采区地表开采境界见表 1-4。

一采区延深开采地表境界主要拐点坐标见表 1-5。

一采区延深开采底部境界主要拐点坐标见表 1-6。

圈定后露天矿开采境界及采区划分示意图 1-1。

露天采场境界技术特征详见表 1-7。

二采区地表开采境界主要拐点坐标表 表 1-4

编号	X	Y	编号	X	Y

一采区延深开采底部境界主要拐点坐标表 表 1-6

露天采场境界技术特征表 表 1-7

项 目	地 表 (km)		底 板 (km)		最大 开采 深度	底板面积 (km ²)	地表 面积(km ²)
	南北 平均长	东西 平均宽	南北 平均长	东西 平均宽			
一采区	2.7	1.5	2.6	1.1	125	3.00	4.1840
二采区	0.97	0.81			35		0.79
全 区							4.97

图 1-1 鑫源煤矿深部开采地表境界示意图

(二) 采区划分

鑫源煤矿现状二采区已开采结束（2023年7月31日），现主要针对一采区延深开采区进行开采，对二采区开采境界不做调整，根据圈定的延深开采范围，矿区分为两个独立的开采区。北部仍为二采区，圈定的南部延深开采区为一采区，故矿区划分为两个采区进行开采。

（三）开采顺序及过渡方式

1、开采顺序

开采顺序：二采区→一采区（延深）。

2、采区过渡方式

二采区开采结束后对一采区进行延深开采，二采区至一采区过渡方式采用重新拉沟过渡。

一采区延深开采沿矿田东南部境界处拉沟，初期近南北向布置工作线，由东向西、由北向南推进，南北工作线拉通，整体由东向西推进；后期逐步转向向西北推进。初期拉沟长度约730m。

一采区延深开采拉沟位置及推进方向详见图1-2。

（四）开采工艺、剥离方式、采煤方法

1、开采工艺

根据《开发利用方案》，设计采用单斗—卡车间断开采工艺，以外包经营模式为主。

2、剥离方式

根据《开发利用方案》，设计延深开采范围内煤层上部以岩石和原内排土场松散层为主、表土少量。表土和松散层非冻土季可直接挖掘。岩石台阶和冻土季台阶需要预先松动爆破后再行采装，剥离时水平划分台阶，台阶高度均取10m；大于10m时，不超过2m的则用装载机或推土机降段，超过2m时分为两个台阶开采。剥离台阶采用12m采宽，剥离作业方式采用单斗铲—卡车端工作面，“之”字形作业方式，水平分层，同水平下挖平装车，工作线推进方式为平行跟踪推进。采装出的剥离物排往已开采结束的二采区露天采场。

另外，本次延深开采需要重复剥离首采区内排土场回填层，回填层的重复剥离不同于正常剥离作业，重复剥离区土质松散，施工时严格按照计算的稳定边坡角 24° 施工，同时剥离台阶坡面角应按实际情况确定，本设计重复剥离区的台阶坡面角暂取

图 1-2 鑫源煤矿深部开采初始拉沟位置及推进方向

45°，并且剥离采用上下分段剥挖，禁止全高段剥挖，以防止松土层局部片帮坍塌。

3、采煤方法

延深主采煤层 6-1 下煤层，平均可采厚度 2.01m。煤层结构简单、煤质好，可靠煤层。由装载机或推土机清理顶板，经 2.1m³ 挖掘机进行采掘和装车，由卡车从采煤工作面经运煤道路运至储煤场。

4、开采参数

①台阶划分与高度确定

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：6-1 下号煤层上部剥离台阶水平分层，高度 10m。煤台阶：倾斜分层，台阶高度煤层自然厚度。

②台阶坡面角

台阶坡面角：原回填松散层 45°，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、采煤采掘带宽度均为 12m。

④最小工作平盘宽度

设计确定煤、岩台阶最小平盘宽度均为 35m。

采剥工作平盘要素见表 1-8，最小工作平盘示意图详见图 1-3。

最小工作平盘要素表 表 1-8

符号	符号意义	单位	要素值		
			采煤	表土及松散层	岩层
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10	10
A	采掘带宽度	m	12	12	12

a	台阶坡面角	°	70	土: 65 , 回填层: 45°	70°
Tj	坡肩安全距离	m	4	4	3
Tb	爆堆伸出距离	m	-	-	6
T	运输通道宽度	m	15	15	12
C	安全距离	m	4	4	2
B	通路平盘宽度	m	23	23	23
Bmin	最小工作平盘宽度	m	35	35	35

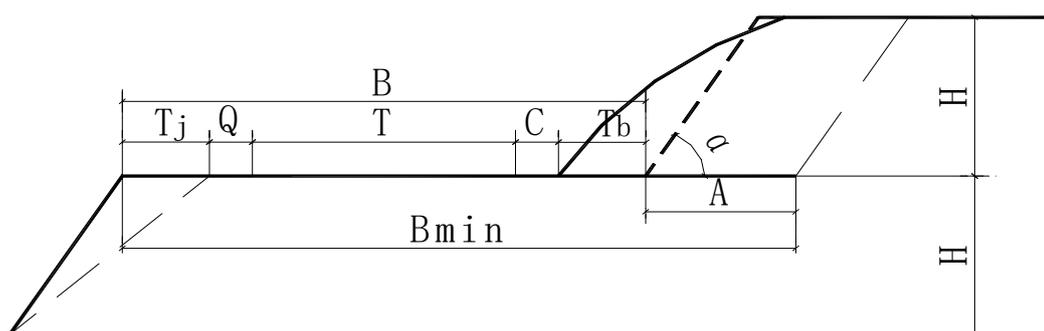


图 1-3 最小工作平盘示意图

六、排土场

(1) 排土现状概述

根据现状调查，二采区已开采结束，且已实现完全内排，最大排弃高度为 1370m；矿区南部原首采区以往开采 4-1、4-2 中煤层的区域已大部分内排回填，且与外排土场连成为一个整体，排弃标高在 1390-1410m；原首采区形成的排土场已复垦绿化多年，植被恢复较好。二采区接续开采初期的剥离物排往原首采区内排土场北部的 1400m、1380m 平台上，后来二采区新形成的外排土场也已覆土，恢复植被。矿山延深开采 6-1 下煤层初期剥离物可排弃空间主要为二采区尾坑和北部的无煤区。原首采区排土场和二采区排土场详见图 1-4。

(2) 外排土场位置确定

根据《开发利用方案》，确定一采区延深开采完全内排前总的剥离量为 $4930 \times 10^4 \text{m}^3$ ，排弃物初期松散系数取 1.25，松散物排放量为 $6162.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。设计延深开采时需要的排土场位于矿区北部二采区尾坑和周边的无煤区，总占地面积为 1.1976km^2 （其中包括二采区采完区域和二采区外东北侧和西侧可排土的无煤区域），最大排弃标高 1430m，最大排弃高度 117m，估算容量为 $7050 \times 10^4 \text{m}^3$ ，完全满足外排所需。

另外，根据与巴音孟克煤矿签订的排土场互换协议，本矿剥离可利用巴音孟克

煤矿采场尾坑进行排弃，可排土面积 400.2 亩。排土场排弃到界后，治理及复垦责任人由矿权所有人进行治理及复垦，责任不进行互换。尾坑回填排土参数与上述参数一致，排土台阶高度为 20m，边坡角 20° ，排土台阶坡面角 35° ，最小工作平盘宽度为 50m。排弃方式采用边缘排弃方式。排土场的发展方式应由下至上分层排弃，待下部排土台阶顶部平盘宽扩展至能满足上部新水平平盘空间后方可形成上部排土台阶，台阶高度及工作平盘宽度严格按照上述参数执行，各项参数始终保持排土安全，严禁

图 1-4 鑫源煤矿现状排土场位置示意图

图 1-5 鑫源煤矿延深开采 6-1 下煤层设计外排土场位置示意图

由上至下或并盘超高段排弃。由于尾坑排弃，会出现重车下坡情形，在重车下坡路段应适当减小道路坡度同时加大相应的会车、停车视距。雨雪天气或道路结冰时应停止作业。

外排土场占地范围地表境界拐点坐标见表 1-9，外排土场位置详见图 1-5。

外排土场主要拐点坐标表 表 1-9

编号	X	Y	编号	X	Y

--	--	--	--

(3) 内排土场

根据生产计划，矿山基建生产 2 可完全实现内排，本矿煤层赋存平稳，煤层倾角为 $<3^{\circ}$ ，涌水量小，底板工程地质条件好，具备良好的内排条件。随着工作帮的向前推进，采场底部具备一定的空间后即可进行内排。内排土场排弃过程中出现的最大排弃标高为 1460m，最大排弃高度为 190m。

(4) 排土场防护

加强排土场的维护和建设，防止水土流失，是露天矿建设中非常重要的工作，应加强工程和生物措施的实施。在排弃过程中要加强排土场的地面防排水工作和边坡稳定监测工作及到界台阶的复垦绿化。

(5) 排土场技术参数

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，外排土场总排弃高度为 117m。

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，设计取为 33° 。

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 1-6。

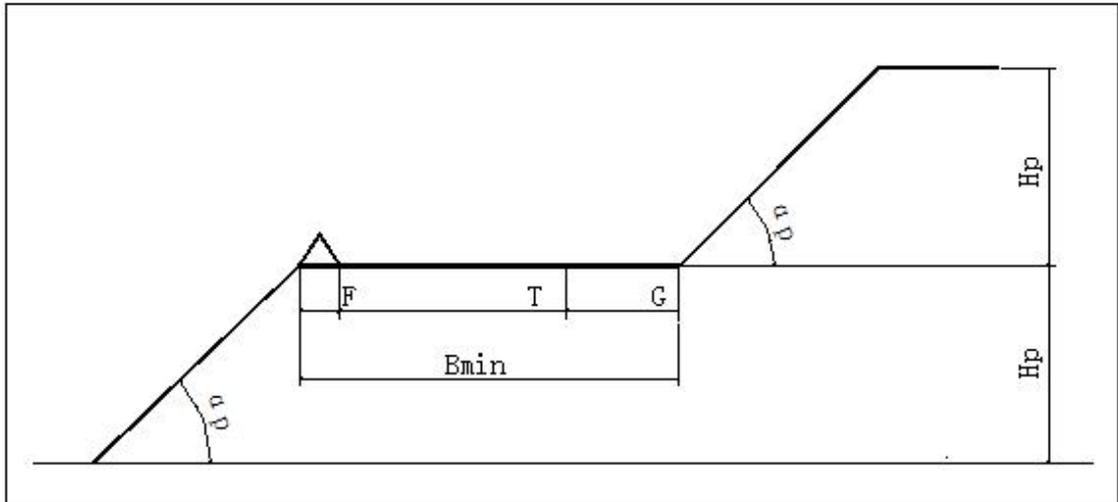


图 1-6 排土场最小工作平盘要素示意图

排土作业技术参数表 表 1-10

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	33
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度	m	25
G	大块滚动距离	m	20
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

④内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

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 50m。内排土场参数及平盘要素见表 1-11 及图 1-7。

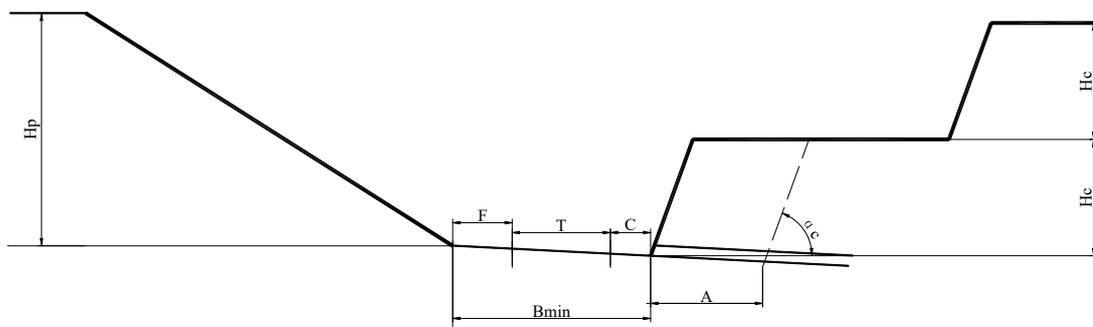


图 1-7 内排沟底最小平盘宽度示意图

内排沟底最小平盘宽度要素表 表 1-11

符 号	符号意义	要素值	符 号	符号意义	要素值
HC	采场台阶高度	10m	C	安全距离	15m
αc	煤台阶坡面角	70°	T	路面宽度	20m
A	采掘带宽度	12m	F	大块滚落距离	10m
HP	内排台阶高度	20m	αP	排土台阶坡面角	33°
AP	排土带宽度	15m	Bmin	内排沟底最小距离	50m

(6) 剥离物排弃计划

根据《开发利用方案》，对应矿山生产规模和采掘进度计划，本设计设 1 年的延深开采基建工期，达产 1 年后可完全实现内排。延深开采 6-1 下煤层，总的剥离量为 $31904.9 \times 10^4 \text{m}^3$ ，外排总量为 $4930 \times 10^4 \text{m}^3$ ，内排总量为 $26974.9 \times 10^4 \text{m}^3$ 。设计延深开采服务年限内的排弃计划如表 1-12。

剥离物排弃计划表 表 1-12

年度	年度排弃量 (10^4m^3)			年度排弃量 (10^4m^3)			备注
	松散层	岩	合计	外排土场	内排土场	合计	
达 1	2637	3223	5860	4930	930	5860	
达 2	2607.75	3187.25	5795		5795	5795	
达 3	2612.7	3193.3	5806		5806	5806	
达 4	2592.45	3168.55	5761		5761	5761	
达 5	2529.45	3091.55	5621		5621	5621	
达 6	1377.855	1684.045	3061.9		3061.9	3061.9	
共 计	14357.205	17547.695	31904.9	4930	26974.9	31904.9	

七、矿山防治水方法

(一) 地面防排水

采场周边地势较低，无较大的地表径流汇入采掘场，仅有采场南侧有小范围的汇水可能流入采坑，采场开采至该位置时提前设置简易挡土堤，防止地表汇水汇入采坑。同时，煤矿管理人员应收集气象信息，雨季时，作业设备和人员应及时离开采掘场，保证人员、作业设备的安全。

(二) 排土场防排水

外排土场的周围地势均较低，无大面积汇水冲刷外排土场边坡，要确保排土场的稳定性，排土场四周防止积水，如出现积水现象时，用临时排水沟把积水引出。由于

本地区干旱少雨，第四系地层较薄，对排土场的稳定性较有利。将来煤矿应在排土场的坡底周围设置截水沟，防止雨季洪水对排土场的冲蚀。

（三）采掘场防排水

鑫源煤矿为生产矿山，现状二采区已开采结束，最大采深仅 35m，并且大部分汇水沿台阶平盘或自然地形排泄在外，排水系统较简单，主要针对延深开采采场进行设计。

根据一采区延深开采区开采工艺、开采程序及矿床水文地质条件，综合考虑排水系统构成，设计在最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式，通过坑下排水管排至地面汇集后作为矿田绿化用水或道路洒水。随着采剥时段的不同，煤层底板的出露面积大小是循环往复动态变化的，相应的积水空间也是动态变化的。排水和生产相互有干扰，需要及时调整泵站的位置。另外应在煤层顶板接排水管设置消防管路，防止煤层着火。

降雨时期布设两条排水管路（正常降雨排水管路和暴雨排水管路），采场正常降雨排水经管路输至地面澄清水池，经沉淀后注入蓄水池，用于道路及采场洒水、排土场绿化、复垦使用；为便于移设，采用法兰盘连接 PVC 管，明设。

八、矿山总平面布置

依据《开发利用方案》，鑫源煤矿延深开采达产时，矿山总平面布置包括延深开采露天采场、延深开采外排土场、工业场石石地、储煤场、外部公路、供电线路、供水线路及澄清池和蓄水池，各场地分述如下：

（一）一采区延深开采达产时期采场

延深开采时一采区位于矿区境界东南部，占地面积约为 80.42hm²，还未实现内排。

（二）延深开采外排土场

现状二采区已开采结束，已完全实现内排，不要外排，当一采区延深开采时剥离物利用二采区尾坑及外围区域进行排弃，占地面积为 119.76hm²。

（三）工业场地

根据现场调查，鑫源煤矿工业场地位于矿区中部的西侧，占地面积为 1.38hm²，为开采二采区 5-1 号煤层时新建的，场内设施比较齐全并满足今后要求，不再重建，场地内场地内主要包括行政办公室、施工队场地、调度室、职工宿舍、食堂及浴室。其中行政办公生活区占地面积为 0.31hm²，为彩钢瓦结构的平房；施工队场地位于自营工业场地的西南侧，占地面积为 0.28hm²，为彩钢瓦结构的平房。

（四）储煤场

鑫源煤矿设计在已有工业场地东北部设置一处储煤场，储煤场占地面积为 4hm²，储煤场采用全封闭轻钢结构，配备灭尘、消火栓及灭火器等消防灭火设施。原煤在储煤场内进行临时存放，不设煤的加工设施，主要外运至集团公司樊家村选煤厂洗选后供公司电厂实用。

（五）爆破材料库

本矿不设置爆破器材库，爆破器材的储存及运输依托当地有资质的爆破公司。

（六）外运道路

矿山西距 G210 线直线距离 8km、南距 G109 线直线距离 7km。东胜区沿 G210 线北到树林召镇 76km、到包头市 108km，沿 G210 线南到陕西省榆林市 204km；东胜区沿 G109 线西到乌海市 385km，沿 G109 线东到薛家湾镇 120km、到呼和浩特市 246km；其间有高速公路或二级柏油公路相通，交通十分便利。包（头）—神（木）铁路从矿田外侧西部通过，矿田中心距东胜火车站直线距离 11km。

本矿外运道路为已有，路面宽度 9.0m，混凝土路面，该道路自工业场地向西北约 3.2km 接入碾红线。

（七）供电线路

露天矿两回路 10kV 电源已形成，分别引自麻黄湾 35kV 变电站 10kV 侧不同母线段，采用 LGJ-95 型钢芯铝绞线架空线路，线路长度约 5km。

（八）供水管路

根据鄂尔多斯市蒙泰欣源煤业有限责任公司与鄂尔多斯市东胜区供水总公司签订的供水协议，露天矿工业场地生活用水引自鄂尔多斯市东胜区供水总公司市政管网，水压满足四层以下建筑物用水要求，水质满足《生活饮用水卫生标准》，出水量满足该矿生活及消防用水量。

矿山达产时，鑫源煤矿总布置平面图见图 1-8。

九、工业场地总平面布置

鑫源煤矿工业场地主要包括工业场地、储煤场和澄清池及蓄水池，分述如下：

（一）工业场地：位于外排土场南部，布置有行政办公室、调度室、职工宿舍、食堂及浴室等设施，均已建成。

（二）新建生产区储煤场：位于已有工业场地东北部，主要包括：全封闭储煤棚、地磅房等，同时在储煤棚四周种植绿化带，以减少储煤场内煤尘对周围环境的影响。

(三) 澄清池及蓄水池位于采场西南部。

矿山达产时，工业场地总平面布置见图 1-9。

九、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

根据《开发利用方案》和现状调查，该矿在生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

1、固体废弃物

依据《开发利用方案》及《环境影响报告》，固体废弃物分为一般固体废物、危险废物和生活垃圾。

① 一般固体废物

依据《开发利用方案》，鑫源煤矿一采区延深开采，未来生产过程中产生的一般固体废物主要有剥离物（土、石）和锅炉灰渣。其中一部分剥离排放物（约 4930 万 m³）全部外排至矿区北部二采区尾坑和周边的无煤区，另外一部分剥离总量约 26974.9 万 m³ 全部内排于一采区延深开采露天采场内（内排土场），剥离的表土进行临时性单独堆放。锅炉灰渣（约 15.56t/a）则随剥离物一起运往内、外排土场进行掩埋。根据《鑫源煤矿环境影响报告书》，剥离物及锅炉灰渣淋溶液中各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 值在 6~9 之间，说明本项目剥离物属于第 I 类一般工业固体废物，可以按照一般工业固体废物进行堆存处置，不会对地下水造成影响。

② 危险废物

根据《开发利用方案》确定，鑫源煤矿的危废物（约 80t/a）主要包括废润滑油、废液压油、废铅蓄电池、废油桶、含油废抹布及含油废手套等。规划鑫源煤矿建设一

图 1-8 矿山总平面布置图

图 1-9 工业场地平面布置图

座 48m²的危废暂存库，暂存库内配备导流槽、集液池及相应配套设施，库房内张贴危险废物管理制度和标识牌，危废库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）（2013 年修订）的要求建设，采取严格的防渗措施，确保不会对地下水造成影响。鑫源煤矿每隔 2 个月将储存的危废物交由有危废处置资质的单位进行处置，危废物转移过程中严格按照《危险废物转移联单管理办法》的要求执行。

③ 生活垃圾

根据《开发利用方案》确定，矿山正常生产后，鑫源煤矿年产生活垃圾***都集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱内，由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理，采取卫生填埋的处置方式。生活垃圾绝不允许随便散倒，危害人群健康。

2、废水

根据《开发利用方案》，未来矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生产、生活废水，为一般生产、生活废水。其中矿坑正常涌水量约***，按 40%折减得水量为***，主要污染物为 SS，经澄清、消毒处理后，可作为浇灌绿地、浇洒道路和储煤棚洒水等生产用水水源，水质满足《防尘洒水水质标准》。设计选用一座 500m³澄清池，用于调节和处理坑底排水，经澄清水池沉淀澄清处理后的水进入一座 500m³清水池用于生产、绿化、道路及采场洒水。800m³生产消防水池做为生产用水补充水源。经处理后，零排放，不会造成污染。

生活产生的废水量约***，按 90%折减得水量为***。污水处理设备设在工业场地内，选用一套 WSZ-10 型（处理量为 10m³/h）的污水处理设备，用于处理生活污水。整套设备埋地敷设，覆土厚度为 1000mm。在工业场地中水处理站设一座 100m³矩形钢筋混凝土的调节池，一座 100m³的矩形钢筋混凝土的复用水池，加入消毒液进行处理，经中水处理设备处理后的出水水质为：BOD₅≤5mg/L，COD_{Cr}≤40mg/L，SS≤1mg/L，氨氮≤10mg/L，浊度≤0.5mg/L，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002 标准要求，用于场地绿化和地面洒水抑尘，零排放，不会造成污染。

鑫源煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表 1-13。

固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

表 1-13

分类	名称	排放量	处置情况
固体废弃物	剥离物（土、石）	31904.9 万 m ³	初始临时运往外排土场，后期全部内排。
	锅炉灰渣	15.56t/a	主要运往内、外排土场进行掩埋；

	生活垃圾	44.48t/a	统一堆放，集中运往垃圾填埋场进行处理。
	危险废物	集中存放于危废暂存库	有危废处置资质的单位进行处置。
废水	矿坑水	694m ³ /d	处理达标后，用于露天矿地面及煤场洒水。
	生活废水	180.22m ³ /d	处理达标后，用于场地绿化和地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 整合前

鑫源煤矿是 2005 年由原鑫源煤矿和原郭毛煤矿整合扩界而成（详见图 1-9），开采方式为井工开采，开采 4-1 煤层，矿井划分为两个采区，截止 2005 年 11 月 30 日，南部一采区 4-1 煤层井采动用资源储量为 1215 万 t，现井采形成的采空区大部分被挖掉，还有 0.4059km² 的采空区未被挖掉，详见图 1-10。2005 年 12 月 10 日，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发〔2005〕376 号”《鄂尔多斯市煤炭局关于东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计的批复》，同意东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿开采方式由井工开采变更为露天开采，开采方法为单斗挖掘机、汽车运输，生产能力***，回采 4-1 煤层。截止 2013 年 10 月 16 日，鑫源煤矿南部原首采区 4-1、4-2 中煤层已全部回采完毕，消耗资源储量为***。

(一) 原鑫源煤矿

铜川镇鑫源煤矿始建于 1993 年 3 月，于 1994 年 8 月正式投产，设计生产能力 6 万吨/年，实际生产能力***，开采 4-1 煤层，煤厚 4.80m，顶板岩性粉砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩，开拓方式为平峒单水平，建一对平峒井筒，其主井井口坐标为：****，H=1372.45；副井井口坐标为：****，H=1368.32。井筒为半圆形巷道，长 520m、宽 4.2m、高 4.5m，采用料石砌碛支护。采掘时主要巷道及井田边界两侧留设 20m 保安煤柱，采区为煤层自然支护，预留护顶煤 0.30m。采煤方式为花点残柱式，放炮落煤，大卡车或四轮农用车由井下运煤至工业广场；采掘过程中采用中央分列抽出式机械通风，井下照明为矿灯照明。

矿井水文地质条件简单，正常生产时涌水量小于 5m³/h，出水方式为顶板淋水，不影响矿井开采。矿井生产过程中未出现冒顶、底鼓现象，亦未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故，偶尔可见零星片帮及掉渣现象。由上可知，煤矿生产过程中所反映的水文地

质及其它开采技术条件均为简单类型。

本矿从 1994 年 8 月投产以来至 2005 年 11 月 30 日为止累计生产原煤 58 万 t, 动用储量 142 万 t。

图 1-9 鑫源煤矿整合关系图

图 1-10 鑫源煤矿井采采空区分布图

（二）原郭毛煤矿

铜川镇郭毛煤矿始建于 1993 年 3 月，于 1994 年 8 月正式投产，设计生产能力 6 万吨/年，实际生产能力 6 万吨/年，开采 4-1 煤层，煤厚 4.80m，顶板岩性粉砂岩，底板岩性为泥岩、砂质泥岩，开拓方式为平峒单水平，建一对平峒井筒，其主井井口坐标为：***，***，H=1395.28；副井井口坐标为：***，****，H=1402.76。井筒为半圆形巷道，长 445m、宽 4.2m、高 4.5m，采用料石砌碛支护。采掘时主要巷道及井田边界两侧留设 20m 保安煤柱，采区为煤层自然支护，预留护顶煤 0.30m。采煤方式为花点残柱式，放炮落煤，大卡车或四轮农用车由井下运煤至工业广场；采掘过程中采用中央分列抽出式机械通风，井下照明为矿灯照明。

矿井水文地质条件简单，正常生产时涌水量小于 5m³/h，出水方式为顶板淋水，不影响矿井开采。矿井生产过程中未出现冒顶、底鼓现象，亦未发生过瓦斯、煤尘爆炸事故，偶尔可见零星片帮及掉渣现象。由上可知，煤矿生产过程中所反映的水文地质及开采技术条件均为简单类型。

本矿从 1994 年 8 月投产以来至 2005 年 11 月 30 日为止累计生产原煤 32 万 t，动用储量 49 万 t。

（二）整合后的改扩建工程

2005 年 12 月，鑫源煤矿委托原内蒙古自治区煤炭科学研究所编制了《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿初步设计》，原鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发〔2005〕376 号”文件予以批复，设计生产能力 60 万吨/年，矿田划分为两个采区，深部的 6-1 下煤层按当时剥采比情况未纳入露天开采范围，规划后期井工开采。开采顺序为二采区→一采区→后备区，一采区采取重新拉沟的方式进入。鑫源煤矿《原初步设计》的初始拉沟位置及开采顺序详见图 1-11。

后由于多种原因，开采顺序和拉沟位置有变化，2007 年，原内蒙古自治区煤炭科学研究所编制了《内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司露天煤矿改扩建初步设计修改说明》，原鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发〔2007〕72 号”文予以批复。初步设计修改将矿田划分为二个采区和一个后备区，原首采区位于矿田中部，二采区位于矿田北部，后备区位于矿田南部。深部的 6-1 下煤层按当时剥采比情况未纳入露天开采范围，规划后期井工开采。开采顺序为一采区→后备区→二采区，二采

图 1-11 鑫源煤矿原初步设计采区划分及开采顺序示意图

图 1-9 鑫源煤矿修改初步设计采区划分及开采顺序示意图

区采取重新拉沟的方式进行过渡。鑫源煤矿《修改初步设计》的初始拉沟位置及开采顺序详见图 1-12。

截止 2013 年 10 月，鑫源煤矿南部一采区 4-1、4-2 中煤层已全部采完并回填；之后至 2021 年，煤矿一直处于停产状态。

2016 年 12 月，内蒙古蒙泰集团有限公司取得东胜区鑫源煤炭有限责任公司的采矿权，矿山名称变更为：内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿；2020 年集团公司成立了鄂尔多斯市蒙泰欣源煤业有限责任公司来经营鑫源煤矿，后续相关手续正在变更中。

2020 年，为合理开采矿田内的剩余资源量，委托内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五三有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿煤炭资源储量核实报告》，2021 年 3 月，内蒙古蒙泰集团有限公司下发《关于同意欣源煤矿煤炭资源储量核实报告的批复》（蒙泰发〔2021〕39 号）；在此基础上，鑫源煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计》，内蒙古蒙泰集团有限公司以“蒙泰发〔2021〕63 号”文件对该接续设计予以批复；2021 年 5 月，取得鄂尔多斯市东胜区能源局关于内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区接续初步设计备案的公告。

2021 年，鑫源煤矿向鄂尔多斯市东胜区能源局申请复工，获得《鄂尔多斯市东胜区能源局关于蒙泰集团有限公司鑫源煤矿复工的批复》（东能复批〔2021〕1 号），

2021年11月8日二采区接续开，露天开采二采区的5-1煤层。由于二采区整体开采范围较小，不进行分区开采。根据煤层赋存条件，设计从二采区的西侧进行拉沟，工作面北西—南东向布置，向东北方向推进，详见图1-10。

2022年10月，鑫源煤矿委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿二采区开采境界变更设计》，内蒙古蒙泰集团有限公司以“蒙泰发〔2022〕171号”文件对该设计予以批复，主要对二采区开采境界进行了局部扩大调整。

图 1-10 鑫源煤矿新二采区位置及拉沟示意图

二、矿山开采现状

根据现场调查和收集资料，截止到 2023 年 7 月 31 日，鑫源煤矿二采区开采 5-1 号煤层已结束，剥离物已完全实现内排，现状矿山处于停产状态，正在办理相关手续。现状条件下，开采原首采区形成的内外排土场已进行治理及复垦，部分区域已通过自然资源主管部门的验收，共验收了 3 处；后来开采二采区形成的外排土场，一部分排弃到原首采区排土场顶部，造成二次损毁，一部分为周边外扩区域，现二采区外排土场已进行治理及复垦；开采原首采区形成 2 处尾坑，开采二采区形成 1 处尾坑和 1 处内排土场；二采区外排土场顶部平台分布 1 处表土存放区，为防治水土流失，已进行治理及复垦；鑫源煤矿已有工业场地 1 处，场内设施比较齐全并满足今后使用要求。现鑫源煤矿正在办理一采区（延深开采 6-1 下煤层）的相关手续，鑫源煤矿现状平面布置详见图 1-11 和图 1-12。各现状地质环境影响单元详述如下：

1、已治理已验收排土场

根据内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收表（编号 2013152701）既鑫源煤矿第一期验收文件和鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古同煤鄂尔多斯市矿业投资有限公司色连一号等 7 家煤矿矿山地质环境治理工程验收的意见（鄂自然发【2021】110 号）既鑫源煤矿第二期验收文件；确定鑫源煤矿已对排土场治理了两期，共治理 3 处，治理总面积 1.5447km²，都通过自然资源主管部门的验收。第一期验收排土场区

域：主要对西部、中部排土场的 1380m、1390m 和 1400m 平台进行治理，治理总面积为 0.8174km²；第二期验收排土场区域：排土场的东部、南部与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治理，形成了 1410m 和 1420m 平台，主要对矿区范围内的 1410m 和 1420m 平台进行治理，治理总面积为 0.7273km²。后矿山开采二采区形成的外排土场中有 0.1832km² 对已验收区域形成新的损毁，实际已治理已验收区域占地面积为 1.3615km²。详见照片 1-1 至照片 1-7。

照片 1-1 一期已治理顶部平台

图 1-11 鑫源煤矿现状平面布置图

图 1-12 鑫源煤矿现状航拍影像图

照片 1-1 一期已治理顶部平台

照片 1-2 一期已治理边坡

照片 1-3 二期已治理顶部平台

照片 1-4 二期已治理顶部平台

照片 1-5 二期已治理边坡

照片 1-6 二期已治理边坡

照片 1-7 管护道路

2、已治理未验收排土场

根据现场调查，已治理未验收排土场主要是由原首采区排土场与二采区外排土场组成的，总占地面积为 1.3913km²，其中有 0.1832km² 在已验收顶部排土场排弃，对土地造成新的损毁。主要包括 1365m、1400m、1405m 平台，排土台阶高度 10m、20m，矿山已于 2023 年对其进行治理及复垦，植被恢复效果一般，还需继续管护。详见照片 1-8 至照片 1-11。

照片 1-8 顶部平台恢复植被

照片 1-9 顶部平台挡水围堰

照片 1-10 管护道路

照片 1-11 沙柳沙障护坡及滴灌设施

3、已治理未验收原首采区尾坑一

原首采区尾坑一位于矿区南部，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0935km²，坑底标高为 1365m。尾坑西南侧为采掘边帮，采掘深度为 20-30m，边帮角为 36° -40°；尾坑北侧为内排土场，顶部平台标高为 1400m，台阶高度为 10-20m，边坡角 20° 左右，坑深为 35m；尾坑东侧与内排土场相接，顶部平台标高为 1400m，坑深为 30m；尾坑南部与原始地貌相接，坑深为 5m；矿山已进行回填治理及恢复植被，详见照片 1-12 至照片 1-15。

照片 1-12 原首采尾坑一东侧边坡

照片 1-13 原首采尾坑一西侧采掘边坡

照片 1-14 原首采尾坑一西南侧

照片 1-15 原首采尾坑一外围网围栏

4、已治理未验收原首采区尾坑二

原首采区尾坑二位于矿区东南部矿界处，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0604km²，坑底标高为 1375m。尾坑二的北部、东部、南部是与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治理后形成的，均为内排土场边坡，尾坑二的西部为原始地貌。排土场顶部排弃标高为 1415m 左右，相对坑底采坑深为 40m，台阶高度为 20m，平台宽度 5m、10m，边坡角为 30° -40°。现状调查，矿山已对原首采尾坑二进行治理，植被恢复效果一般，还需继续管护。详见照片 1-16 至照片 1-19。

5、二采区内排土场

二采区内排土场位于矿区北部，其占地面积为 0.2751km²，其东北侧与原始地貌相接，相对原始地貌高 25m；其东南、西侧与尾坑相接，相对尾坑坑底高 30m。二采区内排土场主要包括 1350m、1360m、1370m 平台，台阶高 10m、边坡角 25° 左右，矿山已对排土场进行平整、设置挡水围堰，还未恢复植被。详见照片 1-19 至照片 1-21。

照片 1-17 原首采尾坑二东北侧边坡

照片 1-18 原首采尾坑二坑底恢复植被

照片 1-19 二采区内排土场

照片 1-20 二采区内排土场顶部平台

照片 1-21 二采区内排土场边坡

6、二采区尾坑

二采区尾坑位于矿区北部，是开采二采区的 5-1 煤层遗留下的尾坑，其占地面积为 0.3412km²，坑底标高 1340m 左右。尾坑西北角为采掘边帮，最大采坑深 15m，边坡角 40°；尾坑北侧大部与内排土场相接，相对排土场，最大采深 30m，边坡角 25°；尾坑东北、南部与原始地貌相协调；尾坑东部为采掘边帮，最大采深为 30m，台阶高度 10m，平台宽度为 5m，边坡角为 38°，详见照片 1-22 至照片 1-25。

照片 1-22 二采区尾坑入口处

照片 1-23 二采区尾坑坑底

照片 1-24 二采区尾坑西部边帮

照片 1-25 二采区尾坑东侧边坡远景

7、表土存放区

表土存放区为表土的临时堆放场所，矿山在进行露天开采时，将地表熟土进行剥离，一部分用于外排土场的复垦绿化，平均覆土厚度为 0.50m，将剩余的表土都存放至表土存放区，表土存放区位于矿山南部已治理未验收排土场顶部平台，其占地面积为 0.0243km²，表土堆放高度为 8m，边坡角为 18° 左右，表土堆放量约 17.5 万 m³，待土地复垦时利用。为了防止水土流失，矿山已对表土存放区进行治理及复垦，详见照片 1-26 和照片 1-27。

照片 1-26 表土存放区顶部平台

照片 1-27 表土存放区边坡

8、现状矿区道路

现状矿区道路占地面积 0.77hm^2 ，主要为工业场地与外界的连接道路，其路面为混凝土路面，详见照片 1-28。

照片 1-28 现状矿区道路

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、矿山地理位置及交通

（一）位置

鑫源煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区 60°方位、直距约 13km 处，行政区划隶属东胜区铜川镇管辖。

其极值地理坐标为（2000 国家大地坐标系）：

东经***北纬***

中心点直角坐标为：***

（二）交通

1、铁路

包（头）～神（木）铁路从矿田外侧西部通过，矿田中心距东胜火车站直线距离 11km。

2、公路

矿区中心西距 G210 线直线距离 8km、南距 G109 线直线距离 7km。东胜区沿 G210 线北到树林召镇 76km、到包头市 108km，沿 G210 线南到陕西省榆林市 204km；东胜区沿 G109 线西到乌海市 385km，沿 G109 线东到薛家湾镇 120km、到呼和浩特市 246km；其间有高速公路或二级柏油公路相通，交通十分便利，详见交通位置图图 2-1。

二、矿区自然概况

（一）气象

矿区属典型的干旱大陆性气候，气候干燥，阳光辐射强烈，日照丰富，昼夜温差较大。冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂，春季少雨多风，秋季多雨凉爽。据东胜区气象灾害防御中心 2008～2017 年气象资料，年最高气温 36.5℃，最低气温-29.6℃，年降水量 235.5～673.1mm，平均 396mm，多集中于 7、8、9 三个月内，日最大降水量为 93.5mm/d，年均蒸发量 1379.5～2047mm。春冬两季风力较大，最大风速 21.7m/s，一般在 4 级以上，最大风力达 10 级，风向多为西北风。每年 10 月至翌年 4 月为冻结期，

图 2-1 交通位置图

最大冻土层深度 1.34m。

（二）水文

矿区位于东胜煤田区域性地表分水岭“东胜梁”北侧哈什拉川流域，哈什拉川位于矿田的西北侧，常年有地表溪流（冰冻期冻结），其水流方向由南至北。矿田中部有哈什拉川支流铸家楼沟由东南至西北穿过，区内大气降水由东南向西北流入铸家楼沟后向北汇入哈什拉川，最终注入库布其沙漠后消失。

（三）地形地貌

1、地形

矿区地形总体为东南高西北低，最高点位于东南部 567 号钻孔附近，海拔标高 1417.71m；最低点位于西北部边界附近的哈什拉川东侧，海拔标高 1317.03m，即为矿区内最低侵蚀基准面，地形最大标高差为 100.68m。

2、地貌

根据实地调查，根据矿区所处位置地貌形态特征，将矿区地貌类型划分为低山丘陵及沟谷两种类型。矿区南部一采区形成采坑面积约 2.7260km²，目前已大部回填，最大排土标高 1417.71m；矿区北部形成 0.6162km²的采坑，有部分被内排回填，坑底标高为 1345-1355m 之间。

（一）低山丘陵（I）

分布于矿区大部分地区，丘陵多呈椭圆状，天然坡角一般 10°-30°，基岩岩性为侏罗系灰色、灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩、泥岩和煤层，面积较大，具水平层理，经长期风化剥蚀，局部出露的基岩较松散，大部分基岩被风积沙覆盖。（详见照片 2-1）。

（二）沟谷（II）

矿区内树枝状沟谷较为发育，沟谷纵横交错，局部煤系地层在沟谷中出露，沟谷多呈“V”字型，沟底宽 3~10m，在与支沟交汇处地形较开阔，宽度 20~50m。沟底为第四系冲洪积粉砂、细砂、砂砾石，厚度较薄，一般 4~18m，沟谷平时干涸，雨季为地表径流的主要通道。（详见照片 2-2）。

照片 2-2 矿区南部回填

（四）土壤

根据《东胜区土壤志》，东部分布的粗骨土、风沙土、栗钙土面积较广，潮土、沼泽土和盐土则零星分布于河床两岸和低洼地区；中部主要分布着栗钙土、粗骨土、风沙土和一定数量的草甸土和盐土，潮土分布于滩地；西部毛乌素沙区主要分布着风沙土和相当数量的潮土和栗钙土。

鑫源煤矿井田位于黄土高原北端，属半沙漠地貌，区内土壤主要可分为 3 个土类，分别为淡栗钙土、草甸栗钙土和粗骨土。栗钙土是该区域的地带性土壤，是评价区内主要土类，在井田内大面积分布，有时同其它亚类交叉发育，又可细分许多的土属和

土种，其中主要是淡栗钙土和草甸栗钙土，均为良好的牧草场土壤；粗骨土是发育在砂岩、砂砾岩、泥质砾岩残坡积母质上的幼年土，养分含量较差，主要分布在残丘顶部或迎风坡上部，在评价区内分布很小，是侵蚀最严重的自然土壤。

耕地：土体厚度 100~150cm，表土层厚 20~30cm；土壤质地以栗钙土及耕作风沙土为主；有机质含量 6.9g/kg、碳酸钙含量 37.6g/kg；pH8.0~9.2。

林地：表土层厚 20~30cm；土壤质地以栗钙土及风沙土为主，有机质含量 6.5g/kg、碳酸钙含量 37.2g/kg；pH8.5~9.2。

草地：表土层厚 10~20cm；土壤质地以风沙土为主，风沙土占 61%；有机质含量 4.8g/kg、碳酸钙含量 37.8g/kg；pH8.3~9.0。

矿区内耕地、林地、草地的对应栗钙土剖面见照片 2-3~2-5。

照片 2-3 耕地栗钙土照片

照片 2-4 林地栗钙土照片

照片 2-5 草地栗钙土照片

（五）植被

项目区地处华北植物区系，地带性植被为典型草原。由于历史上大量开采和畜牧业的过度利用，植被已退化稀疏低矮，土地趋于沙化，物种具有荒漠化成分。主要有小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、蒿类、本氏针茅等，植被平均盖度 35%左右，最低 10%，最高 40%，群落高度在 10cm 以下，各别群落高达 50cm。项目区人工林地大部分为疏林，树种单一，主要为杨树和松树。适宜人工播种的牧草有苜蓿、草木樨、羊草、沙打旺等；树种有油松、旱柳、新疆杨、山杏、小叶锦鸡儿、沙棘、柠条等。矿区植被见照片 2-4~照片 2-9。

照片 2-5 人工栽植油松
照片 2-6 人工栽植柠条

照片 2-7 人工栽植沙棘
照片 2-8 人工恢复植被

照片 2-9 原有植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层岩性

东胜煤田的中、新生代地层区划属于陕甘宁地层区(3)、鄂尔多斯地层分区(3₁)。

东胜煤田位于鄂尔多斯盆地的东北边缘，主要含煤地层为侏罗系中下统延安组，其沉积基底为三叠系上统延长组，其上覆地层有：侏罗系中统直罗组(J_{2z})、安定组(J_{2a})；白垩系下统志丹群(K_{1zh})；新近系上新统(N₂)；第四系上更新统马兰组(Q_{pm})及全新统(Q_h)。区域地层特征详见表 2-1。

区域地层表

表 2-1

系	统	组	厚度(m) 最小-最大	岩 性 描 述
第四系				
新近系				
白垩系				
侏罗系				

系	统	组	厚度(m) 最小-最大	岩性描述
三叠系				

（二）矿区地层岩性

根据矿区地层出露和钻孔揭露，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组（ T_{3y} ）、侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）和第四系（ Q ）和回填土（ Q ），分述如下：

1、三叠系上统延长组（ T_{3y} ）

矿区地表未见出露，钻孔仅揭露其顶部，揭露厚度 1.60~52.78m，平均 17.42m，全组厚度不详。该地层为含煤地层沉积基底，岩性一般为灰绿色中~粗粒砂岩，局部夹紫色粉砂岩及泥岩。

2、侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）

为矿区主要含煤地层，主要出露于矿区中东部的沟谷两侧。依据其岩性组合及沉积旋回特征划分为三个岩段。由于后期的风化剥蚀，矿区内仅残存第一、第二岩段，地层厚度 40.06~155.87m，平均 99.82m。岩性为浅灰~灰白色细粒砂岩，少量中粒砂岩；灰色~深灰粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，含少量钙质泥岩（或泥灰岩）；含 4、5、6 三个煤组，含煤 3~8 层。地层倾向南西，倾角 1—3°。与下伏延长组呈平行不整合接触。

3、第四系（ Q ）

主要出露在矿区南北部山梁上及矿区西侧的酸刺沟中，按成因可分为次生黄土（ Q_{p-h} ）和冲洪积物（ Q_h^{al+pl} ）。地层厚度 1.70~18.11m，平均 7.13m，覆盖于下伏地层之上。

（1）上更新统一全新统次生黄土（ Q_{p+h} ）：主要分布于山梁及缓坡处。岩性为次生黄土和少量亚砂土。

（2）全新统冲洪积物（ Q_h^{al+pl} ）：分布于枝状沟谷的谷底。由冲洪积砂、砾石和少量冲洪积细砂及粉土混杂堆积而成。

4、回填土（ Q_h^{ml} ）

回填土主要分布在核实区南部，岩性由黏土及粗粒砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩、砂质泥岩的碎屑组成。钻孔揭露地层厚度 11.50~60.00m，平均 39.68m。

二、地质构造

（一）区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜。总的构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，地层走向由北向南呈弧形展布，地层倾角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ ，局部可达 5° 。煤田内未发现紧密褶皱，但宽缓的波状起伏较为发育，波高一般小于20m，波长在500m以上。煤田内断层不发育，仅在浅部发现较为稀疏的高角度正断层，断距均小于20m。煤田内无岩浆岩侵入。

（二）矿区地质构造

矿区构造形态与东胜煤田总体构造形态基本一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，地层倾角近水平，多为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 。区内未发现褶皱及对煤层具明显破坏的断层等构造，亦未见岩浆岩侵入体。含煤地层沿走向、倾向产状变化不大，地层产状接近水平，具有宽缓波状起伏。因此，本区构造复杂程度为简单类型。

（三）区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-18306-2015，1:400万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局2015年版，1:400万），矿区地震动峰值加速度为0.10g，地震基本设防烈度为7度，属地震活动微弱区。根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

（一）矿区含（隔）水层水文地质特征

矿区含水岩组依据其赋存条件及水力性质不同划分为：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。各含（隔）水层（段）分述如下：

1、含水层

（1）松散岩类孔隙潜水含水层

岩性为第四系残坡积砂土碎石、冲洪积砂砾石、黄土层、风积沙，总厚度1.70～8.11m，平均6.93m，主要分布于矿区南北部山梁上及西侧的酸刺沟中。据本煤矿实际情况可知，由于首采区及周边腾远煤矿和巴音孟克煤矿均为露天开采，二采区基本位于分水岭位置，沟谷均有煤系地层出露，因此第四系属透水不含水层。

（2）碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水层

矿区地处东胜煤田北部地形较高处，延安组上部处于地下水位之上，无水文地质意义。区内具有水文地质意义的碎屑岩类含水岩层为延安组含水岩组（第III、第IV含

水岩段)。

①第Ⅲ含水岩段(2-3煤组上部):岩性以中~粗砂岩为主,细砂岩次之,中夹粉砂岩、砂质泥岩薄层,含2、3两个煤组。含水层厚度0~43.11m,平均厚度27.68m。本区分布在核实区南部,据邻区碾盘梁区N5号钻孔抽水试验成果:地下水位标高1368.56m,涌水量0.142L/s,单位涌水量0.002091L/s·m,渗透系数0.00538m/d,导水系数0.234m²/d,水温8.5℃,溶解性总固体1015~1432mg/L,pH值8.1,水化学类型为Cl·HC03-Na型。该含水岩段的富水性较弱,透水性不强,为区内煤系的直接充水含水层。

②第Ⅳ含水岩段(4-6煤组):岩性以细~粗砂岩为主,砂质泥岩、粉砂岩次之,含4、5、6三个煤组。含水层厚度21.78~60.61m,平均35.72m,全区普遍发育,厚度变化较小,层位相对稳定。据2023年1月提交的《内蒙古自治区东胜煤田鑫源煤矿补充勘探报告》中施工的ZK07号孔抽水试验成果:地下水位标高1348.11m,水位埋深14.67m,单位涌水量0.0016L/s·m,渗透系数0.00402m/d,pH值7.6,水化类型S04-Na·Mg型水。该含水岩段富水性弱,透水性一般,为区内煤系的直接充水含水层。

2、隔水层

①第一隔水层(4煤组顶部):岩性为砂质泥岩、粉砂岩,局部夹煤线,隔水层厚度为3.68~17.64m,平均厚8.40m。分布广,层位稳定,隔水性好,使上、下含水岩段间无水力联系。

②第二隔水层(6煤组下部):岩性为砂质泥岩、粉砂岩,隔水层厚度为0.99~34.89m,平均厚8.05m。厚度虽小,但全区分布,隔水性较好,但不排除在局部隔水层薄弱地段上、下含水岩段有互补的可能。

3、各含水层的水力联系

第一隔水层,分布广,层位稳定,隔水性好,使上、下含水岩段间无水力联系。

第二隔水层厚度虽小,但全区分布,隔水性较好,但不排除在局部隔水层薄弱地段上、下含水岩段有互补的可能,但根据以往资料分析,煤矿在实际开采5-1过程中,没有涌水量,所以水力联系并不密切。

(二)地下水的补给、径流、排泄条件

1、松散层孔隙水

核实区潜水主要赋存于沟谷第四系冲洪积砂砾石层中,主要接受大气降水的垂直渗入补给,其次接受上游潜水与基岩承压水的侧向径流补给与缓慢的越流补给。由于

本区降水量小，所以潜水的补给量也较小。其径流受地形条件控制，均沿沟谷方向径流，进而排泄出区外。强烈的蒸发亦为第四系潜水的重要排泄途径。矿区开采使含水层仅在雨季有小量的降雨补给，雨季过后，含水层即呈透水不含水状态。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水

核实区承压水主要赋存于侏罗系中下统延安组（J1-2y）砂岩中，主要出露在核实区中东部的沟谷两侧，因此，区内承压水在地表出露处直接受大气降水垂直渗入补给；另外，区外承压水的侧向径流补给也是区内承压水的主要补给方式。本区承压水一般沿地层走向径流即南西方向径流。承压水仍以侧向径流排泄为主，次为人工开采排泄。

（三）矿区水文地质勘探类型

本区构造简单，地层倾角一般 $1\sim 3^\circ$ 左右，具有宽缓的波状起伏。未发现有大的褶皱和断层，未发现岩浆岩侵入。地表大面积被第四系风积砂及松散层复盖，易于接受大气降水补给，富水性为透水不含水。区内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，孔隙次之，属孔隙、裂隙充水矿床。直接充水含水层富水性弱（ $q < 0.1L/(s \cdot m)$ ），为水文地质条件简单的矿床，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719-2021），将矿区水文地质勘查类型划分为第二类第一型，即裂隙充水为主的水文地质条件简单矿床。

四、工程地质

（一）岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为较软~较硬岩和黄土两种类型。

1、较软~较硬岩

岩性为三叠系上统延长组（T_{3y}）和侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）的砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层。砂岩的抗压强度为 $1.44\sim 38.02\text{MPa}$ ，平均为 8.81MPa ，属于松散~较硬岩类；砂质泥岩的抗压强度为 $1.68\sim 38.69\text{MPa}$ ，平均 11.35MPa ，属于松散~较硬岩类；泥岩呈半胶结、松软状，遇水易软化，干燥后易崩碎，抗压强度较低；岩石质量状态多为中等，工程地质条件一般。

2、回填土

主要分布在矿区南部，岩性由粉砂、煤渣、泥岩、砂岩碎块为主（Q_{h^m}），结构较松散，工程地质条件较差。

3、黄土

主要分布于丘坡及崩梁上，岩性为第四系上更新统一全新统次生黄土（ Q_{p+th} ）。具湿陷性，承载力特征值一般小于 150KPa。其工程地质条件较差。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性主要以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，自然状态单轴极限抗压强度一般在 5~40MPa 之间，属较软~较硬岩类；多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。岩体力学强度较低，泥岩遇水易膨胀、崩解，砂质泥岩遇水易软化。因此，矿区较软岩层呈互层状产出，分布于整个矿区。

2、节理裂隙及断裂带分布与特征

矿区岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，胶结一般，其节理、裂隙不甚发育。矿区范围内断裂构造不发育。

3、煤层顶底板岩石质量和稳定性

煤层顶、底板岩性多为层状互出的砂岩、砂质泥岩和泥岩，岩石 RQD 值在 21~83%之间，平均 60%左右。岩石经风化后而破碎，其力学强度大为降低；岩体自然状态单轴极限抗压强度 5~40Mpa，软化系数 0.44~0.73，力学强度不高，属较软~较硬岩石。岩石质量状态多为中等，稳固性一般~较好。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ），各开采煤层顶、底板岩性多以泥岩、砂质岩为主，稳固性一般。泥岩遇水软化，其物理力学强度大大降低。

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，煤层顶底板以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主。岩体呈层状结构，各向异性，稳固性一般，抗压强度一般在 5~40MPa 之间，属较软~较硬岩类，岩石质量状态多为中等。依据《工程地质勘探规范》（GB12719-91），将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

鑫源煤矿矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ），含煤地层总厚度为 40.06m~155.87m，平均厚度 99.82m，含 3、4、5、6 四个煤组 9 个煤层，煤层自然累计厚度 2.38~16.88m，累计厚度平均值为 7.06m，含煤系数为 7.56%。含 4-1、4-2

中、5-1、6-1 下 4 个可采煤层，各煤层储量分布范围见图 2-2 至图 2-5。可采煤层累计厚度 0.81~10.39m，累计厚度平均值为 3.97m，可采含煤系数为 4.31%；含不可采煤层 5 层，为 3-1、5-1 上、6-1 上、6-1 中、6-2 中煤层。现将各可采煤层特征叙述如下：

图 2-2 4-1 煤层储量分布范围图

图 2-3 4-2 中煤层储量分布范围图

图 2-4 5-1 煤层储量分布范围图

图 2-5 6-1 下煤层储量分布范围图

各可采煤层主要特征见表 2-2。

鑫源煤矿可采煤层特征表

表 2-2

煤层 编号	赋矿标高 (m)	埋深(m) 最小-最大 平均(点数)	自然厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	采用厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	可采厚度(m) 最小-最大 平均(点数)	煤层间距(m) 最小-最大 平均(点数)	夹矸层数(m) 最小-最大 平均(点数)	可采 面积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	稳定 程度	可 采 性	对比 可靠 程度	备注

第三节 矿区社会经济概况

东胜区地处鄂尔多斯高原中东部，雄踞于九曲黄河“几”字湾之中，是鄂尔多斯市经济、科技、文化、金融、交通和信息中心，东胜与首府呼和浩特、包头共同构成内蒙古经济发展的“金三角”地带，是鄂尔多斯市中东部，是鄂尔多斯市经济、科技、文化、交通和信息中心，总面积 2160km²，辖三个镇和 12 个街道办事处，总人口 57.6 万人。

根据《东胜区 2019 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2019 年全区实现地区生产总值 712.63 亿元，按可比价格计算，同比增长 4.3%。分产业看，第一产业实现增加值 1.63 亿元，与上年持平；第二产业实现增加值 259.72 亿元，同比增长 4%；第三产业实现增加值 451.27 亿元，同比增长 4.6%。三产业经济结构比例为 0.2:36.5:63.3。全旗财政总收入达到 159.07 亿元，同比增长 7%。其中：城镇常住居民人均可支配收入达到 51483 元，较上年增长 6.3%。

2019年末全旗户籍总人口27.16万人，农业人口23248人，人均耕地2.22亩。完成农作物播种面积3439.3公顷，其中粮食作物播种面积3169公顷，油料作物播种面积31.7公顷。全旗粮食总产量达到1.52万吨。

根据《东胜区 2020 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2020 年全区实现地区生产总值 702.2 亿元，同比下降 2.2%。分产业看，第一产业实现增加值 1.73 亿元，同比下降 1.3%；第二产业实现增加值 241.36 亿元，同比下降 9%；第三产业实现增加值 459.11 亿元，同比增长 1.9%。三产业经济结构比例为 0.25:34.37:65.38。全旗财政总收入达到 148.46 亿元，同比下降 6.7%。城镇常住居民人均可支配收入达到 52111 元，同比增长 1.2%。

2020年末全旗户籍总人口27.39万人，农业人口23414人，人均耕地2.36亩。完成农作物播种面积3685.47公顷，其中粮食作物播种面积3385.5公顷，油料作物播种面积29.4公顷。全旗粮食总产量达到15803万吨。

根据《东胜区 2021 年国民经济和社会发展统计公报》统计数据：2021 年全区实现地区生产总值 860.43 亿元，同比增长 9.7%。分产业看，第一产业实现增加值 1.86 亿元，同比增长 2.9%；第二产业实现增加值 369.64 亿元，同比增长 12.5%；第三产业实现增加值 488.93 亿元，同比增长 8.3%。三产业经济结构比例为 0.2:43: 56.8。全

体居民人均可支配收入达到 46320 元，增长 7.8%。其中：城镇常住居民人均可支配收入达到 55863 元，较上年增长 7.2%。

2021年末全旗户籍总人口27.61万人。完成农作物播种面积4510.39公顷，其中粮食作物播种面积3771.96公顷，油料作物播种面积256.33公顷。全旗粮食总产量达到1.81万吨。

第四节 项目区土地利用现状

一、矿区及项目区土地利用类型

1、土地利用类型

鑫源煤矿矿区面积为 605.75hm²，项目区面积为 610.55hm²。根据东胜区国土资源局提供的第三次全国土地调查现状图（详见图 2-6），按照原国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，占地类型包含水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、科教文卫用地、殡葬用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务站用地、农村道路、坑塘水面及裸土地，矿区范围内土地利用现状汇总见表 2-3，矿区范围外土地利用现状汇总见表 2-4，项目区土地利用现状汇总见表 2-5。土地权属属于鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村和格舍壕村所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议，详见表 2-6。

2、基本农田

矿区范围内分布有 10.12hm²耕地，其中水浇地占地面积为 0.56hm²，旱地占地面积为 9.56hm²。根据 2023 年 3 月 3 日鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局出具的《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于蒙泰集团有限公司鑫源煤矿永久基本农田核实情况的函》内容，鑫源煤矿矿区范围与“三区三线”成果中永久基本农田空间不重叠，不存在基本农田。

图 2-6 土地利用现状示意图

矿区范围内土地利用现状统计表

表 2-3

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0102	水浇地	0.56	10.12	0.09	1.67
		0103	旱地	9.56		1.58	
03	林地	0301	乔木林地	6.08	258.89	1.00	42.74
		0305	灌木林地	237.07		39.14	
		0307	其他林地	15.74		2.60	
04	草地	0401	天然牧草地	107.34	236.61	17.72	39.06
		0404	其他草地	129.27		21.34	
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.18	0.18	0.03	0.03
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.87	79.48	0.14	13.12
		0602	采矿用地	78.61		12.98	
07	工矿仓储用地	0701	城镇住宅用地	0.12	0.66	0.02	0.11
		0702	农村宅基地	0.54		0.09	
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.62	0.06	0.10
		0809	公用设施用地	0.23		0.04	
09	特殊用地	0905	殡葬用地	3.01	3.01	0.50	0.50
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.43	12.08	0.24	1.99
		1004	城镇村道路用地	0.03		0.01	
		1005	交通服务场站用地	1.13		0.19	
		1006	农村道路	9.48		1.57	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.22	2.51	0.37	0.41
		1109	水工建筑用地	0.29		0.05	
12	其他土地	1206	裸土地	1.60	1.60	0.26	0.26
合计				605.75	605.75	100.00	100.00

矿区范围外土地利用现状统计表

表 2-4

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
03	林地	0305	灌木林地	0.04		0.90	
04	草地	0404	其他草地	4.33		90.15	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02		0.33	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41		8.62	
合计				4.80		100.00	

项目区土地利用现状统计表

表 2-5

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0102	水浇地	0.56	10.12	0.09	1.66
		0103	旱地	9.56		1.57	
03	林地	0301	乔木林地	6.08	258.94	1.00	42.41
		0305	灌木林地	237.12		38.84	
		0307	其他林地	15.74		2.58	
04	草地	0401	天然牧草地	107.34	240.94	17.58	39.46
		0404	其他草地	133.60		21.88	

05	商服用地	0507	其他商服用地	0.18	0.18	0.03	0.03
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.87	79.50	0.14	13.02
		0602	采矿用地	78.62		12.88	
07	工矿仓储用地	0701	城镇住宅用地	0.12	0.66	0.02	0.11
		0702	农村宅基地	0.54		0.09	
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.62	0.06	0.10
		0809	公用设施用地	0.23		0.04	
09	特殊用地	0905	殡葬用地	3.01	3.01	0.49	0.49
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.43	12.49	0.23	2.05
		1004	城镇村道路用地	0.03		0.01	
		1005	交通服务场站用地	1.13		0.19	
		1006	农村道路	9.89		1.62	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.22	2.51	0.36	0.41
		1109	水工建筑用地	0.29		0.05	
12	其他土地	1206	裸土地	1.60	1.60	0.26	0.26
合计				610.55	610.55	100.00	100.00

项目区土地利用现状各权属地类统计表

表 2-6

权属		一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	
内蒙古自治区东胜区铜川镇	积机塔村	01	耕地	0102	水浇地	0.56	365.84
				0103	旱地	3.31	
		03	林地	0301	乔木林地	1.09	
				0305	灌木林地	89.89	
				0307	其他林地	15.64	
		04	草地	0401	天然牧草地	99.51	
				0404	其他草地	113.50	
		05	商服用地	0507	其他商服用地	0.18	
		06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.87	
				0602	采矿用地	26.51	
		07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.12	
				0702	农村宅基地	0.19	
		08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	
				0809	公用设施用地	0.23	
09	特殊用地	0905	殡葬用地	3.01			
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.31			

幸福街道 办事处格 舍壕村			1004	城镇村道路用 地	0.03	244.70
			1005	交通服务场站 用地	1.13	
			1006	农村道路	7.19	
	11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	0.58	
			1109	水工建筑用地	0.29	
	12	其他土地	1206	裸土地	0.31	
	01	耕地	0103	旱地	6.25	
	03	林地	0301	乔木林地	4.99	
			0305	灌木林地	147.22	
			0307	其他林地	0.11	
	04	草地	0401	天然牧草地	7.83	
			0404	其他草地	20.10	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	52.11	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.13	
			1006	农村道路	2.70	
	11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	1.64	
	12	其他土地	1206	裸土地	1.29	
	合计					

二、评估区土地利用类型

根据东胜区自然资源局提供的土地利用现状图，按照原国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，本方案鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦评估范围面积 542.20hm²，土地权属属于东胜区铜川镇积机塔村和格舍壕村。

评估区范围内占地类型含旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、其他商服用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地、殡葬用地、公路用地、农村道路、坑塘水面和裸土地。

评估区内耕地含旱地，不损毁水浇地，占矿区面积的 1.73%。评估区土地利用现状统计结果见表 2-7 和表 2-8，详见图 2-7。

图 2-7 鑫源煤矿耕地分布范围示意图

复垦区土地利用类型统计表

表 2-7

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	9.39	9.39	1.73	1.73
03	林地	0301	乔木林地	5.01	235.51	0.92	43.44
		0305	灌木林地	224.56		41.42	
		0307	其他林地	5.94		1.10	
04	草地	0401	天然牧草地	92.47	208.33	17.05	38.42
		0404	其他草地	115.86		21.37	
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	0.04	0.01	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	73.54	73.54	13.56	13.56
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.49	0.49	0.09	0.09
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.39	0.07	0.07
09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	2.75	0.51	0.51
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	8.38	0.00	1.55
		1006	农村道路	8.38		1.55	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	2.10	0.39	0.39
12	其他土地	1206	裸土地	1.29	1.29	0.24	0.24
合计				542.20	542.20	100.00	100.00

复垦区土地权属单位统计表

表 2-8

权属		一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	
内蒙古自治区东胜区铜川镇	积机塔村	01	耕地	0103	旱地	3.14	298.88
		03	林地	0301	乔木林地	0.02	
				0305	灌木林地	77.20	
				0307	其他林地	5.84	
		04	草地	0401	天然牧草地	84.64	

				0404	其他草地	95.80	
		05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.79	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.14	
		08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	
		09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	
				1006	农村道路	5.67	
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.47	
幸福街道办事处格舍壕村		01	耕地	0103	旱地	6.25	243.32
	03	林地	0301	乔木林地	4.99		
			0305	灌木林地	147.37		
			0307	其他林地	0.11		
	04	草地	0401	天然牧草地	7.83		
			0404	其他草地	20.05		
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	50.76		
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35		
	10	交通运输用地	1006	农村道路	2.70		
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.63		
12	其他土地	1206	裸土地	1.29			
合计						542.20	542.20

三、各主要地类分布及质量

1、土地利用类型

项目区土地利用类型包括耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，11种一级地类；水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、其他商服用地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、科教文卫用地、公用设施用地、殡葬用地、公路用地、城镇村道路用地、交通服务场站用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地和裸土地，22种二级用地类型。根据调查资料统

计和分析，项目区土地利用状况分别介绍如下：

一、耕地

项目区内耕地占地面积为 10.12hm²，占总占地面积的 1.66%，其中水浇地占地面积为 0.56hm²，旱地占地面积为 9.56hm²。区内的水浇地正常耕种，村民自打机井，进行灌溉，旱地均已为撂荒地，近年无人耕种，水浇地主要种植玉米和马铃薯，农作物产量低而不稳，作物平均产量 900~1200kg/hm²。

二、林地

为项目区主要地类，总面积 258.94hm²，占总面积的 42.41%，包括乔木林地面积 6.08hm²，灌木林地面积 237.12hm²，其他林地面积为 15.74hm²。有林主要为杨树和松树；灌木林地为柠条、沙棘，林地主要为人工种植林。

三、草地

为项目区主要地类，面积 240.94hm²，占总面积的 39.46%，包括天然牧草地 107.34hm²，人工牧草地 133.60hm²，区内植被类型单一，群落结构简单，主要植被有冷蒿、沙蒿、羊草、小叶锦鸡儿等。

四、商服用地

为矿区北界道路北侧的商店，占地面积为 0.18hm²。

五、工矿仓储用地

主要为矿山的排土场及采坑，现已大部分被治理及恢复植被，占地面积为 79.50hm²。

六、住宅用地

主要为住宅基地，位于未开采区域，占地面积为 0.66hm²，现均已有偿搬迁。

七、公共管理与公共服务用地

主要为鑫源煤矿工业场地原有公用设施，现均已被拆除，治理。

八、特殊用地

主要为矿区范围内的墓地，占地面积为 3.01hm²。

九、交通运输用地

主要为矿区范围内的碾红线道路、煤矿进场道路及农村道路，总占地面积为 12.49hm²。

十、水域及水利设施用地

主要包括河坑塘水面和水工建筑用地，占地面积 2.51hm²，占总面积的 0.41%。

十一、裸土地

该区由于人为活动干扰，区域内植被退化、水土流失严重。

各地类详见照片 2-10 至照片 2-19。

照片 2-10 水浇地

照片 2-11 水浇地灌溉设施

照片 2-12 旱地(撂荒地)

照片 2-13 坑塘水面

照片 2-14 碾红线

照片 2-15 进矿道路

照片 2-16 乔木林地

照片 2-17 灌木林地

照片 2-18 人工牧草地

照片 2-19 坟地

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

1、矿山地表工程设施

矿区内除了开矿所需地表设施外，矿区电源有不同母线段双回路 110KV 架空线路引自铜川镇 110KV 变电所。

2、村镇分布

根据现场踏勘得知，矿区范围内村民均已进行有偿搬迁。

二、矿区附近采矿活动

根据收集资料和现场调查，鑫源煤矿与 2 座煤矿相邻，分别为巴音孟克煤矿和腾远煤矿，鑫源煤矿与周边煤矿相邻关系示意图见图 2-8，分述如下：

（一）巴音孟克煤矿

巴音孟克煤矿采矿权人为鄂尔多斯市巴音孟克煤炭有限责任公司。该矿划定矿区面积 5.106km²，开采标高为 1417m—1292m，设计生产规模 0.6Mt/a，开采方式为露天开采。

（二）腾远煤矿

腾远煤矿采矿权人为鄂尔多斯市腾远煤炭有限责任公司。该矿划定矿区面积 6.25km²，开采标高为 1430m—1254m，设计生产规模 120 万 t/a，开采方式为露天开采。

根据现场调查、走访和收集资料，鑫源煤矿与上述矿山矿权划分清楚，各煤矿间无超层、越界等违规开采现象，周边煤矿的采空区对本矿井开采基本没有影响。为落实煤炭安全生产责任，杜绝相邻矿山之间的越界开采，本矿田与周边相邻矿山协商承诺：必须在国家批准的采矿许可证范围内从事活动，对煤层开采沉陷影响范围，本着“谁损毁、谁治理、谁赔偿”的原则，对各自开采范围内出现的地表塌陷、地裂缝、房屋破坏、农田损害以及其他方面的破坏进行相应处理解决。

三、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据收集资料和实地调查，矿区及周边地区未发现自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

图 2-8 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、鑫源煤矿矿山地质环境已治理与土地复垦案例分析

根据现场调查和收集资料，鑫源煤矿已对前期产生的矿山地质环境问题进行治疗，该矿山已经治理了两期，两期矿山地质环境治理工程均达到要求，治理工程通过鄂尔多斯市自然资源局主管部门的验收。

第一期主要治理内容：第一期于 2013 年 1 月验收通过，主要是对原首采区中部 1380m、1390m 和 1400m 排土场进行治疗，治理总面积为 0.8174km²，主要治理措施为平台顶部外围设置挡水围堰，平整、覆土、栽植杨树、栽植沙棘和恢复植被；边坡设置沙柳沙障和恢复植被，并且对边坡进行人工监测，监测是否有地质灾害，具体工程量和费用不详，已通过自然资源主管部门的验收，治理效果较好，详见照片 2-10 和照片 2-11。

第二期主要治理内容：第二期于 2020 年 11 月验收通过，主要是对原首采区及后备区东部 1410m 和 1420m 排土场进行治疗，治理总面积为 0.7273km²。排土场顶部外围设置挡水围堰，防止边坡冲刷，围堰规格为高 0.5m×底宽 3m×顶宽 1m；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路（规格高 0.5m×底宽 6m×顶宽 5m）、平整（0.15m）、覆土（0.30m），采用灌、草结合方式，进行恢复植被，种植了沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨等植物，种植沙棘株行距为 1.5m×3.0m。对边坡进行地质灾害监测，对 1420m 边坡进行整形，铺设沙柳沙障（规格 1.5m×1.5m），网格间撒播草籽，恢复植被。治理效果较好，详见照片 2-20 至照片 2-23。

照片 2-20 一期已治理顶部平台

照片 2-21 一期已治理边坡

照片 2-22 二期已治理平台

照片 2-23 二期已治理平台

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现状调查，鑫源煤矿以紧邻矿区东侧的巴音孟克煤矿为案例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。

根据收集资料和现场踏勘，巴音孟克煤矿已对形成的排土场进行治理，治理面积为 1.0623km²，治理工程通过自然资源主管部门的验收，复垦治理效果较好，达到东胜煤炭局奖励金 200 万元。

巴音孟克煤矿定期对露天采场边帮进行巡查，清除不稳定危岩体；排土场边坡设置沙柳沙障网格（规格 1.5m×1.5m）进行护坡，网格内部撒播草籽，恢复植被；排土场顶部外围设置挡水围堰，防止边坡冲刷，设置监测桩；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路、平整、覆土，采用乔、灌、草结合方式，进行绿化，树种有樟子松、油松、山杏、柠条、沙棘，牧草有紫花苜蓿和沙打旺等，恢复效果较好，对于肥力不足的区域，采取农家肥进行土壤改良，治理效果见照片 2-24 至照片 2-27。

照片 2-24 复垦后的林地

照片 2-25 复垦后的草地

照片 2-26 栽植沙棘

照片 2-27 种植紫花苜蓿

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果，对防风固沙能起到很好的作用。露天采场平台选择乔木，因乔木高大，待其长成后可有效遮挡采场破损边坡。乔木主要选择樟子松、油松、山杏和杨树，灌木选择柠条和沙棘，草种选择沙打旺、草木樨和羊草。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，需要用有机肥进行改良，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚度较大，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

3、排土场顶部平台外围设置挡水围堰，确定挡水围堰的尺寸为高 0.5m×底宽 3m×顶宽 1m，可有效防止边坡被雨水冲刷、并且能够保护顶部平台、雨水收集于顶部平台，有利于植被恢复。

4、单位投资。根据已完成的复垦与治理区，亩均投资为 2000 元左右。治理与复垦效果良好。

5、田间道路：顶部平台外侧布置环形养护道路，顶部平台进行网格化方格治理，修建 100m*100m 网格，用道路隔开，道路采用素土路面，修建田间道路（规格高 0.5m×底宽 6m×顶宽 5m），便于管护。

5、土壤改良：对于土壤不足的区域，可利用农家肥进行改良，有机肥用量按 50t/hm²，进行施肥。

通过对鑫源煤矿已治理情况和巴音孟克煤矿排土场治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

本次矿山地质环境调查工作根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21号附件），按照图0-1的程序进行。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行了矿山地质环境调查工作。

现场调查采用路线穿插，地质环境重点追索的调查方法进行，现场采用1:5000地形图作为现场调查手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位对受采矿影响的范围进行了重点调查，保证了调查的质量。调查主要对区内交通、饮用水井、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了本矿山开采影响范围内的矿山地质环境现状。

鑫源煤矿原开采方式为井工，现状条件下，矿区范围内存在0.5139km²的地下采空区，可能会存在地面塌陷地质灾害隐患。2005年12月鑫源煤矿开采方式由井工开采变更为露天开采，开采4-1、4-2中煤层，截止2013年10月16日，鑫源煤矿南部原首采区4-1、4-2中煤层已全部开采完毕。鑫源煤矿由2022年3月复工复产，对矿区北部的5-1煤层进行开采，现已开采结束。现状矿区南部首采内外排土场及二采区外排土场，共形成1个整体区域，总占地面积为2.7528km²。其中已治理已验收总面积为1.5477km²，后由二采区外排土场压占已验收面积0.1832km²，现已验收面积剩余1.3615km²；已治理未验收排土场（原首采区、二采区外排组成）占地面积为1.3913km²；已治理原首采区尾坑一占地面积为0.0935km²，已治理原首采区尾坑二占地面积为0.0604km²；二采区内排土场占地面积为0.2751km²，二采区尾坑占地面积为0.3412km²，矿区道路占地面积为0.0077km²，工业场地占地面积为0.0138km²。排土场及露采影响范围未见有崩塌、滑坡地质灾害，但存在隐患。根据现场调查，其余地段未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

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。

二、矿山土地情况调查概述

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），采用东胜区自然资源局提供的比例尺为 1:5000 土地利用现状图，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。矿区地类涉及耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地，11种一级地类，22种二级用地类型。现状条件下，矿山南部原首采区内外排土场及二采区外排土场形成一个整体，总占地面积为 2.7528km²，全部进行治理及复垦，且局部通过自然资源主管部门的验收。原首采区尾坑总占地面积为 0.1539km²，已进行治理及复垦，治理效果较好。已损毁土地单元包括二采区内排土场、二采区尾坑、矿区道路和工业场地，共损毁土地面积为 0.6378km²，对土地资源造成了损毁，主要损毁形式为挖损和压占，损毁地类为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地和农村道路。

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，对二采区内排土场、二采区尾坑、矿区道路和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。

完成实物工作量一览表

表 3-1

序号	项目		单位	数量	备注
1	文字报告	初步设计	份	4	
		开发利用方案	份	1	
		储量核实报告	份	1	
		环境影响报告书	份	1	
		水土保持方案	份	1	
		上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		其他文字资料	份	4	
	图件资料	矿山地形地质图	张	1	
		井田水文地质图	张	1	
		4-1、4-2 中、5-1、6-1 下煤层顶板等高线及资源量估算水平投影图	张	4	
		4-1、4-2 中煤层采掘工程平面图	张	2	
		5-1 煤层采剥、排土工程平面图	张	1	
		水文地质剖面图	张	1	
		矿山采掘工程现状平面图	张	1	
		深部开采境界及采区划分图	张	1	
		矿山深部开采终了时期工程位置平面图	张	1	
		矿山总平面布置图	张	1	
		工业场地平面布置图	张	1	
		土地利用现状图	张	1	
其他相关图件	张	10			
2	野外调查	调查面积	km ²	10.5680	1:10000
		调查线路	km	10	
		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	45	
		访问人数（村民、矿山职工）	人	10	
		数码照片	张	85	
		矿区航拍影像	张	1	
		视频短片	段	2	

备注：调查面积包括周边借鉴矿山的调查面积。

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。

鑫源煤矿圈定矿区面积 6.0575km²。根据矿区地质环境条件、开采方式，矿区道路中有 0.0041km²，已治理排土场中有 0.0439km² 均在矿区范围外；矿井疏干水和生

生活污水的排放对地表水、地下水的污染较小，既确定评估区面积为 6.1055km²。

（二）评估级别

依据国土资源部《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

评估区范围内无居民居住，矿区范围内无交通道路穿过和建筑设施；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林地、草地、其他土地，有少量耕地。对照《编制规范》附录 B，确定评估区重要程度为“重要区”。

2、矿区生产建设规模

依据《开发利用方案》，矿山设计开采方式为露天开采，设计生产规模为 150 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“中型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度

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

4、评估级别的确定

依据国土资源部《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。

鑫源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中型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确定鑫源煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为一级（见表 3-2）。

矿区地质环境影响评估分级表

表 3-2

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度		重要区
矿山建设规模		中型
地质环境条件复杂程度		中等
评估精度	一级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发

育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

（一）矿山地质灾害现状分析评估

1、地面塌陷

鑫源煤矿为技改矿山，是 2005 年 12 月由井工开采变更为露天开采，现状条件下，井工开采（4-1 煤层）形成的采空区大部分（1.3351km²）被露采挖掉，还剩余采空区面积为 0.4059km²，矿山井工开采方式为房柱式开采。根据现场调查和走访，矿山房柱式开采过程中，未引发地面塌陷地质灾害。现状条件下，采空区分布范围地表未发现明显的地面塌陷（沉陷）、地裂缝等地质灾害，但存在地面塌陷地质灾害隐患，可能对地表过往行人和车辆造成威胁，地质灾害影响程度较轻。

2、地面沉降

评估区内没有集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

3、崩塌、滑坡

鑫源煤矿是 2005 年 12 月由井工开采变更为露天开采，开采 4-1、4-2 中煤层，截止 2013 年 10 月 16 日，鑫源煤矿南部原首采区 4-1、4-2 中煤层已全部开采完毕。鑫源煤矿由 2022 年 3 月复工复产，对矿区北部的 5-1 煤层进行开采，现已开采结束。现状条件下，矿山已治理已验收排土场 3 处，已治理未验收排土场 1 处、已治理未验收尾坑 2 处，形成 1 处二采区内排土场、1 处二采区尾坑、1 处工业场地和 1 处进矿矿区道路，详见各单元现状平面布置图 3-1。

1) 已治理已验收排土场

根据内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收表（编号 2013152701）既鑫源煤矿第一期验收文件和鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古同煤鄂尔多斯市矿业投资有限公司色连一号等 7 家煤矿矿山地质环境治理工程验收的意见（鄂自然发【2021】110 号）既鑫源煤矿第二期验收文件；确定鑫源煤矿已对排土场治理了两期，共治理 3 处，治理总面积 1.5447km²，都通过自然资源主管部门的验收。

第一期验收排土场区域：主要对西部、中部排土场的 1380m、1390m 和 1400m 平台进行治理，治理总面积为 0.8174km²，主要治理措施为平台顶部外围设置挡水围堰，平整、覆土、栽植杨树、栽植沙棘和恢复植被；边坡设置沙柳沙障和恢复植被；治理效果较好，现状不存在崩塌和滑坡地质灾害，详见照片 3-1 和照片 3-2。

第二期验收排土场区域：排土场的东部、南部与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治

理，形成了 1410m 和 1420m 平台，主要对矿区范围内的 1410m 和 1420m 平台进行治理，治理总面积为 0.7273km²，排土场顶部外围设置挡水围堰，防止边坡冲刷，围堰规格为高 0.5m×底宽 1m×顶宽 0.5m；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路（规格高 0.5m×底宽 6m×顶宽 5m）、平整（0.15m）、覆土（0.30m），采用灌、草结合方式，进行恢复植被，种植了沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨等植物，种植沙棘株行距为 1.5m×3.0m。对边坡进行地质灾害监测，对 1420m 边坡进行整形，铺设沙柳沙障（规格 2m×2m），网格间撒播草籽，恢复植被。治理效果较好，现状不存在崩塌和滑坡地质灾害，详见照片 3-3 至照片 3-7。

照片 3-1 一期已治理顶部平台

图 3-1 鑫源煤矿现状平面布置示意图

照片 3-2 一期已治理边坡

照片 3-3 二期已治理顶部平台

照片 3-4 二期已治理顶部平台

照片 3-5 二期已治理边坡

照片 3-6 二期已治理边坡

照片 3-7 管护道路

2) 已治理未验收排土场

根据现场调查,已治理未验收排土场主要是由原首采区排土场与二采区外排土场组成的,总占地面积为 1.3913km^2 ,其中有 0.1832km^2 在已验收顶部排土场排弃,对土地造成新的损毁。已治理未验收排土场周边与已治理已验收排土场、原始地貌相接,主要包括1365m、1400m、1405m平台,排土台阶高度10m、20m,矿山已于2023年对其进行治理及复垦,排土场顶部外围设置挡水围堰,防止边坡冲刷,围堰规格为高 $1\text{m}\times$ 底宽 $2\text{m}\times$ 顶宽 1m ;排土场顶部平台进行网格化治理,修建田间道路(规格高 $0.5\text{m}\times$ 底宽 $6\text{m}\times$ 顶宽 5m)、平整(0.15m)、覆土(0.30m),采用灌、草结合方式,进行恢复植被,种植了沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨等植物,种植沙棘株行距为 $1.5\text{m}\times 3.0\text{m}$ 。对边坡进行地质灾害监测铺设沙柳沙障(规格 $2\text{m}\times 2\text{m}$),网格间撒播草籽,恢复植被。治理恢复效果一般,还需继续管护,现状不存在崩塌和滑坡地质灾害,详见照片3-8至照片3-11。

照片 3-8 顶部平台恢复植被

照片 3-9 顶部平台挡水围堰

照片 3-10 管护道路

照片 3-11 沙柳沙障护坡及滴灌设施

3) 已治理未验收原首采区尾坑一

原首采区尾坑一位于矿区南部，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0935km²，坑底标高为 1365m。矿山已进行回填治理及恢复植被，尾坑西南侧为采掘边帮，采掘深度为 20-30m，边帮角为 36° -40° 边帮岩性主要为侏罗系的砂岩、砂质泥岩和泥岩；尾坑北侧为内排土场，顶部平台标高为 1400m，台阶高度为 10-20m，边坡角 20° 左右，坑深为 35m；尾坑东侧与内排土场相接，顶部平台标高为 1400m，坑深为 30m；尾坑南部与原始地貌相接，坑深为 5m；现状调查，矿山已对尾坑进行治理，不存在崩塌及滑坡地质灾害，但是存在崩塌及滑坡地质灾害隐患；采取的主要措施为削坡、回填、覆土、沙柳沙障护坡、设置网围栏、恢复植被，治理效果一般，还需继续管护。详见照片 3-12 至照片 3-15。

照片 3-12 首采尾坑一东侧边坡

照片 3-13 首采尾坑一西侧采掘边

14

照片 3-14 首采尾坑一西南侧

照片 3-15 首采尾坑一外围网围栏

4) 已治理未验收原首采区尾坑二

原首采区尾坑二位于矿区东南部矿界处，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0604km²，坑底标高为 1375m。尾坑二的北部、东部、南部是与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治理后形成的，均为内排土场边坡，尾坑二的西部为原始地貌。排土场顶部排弃标高为 1415m 左右，相对坑底采坑深为 40m，台阶高度为 20m，平台宽度 5m、10m，边坡角为 30° -40°。现状调查，矿山已对尾坑二进行治理，不存在崩塌及滑坡地质灾害，但是存在崩塌及滑坡地质灾害隐患，采取的主要措施为设置警示牌、削坡、覆土、沙柳沙障护坡、撒播草籽、栽植油松，恢复植被，治理效果一般，还需继续管护。详见照片 3-16 至照片 3-19。

5) 二采区内排土场

根据现场调查，二采区内排土场位于矿区北部，其占地面积为 0.2751km²，其东北侧与原始地貌相接，相对原始地貌高 25m；其东南、西侧与尾坑相接，相对尾坑坑底高 30m。二采区内排土场主要包括 1350m、1360m、1370m 平台，台阶高 10m、边

照片 3-18 首采尾坑二坑底警示牌

照片 3-19 首采尾坑二坑底恢复植

坡角 25° 左右，矿山已对排土场进行平整、设置挡水围堰，还未恢复植被。现状条件下，二采区内排土场不存在崩塌（滑坡）地质灾害，详见照片 3-20 和照片 3-22。

照片 3-20 二采区内排土场

照片 3-21 二采区内排土场顶部平台

照片 3-22 二采区内排土场边坡

6) 二采区尾坑

二采区尾坑位于矿区北部，是开采二采区的 5-1 煤层遗留下的尾坑，其占地面积为 0.3412km²，坑底标高 1340m 左右。尾坑西北角为采掘边帮，最大采坑深 15m，边坡角 40°，边帮岩性主要为侏罗系的砂岩、砂质泥岩和泥岩；尾坑北侧大部与内排土场相接，相对排土场，最大采深 30m，边坡角 25°；尾坑东北、南部与原始地貌相协调；尾坑东部为采掘边帮，最大采深为 30m，台阶高度 10m，平台宽度为 5m，边坡角为 38°；现状调查，二采区尾坑内不存在崩塌及滑坡地质灾害，但存在隐患。详见照片 3-23 至照片 3-26。

照片 3-23 二采区尾坑入口处

照片 3-24 二采区尾坑坑底

照片 3-25 二采区尾坑西部边帮

照片 3-26 二采区尾坑东侧边坡远景

7) 表土存放区

表土存放区为表土的临时堆放场所，矿山在进行露天开采时，将地表熟土进行剥离，一部分用于外排土场的复垦绿化，平均覆土厚度为 0.50m，将剩余的表土都存放到表土存放区，表土存放区位于矿山南部已治理未验收排土场顶部平台，其占地面积为 0.0243km²，表土堆放高度为 8m，边坡角为 18° 左右，表土堆放量约 17.5 万 m³，

待土地复垦时利用。为了防止水土流失，矿山已对表土存放区进行治理及复垦，主要采取的措施为平整、设置挡水围堰、设置沙柳沙障、撒播草籽，恢复植被。待矿山有可复垦的区域时，表土不再存放到表土存放区，直接覆盖在可复垦区域，进行跟踪式排土。现状条件下，表土存放区不存在崩塌（滑坡）地质灾害，详见照片 3-5 和照片 3-27 和照片 3-28。

照片 3-27 表土存放区顶部平台

照片 3-28 表土存放区边坡

4、泥石流

评估区北部树枝状沟谷较发育，但沟床较顺直，纵坡降较小，沟谷底部及岸坡松散堆积物较少。据访问，评估区历史上未曾发生过泥石流，因此，现状条件下亦不存在泥石流地质灾害。

综上分析，现状条件下原首采区尾坑一、原首采区尾坑二、二采区尾坑存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重；其余地段地质（工业场地、矿区道路、评估区

其余地段) 灾害不发育, 影响程度较轻(详见图 3-2、表 3-3)。

图 3-2 现状地质灾害危险性评估图

鑫源煤矿地质灾害现状评估表

表 3-3

评价单元	面积 (km ²)	现状地质灾害描述	现状地质灾害影响评估结论
------	-----------------------	----------	--------------

已治理已验收排土场	1.5447	地质灾害不发育。	较轻
已治理未验收排土场	1.3913	地质灾害不发育。	较轻
原首采区尾坑一	0.0935	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	较严重
原首采区尾坑二	0.0604	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	较严重
二采区内排土场	0.2751	地质灾害不发育。	较轻
二采区尾坑	0.3412	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	较严重
表土存放区	0.0243	地质灾害不发育。	较轻
工业场地	0.0138	地质灾害不发育。	较轻
矿区道路	0.0077	地质灾害不发育。	较轻
地下采空区	0.4059	存在地面塌陷地质灾害隐患。	较轻
评估区其余地段	2.1552	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。	较轻
合计	6.1055	/	/

备注：已治理未验收排土场中有 0.1832km² 与已治理已验收排土场区域重叠，表土存放区与已治理未验收排土场区域重叠，面积不进行累加。

（二）矿山地质灾害预测

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

1、生产工艺流程分析

1) 开采方式、开采工艺、采区划分及开采顺序

露天开采，单斗—卡车间断式开采工艺，划分两个采区，北部仍为二采区，圈定的南部延深开采区为一采区，开采顺序为二采区→一采区。6-1 下煤层储量估算标高为 1315~1256m。

2) 采剥参数、排弃参数

①剥离方式采用水平分层，剥离台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小剥离工作平盘宽度 35m。台阶坡面角：原回填松散层 45°，表土为 65°，煤、岩为 70°。

②采煤台阶高度大于 10m 时不超过 10m 分台阶开采，小于 10m 时为煤层自然厚度，采掘带宽度为 12m，台阶坡面角 70°，最小工作平盘宽度 35m。

③外排土场，排土顶部标高为 1430m，台阶高度 20m，排土最终帮坡角 20°，最大排弃高度 117m，最小排土工作平盘宽度 50m。

④内排土场排弃顶部标高为 1460m，排土台阶高 20m，最大排弃高度为 190m，台阶坡面角 25°。

3) 矿山未来开采过程分析

现状条件下，鑫源煤矿原原首采区及二采区已开采结束，现对一采区延深开采6-1下煤层，6-1下煤层倾角 $1\sim 3^\circ$ ，一采区延深开采采用重新拉沟方式进行开采，从矿区东南部境界处拉沟，初期近南北向布置工作线，由东向西、由北向南推进，南北工作线拉通，整体由东向西推进；后期逐步转向向西北推进。初期拉沟长度约730m。

延深开采时需要的排土场位于矿区北部二采区尾坑和周边的无煤区。一采区延深开采6-1下煤层结束时，外排土场最大排弃标高1430m，最大排弃高度为117m；内排土场最大排弃标高为1460m，相对于坑底最大开采高度为190m；在延深开采露天开采境界的北部行车1处最终采坑。采矿剥离的地表土统一堆放，动态存储于排土场顶部平台。

2、地表工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

鑫源煤矿露天开采地表建设工程有工业场地、储煤场、现状矿区道路和预测矿区道路，现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降地质灾害不发育，预测矿山露天开采亦不会引发崩塌、滑坡、泥石流和地面沉降地质灾害。

3、矿业活动可能引发和加剧地质灾害危险性预测评估

鑫源煤矿二采区已开采结束，未来矿山主要是延深开采一采区6-1下煤层，露天开采境界面积为 4.1840km^2 。

根据《开发利用方案》及《矿山开采计划》，预测近5年形成的露天采场总面积为 2.8927km^2 ，其中内排土场占地面积为 2.3068km^2 ，露天采坑占地面积为 0.5859km^2 ，近5年开采范围详见附图。

矿山开采结束后，方案服务期内，形成的露天采场总面积为 4.1840km^2 ，其中内排土场占地面积为 3.9658km^2 ，露天采坑占地面积为 0.2182km^2 ，整个矿山开采范围详见附图。

3.1 露天采场引发的地质灾害预测评估

(1) 近期（5年）露天采场

根据矿山开采现状、矿山未来开采过程分析、《鑫源煤矿开发利用方案》的设计参数，未来5年露天开采一采区深部的中南部，重新拉沟，初始剥离物全部外排，形成1处外排土场，后会形成1处内排土场，露天开采总面积为 2.8927km^2 ，其中内排土场占地面积为 2.3068km^2 ，露天采坑占地面积为 0.5859km^2 。根据露天开采底板境界及采坑坑底采煤界线，确定近5年实际采煤范围为 2.05km^2 ，根据近期开采范围分

布钻孔揭露厚度，平均可采厚度为 2.86m，6-1 下煤层的密度为 1.32t/m³，可采煤量为 773.92 万 t，矿山设计生产规模为 150 万 t，近期设计采煤量为 750 万 t，近期可采范围完全能够满足煤矿产能所需。一采区最大开采深度为 125m，开采台阶高度 10m，延深开采涉及内排土场重复剥离，地表境界大部分存在原内排土场回填区，延深开采时边坡涉及到上部排土场松散边坡，松散层厚度为 11.50~60.00m，平均 39.68m。开采过程中台阶坡面角：原回填土松散层 45°，表土为 65°，煤、岩为 70°。

矿区属于黄土侵蚀丘陵区，黄土厚度一般 1.70~18.11m，平均厚度 7.13m。且实际开采过程中台阶坡面角相对较大。露天采坑四周边坡下部皆为岩质边坡、上部为土质边坡，采坑内为跟踪式内排土场边坡，详见鑫源煤矿近期预测地质环境图。

(2) 方案服务期内露天采场

根据矿山开采现状、矿山未来开采过程分析、《鑫源煤矿开发利用方案》的设计参数，主要对深部 6-1 下煤层进行开采，煤层倾角 1°-3°，矿山深部延深开采结束后，最终会形成 4.1840km² 的露天采场，其中内排土场占地面积为 3.9658km²，顶部排弃标高为 1460m；随着矿山的开采，最终会在采区北侧形成 1 处最终采坑，面积为 0.2182km²，坑底标高为 1310m 左右。相对于原地貌，深部延深开采最大开采深度为 125m，相对于内排土场，最大采深为 190m，开采台阶高度 10m，延深开采涉及内排土场重复剥离，地表境界大部分存在原内排土场回填区，延深开采时边坡涉及到上部排土场松散边坡，松散层厚度为 11.50~60.00m，平均 39.68m。开采过程中台阶坡面角：原回填土松散层 45°，表土为 65°，煤、岩为 70°。

矿区属于黄土侵蚀丘陵区，黄土厚度一般 1.70~18.11m，平均厚度 7.13m。且实际开采过程中台阶坡面角相对较大。露天采坑四周边坡下部皆为岩质边坡、上部为土质边坡，采坑内为跟踪式内排土场边坡。

(3) 露天采场地质灾害影响预测评估

鑫源煤矿延深开采 6-1 下煤层，预测采矿过程中可能引发的地质灾害有**地面塌陷、崩塌和滑坡**。

1) 地面塌陷

由前可知，鑫源煤矿矿区范围内存在 0.4059km² 的采空区（4-1 号煤层），全部位于露天开采范围内。未来该矿在露天开采过程中，随着露天采场的推进剥离，采空区上部岩层将逐渐变薄，采空区顶部岩层稳固性逐渐降低，在露天爆破及机械设备振动等作用下，采空区上方可能引发地面塌陷地质灾害。预测其规模小~中型，影响对象为

采场内的采矿人员（每班约 200 人）和机械设备，预测评估地面塌陷地质灾害影响程度较严重。

2) 台阶边坡崩塌

根据《鑫源煤矿开发利用方案》，露天采场坑底标高为 1270-1310m，最大开采深度为 125m，其中上部松散层最大边坡高度约 45m，深部岩体边坡约 80m；采场边帮为阶梯状基岩体、土体边坡和回填土，设计台阶高度 10m，台阶坡面角：原回填松散层 45°，表土为 65°，煤、岩为 70°，在开采的过程中，严格按照设计坡面角进行开采。

预测在未来矿山生产过程中，露天采坑的采剥台阶边坡均有可能引发崩塌地质灾害。该类崩塌主要是由于露天开采卸载后，在机械振动和重力作用下，加剧了坑壁岩土层的裂隙发育，破坏了原岩体的完整性，形成不稳定边坡；根据附近露天矿山开采实际，该矿未来开采过程中实际形成的台阶坡面角相对较大（大于设计坡面角），加之台阶上部为推进工作面 and 运输通道，因此未来矿山开采过程中，在大气降水冲刷、机械振动以及自身重力作用等多种因素影响下，采剥台阶边坡岩体的稳定性进一步遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，最终引发边坡岩体崩塌地质灾害。

结合矿区地质资料进一步分析，矿区岩、煤地层倾向为南西，倾角 1~3°，设计台阶坡面角：原回填松散层 45°，表土为 65°，煤、岩为 70°。在开采过程中，其中露天采场南、西两侧形成台阶边坡倾向与地层倾向为相对交叉关系，预测该两侧边帮引发崩塌地质灾害的可能性与东、北两侧相比相对较大。

分析认为，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 200 人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估崩塌地质灾害影响程度严重。

图 3-3 鑫源煤矿近期预测地质环境图

3) 采场边坡滑坡

一采区延深开采地表境界大部分存在原内排土场回填区，内排土场需要重新剥离，**土质较为松散**；一采区延深开采北侧为原始地貌，地表被第四系黄土覆盖，土层同样较为松散。因此，当露天采场边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。

结合矿区地质资料分析，矿区岩、煤地层倾向为南西，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，设计台阶坡面角：**原回填松散层 45° ，表土为 65° ，煤、岩为 70°** 。露天采场北边帮与煤层倾向相同，在软硬岩层接触面以及雨水冲刷、地下水浸润的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。

预测未来矿山露天采场开采中可能会引发滑坡地质灾害，地质灾害规模为大型，可能对采场内工作人员（每班约 200 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严重。

4) 内排土场边坡滑坡

根据《鑫源煤矿开采利用方案》和矿山实际，该露天矿内排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最大排弃标高 1460m，最大排弃高度 190m，台阶坡面角 25° 左右；排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩和松散的黄土、沙土，松散系数 1.15。

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（ $40\sim 45^\circ$ ），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。

预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害，预测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 200 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严重。

3.2 外排土场引发的地质灾害预测评估

根据《鑫源煤矿开发利用方案》，二采区已开采结束，一采区延深开采时的外排土场位于矿区北部二采区尾坑、二采区内排和周边的无煤区，总占地面积 1.1976km^2 ，顶部排弃标高 1430m，最大排弃高度 117m，台阶高度 20m，台阶坡面角 25° 。排弃物以破碎的基岩和松散的黄土为主，松散系数 1.25。

根据《开发利用方案》，对应矿山生产规模和采掘进度计划，本设计设 1 年的延深开采基建工期，达产 1 年后可完全实现内排。因此外排土场近期（5 年）外排土场

和整个服务期内排土场预测一致。

延深开采外排土场位于矿区北侧，一部分在二采取内排土场顶部进行排弃，一部分在二采区尾坑进行排。未来矿山外排过程中，随着外排土场排弃高度的逐渐增大，坡体负荷也逐渐增大；根据附近矿山的排弃经验，外排过程中实际形成的边坡角可能较大（40~60°）；加之在大气降水冲刷以及机械作业的振动等因素的影响下，斜坡面上的岩土体在重力作用下顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测延深开采时外排土场在整个排弃过程中均可能引发滑坡地质灾害，预测规模小~中型，可能对排土工作人员（每班约 30 人）、机械设备以及过往的车辆构成威胁；对照《编制规范》，地质灾害影响程度较严重。

3、表土存放区引发的地质灾害预测评估

表土存放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区布置在地势较高，没有径流流入或流过的场地，且能够防止风蚀的场所。

设计在一采区延深开采开挖前、外排土场压占前，对场地内拟损毁地类的表土进行剥离，外排土场、内排土场有可复垦的区域时，表土不再存放，直接覆盖在可复垦区域，进行跟踪式排土。设计表土存放区的面积为 0.0243km²，在堆放过程中，表土最大堆放高度为 8m 左右，边坡角控制在 18°，并且对表土做好防护，防止流失。待矿山开采结束后，存放在表土存放区的表土作为复垦土源。

表土存放区基底为第四系次风积砂，承载力强度相对较弱。未来表土在存放过程中，随着表土存放区存放高度的逐渐增大，坡体负荷也逐渐增大；根据附近矿山的存放经验，存放过程中实际形成的边坡角可能较大（30~40°）；加之在大气降水冲刷以及机械作业的振动等因素的影响下，斜坡面上的表土在重力作用下顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测表土存放区在整个存放过程中均可能引发滑坡地质灾害，预测规模为小型，可能对存土工作人员（每班约 20 人）、机械设备以及过往的车辆构成威胁；对照《编制规范》，地质灾害影响程度较轻。

综上所述，预测评估延深开采露天采场可能引发的地面塌陷、崩塌、滑坡地质灾害影响程度严重；延深开采外排土场可能引发的滑坡地质灾害影响程度严重；表土存放区可能引发的滑坡地质灾害影响程度较轻；评估区其余地段地质灾害不发育（详见图 3-4、表 3-4）。

鑫源煤矿整个服务期地质灾害预测评估表

表 3-4

评价单元	面积 (km ²)	预测地质灾害描述	预测地质灾害影响评估结论
延深开采内排土场	3.9658	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度严重。	严重
延深开采最终采坑	0.2182		
延深开采外排土场	1.1976	存在滑坡地质灾害隐患，影响程度较严重。	较严重
表土存放区	0.0243	可能引发的地质灾害为滑坡，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较轻。	较轻
工业场地	0.0138	地质灾害不发育。	
储煤场	0.04	地质灾害不发育。	
现状矿区道路	0.0077	地质灾害不发育。	
预测矿区道路	0.0047	地质灾害不发育。	
评估区其余地段	0.6877	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。	
合计	6.1055	/	
备注：表土存放区与内排土场完全重叠，储煤场中有 0.0259km ² 与延深开采外排土场重叠，合计总面积时，面积不进行累加。			

图 3-4 预测地质灾害危险性评估图

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 矿区含水层破坏现状分析

1、对含水层结构的影响

矿区内主要含水层为松散岩类孔隙水和孔隙裂隙水，松散岩类孔隙水主要分布在矿区第四系冲洪积物与风积沙中，含水量微弱，由于矿山露天开采的挖掘，对局部浅

层松散岩类孔隙水含水层造成破坏，但由于浅层松散岩类孔隙水含水层含水量较小，水量甚微，且下部有隔水层存在，未对区域含水层造成破坏；现状条件下露天采挖最大开采深度为 50m，最低开采标高为 1340m，由前水文地质资料可知，矿区主要含水层侏罗系中下统延安组碎屑岩类含水层，有 2 个，即第Ⅲ含水岩段（2-3 煤组上部）和第Ⅳ含水岩段（4-6 煤组），地下水水位标高分别为 1368.56m 和 1348.11m，含水层的富水性较弱，透水性不强。

根据收集资料，矿山露天开采采空地段位于侏罗系中下统延安组基岩裂隙含水层中，露采直接导致含水层结构破坏，增大矿井涌水，采坑最大涌水量为 291m³/d，降低区内地下水位，破坏该区原始地下水流场。现状露天开采对含水层结构破坏程度严重。

原鑫源煤矿、原郭毛煤矿开采 4-1 煤层形成较大面积的采空区，采空区的形成破坏了区内基岩裂隙水的含水结构。但该区属缺水地区，基岩裂隙含水层含水微弱，富水性差，原矿井在开采过程中最大涌水量 70m³/d，加之采空区形成时间较长，该区域地下水已趋于一个新的相对较稳定状态，评估现状条件下采空区对含水层影响程度较轻。

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。且矿山生产、生活用水由鄂尔多斯东胜区供水总公司管网提供。

目前，矿山正常生活用水量 243.52m³/d，均来源于鄂尔多斯东胜区供水总公司管网，生活用水污水处理后均做矿山绿化及生产使用，不外排。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

矿山开采对地下水水质产生影响的主要为矿井涌水及生产、生活污水。原露采正常涌水量 291m³/d，都用于井上喷雾洒水、降尘、绿化等；原矿山开采生产、生活污水排放量 39.26m³/d，经过沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于绿化和防尘洒水，无外排。因此，现状对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，依据《编制规范》附录 E、表 E.1《矿山地质环境影响程度分级表》，现状条件下矿山开采对含水层影响程度严重。

（二）矿山含水层破坏预测分析

1、对含水层结构的破坏

依据《鑫源煤矿开发利用方案》，鑫源煤矿深部开采 6-1 下煤层，最低开采标高为 1256m，最大开采深度为 125m。由前水文地质资料可知，矿区主要含水层侏罗系中下统延安组碎屑岩类含水层，有 2 个，即第Ⅲ含水岩段（2-3 煤组上部）和第Ⅳ含水岩段（4-6 煤组），地下水水位标高分别为 1368.56m 和 1348.11m。因此，未来矿山露天开采 6-1 下煤层，主要是破坏了基岩裂隙水含水层结构。具体结果是：深部开采范围内 6-1 下煤底板（最低标高 1256m）以上的含水层结构全部被破坏，使矿区范围内侏罗系中下统延安组基岩承压水变为无压水。因此，预测未来露天开采对含水层结构影响程度严重。

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涌水量较少（约 694m³/d）；根据《鑫源煤矿开发利用方案》，矿山正常生产、生活用水量为 1038.82m³/d，一部分来源于矿坑涌水处理后使用，一部分由鄂尔多斯市东胜区供水总公司供给。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《鑫源煤矿开发利用方案》，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 200.24m³/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《鑫源煤矿开发利用方案》及现场调查，该露天矿未来开采过程中，矿坑正常涌水量为 694m³/d，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《鑫源煤矿开发利用方案》，矿山未来产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣、露天剥挖产生的废石、土以及危险废物。其中生活垃圾集中堆放，统一运往垃圾填埋场处理，不会对地下水造成影响；锅炉灰渣则随废石、土运往内、外土场进行掩埋；剥离物内排于露天采场内，锅炉灰渣和剥离物属于第 I 类一般工业固体废

物，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。危废物统一存放到危废库内，由有资质的单位进行处置，不会对地下水造成影响。

综上分析可得，参照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测未来延深深部露天开采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、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、评估区基本情况

现状条件下，鑫源煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，且无重要交通干线。矿区位于鄂尔多斯高原东部，矿区总体地势为东南高西北低，侵蚀构造较为强烈，枝状冲沟发育，属典型的高原侵蚀性低山丘陵地貌。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

根据现场调查，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、原首采区尾坑一、原首采区尾坑二、二采区内排土场、二采区尾坑、表土存放区、工业场地、矿区道路、地下采空区和评估区其余地段等等 11 个单元。现状各单元对原始地形地貌景观影响评估如下：

（1）已治理已验收排土场

根据现场调查，鑫源煤矿已对排土场的 1380m、1390m、1400m、1410m 和 1420m 平台进行治理，通过治理验收的面积为 1.5447km²，治理效果较好，与周围地貌相协调，因此已治理排土场区域对地形地貌景观影响程度较轻。

（2）已治理未验收排土场

根据现场调查，已治理未验收排土场主要是由原首采区排土场与二采区外排土场组成的，总占地面积为 1.3913km²，其中有 0.1832km² 在已验收顶部排土场排弃，已治理未验收排土场周边与已治理已验收排土场、原始地貌相接，主要包括 1365m、1400m、1405m 平台，排土台阶高度 10m、20m，矿山已于 2023 年对其进行治理及复垦，治理效果较好，植被还需继续管护，与周围地形地貌相协调，因此已治理未验收排土场对地形地貌景观影响程度较轻。

（3）原首采区尾坑一

原首采区尾坑一位于矿区南部，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0935km²，坑底标高为 1365m。矿山已进行回填治理及恢复植被，尾坑西南侧为采掘边帮，采掘深度为 20-30m，边帮角为 36° -40°，边帮岩性主要为侏罗系的砂岩、

砂质泥岩和泥岩；尾坑北侧为内排土场，顶部平台标高为 1400m，台阶高度为 10-20m，边坡角 20° 左右，坑深为 35m；尾坑东侧与内排土场相接，顶部平台标高为 1400m，坑深为 30m；尾坑南部与原始地貌相接，坑深为 5m；现状条件下，矿山已对其进行治理，原首采区尾坑一严重破坏了该区域的原始地形地貌景观，影响程度较严重。

（4）原首采区尾坑二

原首采区尾坑二位于矿区东南部矿界处，是矿山开采原首采区形成的尾坑，其占地面积为 0.0604km²，坑底标高为 1375m。尾坑二的北部、东部、南部是与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治理后形成的，均为内排土场边坡，尾坑二的西部为原始地貌。排土场顶部排弃标高为 1415m 左右，相对坑底采坑深为 40m，台阶高度为 20m，平台宽度 5m、10m，边坡角为 30° -40°。现状条件下，矿山已对其进行治理，原首采区尾坑二严重破坏了该区域的原始地形地貌景观，影响程度较严重。

（5）二采区内排土场

二采区内排土场位于矿区北部，其占地面积为 0.2751km²，其东北侧与原始地貌相接，相对原始地貌高 25m；其东南、西侧与尾坑相接，相对尾坑坑底高 30m。二采区内排土场主要包括 1350m、1360m、1370m 平台，台阶高 10m、边坡角 25° 左右，现状条件下，矿山已对其进行平整，还未恢复植被。二采取内排土场严重破坏了该区域的原始地形地貌景观，影响程度严重。

（6）二采区尾坑

二采区尾坑位于矿区北部，是开采二采区的 5-1 煤层遗留下的尾坑，其占地面积为 0.3412km²，坑底标高 1340m 左右。尾坑西北角为采掘边帮，最大采坑深 15m，边坡角 40°，边帮岩性主要为侏罗系的砂岩、砂质泥岩和泥岩；尾坑北侧大部与内排土场相接，相对排土场，最大采深 30m，边坡角 25°；尾坑东北、南部与原始地貌相协调；尾坑东部为采掘边帮，最大采深为 30m，台阶高度 10m，平台宽度为 5m，边坡角为 38°。现状条件下，矿山未对其进行治理及恢复植被，二采取尾坑严重破坏了该区域的原始地形地貌景观，影响程度严重。

（7）表土存放区

表土存放区位于矿山南部已治理未验收排土场顶部平台，其占地面积为 0.0243km²，表土堆放高度为 8m，边坡角为 18° 左右，表土堆放量约 17.5 万 m³，待土地复垦时利用。为了防止水土流失，矿山已对表土存放区进行治理及复垦，与周围地形相协调，因此表土存放区对地形地貌景观影响程度较轻。

(8) 工业场地

工业场地位于矿区中部二采区南，其占地面积为 0.0138km^2 ，包括有行政办公室、施工队办公室、调度室、职工宿舍、食堂及浴室等。其中行政办公生活区占地面积为 0.31hm^2 ，为彩钢瓦结构的平房；施工队场地位于自营工业场地的西南侧，占地面积为 0.28hm^2 ，为彩钢瓦结构的平房；工业场地内设施比较齐全并满足实用要求，今后继续使用。该场地的形成改变了局部的原始地貌形态，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较严重。详见照片 3-29 和照片 3-30。

照片 3-29 行政办公生活区

(9) 现状矿区道路 照片 3-30 施工队办公生活区

现状矿区道路占地面积 0.0077km^2 ，主要为工业场地与外界的连接道路，其路面为混凝土路面。现状矿区道路的形成对地形地貌景观影响较轻，详见照片 3-31。

照片 3-31 现状矿区道路

(10) 地下采空区

鑫源煤矿原开采方式为井工，现状条件下，矿区范围内存在 0.5139km² 的地下采空区，均为开采 4-1 煤层所致，未剥离挖掉。采空区现状条件下条件未引发地面塌陷地质灾害，未对地表造成破坏，对地形地貌景观影响程度“较轻”。

(11) 评估区其余地段

评估区其余地段，占地面积为 2.1552km²，这些区域原始地形地貌为沟谷和丘陵，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状评估，矿区其它地区地形地貌景观影响程度为“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下二采区内排土场和二采区尾坑对原生的地形地貌景观影响程度“严重”；原首采区尾坑一、原首采区尾坑二和工业场地对原生的地形地貌景观影响程度“较严重”；已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、表土存放区和矿区道路对原生的地形地貌景观影响程度“较轻”；评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

(二) 矿区地形地貌景观破坏预测评估

1、近期 5 年地形地貌破坏预测评估

根据《鑫源煤矿开发利用方案》，鑫源煤矿延深开采 6-1 下煤层，**现状矿区道路和工业场地预测评估与现状评估结果一致，不发生变化**；延深开采 6-1 下煤层一采区内外排土场、原首采区尾坑、二采区内排土场及二采区尾坑，重新被挖损或压占，发生新的变化；预测矿山未来开采影响单元主要包括延深开采内排土场、延深开采最终采坑、延深开采外排土场、储煤场和预测矿区道路，现对各单元进行预测评估。

(1) 延深开采外排土场

由前文分析，延深开采外排土场设置在二采区内排土场、二采区尾坑和周边的无煤区，达产1年后排弃结束，设计占地面积为1.1976km²，最大排弃标高1430m，最大排弃高度117m，最终台阶坡面角为25°。延深开采外排土场的形成，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) 近期延深开采内排土场

近5年，矿山主要对一采区的中南部进行开采，形成内排土场占地面积为2.3068km²，顶部排弃标高为1460m，相对周边地貌，最大排弃高度为100m；相对采坑坑底，最大排弃高度为180m，排弃台阶高度20m，最终台阶坡面角为25°。该区域原始地貌类型以低山丘陵为主，枝状沟谷发育，地形起伏变化中等；未来先挖损后内排，将变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

(3) 近期延深开采露天采坑

近5年，矿山主要对一采区中南部进行开采，5年开采结束后，在矿区中部形成1处露天采坑，其占地面积为0.5859km²，采坑坑底标高为1280m，采坑西、南、东侧与内排土场相接，坑深为180m，其余地段与原始地貌相协调，坑底是一个大平台。露天采坑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浅不一的露天采坑，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。

(4) 储煤场

根据《开发利用方案》，鑫源煤矿设计在已有工业场地东北部设置一处储煤场，储煤场占地面积为0.0400km²，储煤场采用全封闭轻钢结构，配备灭尘、消防栓及灭火器等消防灭火设施。储煤场的形成，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较严重。

(5) 表土存放区

表土存放区是临时存放表土的地方，其占地面积为0.0243km²。矿山采用跟踪式排土，待有可复垦的区域，表土不在存放，直接用于复垦。表土存放区的形成破坏了该区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较严重。

(6) 预测矿区道路

预测矿区道路主要是外排土场、露天采场与储煤场之间的连接道路，设计路面为

混凝土路面，其占地面积为 0.0047km²，预测评估对地形地貌景观影响程度较轻。

2、方案服务期地形地貌破坏预测评估

鑫源煤矿远期开采时间内，延深外排土场、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路评估无变化，只有内排土场和最终采坑发生变化，现分述如下：

（1）远期延深开采内排土场

由前文分析可知，鑫源煤矿延深开采一采区开采结束后，露天采场大部分区域将形成内排土场，其占地面积为 3.9658km²。相对周边原始地貌，最大排弃高度为 100m，相对最终采坑，最大排弃高度为 150m，排弃台阶高度为 20m，最终排弃标高为 1460m。该区域原始地貌类型以低山丘陵为主，枝状沟谷发育，地形起伏变化中等；未来内排结束后，将变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

（2）延深开采最终采坑

由前文分析可知，一采区延深开采结束后，最终在一采区北侧形成一个最终采坑，其占地面积为 0.2182km²，最终采坑坑底标高为 1310m，采坑西北侧与外排土场相邻，坑深为 120m；最终采坑南侧与内排土场相邻，坑深为 150m；东侧与原始地貌相邻，最大坑深为 60m；延深开采最终采坑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浅不一的露天采坑，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。

（3）评估区其余地区

在未来开采过程中，矿山采矿活动对矿区内其它地区无影响。预测评估，评估区其它地区地形地貌景观影响程度评估为“较轻”。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑对地形地貌景观影响程度“严重”，工业场地和储煤场对地形地貌景观影响程度为“较严重”，现状矿区道路、预测矿区道路和评估区其余地区对地形地貌景观影响程度评估为“较轻”。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

鑫源煤矿为生产矿山，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和生产生活污水。

1、水环境现状分析

(1) 矿坑涌水对水质影响现状评估

鑫源煤矿已处于正常生产阶段，矿坑正常涌水量 291m³/d，4、5 号煤层的直接充水含水岩组为侏罗系延安组第Ⅲ含水岩段和第Ⅳ含水岩段，水化学类型分别为 Cl·HC03-Na 型和 S04-Na·Mg 型。矿坑涌水经净化处理达到《生活杂用水水质标准》后，用于地面、煤场洒水等，不外排。因此，矿坑涌水对评估区及周边地下水环境产生的影响程度“较轻”。

(2) 生产、生活污水对水质影响现状评估

生产、生活污水经过中水处理设备处理达到《生活杂用水水质标准》后，对其进行回收利用，用于工业场地和道路的绿化和洒水，不外排。现状评估，矿山产生的生产、生活废水对评估区及周边地下水水质影响程度“较轻”。

(3) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣、露天挖掘产生的剥离废石、土以及危废物。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；锅炉灰渣随剥离物一起运往内、外排土场进行掩埋；剥离物内排土露天采场内；危废物集中存放于危废库内，由有资质的单位进行处置。不会对地下水及土壤造成污染。

采挖剥离物直接运往内排土场，集中堆弃，根据《鑫源煤矿环境影响报告书》，剥离物淋溶液中各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 值在 6~9 之间，说明本项目剥离物属于第 I 类一般工业固体废物，可以按照一般工业固体废物进行堆存处置，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。

综上所述，确定现状评估矿山开采过程中的生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

2、土壤污染现状分析

现状情况下，鑫源煤矿已正常生产，产生对土壤环境有影响的主要为生活垃圾、锅炉灰渣以及露天剥挖产生的土石方。其中生活垃圾集中堆放，然后集中运往垃圾处理站；锅炉灰渣随剥离物一起运往内、外排土场进行掩埋；危废物集中存放于危废库内，由有资质的单位进行处置；矿山剥离的土石方无有毒有害物质，故现状情况下，固体废弃物对土壤污染影响程度“较轻”。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，矿山废水、固体

废弃物对水土环境污染影响程度“较轻”。

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境污染预测分析

根据《开发利用方案》，矿山进入正常生产后，矿坑涌水量为 694m³/d，矿坑水主要是悬浮物含量高、菌群指数超标，矿坑内排水处理工艺为：矿坑内排水→澄清池（加药）→清水池→洒水车洒水。设立一座 500m³ 漩流沉砂池和一座 500m³ 清水池用于处理坑内排水。生产、生活污水排放量约 180.22m³/d，办公区排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入工业场地污水处理站，经处理后绿化或地面洒水。

预计污水进水水质：BOD₅=60~150mg/l，COD_{Cr}=120~200mg/l，SS=180~400mg/l，氨氮≤45mg/l，经过中水处理设备处理后的出水水质：BOD₅≤5mg/l，COD_{Cr}≤40mg/l，SS≤1mg/l，氨氮≤10mg/l，浊度≤0.5mg/l，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002 标准要求，用于场地绿化和地面洒水抑尘，零排放，不会造成污染。

综上所述，预测生产、生活污水对水污染程度较轻。

2、土壤污染预测分析

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣、及露天挖掘产生的剥离废石、土以及危废物。其中生活垃圾日排放量约为 44.48t/a，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；锅炉灰渣最大年排渣量为 15.56t，可一并运往排土场进行排弃，排弃作业按《煤炭工业露天矿设计规范》要求进行。危废物集中存放于危废库内，由有资质的单位进行处置；不会对土壤造成污染。

采挖剥离物直接运往排土场，集中堆弃，根据《鑫源煤矿环境影响报告书》，剥离物淋溶液中各项指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且 pH 值在 6~9 之间，说明本项目剥离物属于第 I 类一般工业固体废物，可以按照一般工业固体废物进行堆存处置，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。

综上所述，确定矿山固体废弃物对土环境污染程度较轻。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

1、矿山地质环境现状影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地

质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素,矿山地质环境现状评估分区分为:矿山地质环境影响严重区(I区)、矿山地质环境影响较严重区(II区)和矿山地质环境影响较轻区(III区),其中影响严重区2个、较严重区3个、较轻区6个,具体见表3-5。

2、矿山地质环境预测影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E、表E.1,矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似,区际相异”的原则,根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素,矿山地质环境预测评估分区分为:矿山地质环境影响严重区(I区)、矿山地质环境影响较严重区(II区)和矿山地质环境影响较轻区(III区),其中严重区3个、较严重区2个、较轻区4个,近期矿山地质环境影响预测评估分区见表3-6,服务期矿山地质环境影响预测评估分区见表3-7。

矿山地质环境影响现状评估分区说明表

表 3-5

分区名称		面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 污染
严重区	二采区内排土场	0.2751	地质灾害不发育。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	形成的大型人工堆积地貌，改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	对水土污染较轻。
	二采区尾坑	0.3412	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	采坑坑底标高为 1340m，最大开采深度 30m。露天采坑破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
较严重区	原首采区尾坑一	0.0935	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较轻。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	采坑坑底标高为 1365m，最大开采深度 35m。露天采坑破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	原首采区尾坑二	0.0604	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较轻。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	采坑坑底标高为 1375m，最大开采深度 40m。露天采坑破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	
	工业场地	0.0138	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了较多人工建筑物，改变了局部原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	
较轻区	已治理已验收排土场	1.5447	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相融合，对地形地貌景观影响程度较轻。	对水土污染较轻。
	已治理未验收排土场	1.3913	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相融合，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	表土存放区	0.0243	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	矿山已对排土场治理绿化，治理效果较好，与周围地貌相融合，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	矿区道路	0.0077	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	路面为混凝土路面，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	地下采空区	0.4059	存在地面塌陷地质灾害隐患。	对含水层影响程度较轻。	对地形地貌景观影响程度较轻。	
	评估区 其余地段	2.1552	主要是地表未开采区域，人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。			
合计		6.1055	/			

备注：已治理未验收排土场中有 0.1832km² 与已治理已验收排土场区域重叠，表土存放区与已治理未验收排土场区域重叠，面积不进行累加。

近期5年矿山地质环境影响预测评估分区说明表

表 3-6

分区名称		面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 污染
严重区	延深开采 外排土场	1.1976	存在滑坡地质灾害隐患，影响程度较严重。	对含水层影响程度较轻。	形成6个台阶，标高分别为1330至1430m，形成的大型人工堆积地貌，顶部排弃标高1430m，最大排弃高度117m，改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	对水土污染较轻。
	近期内排土场	2.3068	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，对含水层影响程度严重。	形成7个排土水平，标高分别为1310m-1460m，各级台阶高度20m，台阶坡面角25°。改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
	近期露天采坑	0.5859	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度严重。	采坑形状为锅底形，最大开采深度125m；大部分区域回填为较为平整的内排土场。露天采场破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
较严重区	工业场地	0.0138	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了较多人工建筑物，改变了局部原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	储煤场	0.0400	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了大量的人工建筑物，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	表土存放区	0.0243	可能引发的地质灾害为滑坡，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较轻。	对含水层影响程度较轻。	形成了较平坦的人工再造地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
较轻区	现状矿区道路	0.0077	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	路面为混凝土路面，对地形地貌景观影响程度较轻。	对水土污染较轻。
	预测矿区道路	0.0047	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	路面为混凝土路面，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	评估区 其余地段	1.9790	主要是地表未开采区域，人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。			
合计		6.1055	/			

备注：表土存放区与内排土场完全重叠，储煤场中有0.0259km²与延深开采外排土场区域重叠，合计总面积时，面积不进行累加。

服务期矿山地质环境影响预测评估分区说明表

表 3-6

分区名称		面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土 污染
严重区	延深开采 外排土场	1.1976	存在滑坡地质灾害隐患，影响程度较严重。	对含水层影响程度较轻。	形成 6 个台阶，标高分别为 1330 至 1430m，形成的大型人工堆积地貌，顶部排弃标高 1430m，最大排弃高度 117m，改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	对水土污染较轻。
	延深开采内排土场	3.9658	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，对含水层影响程度严重。	形成 7 个排土水平，标高分别为 1310m-1460m，各级台阶高度 20m，台阶坡面角 25°。改变了该区原始低山丘陵和沟谷地形地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
	延深开采最终采坑	0.2182	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡和地面塌陷，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度严重。	采坑形状为锅底形，最大开采深度 125m；大部分区域回填为较为平整的内排土场。露天采场破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重。	
较严重区	工业场地	0.0138	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了较多人工建筑物，改变了局部原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	储煤场	0.0400	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	形成了大量的人工建筑物，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	表土存放区	0.0243	可能引发的地质灾害为滑坡，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较轻。	对含水层影响程度较轻。	形成了较平坦的人工再造地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
较轻区	现状矿区道路	0.0077	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	路面为混凝土路面，对地形地貌景观影响程度较轻。	对水土污染较轻。
	预测矿区道路	0.0047	地质灾害不发育。	对含水层影响程度较轻。	路面为混凝土路面，对地形地貌景观影响程度较轻。	
	评估区 其余地段	0.6877	主要是地表未开采区域，人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻。			
合计		6.1055	/			

备注：表土存放区与内排土场完全重叠，储煤场中有 0.0259km²与延深开采外排土场区域重叠，合计总面积时，面积不进行累加。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节

在矿山生产各环节中,其中损毁土地的环节主要是采矿挖损、内外排土场压占土地,工业场地压占土地,贯穿生产的全过程。

2、损毁时序

根据《鑫源煤矿开发利用方案》和现状调查,鑫源煤矿 2005 年 12 月 10 日,开采方式由井工开采变更为露天开采,截止 2013 年 10 月 16 日,鑫源煤矿原首采区及后备区已开采完毕,开采了 4-1、4-2 中煤层,下部 6-1 下煤层当时设计为井工开采,其后至 2022 年 2 月处于停产状态。鑫源煤矿由 2022 年 3 月复工复产,对矿区北部的 5-1 煤层进行开采,直至 2023 年 7 月开采结束。现状条件下,鑫源煤矿开采原首采区形成的办公生活区和储煤场已进行拆除、治理及复垦,其中原办公生活区的占地面积为 0.0068km²,原储煤场的占地面积为 0.0148km²,原办公生活区一部分位于二采区露天采场内,一部分有二采区露天采场相邻,已恢复植被;原储煤场拆除后,新建的二采区工业场地。鑫源煤矿对原首采区形成的排土场已全面进行治理,治理总面积为 2.7528km²,其中已治理验收过两期,验收面积为 1.5447km²;后开采二采区形成的外排土场占地面积为 0.5402km²,其中有 0.5048km²位于原首采区排土场顶部,0.0354km²为周边外扩区域,现状已进行治理;表土存放区占地面积为 0.0243km²,位于二采区外排土场顶部,为防治水土流失,已进行治理及复垦;鑫源煤矿开采二采区新建的工业场地占地面积为 0.0138km²。现状损毁单元主要包括原首采区尾坑一、原首采区尾坑二、二采区内排土场、二采区尾坑、工业场地和现状矿区道路;矿山拟损毁单元主要包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、储煤场和预测矿区道路。各阶段、各损毁单元土地损毁时序见表 3-5。

鑫源煤矿土地损毁时序表

表 3-5

各损毁单元	原首采区 基建期	原首采区生产期		停产期		二采区基建期	二采区生产期		一采区延深开采基建期	一采区延深开采期
	2005.1-2005.12	2005.12.10	2013.10.16	2013.10.16	2021.1	2021.2-2022.1	2022.3	2024.7	2024.1-2024.5	2024.3-2032.4
原办公生活区										
原储煤场										
首采区排土场										
首采区尾坑										
现状工业场地										
现状矿区道路										
二采区外排土场										
二采区内排土场										
二采区尾坑										
表土存放区										
延深开采外排土场										
延深开采内排土场										
延深开采最终采坑										
预测储煤场										
预测矿区道路										

二、已损毁土地的现状评估

根据矿山开采现状，鑫源煤矿现状损毁单元包括：已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、已治理未验收原首采区尾坑一、已治理未验收原首采区尾坑二、二采区内排土场、二采区尾坑、表土存放区、工业场地和现状矿区道路。

1、已复垦损毁单元

（一）已治理已验收排土场

已治理已验收排土场占地面积为 154.47hm²，后矿山开采二采区形成的外排土场中有 18.32hm² 对已验收区域造成新的压占损毁，现实际已治理已验收区域占地面积为 136.15hm²。第一期验收排土场区域：主要对西部、中部排土场的 1380m、1390m 和 1400m 平台进行治理，治理总面积为 81.74hm²；第二期验收排土场区域：排土场的东部、南部与巴音孟克煤矿和腾远煤矿进行连片治理，形成了 1410m 和 1420m 平台，主要对矿区范围内的 1410m 和 1420m 平台进行治理，治理总面积为 72.73hm²；现状复垦的地类为灌木林地、其他草地和田间道路，其中复垦灌木林地 71.32hm²，其他林地面积 2.70hm²，复垦其他草地 20.67hm²，复垦田间道路 2.78hm²，平均覆土厚度为 0.60m，总的覆土量为 800199m³。已治理已验收区，详见照片 3-32 至照片 3-34，详见图 3-5，恢复地类详见表 3-6。

（二）已治理未验收排土场

根据现场调查，已治理未验收排土场主要是由首采区排土场与二采区外排土场组成的，总占地面积为 139.13hm²，其中有 18.32hm² 在已验收顶部排土场排弃，对土地造成二次损毁。已治理未验收排土场周边与已治理已验收排土场、原始地貌相接，主要包括 1365m、1400m、1405m 平台，排土台阶高度 10m、20m，矿山已于 2020 年-2023 年对其进行治理及复垦。现状复垦的地类为灌木林地、其他草地和田间道路，其中复垦灌木林地 66.13hm²，复垦其他林地面积 2.70hm²，复垦其他草地 43.75hm²，复垦田间道路 9.38hm²，平均覆土厚度为 0.50m，总的覆土量为 648740m³。已治理未验收排土场，详见照片 3-35，详见图 3-5，恢复地类详见表 3-6。

（三）表土存放区

根据现状调查，表土存放区位于排土场顶部，占地面积为 2.43hm²，表土堆放高度为 8m，边坡角为 18° 左右，表土堆放量约 17.5 万 m³，为了防止水土流失，矿山已对表土存放区进行治理及复垦，复垦为草地，详见图 3-5。

图 3-5 鑫源煤矿已复垦区（验收与未验收）分布范围图

照片 3-32 已验收排土场第一期一区影像

照片 3-33 已验收排土场第一期二区影像

照片 3-34 已验收排土场第二期影像

照片 3-35 已治理未验收排土场影像

照片 3-36 已治理未验收首采区尾坑一影像

133 照片 3-37 已治理未验收首采区尾坑二

(四) 已治理未验收原首采区尾坑一

根据现场调查,原首采区尾坑一位于矿区南部,是矿山开采原首采区形成的尾坑,其占地面积为 9.35hm²,坑底标高为 1365m。矿山于 2022 年-2023 年对其进行回填治理,平均覆土厚度为 0.50m,复垦地类为其他草地,其他草地面积为 9.35hm²,覆土厚度为 0.50m,覆土工程量为 46750m³,详见照片 3-36,详见图 3-5,恢复地类详见表 3-6。

(五) 已治理未验收原首采区尾坑二

原首采区尾坑二位于矿区东南部矿界处,是矿山开采首采区形成的尾坑,其占地面积为 6.04hm²,坑底标高为 1375m。矿山于 2022 年-2023 年对其进行回填治理,平均覆土厚度为 0.50m,复垦地类为乔木林地和其他草地,乔木林地占地面积 0.49hm²,覆土厚度为 0.60m,其他草地占地面积为 5.55hm²,覆土厚度为 0.50m,总的覆土工程量为 30690m³,详见照片 3-37,其他草地面积为 6.04hm²,详见图 3-5,恢复地类详见表 3-6。

根据实地调查及上述分析,已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、已治理未验收原首采尾坑一、已治理未验收原首采尾坑二,复垦效果较好,现状不进行评价。

鑫源煤矿已损毁土地已复垦地类统计表

表 3-6

名称	面积 (hm ²)	复垦地类 (hm ²)				合计
		其他草地	其他林地	灌木林地	田间道路	
已治理已验收排土场一期一区	23.37	20.67	2.70	/	/	23.37
已治理已验收排土场一期二区	40.00	/	/	38.68	1.32	40.00
已治理已验收排土场二期	72.78	/	/	71.32	1.46	72.78
已治理未验收排土场	139.12	43.75	19.87	66.13	9.38	139.12
已治理未验收原首采区尾坑一	9.35	9.35	/	/	/	9.35
已治理未验收原首采区尾坑二	6.04	5.55	0.49	/	/	6.04
合计	290.66	79.32	23.06	176.12	12.16	290.66

2、未复垦损毁单元

根据现场调查，鑫源煤矿现状未复垦损毁单元包括二采区内排土场、二采区尾坑、工业场地和现状矿区道路。

(1) 二采区内排土场损毁土地、植被特征为：其占地面积为 27.51hm²，对土地造成先挖损后压占损毁，二采区内排土场堆放二采区露天采矿剥离土石，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。二采区内排土场已损毁土地见表 3-7。

(2) 二采区尾坑

二采区尾坑损毁土地、植被特征为：其占地面积为 34.12km²，对土地造成挖损损毁，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成基岩裸露的岩质或土质（本矿区主要为土质）剥离台阶、边坡和坑底平台，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。现状露天采坑已损毁土地见表 3-7。

(3) 工业场地

工业场地损毁土地、植被特征为：其占地面积为 1.38km²，包括有行政办公室、调度室、职工宿舍、食堂及浴室等，对土地造成压占损毁，场地内为彩钢结构的平房，对原始地面的土壤和植被造成破坏，工业场地已损毁土地见表 3-7。

(4) 现状矿区道路

矿区道路损毁土地、植被特征为：其占地面积为 0.77km²，路面为混凝土路面，对原始地面的土壤和植被造成破坏，矿区道路已损毁土地见表 3-7。

鑫源煤矿已损毁土地现状统计汇总见表 3-7。

鑫源煤矿已损毁土地现状统计表 **表 3-7**

损毁单元	面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
		03	林地	0305	灌木林地		
二采区内排土场	27.51	04	草地	0401	天然牧草地	16.39	鄂尔多斯市东胜区铜川镇积机塔村
				0404	其他草地	3.30	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.43	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.33	
二采区尾坑	34.12	03	林地	0305	灌木林地	9.11	
		04	草地	0401	天然牧草地	15.48	
				0404	其他草地	8.30	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.75	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.49	

工业场地	1.38	04	草地	0404	其他草地	0.04	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	
矿区道路	0.77	03	林地	0301	乔木林地	0.02	
				0307	其他林地	0.00	
		04	草地	0401	天然牧草地	0.03	
				0404	其他草地	0.16	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	
1006	农村道路			0.53			
合计						63.77	/

3、已损毁土地损毁程度评价

(1) 评价内容

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

(2) 评价方法

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

(3) 已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把鑫源煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-8。

土地损毁程度评价影响因子及等级标准

表 3-8

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)	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	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)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	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
压占 (建筑)	权重分值	0-100	101-200	201-300
	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
压占 (道路)	权重分值	0-100	101-200	201-300
	面积 (hm ²)	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
权重分值	0-100	101-200	201-300	

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

(4) 已损毁土地损毁程度评价

1) 二采取内排土场占地面积 27.51hm², 顶部排弃平台包括 1350m、1360m、1370m 平台, 台阶高 10m、边坡角 25° 左右, 对土地造成先挖损后压占损毁。

2) 二采区尾坑占地面积 34.12hm², 坑底标高为 1340m, 最大坑深为 30m, 边坡角一般 40°左右, 对土地造成挖损损毁。

3) 工业场地位于矿区中部二采区南, 其占地面积为 1.38hm², 为彩钢瓦结构的平房, 场地内设施比较齐全并满足实用要求, 今后继续使用。

4) 现状矿区道路占地面积为 0.77hm², 主要为工业场地与外界的连接道路, 其路面为混凝土路面, 对土地造成压占损毁。已损毁土地损毁程度详见表 3-9。

已损毁土地损毁程度评价表

表 3-9

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	二采区尾坑	挖掘深度 (m)	45	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	34.12	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	5~10	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度 (°)	40	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
先挖	二采	压占面积 (hm ²)	27.51	30	90	—	—	>5.0	重度

损后 压占 (排 土场)	区内 排土 场	排弃高度 (m)	30	30	90	—	—	>6.0	损毁
		边坡坡度 (°)	25	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
压占 (建 筑)	工业 场地	压占面积 (hm ²)	1.38	40	80	—	1.00~5.00	—	中度 损毁
		建筑物高度 (m)	3	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢	30	60	—	钢结构	—	
		和值	—	100	200	—	—	—	
压占 (道 路)	现状 矿区 道路	面积 (hm ²)	0.77	20	20	<1	—	—	重度 损毁
		路基宽度 (m)	6	20	40	—	4.0~6.0	—	
		路面高度 (cm)	30	20	60	—	—	>20	
		路面材料	硬化道路	20	60	—	—	硬化 道路	
		车流量	较大	20	40	—	较大	—	
		和值	—	100	220	—	—	—	

三、拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地

根据土地损毁环节与时序分析可知,工业场地和矿区道路在一采区延深开采时继续使用,与现状评估一致,不进行评价;延深开采境界需要重复剥离一采区已治理及复垦的内排土场回填层,造成二次损毁,延深开采外排土场位于矿区北部二采区尾坑和周边的无煤区,对土地继续造成压占损毁;一采区延深开采采用重新拉沟过渡,沿矿田东南部境界处拉沟,初期近南北向布置工作线,由东向西、由北向南推进,南北工作线拉通,整体由东向西推进;后期逐步转向向西北推进。初期拉沟长度约 730m。

预测未来矿山开采过程中,对土地造成拟损毁的区域主要包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、储煤场、预测矿区道路和表土存放区。

(1) 近期 5 年土地损毁预测评估

①延深开采外排土场拟损毁土地、植被特征为:延深开采外排土场设置在二采区内排土场、二采区尾坑和周边的无煤区,主要存放一采区延深开采的初始剥离物,将原始地面的土壤和植被彻底压占,堆放露天采矿剥离土石,形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡,使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能,对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。达产 1 年后排弃结束,设计占地面积为 119.76hm²,最大排弃标高 1430m,最大排弃高度 117m,最终台阶坡面角为 25°。延深开采外排土场损毁土地见表 3-10。

②近期延深开采内排土场拟损毁土地、植被特征为:近期延深开采内排土场是由露天开采一采区深部内排形成的,将原始地面及已复垦的土壤和植被彻底挖除,堆放

露天采矿剥离土石，形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。近期延深开采内排土场占地面积为 230.68hm²。近期延深开采内排土场拟损毁土地见表 3-10。

③近期延深开采露天采坑拟损毁土地、植被特征为：露天采坑开挖，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成基岩裸露的岩质或土质剥离台阶、边坡和坑底平台，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。近期延深开采露天采坑位于矿区中部，占地面积 58.59hm²。近期延深开采露天采坑拟损毁土地见表 3-10。

④储煤场拟损毁土地、植被特征为：设计在已有工业场地东北部设置一处储煤场，储煤场占地面积为 4.0m²，其中有 2.59hm² 与外排土场重叠，储煤场采用全封闭轻钢结构，配备灭尘、消火栓及灭火器等消防灭火设施。预测对土地造成压占损毁，场地内为彩钢结构的平房，对原始地面的土壤和植被造成破坏，工业场地拟损毁土地见表 3-10。

⑤表土存放区拟损毁土地、植被特征为：其占地面积为 2.43km²，在内排土场平台顶部，为临时存放表土的区域，最大堆放高度为 8m，边坡角为 25°，对土地造成压占损毁，表土存放区拟损毁土地见表 3-10。

⑥预测矿区道路拟损毁土地、植被特征为：其占地面积为 0.47hm²，路面为混凝土路面，对原始地面的土壤和植被造成破坏，预测矿区道路拟损毁土地见表 3-10。

(2) 服务期土地损毁预测评估

根据矿山开采计划，鑫源煤矿开采结束后，延深外排土场、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路，预测评估与近期一致，此处不再赘述，只有延深开采内排土场和延伸开采采坑的范围和位置发生变化，现分述如下：

①延深开采内排土场拟损毁土地、植被特征为：矿山开采结束后，一采区延深开采露天采场大部分区域将内排形成排土场，将原始地面及已复垦的土壤和植被彻底先挖损后压占，形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。最终延深开采内排土场占地面积为 396.58hm²。最终延深开采内排土场拟损毁土地见表 3-11。

②延深开采最终采坑拟损毁土地、植被特征为：一采区延深开采结束后，最终在首采区北侧形成一个最终采坑，将原始地面的土壤和植被彻底挖除，形成基岩裸露的岩质或土质剥离台阶、边坡和坑底平台，使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功

能，对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。最终延深开采露天采坑位于矿区中北部，占地面积 21.82hm²。最终延深开采露天采坑拟损毁土地见表 3-11。

鑫源煤矿近期各拟损毁区损毁土地现状统计表汇总见表 3-10，鑫源煤矿服务期各拟损毁区损毁土地现状统计表汇总见表 3-11。

鑫源煤矿近期拟损毁土地现状统计表

表 3-10

损毁单元	面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
近期延深开采内排土场	230.68	01	耕地	0103	旱地	6.25	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		03	林地	0301	乔木林地	4.99	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
				0305	灌木林地	2.37	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						137.20	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
				0307	其他林地	1.14	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		0.11	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村				
		04	草地	0401	天然牧草地	7.83	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
				0404	其他草地	3.64	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						17.71	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.29	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						42.36	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.03	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						0.35	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
09	特殊用	0905	殡葬用	0.63	鄂尔多斯市东胜区铜川		

			地		地		镇枳机塔村
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						2.37	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.64	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		12	其他土地	127	裸地	1.29	鄂尔多斯市东胜区铜川镇格舍壕村
近期延深开采露天采坑	58.59	01	耕地	0103	旱地	0.35	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		03	林地	0305	灌木林地	16.89	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						10.02	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
				0307	其他林地	0.67	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0404	其他草地	15.96	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						2.38	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.12	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						8.28	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.12	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.46	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
0.33	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村						
延深开采外排土场	119.76	01	耕地	0103	旱地	2.79	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		03	林地	0305	灌木林地	25.29	
				0307	其他林地	0.90	
		04	草地	0401	天然牧草地	55.26	
				0404	其他草地	32.19	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.21	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.11			

		10	交通运输用地	1006	农村道路	2.01	
储煤场与外排重叠区	2.59	03	林地	0305	灌木林地	0.79	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0401	天然牧草地	1.48	
				0404	其他草地	0.24	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	
储煤场未重叠区	1.41	03	林地	0305	灌木林地	0.00	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0401	天然牧草地	1.15	
				0404	其他草地	0.19	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	
预测矿区道路	0.47	04	草地	0401	天然牧草地	0.23	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
				0404	其他草地	0.23	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	
总计	410.91	/	/	/	/	410.91	/

备注：表土存放区位于内排土场顶部平台，因储煤场中有 2.59hm² 与延深开采外排土场重叠，面积不进行累加。

鑫源煤矿服务期拟损毁土地现状统计表

表 3-11

损毁单元	面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
延深开采内排土场	396.58	01	耕地	0103	旱地	0.35	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						6.25	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		03	林地	0301	乔木林地	4.99	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
						44.92	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
							147.37
						4.94	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
							0.11

							壕村
		04	草地	0401	天然牧草地	19.43	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						7.83	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
				0404	其他草地	57.18	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						20.05	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	20.22	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						50.76	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.03	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						0.35	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		10	交通运输用地	1006	农村道路	2.55	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						2.70	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.47	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
						1.63	鄂尔多斯市东胜区铜川镇幸福街道办事处格舍壕村
		12	其他土地	127	裸地	1.29	鄂尔多斯市东胜区铜川镇格舍壕村
延深开采最终采坑	21.82	03	林地	0305	灌木林地	6.98	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0401	天然牧草地	8.54	
				0404	其他草地	5.82	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.48	

延深开采外排土场	119.76	01	耕地	0103	旱地	2.79	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		03	林地	0305	灌木林地	25.29	
				0307	其他林地	0.90	
		04	草地	0401	天然牧草地	55.26	
				0404	其他草地	32.19	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.21	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.11	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	2.01	
储煤场与外排重叠区	2.59	03	林地	0305	灌木林地	0.79	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0401	天然牧草地	1.48	
				0404	其他草地	0.24	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08			
储煤场未重叠区	1.41	03	林地	0305	灌木林地	0.00	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
		04	草地	0401	天然牧草地	1.15	
				0404	其他草地	0.19	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	
预测矿区道路	0.47	04	草地	0401	天然牧草地	0.23	鄂尔多斯市东胜区铜川镇枳机塔村
				0404	其他草地	0.23	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	
总计	540.05	/	/	/	/	540.05	/

备注：表土存放区位于内排土场顶部平台，因储煤场中有 2.59hm² 与延深开采外排土场重叠，面积不进行累加。

2、拟损毁土地损毁程度评价

(1) 评价内容

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

(2) 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相

结合的多因素综合分析方法。

(3) 拟损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把鑫源煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-12。

土地损毁程度评价影响因子及等级标准

表 3-12

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)	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	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)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	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)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (道路)	面积 (hm ²)	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
	路面材料	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	小	较大	大
	权重分值	0-100	101-200	201-300

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

(4) 拟损毁土地损毁程度评价

1) 近期5年土地损毁程度评价

①近期延深开采外排土场占地面积为 119.76hm²，最大排弃高度为 117m，最终台阶坡面角 25°，对土地造成压占损毁。

②近期延深开采内排土场占地面积为 230.68hm²，相对原始地貌，最大排弃高度 100m，相对最终采坑，最大排弃高度 180m，台阶高度 20m 和 10m，最终最终台阶坡面角 25°，对土地造成先挖损后压占损毁。

③近期延深开采露天采坑占地面积为 58.59hm²，5 年开采结束后，在矿区中部形成 1 处露天采坑，采坑坑底标高为 1280m，采坑西、南、东侧与内排土场相接，坑深为 180m，其余地段与原始地貌相协调，坑底是一个大平台，对土地造成挖损损毁。

④储煤场占地面积为 4.0hm²，场地内的建筑物为彩钢结构的平房，对土地造成压占损毁。

⑤预测矿区道路占地面积为 0.47hm²，主要是延深开采外排土场、露天采场与储煤场之间的连接道路，设计路面为混凝土路面，对土地造成压占损毁。

鑫源煤矿近期拟损毁土地损毁程度详见表 3-13。

近期拟损毁土地损毁程度评价表

表 3-13

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	近期延深开采露天采坑	挖掘深度 (m)	180	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	58.59	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	5~10	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度 (°)	40~70	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占 (排土场)	近期延深开采外排土场	压占面积 (hm ²)	119.76	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃高度 (m)	117	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
先挖损后压占 (排)	近期延深开采内排	压占面积 (hm ²)	230.68	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃高度 (m)	180	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩	20	60	砂土	—	岩石	

土场)	土场		石						
		和值	—	100	280	—	—	—	
压占 (建筑)	储煤场	压占面积 (hm ²)	4	40	80	—	1.00~5.00	—	中度 损毁
		建筑物高度 (m)	3	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢	30	60	—	钢结构	—	
		和值	—	100	200	—	—	—	
压占 (道路)	预测 矿区 道路	面积 (hm ²)	0.47	20	20	<1	—	—	重度 损毁
		路基宽度 (m)	6	20	40	—	4.0~6.0	—	
		路面高度 (cm)	30	20	60	—	—	>20	
		路面材料	土路	20	60	—	—	硬化 道路	
		车流量	较大	20	40	—	较大	—	
		和值	—	100	220	—	—	—	

2) 服务期土地损毁程度评价

根据矿山开采计划，鑫源煤矿开采结束后，延深外排土场、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路，损毁程度及范围与近期一致，此处不再赘述，只有延深开采内排土场和延伸开采采坑的范围和位置发生变化，现分述如下：

①延深开采内排土场占地面积为 396.58hm²，相对原始地貌，最大排弃高度 100m，相对最终采坑，最大排弃高度 180m，台阶高度 20m 和 10m，最终最终台阶坡面角 25°，对土地造成先挖损后压占损毁。

②延深开采最终采坑占地面积为 21.82hm²，一采区延深开采结束后，最终在一采区北侧形成一个最终采坑，最终采坑坑底标高为 1310m，采坑西北侧与外排土场相邻，坑深为 120m；最终采坑南侧与内排土场相邻，坑深为 150m；东侧与原始地貌相邻，最大坑深为 60m；对土地造成挖损损毁。

鑫源煤矿服务期拟损毁土地损毁程度详见表 3-14。

服务期内拟损毁土地损毁程度评价表

表 3-14

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	延深 开采 最终 采坑	挖掘深度 (m)	180	30	90	—	—	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	21.82	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	5~10	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度 (°)	40~70	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
先挖 损后 压占 (排 土场)	延深 开采 内排 土场	压占面积 (hm ²)	396.58	30	90	—	—	>5.0	重度 损毁
		排弃高度 (m)	180	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度 (°)	25	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

鑫源煤矿近期已损毁及拟损毁土地损毁面积及损毁程度汇总表 3-15。

近期土地损毁面积、地类、程度汇总表 表 3-15

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁地类	损毁程度
近期延深开采外排土场	119.76	先挖损后压占	旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路	重度
近期延深开采内排土场	230.68	先挖损后压占	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地、殡葬用地、农村道路、坑塘水面和裸地	重度
近期延深开采露天采坑	58.59	挖损	旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、殡葬用地和农村道路	重度
工业场地	1.38	压占	其他草地和采矿用地	中度
储煤场	4.00	压占	灌木林地、天然牧草地、其他草地和农村道路	中度
现状矿区道路	0.77	压占	乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地和农村道路	重度
预测矿区道路	0.47	压占	天然牧草地、其他草地和农村道路	重度
合计	413.60	—	—	—

备注：因储煤场中有 2.59hm² 与外排土场重叠，合计总面积时，面积不进行累加。

鑫源煤矿服务期已损毁及拟损毁土地损毁面积及损毁程度汇总表 3-16。

服务期土地损毁面积、地类、程度汇总表 表 3-16

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁地类	损毁程度
延深开采外排土场	119.76	先挖损后压占	旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路	重度
延深开采内排土场	396.58	先挖损后压占	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、其他商服用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地、殡葬用地、农村道路、坑塘水面和裸地	重度
延深开采最终采坑	21.82	挖损	灌木林地、天然牧草地、其他草地和农村道路	重度
工业场地	1.38	压占	其他草地和采矿用地	中度
储煤场	4.00	压占	灌木林地、天然牧草地、其他草地和农村道路	中度
现状矿区道路	0.77	压占	乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地和农村道路	重度
预测矿区道路	0.47	压占	天然牧草地、其他草地和农村道路	重度
合计	542.20	—	—	—

备注：因储煤场中有 2.59hm² 与外排土场重叠，合计总面积时，面积不进行累加。

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、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据《开发利用方案》确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作帮的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响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。

4、依据鑫源煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

5、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

（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 3-17，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。

矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表 表 3-17

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）分区评述

根据上述分区原则及方法，鑫源煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区三个级别，共 14 个防治亚区。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表 3-18。

矿山地质环境保护与恢复治理分区表

表 3-18

分区及编号	防治亚区及编号	面积 (km ²)	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区 (I)	延深开采外排土场 (I ₁)	1.1976	严重	严重
	延深开采内排土场 (I ₂)	3.9658	较轻	严重
	延深开采最终采坑 (I ₃)	0.2182	较轻	严重
次重点防治区 (II)	工业场地 (II ₁)	0.0138	较严重	较严重
	储煤场 (II ₂)	0.0411	较轻	较严重
一般防治区 (III)	现状矿区道路 (III ₁)	0.0077	较轻	较轻
	预测矿区道路 (III ₂)	0.0047	较轻	较轻
	评估区其余地段	0.6835	较轻	较轻
合计		6.1055	/	/

备注：表土存放位于内排土场顶部平台上，因储煤场中有 0.0259km² 与外排土场重叠，合计总面积时，面积不进行累加。

1、重点防治区 (I)

(1) 延深开采外排土场防治亚区 (I₁)

延深开采外排土场防治亚区面积 1.1976km²。该区可能引发滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

延深开采外排土场采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。延深开采外排土场排弃过程中，对边坡进行监测，及时清除危险体，合理控制边坡角，要求边坡控制在 25°以内；延深开采外排土场压占前，对拟损毁地表熟土进行剥离，集中堆放；延深开采外排土场排弃到界后，对其进行覆土、平整、设置挡水围堰、设置沙障，然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，矿山达产 1 年后可排弃到界，确定具体恢复治理时间为 2025 年 1 月—2028 年 12 月。

(2) 延深开采内排土场防治亚区 (I₂)

延深开采内排土场防治亚区面积 3.9658km²。该区可能引发崩塌、滑坡及地面塌陷地质灾害，影响程度严重；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

延深开采内排土场采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。一采区延深开采区露天采场在剥离过程中，内排土场在排弃过程中，对边帮（坡）进行监测，及时清除危岩体，合理控制边帮（坡）角，要求边坡控制在 25°以内；一采区延深开采挖损前，对地表熟土进行剥离，集中堆放；定期进行地下水位监测、地表水

水质检测；待内排土场排弃到界后，对其进行覆土、平整、设置围梗、设置沙障、修建道路，然后人工种草、种树，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为 2026 年 1 月—2035 年 12 月。

（3）延深开采最终采坑防治亚区（I₃）

延深开采最终采坑防治亚区面积 0.2182km²。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

延深开采最终采坑采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。最终采坑外围设置网围栏和警示牌，对开采边帮进行监测，及时对边帮危岩体进行清除；采坑挖损前，对地表熟土进行剥离，集中堆放；对含水层的影响破坏是无法恢复的，只能采取必要的措施使其达到一个新的平衡状态，生产期间定期进行地下水位监测和地表水水质检测，矿山闭坑后自然恢复地下水位；设计采取的措施为掩埋出露煤层、覆土、平整，然后人工种草，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为 2033 年 1 月—2035 年 12 月。

2、次重点防治区（II）

（1）储煤场（II₁）

储煤场防治亚区面积 0.0400km²，该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

储煤场采取的防治措施主要为工程措施和生物措施，矿山开采结束后，设计对场地内的建筑物进行拆除、清运、覆土、平整和恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为 2033 年 1 月—2035 年 12 月。

（2）工业场地（II₂）

工业场地防治亚区面积 0.0138km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

工业场地采取的防治措施主要为工程措施，矿山开采结束后，设计对场地内的建筑物进行拆除、清运、覆土、平整和恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为 2033 年 1 月—2035 年 12 月。

(3) 表土存放区 (II₄)

表土存放区防治亚区面积 0.0243km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

由于表土存放区位于露天采场范围内，治理工程这里不在计算，采取的防治措施主要为监测措施，表土堆放过程中，对边坡进行监测，及时清除危岩体，合理控制边坡角，要求边坡控制在 25°以内。

3、一般防治区 (III)

(1) 现状矿区道路防治亚区 (III₃)

现状矿区道路防治亚区面积 0.0077km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

现状矿区道路采取的防治措施主要为工程措施和生物措施。现状矿区道路为混凝土路面，矿山闭坑后，对水泥路进行拆除、清运、覆土、平整，然后人工种草，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为确定具体恢复治理时间为 2033 年 1 月—2035 年 12 月。

(2) 预测矿区道路防治亚区 (III₂)

预测矿区道路防治亚区面积 0.0047km²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度

预测矿区道路采取的防治措施主要为工程措施和生物措施。预测矿区道路为混凝土路面，矿山闭坑后，对水泥路进行拆除、清运、覆土、平整，然后人工种草，恢复地表植被，并且对恢复的植被进行管护。根据矿山开采计划及开采时间，确定具体恢复治理时间为确定具体恢复治理时间为 2033 年 1 月—2035 年 12 月。

(3) 评估区其余地段

评估区其余地段主要为矿区范围内的不开采区域，其占地面积为 0.6835km²。该区域预测评估为矿山地质环境影响程度较轻区。主要采取保护措施，不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表 3-19。

方案服务期内矿山地质环境保护与土地复垦分区表

表 3-19

分区名称	亚区名称	面积 (km ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	延深开采外排土场 (I ₁)	1.1976	该区存在滑坡地质灾害,影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	表土剥离,压占前,对拟损毁的区域进行表土剥离并集中堆放在表土存放区;监测,及时清除危险体;对其上部覆土、平整、设置挡水围堰、设置沙障、种草、种树及植被管护。
	延深开采内排土场 (I ₂)	0.5597	该区存在崩塌(滑坡)、地面塌陷地质灾害,影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	表土剥离,露天采场挖损前进行表土剥离并集中堆放在表土存放区;监测,及时清除危险边坡体;内排结束后,对其上部覆土、平整、设置挡水围堰、设置沙障、种草、种树及植被管护。
	延深开采最终采坑 (I ₃)	0.1292	该区存在崩塌(滑坡)地质灾害,影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度严重;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	表土剥离,露天采场挖损前进行表土剥离并集中堆放在表土存放区;监测,及时清除危险边坡体;开采结束后,对采坑外围设置网围栏和警示牌,对出露煤层进行掩埋、覆土、平整、种草、种树及植被管护。
次重点防治区 II	储煤场 (II ₁)	0.0400	该区地质灾害不发育;对地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成中度损毁。	矿山开采结束后,对场地内的建筑物进行拆除、清运、覆土、平整、种草及植被管护。
	工业场地 (II ₂)	0.0138	该区地质灾害不发育;对地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	矿山开采结束后,对场地内的建筑物进行拆除、清运、覆土、平整、种草及植被管护。
	表土存放区 (II ₄)	0.0243	该区引发的地质灾害影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成中度损毁。	监测,及时清除危险边坡体。
一般防治区	现状矿区道路 (III ₁)	0.0077	该区地质灾害不发育;对地形地貌景观影响程度轻;对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻,对土地造成重度损毁。	矿山开采结束后,对路面进行拆除、清运、覆土、平整、种草及植被管护。
	预测矿区道路 (III ₂)	0.0047		
	评估区其余地段 (III ₃)	0.6835	矿山地质环境影响程度较轻。	保护,不随意破坏该区域土地资源及地形地貌景观。
合计		6.1055	—	

备注:储煤场中有 0.0259km² 与外排土场重叠,表土存放区位于内排土场顶部平台,合计总面积时,面积不进行累加。

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

根据实地调查以及土地拟损毁预测分析，鑫源煤矿复垦区单元包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路，总面积为 542.20hm²，详见表 3-20。

复垦区面积组成表

表 3-20

项目名称	面积 (hm ²)
延深开采外排土场	119.76
延深开采内排土场	396.58
延深开采最终采坑	21.82
工业场地	1.38
储煤场	4.00
表土存放区	2.43
现状矿区道路	0.77
预测矿区道路	0.47
合计	542.20

备注：储煤场中有 2.59hm² 与外排土场重叠，表土存放区位于内排土场顶部平台，合计总面积时，面积不进行累加。

(二) 土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经与复垦义务人核实，矿山不存在永久性建设用地，则本方案复垦责任范围面积等于复垦区面积为 542.20hm²，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-21。

复垦责任范围拐点坐标表

表 3-21

复垦责任区名称	序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系		面积 (hm ²)
		X	Y		X	Y	
延深开采外排土场							

区道路							

(三) 土地复垦区土地利用类型及权属情况

1、土地利用类型

根据东胜区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)，鑫源煤矿复垦区土地利用现状见表 3-22。复垦区内土地利用类型以林地为主，占全部土地类型的 38.42%；草地其次，占全部土地类型的 38.42%。

复垦区土地利用类型统计表

表 3-22

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	9.39	9.39	1.73	1.73
03	林地	0301	乔木林地	5.01	235.51	0.92	43.44
		0305	灌木林地	224.56		41.42	
		0307	其他林地	5.94		1.10	
04	草地	0401	天然牧草地	92.47	208.33	17.05	38.42
		0404	其他草地	115.86		21.37	
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	0.04	0.01	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	73.54	73.54	13.56	13.56
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.49	0.49	0.09	0.09
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.39	0.07	0.07
09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	2.75	0.51	0.51

10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	8.38	0.00	1.55
		1006	农村道路	8.38		1.55	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	2.10	0.39	0.39
12	其他土地	1206	裸土地	1.29	1.29	0.24	0.24
合计				542.20	542.20	100.00	100.00

2、基本农田

根据2023年3月3日鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局出具的《鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局关于蒙泰集团有限公司鑫源煤矿永久基本农田核实情况的函》内容，鑫源煤矿矿区范围与“三区三线”成果中永久基本农田空间不重叠。

3、土地权属

鑫源煤矿复垦区土地权属属于东胜区铜川镇枳机塔村和格舍壕村，属村集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属详见表3-23。

复垦区土地权属单位统计表

表 3-23

权属		一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	
内蒙古自治区东胜区铜川镇	枳机塔村	01	耕地	0103	旱地	3.14	298.88
		03	林地	0301	乔木林地	0.02	
				0305	灌木林地	77.20	
				0307	其他林地	5.84	
		04	草地	0401	天然牧草地	84.64	
				0404	其他草地	95.80	
		05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.79	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.14	
		08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	
		09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00		
			1006	农村道路	5.67		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.47			
幸福街道办事处格	01	耕地	0103	旱地	6.25	243.32	
	03	林地	0301	乔木林地	4.99		

舍壕村			0305	灌木林地	147.37	
			0307	其他林地	0.11	
	04	草地	0401	天然牧草地	7.83	
			0404	其他草地	20.05	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	50.76	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	2.70	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.63	
	12	其他土地	1206	裸土地	1.29	
	合计					

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

鑫源煤矿正常生产，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在内、外排土场和露天采场。水土污染主要为矿山污水的污染。

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

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对未来采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害及矿山存在的采空区可能发生的地面塌陷地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，分别介绍如下：

1、崩塌、滑坡地质灾害防治

崩塌、滑坡灾害防治治理工程主要对采坑边帮、内外排土场边坡进行削坡，控制边坡角度，在采坑边帮和排土场边坡挂围栏网、设置警示牌，均为常规施工项目，技术上是可行的。

（二）含水层破坏防治

鑫源煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。

目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采空区、灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。

上述治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为鑫源煤矿含水层破坏防治措施。在综合周边其它开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

（三）地形地貌景观防治

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采坑的开采破坏，内外排土场的压占损坏，严重破坏植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的。

（四）水土环境污染防治

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

上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内、外排土场边坡的位移、变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡、地面塌陷地质灾害，主要采取的防治措施为削坡，设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

（三）水土环境污染防治经济可行性分析

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

（四）地形地貌景观经济可行性分析

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

（五）监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边帮、内外排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建紧密结合的大型工程。矿山地质环境保护、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：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

鑫源煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对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。

（二）对生物多样化的影响

地质环境保护与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恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

（三）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与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。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，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。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

鑫源煤矿露天开采项目复垦区面积为 540.20hm²，其中无永久性建设用地。复垦区单元包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路。

1、土地类型

复垦区内土地利用类型以林地为主，占全部土地类型的 38.42%；草地其次，占

全部土地类型的 38.42%。土地类型见表 4-1。

复垦区土地利用状况

表 4-1

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	9.39	9.39	1.73	1.73
03	林地	0301	乔木林地	5.01	235.51	0.92	43.44
		0305	灌木林地	224.56		41.42	
		0307	其他林地	5.94		1.10	
04	草地	0401	天然牧草地	92.47	208.33	17.05	38.42
		0404	其他草地	115.86		21.37	
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	0.04	0.01	0.01
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	73.54	73.54	13.56	13.56
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.49	0.49	0.09	0.09
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.39	0.07	0.07
09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	2.75	0.51	0.51
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	8.38	0.00	1.55
		1006	农村道路	8.38		1.55	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	2.10	0.39	0.39
12	其他土地	1206	裸土地	1.29	1.29	0.24	0.24
合计				542.20	542.20	100.00	100.00

2、土地权属

鑫源煤矿复垦区土地全位于东胜区铜川镇枳机塔村和格舍壕村，属村集体土地，土地权属清楚，无土地权属纠纷。复垦区土地权属详见表4-2。

复垦区土地利用权属表

表 4-2

权属		一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	
内蒙古自治区东胜区铜川镇	枳机塔村	01	耕地	0103	旱地	3.14	298.88
		03	林地	0301	乔木林地	0.02	
				0305	灌木林地	77.20	
				0307	其他林地	5.84	
		04	草地	0401	天然牧草地	84.64	
				0404	其他草地	95.80	
		05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	22.79	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.14			

幸福街道办事处格舍壕村	08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	243.32
	09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	
			1006	农村道路	5.67	
	11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.47	
	01	耕地	0103	旱地	6.25	
	03	林地	0301	乔木林地	4.99	
			0305	灌木林地	147.37	
			0307	其他林地	0.11	
	04	草地	0401	天然牧草地	7.83	
			0404	其他草地	20.05	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	50.76	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.35		
10	交通运输用地	1006	农村道路	2.70		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.63		
12	其他土地	1206	裸土地	1.29		
合计					542.20	542.20

二、土地复垦适宜性评价

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划

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

（2）因地制宜原则

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

（3）综合效益最佳原则

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

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

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

(5) 复垦后土地可持续利用原则

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

(6) 经济可行、技术合理性原则

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

(7) 自然因素和社会因素相结合原则

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

2、评价依据

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

（1）相关法律法规

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

（2）相关规程和标准

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

（3）其它

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

（二）本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；

土地损毁前的利用状况及生产水平；

被损毁土地资源复垦的客观条件。

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

1、项目区地处黄土丘陵沟壑地区

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

2、植被的损失

矿业活动对大面积草地、林地造成损毁，损失植物生物量较大。

3、理论预测与实际损毁的差距性

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

本方案围绕这三个特点对土地复垦适宜性进行评价。

（三）评价范围和初步复垦方向确定

1、评价范围

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

土地复垦评价对象表 **表 4-3**

评价对象	损毁面积 (hm ²)	损毁类型
延深开采外排土场	119.76	先挖损后压占
延深开采内排土场	396.58	先挖损后压占
延深开采最终采坑	21.82	挖损
工业场地	1.38	压占
储煤场	4.00	压占
现状矿区道路	0.77	压占
预测矿区道路	0.47	压占
合计	542.20	—

备注：储煤场中有 2.59hm² 与外排土场重叠，表土存放区位于内排土场顶部平台，合计总面积时，面积不进行累加。

2、初步复垦方向的初步确定

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

（1）复垦区土地利用总体规划情况

项目区生态环境脆弱，为内蒙古自治区水土保持重点治理区域，区党委、政府充分发扬“一任接着一任干、一张蓝图绘到底”的优良传统，坚持“山、水、田、林、路、沟”综合治理的方针，经过多年的艰苦努力，变昔日的黄土高原为葱叠绿障，做到了治满治严，多年的生态治理取得了显著的生态、经济和社会效益，极大地改善了当地的生态环境条件和农牧业生产条件。

根据《东胜区土地利用总体规划》，项目区主要利用方向为林业用地和牧业用地。

（2）自然和社会经济因素分析

本项目区位于鄂尔多斯高原的西南部，属黄土高原地带。土壤类型以栗钙土为主，成土母质为次生黄土，有机质含量 0.4%，含氮量 0.04%，含磷量 3.0ppm，含钾量丰富，pH 为 7.8~8.7，土壤质地为轻壤—中壤土。土壤总的状况是：基质沙性大，肥力不足，属低肥力土壤。项目区自然植被覆盖普遍较低，植被稀疏低矮，植物种类贫乏，生态环境比较脆弱。矿区的土壤侵蚀特点是以水侵蚀为主，水土流失严重。本复垦项目实施主要在于提高生物多样性，防止水土流失，确保生态系统稳定。

（3）政策因素

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

根据《东胜区土地利用总体规划》内容，土地复垦应本着因地制宜、合理利用的原则，综合考虑复垦区的实际情况，认为复垦责任范围土地利用方向以耕地、林地和草地为主。

(4) 公众参与

本项目复垦设计过程中，鑫源煤矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。同时，征求东胜区自然资源、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为耕地、林地和草地。

3、评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

评价单元的划分在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为6个评价单元，具体划分见表4-4。

评价单元划分表

表 4-4

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
工业场地		压占	中度	有效土层厚度	1.38	工业场地
储煤场					4.00	
现状矿区道路		压占	重度	有效土层厚度	0.77	矿区道路
预测矿区道路					0.47	
排土场	边坡	先挖损后压占	重度	坡度、有效土层厚度	185.23	排土场边坡
	平台			有效土层厚度	331.11	排土场平台
最终采坑	平台	挖损	重度	有效土层厚度	19.10	最终采坑平台
	边坡			坡度、有效土层厚度	2.72	最终采坑边坡

(四) 评价方法及评价指标

1、评价方法

鑫源煤矿露天开采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。各参评因素的分级指标见下表 4-5：

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 4-6：

拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表 表 4-5

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

加权值与复垦方向对照表 表 4-6

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

（五）适应性等级评定

(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(工业场地、矿区道路、排土场平台、排土场边坡、最终采坑平台、最终采坑边坡)。各个参评单元参评因子质量见表4-7。

评价单元参评因子质量表 表 4-7

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
工业场地	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	中度	良好
矿区道路	30~50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	中度	良好
排土场平台	30~60cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	中度	良好
排土场边坡	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	25°	396mm	重度	良好
最终采坑平台	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~5°	396mm	重度	良好
最终采坑边坡	30~40cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	45°	396mm	重度	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4-7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,工业场地的加权指数和计算如下:

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 3 \times 0.1 = 3.05, \text{ 以此类推,}$$

计算出各个评价单元加权值范围,根据加权值对照表4-6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4-8。

评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表 表 4-8

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
工业场地	3.05	林地和草地	有效土层厚度
矿区道路	3.05	林地和草地	有效土层厚度
排土场平台	3.00	耕地、林地和草地	有效土层厚度
排土场边坡	2.45	林地和草地	有效土层厚度、坡度
最终采坑平台	2.90	林地和草地	有效土层厚度
排土场边坡	2.45	林地和草地	有效土层厚度、坡度

(六) 最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于或等于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案确定：对较适宜复垦为耕地、林地、牧业用地的确定复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地。

对原土地类型为农村宅基地和殡葬用地的，鑫源煤矿在露天开采动工前，根据有关规定对**住户及坟墓做统一的搬迁安置**，本期复垦不再安排农村宅基地和殡葬用地的复垦。

本方案最终确定，鑫源煤矿土地复垦后的土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地和田间道路，共复垦面积 542.20hm²，土地复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-9。

其中：

旱地复垦：矿山边开采边复垦，根据所占积机塔村和格舍壕村旱地的面积，设计在延深开采内排土场顶部平台恢复旱地，复垦前 3 年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作以玉米和土豆为主，复垦旱地 10.28hm²。

田间道路复垦：在排土场平台上每 100m 设计一条道路，宽 4.5m；在平台边缘铺筑环形道路，宽 6m，复垦田间道路面积 23.42hm²。

乔木林地复垦：设计在内排土场顶部平台边缘处种植防护林带，种 6 排乔木(油松)，株行距均为 2m，复垦乔木林地面积 11.74hm²。

灌木林地复垦：设计在每个网格外围种植灌木(沙棘、柠条)，种植带宽 15m，排土场台阶种植灌木，共复垦灌木林地面积为 233.78hm²。

人工牧草地复垦：设计排土场边坡、最终采坑边坡和顶部平台复垦为人工牧草地，共复垦人工牧草地面积为 262.98hm²。

复垦前后土地利用结构调整表

表 4-9

一级地类		二级地类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	0103	旱地	9.39	10.28	9.49
03	林地	0301	乔木林地	5.01	11.74	134.29
		0305	灌木林地	224.56	233.78	4.10
		0307	其他林地	5.94	0.00	-100.00
04	草地	0401	天然牧草地	92.47	0.00	-100.00
		0403	人工牧草地	0.00	262.98	100.00
		0404	其他草地	115.86	0.00	-100.00

05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	0.00	-100.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	73.54	0.00	-100.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.49	0.00	-100.00
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.00	-100.00
09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	0.00	-100.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.00	-100.00
		1006	农村道路	8.38	23.42	179.60
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	0.00	-100.00
12	其他土地	1206	裸土地	1.29	0.00	-100.00
合计				542.20	542.20	0.00

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

鑫源煤矿矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水通过加压泵站及供水管网供给水源，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取草木樨、沙打旺、沙棘、柠条、松树等，在 75% 的中等干旱年份，旱地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 2 次，灌水定额为 20m³/亩，合计灌溉定额为 40m³/亩；灌溉面积旱地 10.28hm²，林地 246.82hm²，草地 261.68hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水浇灌和滴灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取 20m³/亩、50m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为 28.55 万 m³，矿山是边开采边治理，实际每年管护用水量按年总需水量的 1/3 计取，年管护用水量为 9.52 万 m³。

鑫源煤矿生产期间的矿坑正常涌水量约 991.2m³/d，则年涌水量为 36.18 万 m³/d，经处理后水质满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中各项指标要求。

根据以上分析，矿山管护用水主要用净化处理后的矿坑涌水量，如有不足，需要

外购水来进行浇灌。

2、土资源平衡分析

复垦区土源需求主要是延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、储煤场、工业场地和矿区道路，覆土来源于表土存放区堆放的表土和对拟损毁土地剥离的表土。表土在剥离时，①需单独存储耕地耕土层的剥离表土，②需要将地表30cm以内的腐殖土和20cm以下的土方单独堆放。不满足条件的风化层不能与土壤混合施用。土源平衡分析见下述。

根据现状调查和收集资料，矿山前期开采剥离的表土大部分用于土地复垦，平均覆土厚度为0.50m，还有部分存放到表土存放区。其中已治理已验收排土场覆土量为53.33万m³，已治理未验收排土场覆土量为51.13万m³，原首采区尾坑覆土量为7.70万m³，共覆土量为112.16万m³；现表土存放区堆放表土量为17.5万m³。

矿山在今后延深开采过程中，设计对拟损毁的延深开采外排土场（剔除现状二采区露采范围）的旱地、林地和草地进行表土剥离；延深开采一采区露天采场在挖损前，对已复垦区域覆盖的表土，和原始地貌拟损毁的旱地、林地和草地进行表土剥离；起初将剥离的表土集中堆放到表土存放区，矿山采用跟踪式排土，当矿山有可复垦区域时，直接进行覆土，表土不再存放。

延深开采外排土场拟损毁土地的面积为56.80hm²，设计平均剥离厚度为0.5m，表土剥离量为284000m³；近期延深开采露天采场拟损毁已复垦区域224.31hm²，拟损毁原始的旱地、林地、草地面积为73.04hm²，设计平均剥离厚度为0.5m，表土剥离量为148.67万m³；远期延深开采露天采场拟损毁已复垦区域54.19hm²，拟损毁原始的旱地、林地、草地面积为59.14hm²，设计平均剥离厚度为0.5m，表土剥离量为56.66万m³；则矿山总的剥离量为233.74万m³。

鑫源煤矿采用边生产边复垦，待矿山开采结束后，对整个矿山进行全面治理，设计复垦旱地的面积为10.28hm²，覆土厚度为1.0m，覆土量为102800m³；设计复垦乔木林地的面积为11.74hm²，覆土厚度为0.60m，覆土工程量为70440m³；设计复垦灌木林地的面积为235.08hm²，覆土厚度为0.40m，覆土量为940320m³；考虑到斜坡的斜面积，最终复垦人工牧草地的面积为280.98hm²，覆土厚度为0.35m，覆土量为983430m³；经计算，共覆土工程量为209.70万m³。根据上述分析，鑫源煤矿影响范围内可剥离表土量为233.74万m³，现状表土存放区存放的表土量为17.5万m³，设计表土倒运过程中按5%计损毁，则总提供的量为238.68万m³，覆土工程量为209.70

万 m³，剩余 28.98 万 m³，剥离表土完全能够满足覆土量。

鑫源煤矿表土剥覆平衡分析见表 4-10。

鑫源煤矿表土剥覆平衡分析表

表 4-10

名称	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离(存放)量 (m ³)	名称	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	平衡分析
延深开采外排土场	56.80	0.5	284000	旱地	10.28	1.0	102800	2386800 > 2096950
延深开采露天采场	410.68	0.5	2053407	乔木林地	11.74	0.6	70440	
表土存放区	2.43	/	175000	灌木林地	235.08	0.4	940320	
设计表土存放过程中损耗 5%				人工牧草地	280.98	0.35	983430	
合计			2386800	合计			2096950	

四、土地复垦质量要求

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

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

- 1) 《土地复垦条例》(2011年)；
- 2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；

(2) 项目区自然、社会经济条件

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

(3) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地单元分为延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、工业场地、储煤场和矿区道路，共 6 个复垦对象，每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地。本方案林地复垦要求如下：

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

(2) 树种选择周边矿山复垦实例，乔木树苗栽植间距为 2×2m，树穴长、宽、深分别为 0.8m，灌木树苗栽植间距为 1×1m。

(3) 覆土土壤 pH 值范围，一般为 7.5 左右，含盐量不大于 0.3%。

(4) 当年植树成活率 90%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

3、草地复垦质量要求

(1) 保证表土层厚度不低于 0.20m；

(2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木犀）；

(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) 三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 500kg/hm²；

(6) 具有生态稳定性和自我维持力。

4、耕地复垦质量要求

(1) 旱地复垦质量要求

1) 土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 0.5m；

2) 耕作层土层厚度不少于 0.20m；

3) 场地平整：田面基本水平，地面坡度小于 5°，适合耕种，播种前需要进行翻耕；

4) 耕作层有机质含量：不得低于 0.49%；复垦后土壤适宜农作物生长，无不良生长反应，有持续生长能力；

5) 土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在 7.5 左右，含盐量≤0.3%；

(2) 配套设施建设标准

1) 耕地复垦位置

由于矿山开采为露天开采，对土地造成彻底的损毁，**耕地不能够原址复垦**。矿山损毁的耕地位于两个权属村（包括枳机塔村和格舍壕村），根据权属、面积，选择合适的位置，对损毁的耕地进行复垦。

2) 灌排工程

复垦为旱地，无灌排设施。

3) 田间道路工程

田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地习惯，田间道路路面宽 4.5m，在平台外围边缘修建道路路面宽 6m，路面采用素土路面。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

（一）目标

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

具体目标是：防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过1~2年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后2~3年内可改善至95%左右。矿山工程占用和损毁的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少90%以上。在管理上坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

（1）对矿山开采及排土过程中形成的边坡实施边坡整形（削坡），消除崩塌、滑坡隐患。

（2）建立地质灾害监测网，加强对地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。

(2) 定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

(1) 按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

(2) 矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

4、水土污染预防

(1) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

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

5、土地损毁预防

(1) 按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

1、崩塌、滑坡预防措施

露天采坑开采边帮及排土场堆排过程中形成的边坡，稳定性欠佳，易产生崩塌、滑坡地质灾害隐患，威胁过往车辆及人畜安全，需进行崩塌、滑坡地质灾害的预防，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

(1) 对露天采坑外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全；并在采坑外围设置网围栏，避免行人及牲畜跌落。

(2) 对矿山平盘道路、露天采坑存在危岩体路段，需进一步详细查明，并及时清除或加固防治，对露天采坑及排土场边坡进行削坡，保证边坡稳定性。在汛期对整个露天采场应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

(3) 在开采及排土工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮及排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡，并在采坑及排土场范围内适当修建排水设施。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

(4) 矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

(5) 闭矿后，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

(二) 含水层保护措施

- 1、严禁开采地下水资源。
- 2、定期对地下水水位进行监测。

（三）地形地貌景观保护措施

- 1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。
- 2、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土污染预防措施

- 1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。
- 2、定期对地下水水质进行监测。
- 3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

（五）土地损毁预防控制措施

- 1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。
- 2、对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地平整、充填裂缝及其他工程措施来防止水土流失。

3、合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

4、对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应进行表土剥离，分层存放，分层回填，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前进行或者同步进行。

三、主要工程量

本方案关于矿山地质环境保护与土地损毁预防措施主要以监测、前期规范化生产为主，不涉及其它实物工程。监测工程量计入本章第六节矿山地质环境监测工程量。

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，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。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绿达到 100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、清除危岩体、设置网围栏、设置排水沟、掩埋煤层和设置警示牌。各单元地质灾害治理内容如下：

1、延深开采外排土场

延深开采外排土场设置在矿区北部二采区尾坑、二采区内排和周边的无煤区，总占地面积1.1976km²，顶部排弃标高1430m，最大排弃高度117m，台阶高度20m，台阶坡面角25°。设计采取的地质灾害治理工程为：

(1) 矿山排弃期间，对排土场边坡进行监测，合理控制边坡角，边坡角不得大于25°；

(2) 对存在边坡危岩体的，及时进行清除；

(3) 防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置截水沟和排水沟；

(4) 雨季防止排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

2、延深开采内排土场

延深开采一采区开采结束后，露天采场大部分区域将形成内排土场，其占地面积为3.9658km²，相对原始地貌，最大排弃高度100m，相对最终采坑，最大排弃高度150m，台阶高度20m，最终排弃标高1460m。设计采取的地质灾害治理工程为：

(1) 矿山开采期间，对露天采坑边帮进行监测，合理控制边帮角；

(2) 内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角，边坡角不得大于25°；

(3) 对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清除；

(4) 防止内排土场边坡雨季冲毁，内排土场边坡设置截水沟和排水沟；

(5) 雨季防止内排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。

3、延深开采最终采坑

一采区延深开采结束后，最终在一采区北侧形成一个最终采坑，其占地面积为0.2182km²，最终采坑坑底标高为1310m，采坑西北侧与外排土场相邻，坑深为 120m；

最终采坑南侧与内排土场相邻,坑深为150m;东侧与原始地貌相邻,最大坑深为60m。设计采取的地质灾害治理工程为:

- (1) 矿山开采期间,对露天采坑边帮进行监测,合理控制边帮角;
- (2) 矿山开采期间,对存在边帮(坡)危岩体的,及时进行削坡清除;
- (3) 矿山开采期间,在露天采场显眼处设立警示标志,提醒采矿工作人员及通行车辆。
- (4) 在露天采场外围设置网围栏,防止人蓄跌落。
- (5) 矿山开采结束后,对最终采坑主要可采煤层露头进行掩埋,以防发生自燃。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用边坡雷达监测、GNSS自动监测、RTK-GPS人工监测和人工巡视方式,对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测,同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段,观察有无地质灾害隐患,并且在室内进行分析研究是否有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有,不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理,避免不必要的损失。

2、清除危岩体

设计对最终采坑西北、东南边帮进行清理,设计清理阶梯高度10m,单位长度清理量为 2m^3 。

3、设置警示牌

在露天采坑外围及排土场边坡布设一定数量的警示牌,一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全;二来提醒外来人员提高警惕,以免发生意外。警示牌主要由2根固定在地表的金属管和以矩形铁皮构成,其中金属管长度1.50m,铁皮规格为 $1\text{m}\times 1.5\text{m}$,铁皮厚3mm。警示牌布设间距不大于100m。详见警示牌示意图(图5-1)。警示牌要求警示效果明显,具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整,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。

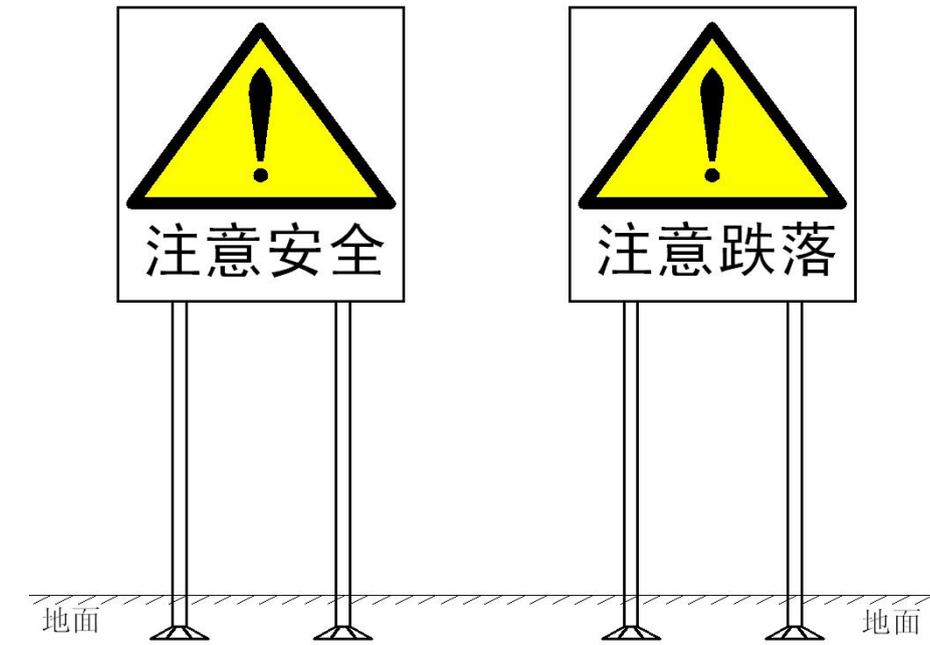


图 5-1 警示牌示意图

4、设置网围栏

为防止人畜跌落，在最终采坑外围设置网围栏，圈设范围为最终采坑地表境界外扩 1~3m 以内的区域。首先，选择某一起点埋设 1 根混凝土预制桩，混凝土桩规格为 0.15m×0.15m×2.00m，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在混凝土桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为Φ2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm。详见网围栏结构示意图（图 5-2）。

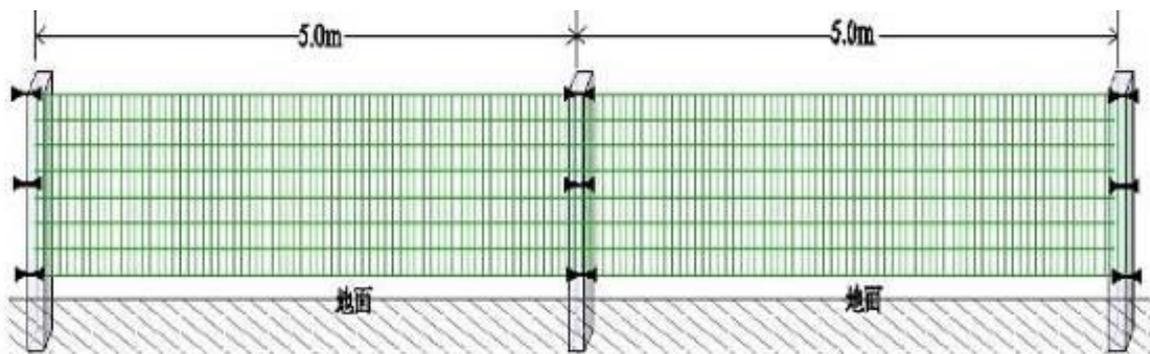


图 5-2 网围栏布设示意图

5、设置截水沟、排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度 2°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，

引发滑坡地质灾害，在排土场平台内侧、沿边坡脚处设置一条横向截水沟，在排土场边坡坡面上每 400m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑。根据当地暴雨特征值，设计排水沟底宽 0.5m、上口宽 0.8m、深 0.5m。排水沟采用浆砌石砌筑，厚 0.30m，底部采用 10cm 厚中粗砂垫层，详见排水沟示意图 5-3。防止排水沟大量排水时引发地质灾害，在排水沟出水口处设置消力池一座，消力池宽 2.0m，长 2.5m，深 2.0m，底部采用 10cm 厚中粗砂垫层，消力池采用浆砌石结构。

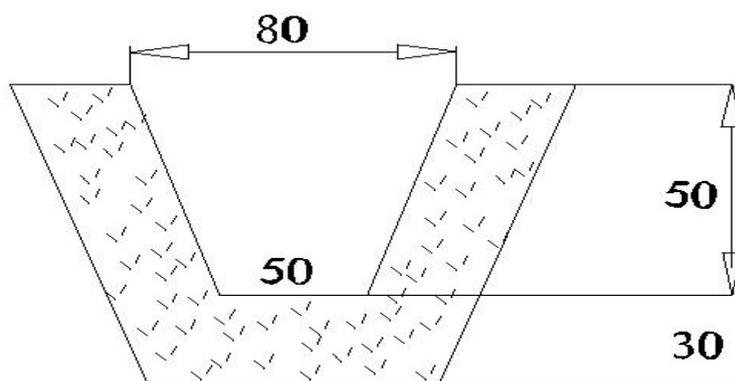


图 5-3 截（排）水沟设计示意图（单位：cm）

6、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，挡水围堰采用土方填筑压实，物料为存放在排土场的第四系剥离物，物料性质为沙壤土，设计挡水围堰顶宽 1m，高 1.5m，边坡比 1:1，底宽 4m，要拍实，边坡比为 1:1，经过计算得出单位长度挡水围堰填方量为 3.75m^3 。详见挡水围堰示意图 5-4。

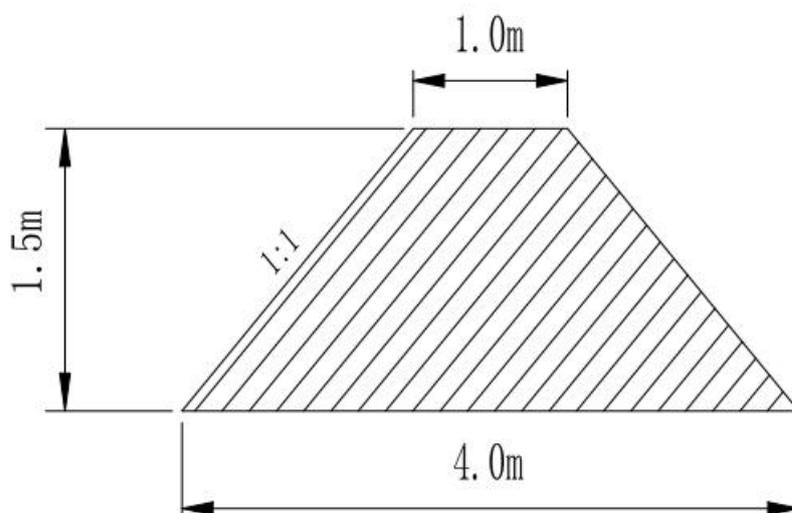


图 5-4 挡水围堰设计示意图

7、掩埋煤层

待矿山开采结束后，对最终采坑边帮部位煤层露天处进行掩埋，以防出露煤层发生自燃，根据各煤层的储量分布范围图，采坑东侧有4-1煤层和6-1下煤层出露，出露长度为520m，采坑西北侧无煤层分布。根据鑫源煤矿各可采煤层的分布标高，最终采坑6-1下煤层坑底标高为1310m，6-1下煤层平均可采厚度为2.39m，4-1煤层平均可采厚度为3.90m，设计对煤层掩埋深度为4m，按25°坡角垫土对煤层进行掩埋，顶部台阶宽度为8m，掩埋物料为存放在排土场的第四系剥离物，为剥离表土下部的土方，为三类土，平均运距为0.5km。经计算，单位长度掩埋工程量为528m³，详见掩埋煤层示意图5-5。

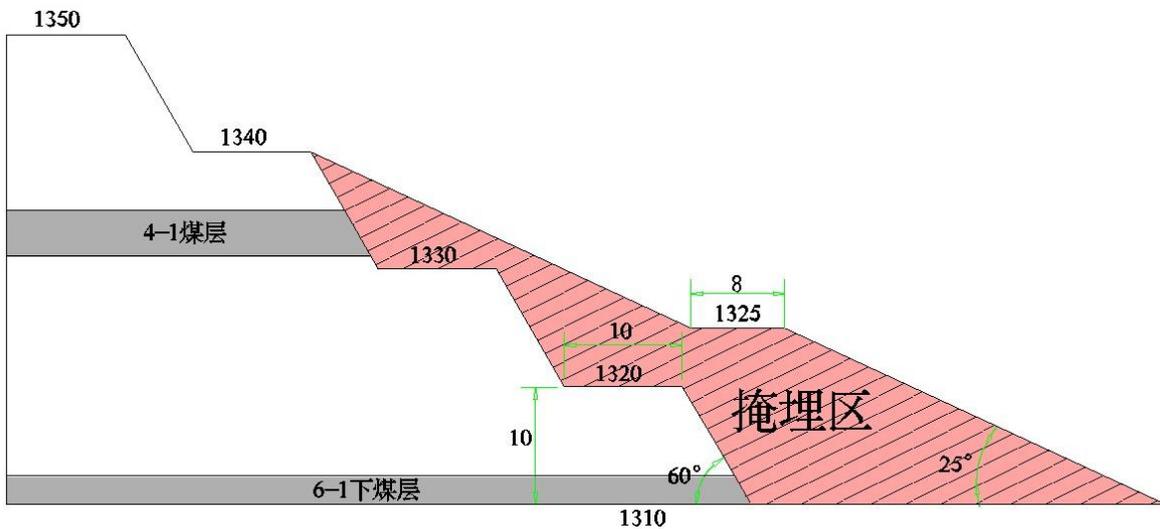


图 5-5 掩埋煤层示意图 (单位: m)

四、主要工程量计算

1、延深开采外排土场地质灾害治理工程

(1) 设置截水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用MAPGIS软件量得，在延深开采外排土场平台内侧设置截水沟，设计截水沟总长度为20425m。各工程量见表5-1。

截水沟工程量统计表

表5-1

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	20425	18382
浆砌石	0.6	20425	12255
中粗砂垫层	0.26	20425	5311

(2) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用MAPGIS软件量得，延深开采外排土场设计9条排水沟，排水沟总长度为2184m；每条排水沟配置1个消力池，共修筑9个消

力池。各工程量见表5-2和表5-3。

排水沟工程量统计表 **表5-2**

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	2184	1966
浆砌石	0.6	2184	1310
中粗砂垫层	0.26	2184	568

消力池工程量统计表 **表5-3**

项目	单位工程量 (m ³)	数量 (个)	工程量 (m ³)
土方开挖	18.53	9	167
浆砌石	8.53	9	77
中粗砂垫层	2.3	9	21

(3) 设置挡水围堰

设计在延深开采外排土场顶部平台设置挡水围堰，挡水围堰长度为18118m，土方平均运距为0.5km。挡水围堰土方工程量见表5-4。

挡水围堰工程量统计表 **表5-4**

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	3.75	18118	67943
土方填筑	3.75	18118	67943

2、延深开采内排土场地质灾害治理工程

(一) 近期治理工程

(1) 设置截水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用MAPGIS软件量得，近期延深开采内排土场可治理区平台内侧设置截水沟，设计截水沟总长度为8840m。各工程量见表5-5。

截水沟工程量统计表 **表5-5**

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	8840	7956
浆砌石	0.6	8840	5304
中粗砂垫层	0.26	8840	2298

(2) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用MAPGIS软件量得，延深开采内排土场近期可治理范围设计7条排水沟，排水沟总长度为1500m；每条排水沟配置1个消力池，共修筑7个消力池。各工程量见表5-6和表5-7。

排水沟工程量统计表 **表5-6**

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	1500	1350

浆砌石	0.6	1500	900
中粗砂垫层	0.26	1500	390

消力池工程量统计表

表5-7

项目	单位工程量 (m ³)	数量 (个)	工程量 (m ³)
土方开挖	18.53	7	129.7
浆砌石	8.53	7	59.7
中粗砂垫层	2.30	7	16.10

(3) 设置挡水围堰

设计在近期延深开采内排土场可治理范围顶部平台设置挡水围堰,挡水围堰长度为2259m,土方平均运距为0.5km。挡水围堰土方工程量见表5-8。

挡水围堰工程量统计表

表5-8

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	3.75	2259	8471
土方填筑	3.75	2259	8471

(二) 远期治理工程

(1) 设置截水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图,利用MAPGIS软件量得,近期延深开采内排土场可治理区平台内侧设置截水沟,设计截水沟总长度为15730m。各工程量见表5-9。

截水沟工程量统计表

表5-9

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	15730	14157
浆砌石	0.6	15730	944
中粗砂垫层	0.26	15730	4090

(2) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图,利用MAPGIS软件量得,延深开采内排土场远期治理范围设计7条排水沟,排水沟总长度为2778.5m;每条排水沟配置1个消力池,共修筑7个消力池。各工程量见表5-10和表5-11。

排水沟工程量统计表

表5-10

项目	单位延长米工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	2778.5	2500
浆砌石	0.6	2778.5	1667
中粗砂垫层	0.26	2778.5	722

消力池工程量统计表

表5-11

项目	单位延长米工程量 (m ³)	数量 (个)	工程量 (m ³)
土方开挖	18.53	7	129.7
浆砌石	8.53	7	59.7
中粗砂垫层	2.30	7	16.1

(3) 设置挡水围堰

设计在远期延深开采内排土场治理范围顶部平台设置挡水围堰，挡水围堰长度为19425m，土方平均运距为0.5km。挡水围堰土方工程量见表5-12。

挡水围堰工程量统计表

表5-12

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	3.75	19425	72844
土方填筑	3.75	19425	72844

3、延深开采最终采坑地质灾害治理工程

(1) 设置警示牌

矿山开采期间，动态采坑境界长度为2520m，每隔50m设置1块，共设置50块。

(2) 设置网围栏

二采区最终采坑地表境界长度为 2480m，外扩 1~3m 以内的区域布设网围栏，由图量得设置网围栏长度 2480m。

(3) 清除、清运危岩体

最终采坑西、北、东侧剥离边帮总长 4460m，单位长度清理 2m³ 土石，清除危岩体总量为 8920m³，平均运距为 0.5km，并且将危岩体清运到采坑坑底。

(4) 掩埋煤层

根据鑫源煤矿矿地质环境问题预测图，最终采坑东侧 4-1、6-1 下煤层露头长度约 520m，单位长度掩埋工程量为 528m³，则需掩埋土方工程量为 274560m³。掩埋土取自表土剥离后下方的三类土，运距小于 0.50km。

(5) 设置挡水围堰

设计在掩埋煤层后形成的1315m平台顶部外围设置挡水围堰，挡水围堰长度为478m，土方平均运距为0.5km。挡水围堰土方工程量见表5-13。

挡水围堰工程量统计表

表5-13

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	3.75	478	1793
土方填筑	3.75	478	1793

(6) 设置截水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，设计在最终采坑掩埋煤层处形成的1315m平台内侧设置截水沟，设计截水沟总长度为475m。各工程量见表5-14。

截水沟工程量统计表

表5-14

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	475	428
浆砌石	0.6	475	285
中粗砂垫层	0.26	475	124

(7) 设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图,设计在最终采坑掩埋煤层处设计2条排水沟,排水沟总长度为144m;每条排水沟配置2个消力池,共修筑2个消力池。各工程量见表5-15和表5-16。

排水沟工程量统计表

表5-15

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方开挖	0.9	144	130
浆砌石	0.6	144	86
中粗砂垫层	0.26	144	37

消力池工程量统计表

表5-16

项目	单位工程量 (m ³)	数量 (个)	工程量 (m ³)
土方开挖	18.53	2	37.06
浆砌石	8.53	2	17.06
中粗砂垫层	2.30	2	4.60

根据以上各治理区的工程量计算,该矿地质灾害治理工程量汇总见表5-17,近期治理工程部署图详见图5-6。

地质灾害治理工程量汇总表

表5-17

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	排水沟土方开挖	m ³	47332.46
	挡水围堰土方运输	m ³	151051
	挡水围堰土方填筑	m ³	151051
	中粗砂垫层	m ³	13597.8
	掩埋煤层	m ³	274560
石方工程	清除危岩体	m ³	8920
	清运危岩体	m ³	8920
辅助工程	警示牌	块	50
	网围栏	m	2480
砌体工程	排水沟浆砌石	m ³	22964.46

根据鑫源煤矿开采计划,近期主要治理单元为延深开采外排土场和近期可治理内排土场,近期地质灾害治理工程量汇总见表5-18。

近期地质灾害治理工程量汇总表

表5-18

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	排水沟土方开挖	m ³	29950.7
	挡水围堰土方运输	m ³	76414
	挡水围堰土方压实	m ³	76414
	中粗砂垫层	m ³	8604.1
砌体工程	排水沟浆砌石	m ³	19905.7

图 5-6 鑫源煤矿近期治理工程部署图

第三节 矿区土地复垦

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为耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，土地复垦责任范围包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、工业场地、储煤场、表土存放区、现状矿区道路和预测矿区道路，土地复垦责任范围面积为 542.20hm²，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 5-12。

复垦前后土地利用结构调整表

表 5-12

一级地类		二级地类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	0103	旱地	9.39	10.28	9.49
03	林地	0301	乔木林地	5.01	11.74	134.29
		0305	灌木林地	224.56	233.78	4.10
		0307	其他林地	5.94	0.00	-100.00
04	草地	0401	天然牧草地	92.47	0.00	-100.00
		0403	人工牧草地	0.00	262.98	100.00
		0404	其他草地	115.86	0.00	-100.00
05	商服用地	0507	其他商服用地	0.04	0.00	-100.00
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	73.54	0.00	-100.00
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.49	0.00	-100.00
08	公共管理与公共服务用地	0807	科教文卫用地	0.39	0.00	-100.00
09	特殊用地	0905	殡葬用地	2.75	0.00	-100.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.00	-100.00
		1006	农村道路	8.38	23.42	179.60
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.10	0.00	-100.00
12	其他土地	1206	裸土地	1.29	0.00	-100.00
合计				542.20	542.20	0.00

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设

计包括表土剥离、拆除、清运、平整、覆土、设置沙障、修建田间道路和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

1、延深开采外排土场

延深开采外排土场占地面积为 119.76hm²。设计采取的复垦工程措施为：外排土场压占前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，堆放实行跟踪式堆放，待排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存；待排土场可复垦时，对其进行覆土、平整、设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。其中灌木林地和人工牧草地；台阶顶部复垦成人灌木林地；边坡复垦成人工牧草地。

2、延深开采内排土场

延深开采内排土场占地面积为 396.58hm²。设计采取的复垦工程措施为：露天采场挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，堆放实行跟踪式堆放，待内排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存；待内排土场可复垦时，对其进行覆土、平整、修建田间道路、设置沙柳沙障、种草、种树恢复植被。其中内排土场顶部平台复垦成乔木林地、灌木林地和人工牧草地；台阶顶部复垦成人灌木林地；边坡复垦成人工牧草地。

3、延深开采最终采坑

延深开采最终采坑占地面积为 21.82hkm²。设计采取的复垦工程措施为：露天采坑挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存；待矿山开采结束后，对其进行覆土、平整、种草恢复植被。二采区最终采坑复垦为灌木林地和人工牧草地。

4、工业场地

工业场地占地面积为 1.38hm²。设计采取的复垦工程措施为：待矿山开采结束后，将场地内的建筑物进行拆除和清运，然后平整、覆土和恢复植被。

5、储煤场

储煤场占地面积为 4hm²。储煤场建设前，对你损毁的土地进行表土剥离，集中堆放到表土存放区；待矿山开采结束后，将场地内的建筑物进行拆除和清运，场地内的建筑类型为钢架结构的建筑物，然后平整、覆土和恢复植被。

6、表土存放区

表土存放区占地面积为 2.43m²，最大堆放高度为 6m。由于表土存放场位于内排土场平台顶部，恢复植被工程已在内排土场进行过计算，此处不在编写。

7、现状矿区道路

现状矿区道路占地面积为 0.77hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后，对其路面进行拆除、清运，然后、覆土、平整和恢复植被。

8、预测矿区道路

预测矿区道路占地面积为 0.47hm²，其路面为混凝土路面。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后，对其路面进行拆除、清运，然后、覆土、平整和恢复植被。

三、技术措施

（一）工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计平均剥离厚度为 0.5m。其中矿山生产初期，将剥离的表土都存放于表土存放区；矿山生产后期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，平均剥离运距小于 0.50km。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、平整、边坡整形

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

（1）平整工程

平整工程主要用于排土场顶部平台及台阶、采坑坑底。

平整工程主要为平台的平整工程，平整时应依照挖高填低的原则，就近就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。平整深度为0.30m，上部平盘平整后地面坡度小于5°，下部平台整平后形成3-5°的反坡。排土场平台整平工程工艺为10-20m内土方推运，为三类土。

(2) 整形工程

边坡整形工程主要用于排土场的边坡，将设计边坡 33° 整形至 25° 。

坡面整形工程用于排土场的边坡区，在集中堆放固体废物后，利用挖掘机对坡面整形，同样依照挖高填低的原则，就近取土，就近填平，尽量减少土方移动距离。台阶高度为 20m，原边坡角为 33° ，采取半填半挖的方式，进行整形，整形后坡面角保持在 25° 以内，计算每延长米的整形量为 30.23m^3 。

3、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为旱地的，覆土厚度为 0.60m；设计复垦为乔木林地的，覆土厚度为 0.50m；设计复垦为灌木林地的，覆土厚度为 0.40m；设计复垦为人工牧草地的，覆土厚度为 0.30m。其中覆土的运距为 0.5~1.0km。

4、修建田间道路

为了便于管理，设计将顶部平台划分成 $100\times 100\text{m}$ 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，格内坡度不得大于 5 度，其四周修筑道路，在地块周围铺筑网格道路，路面高于地面 50cm，路面宽度为 4.50m，单位延长米土方回填量为 2m^3 ，为素土路面；在平台边缘铺筑环形道路，路面高于地面 50cm，路面宽度为 6m，单位延长米土方回填量为 2.75m^3 ，为素土路面。修建田间道路的物料为存放在排土场的第四系剥离物，为剥离表土下部的土方，为三类土，平均运距为 0.5km。田间道路断面结构及布置情况详见图 5-7 和图 5-8。

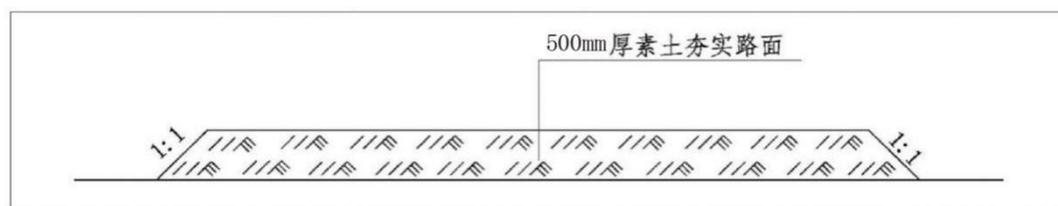


图 5-7 素土路结构断面图

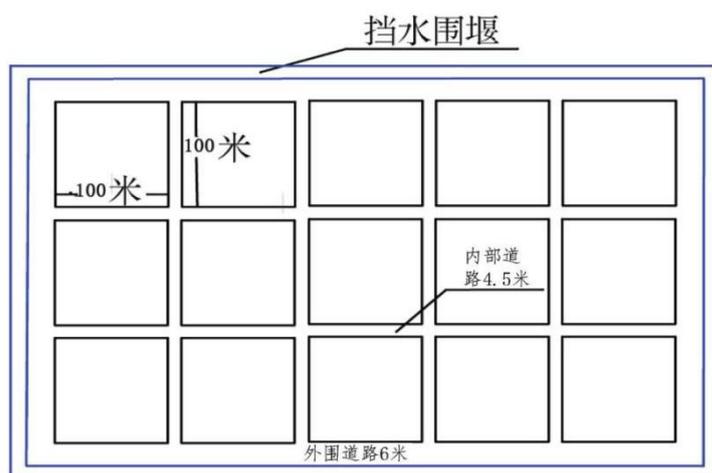


图 5-8 田间道路设计示意图

5、设置沙柳沙障

设计在排土场（采坑回填、掩埋煤层）边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，沙柳高 0.5m ，插入深度 0.3m ，出露地面 0.2m 。沙障网格中间撒播草籽，恢复植被，详见图5-9。

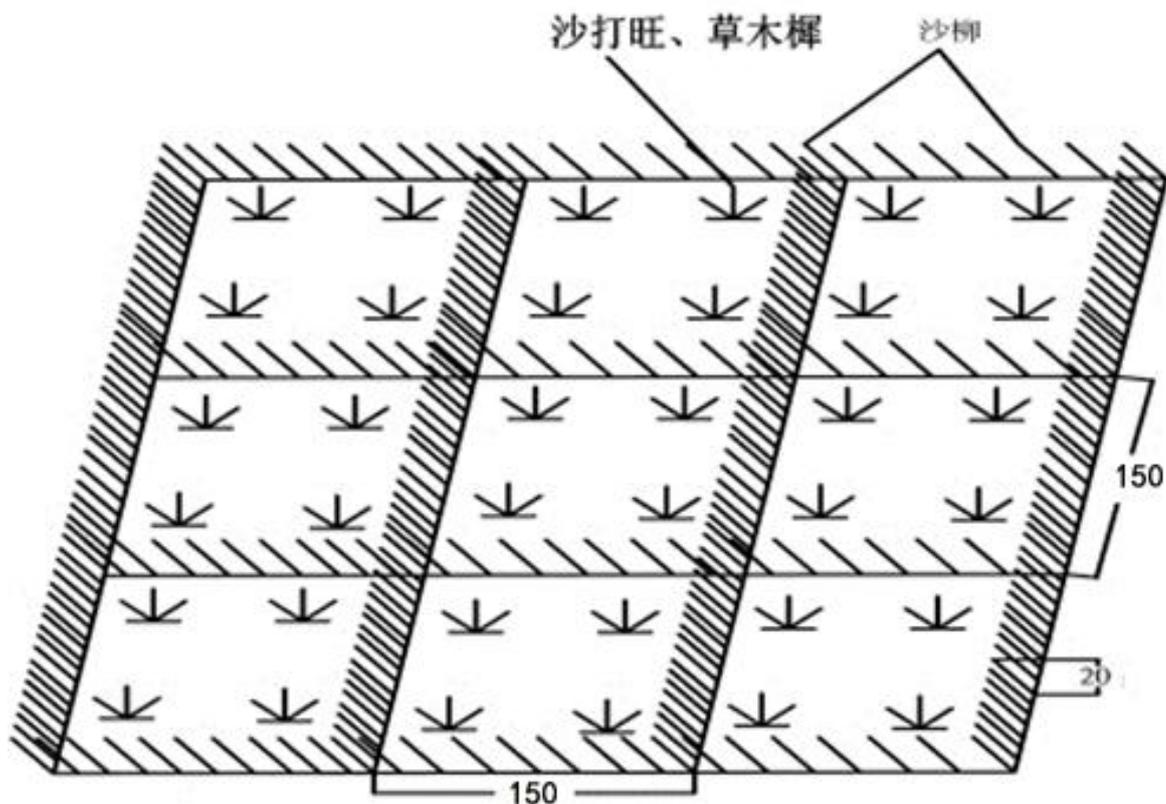


图 5-9 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

6、拆除

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物、道路、硬化地面、地基进行拆除，将拆除物集中就地堆放。

7、清运

利用推土机和挖掘机，将建筑垃圾清运到露天采坑，平均运距为 0.5km。

8、土壤培肥设计

复垦初期，平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，除土壤的不良理化特性。根据当地经验，有机肥的施用量 5000kg/hm²左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。根据当地实际调查资料，每公顷地每年用尿素 750kg，复合肥 1200kg。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

9、乔木（油松）造林设计

设计在排土场顶部平台边缘处栽植6排油松，起到防风护沙的作用，株行距均为 2m。

10、灌木（柠条和沙棘）造林设计

设计在内、外排土场台阶和部分顶部平台复垦为灌木林地，设计栽植柠条和沙棘，带状栽植，1m×1m的株行距，每穴2株。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

（1）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以复垦方向以旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

2) 有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

3) 根系发达, 有较高的生长速度。根蘖性强, 根系发达, 能固持土壤, 网络固沙性较好。

4) 播种栽培较容易, 成活率高。种源丰富, 育苗方法简易, 若采用播种则要求种子发芽力强, 繁殖量大, 苗期抗逆性强, 易成活。

根据鑫源煤矿复垦区当地实际情况, 本方案设计乔、灌、草结合, 草本植物主要是混播牧草, 其比例为: 沙打旺 50%, 草木樨 50%。灌木选择柠条和沙棘, 柠条苗选择一年生实生苗, 苗高在 30cm 以上, 地径为 0.3cm 以上的健壮苗, 沙棘选择一年生, 地径 0.4cm 以上, 苗高在 30cm 以上的健壮苗。乔木主要选择油松, 2 年实生苗, 带土栽植胸径 5cm 以上。

沙打旺的生态学特性: 沙打旺抗逆性强, 适应性广, 具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性, 且较耐盐碱, 但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 30℃ 的地表低温, 连续 7 天日平均气温达 4.9℃ 时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为 10℃ 左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 6℃—零下 10℃。沙打旺的根系深, 叶片小, 具有明显的旱生结构, 在年降雨量 250mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上, 在肥力最低沙丘、滩地上等, 沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严, 并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征: 草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土, 所适应的 PH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄, 适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬, 生长速度快, 每年可刈割 2~3 次。生育期可长达 98~118 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

沙棘的生态学特性: 沙棘是一种落叶性灌木, 其特性是耐寒, 抗风沙, 沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长, 也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长, 对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm 以上的地域生长, 耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格, 极端温度最低可达 -50℃, 极端最大高温可达 50℃, 年日照时数 1500~3300h, 因此, 沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

柠条的生态学特征: 柠条耐寒、耐旱、耐高温, 是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌木。其能在肥力极差, 沙层含水率 2-3% 的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。柠条即使在降雨量 100mm 的年份也能生长。柠条固沙能力

特别强，寿命也长。柠条的生命力很强，在-32℃的低温下也能安全越冬；又不怕热，地温达到 55℃时也能正常生长。柠条的萌发力也很强，平茬后每个株丛又生出 60-100 个枝条，形成茂密的株丛。柠条是一种适应性强，成活率高，防风固沙的优良树种。

油松的生态学特征：油松为阳性树，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。如土壤粘结或水分过多，通气不良，则生长不好，表现为早期干梢。在地下水位过高的平地或有季节性积水的地方不能生长。油松的吸收根上有共生的菌根，因此在栽培条件上有一定的要求。

(2) 种草主要技术措施

1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每 hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2) 复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表 5-13。

种草设计技术指标

表 5-13

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm^2)
复垦区	沙打旺、草木樨	一级种	撒播	2—3	80

(4) 种树主要技术措施

1) 栽植:

①乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为80×80cm；油松选用2年生的5cm实生苗，每穴1株；带土球苗的栽植，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。乔木林带设计技术指标见表5-14。

栽植乔木林地设计技术指标

表 5-14

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/ hm^2
油松	2	2	2	实生苗	1	2500

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，柠条选择一年生实生苗，苗高在30cm以上，地径为0.3cm以上的健壮苗，沙棘选择一

年生，地径0.4cm以上，苗高在30cm以上的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm；裸根苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林带设计技术指标见表5-15。

栽植灌木林地设计技术指标

表 5-15

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
柠条、沙棘	1	1	1	实生苗	2	20000

2) 抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

四、主要工程量计算

1、延深开采外排土场土地复垦工程

因储煤场有 2.58hm² 位于延深开采外排土场平台上，设计复垦为灌木林地，因此待矿山开采结束后治理，此处需要剔除该面积，剔除后复垦灌木林地的面积为 60.07hm²。

(1) 表土剥离

延深开采外排土场设置在已损毁的二采区，未来外排土场压占前，对拟损毁的土地进行表土剥离，根据实测地形图，剔除已损毁二采区露天采场，对拟损毁的旱地、林地和草地进行表土剥离，根据实测损毁范围及地类图，确定拟损毁面积为 56.80hm²，设计平均剥离厚度为 0.5m，表土剥离量为 284000m³，在堆放的过程中，旱地剥离的腐殖土应进行单独堆放。

(2) 平整及整形

1) 平台

设计对延深开采外排土场的顶部平台及各级台阶进行平整，平整总面积为 63.89hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 191678m³。

2) 边坡

设计对延深开采外排土场的边坡进行整形，边坡从 33° 整形至 25°，单位延长米整形量为 30.23m³，延深开采外排土场边坡总长度为 18200m，则边坡整形量为 550186m³。

(3) 覆土

1) 平台

延深开采外排土场复垦灌木林地面积为 60.07hm²，覆土厚度为 0.40m，覆土工程量 240290m³；复垦人工牧草地面积 3.82hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 13370m³；顶部平台、台阶总的覆土工程量为 253660m³。

2) 边坡

延深开采外排土场边坡水平投影总面积为 53.29hm²，斜坡面积为(53.29/cos25°) 58.80hm²。斜坡复垦为人工牧草地，复垦面积为 58.80hm²，覆土厚度为 0.35m，覆土工程量为 205800m³。

综上所述，覆土总工程量为 459460m³。

(4) 设置沙柳沙障

延深开采外排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，其水平投影面积为 53.29hm²，斜坡面积为(53.29/cos25°) 58.50hm²，共铺设沙柳沙障 58.50hm²。

(5) 恢复植被

设计复垦灌木林地面积为 60.07hm²，需苗量为 20000 株/hm²，共种植灌木 1201400 株；设计复垦人工牧草地面积为(顶部平台+斜坡) 62.62hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 5010kg。

2、延深开采内排土场土地复垦工程

(一) 近期治理工程

根据矿山开采计划，确定近期露天采场的面积为 289.26hm²，可复垦土地面积为 144.87hm²，具体治理工程量措施如下：

(1) 表土剥离

近期延深开采露天采场主要对已复垦的排土场和原首采区尾坑进行二次损毁，并且对部分原始地貌造成新的损毁，根据现状实测图和土地利用现状图确定，拟损毁已复垦区的林地和草地的面积为 224.31hm²，拟损毁原始旱地、林地和草地的面积为 73.04hm²，设计平均剥离厚度 0.50m，表土剥离量 1486757m³，设计到剥离旱地的表土要进行单独堆放，便于以后复垦旱地。

(2) 平整、边坡整形

1) 平台

设计对近期可治理区的顶部平台和台阶进行平整，平整总面积为 88hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 265050m³。

2) 边坡

设计对近期可治理排土场的边坡进行整形，边坡从 33° 整形至 25° ，单位延长米整形量为 30.23m^3 ，近期可治理排土场边坡总长度为 11325m ，则边坡整形量为 342355m^3 。

(3) 覆土

1) 平台

近期延深开采顶部平台复垦灌木林地面积 48.23hm^2 ，覆土厚度 0.40m ，覆土工程量 192920m^3 ；复垦人工牧草地面积 40.12hm^2 ，覆土厚度 0.35m ，覆土工程量 140420m^3 ；顶部平台、台阶总的覆土工程量为 333340m^3 。

2) 边坡

近期延深开采内排土场边坡水平投影总面积为 47.78hm^2 ，斜坡面积为 $(47.78/\cos 25^\circ) 53\text{hm}^2$ 。斜坡复垦为人工牧草地，复垦面积为 53hm^2 ，覆土厚度为 0.35m ，覆土工程量为 185500m^3 。

综上所述，覆土总工程量为 518840m^3 。

(4) 修建田间道路

为便于管护植被，近期延深开采内排土场修建 6m 田间道总长为 2590m ，均为新建，单位延长米土方回填量为 2.75m^3 ，土方回填量为 7123m^3 ；修建 4.5m 田间道总长为 15980m ，均为新建，单位延长米土方回填量为 2m^3 ，土方回填量为 31960m^3 ；延深开采内排土场修建田间道路总的土方回填量为 47940m^3 。

(5) 设置沙柳沙障

设计近期内排土 斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，其水平投影面积为 47.78hm^2 ，斜坡面积为 $(47.78/\cos 25^\circ) 53\text{hm}^2$ ，共铺设沙柳沙障 53hm^2 。

(6) 恢复植被

设计复垦灌木林地面积为 48.23hm^2 ，需苗量为 20000 株/ hm^2 ，共种植灌木 964600 株；设计复垦人工牧草地面积为（顶部平台+斜坡） 93hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 7449kg 。

(二) 远期治理工程

根据矿山开采计划，确定鑫源煤矿远期露天采场的面积为 107.32hm^2 ，复垦土地面积为 251.71hm^2 ，具体治理工程量措施如下：

(1) 表土剥离

远期延深开采露天采场主要对已复垦的排土场进行二次损毁，并且对原始地貌造

成新的损毁，根据现状实测图和土地利用现状图确定，拟损毁已复垦区的林地和草地的面积为 54.19hm²，拟损毁原始旱地、林地和草地的面积为 59.14hm²，设计平均剥离厚度 0.50m，表土剥离量 566650m³，设计到剥离旱地的表土要进行单独堆放，便于以后复垦旱地。

（2）平整、边坡整形

1) 平台

设计对远期内排土场顶部平台及台阶进行平整，平整总面积为 144hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 431640m³。

2) 边坡

设计对远期内排土场的边坡进行整形，边坡从 33° 整形至 25°，单位延长米整形量为 30.23m³，近期可治理排土场边坡总长度为 19462m，则边坡整形量为 588336m³。

（3）覆土

1) 平台

远期延深开采内排土场顶部平台复垦乔木林地面积 11.74hm²，覆土厚度 0.60m，覆土工程量 70440m³；复垦灌木林地面积 109.95m²，覆土厚度 0.40m，覆土工程量 439800m³；复垦人工牧草地面积 22.19hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 77665m³；顶部平台、台阶总的覆土工程量为 587905m³。

2) 边坡

远期延深开采内排土场边坡水平投影总面积为 82.88hm²，斜坡面积为 (82.88/cos25°) 91.44hm²。斜坡复垦为人工牧草地，复垦面积为 91.44hm²，覆土厚度为 0.35m，覆土工程量为 320040m³。

综上所述，覆土总工程量为 907945m³。

（4）修建田间道路

为便于管护植被，远期延深开采内排土场修建 6m 田间道总长为 7145m，均为新建，单位延长米土方回填量为 2.75m³，土方回填量为 19649m³；修建 4.5m 田间道总长为 23090m，均为新建，单位延长米土方回填量为 2m³，土方回填量为 46180m³；远期延深开采内排土场修建田间道路总的土方回填量为 69270m³。

（5）设置沙柳沙障

设计远期延深开采内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，其水平投影面积为 81.83hm²，斜坡面积为 (81.83/cos25°) 90.29hm²，共铺设沙柳沙障 90.29m²。

(6) 恢复植被

设计复垦乔木林地面积为 11.74m²，需苗量为 2500 株/hm²，共种植油松 29350 株；设计复垦灌木林地面积为 109.95hm²，需苗量为 20000 株/hm²，共种植灌木 2199000 株；设计复垦人工牧草地面积为（顶部平台+斜坡）113.63m²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 9090kg。

(三) 远期延深开采内排土场顶部平台复垦为旱地的复垦工程

根据土地适宜性评价及损毁旱地的面积、权属，确定在延深开采内排土场顶部平台恢复 2 处旱地，其中积机塔村复垦旱地 3.28hm²，格舍壕村复垦旱地 7.00hm²，总复垦旱地的面积为 10.28hm²，复垦旱地拐点坐标见表 5-16。

复垦旱地拐点坐标表

表 5-16

复垦责任 区名称	序号	2000 国家大地坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y		X	Y
积机塔村 复垦旱地						
格舍壕村 复垦旱地						

(1) 覆土

排土场顶部平台复垦旱地总面积 10.28hm²，覆土厚度 1.0m，覆土工程量 102800m³。

(2) 平整

设计对覆盖的表土进行平整，平整面积为 10.28hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 30840m³。

(3) 翻耕

主要是对压实的土地进行松土，本项目土地翻耕面积为 10.28hm²，翻耕深度为 0.3m。

(4) 土壤培肥

对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为 10.28hm²。根据当地实际调查资料，每公顷地每年用尿素 750kg，复合肥 7710kg。

(4) 恢复植被

为熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用，先在耕地区域种植草籽，恢复为人工牧草地 10.28hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 1024kg。

3、延深开采最终采坑土地复垦工程

(1) 平整及整形

设计对延深开采最终采坑的平台、边坡及坑底进行平整，平整总面积为 21.82hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 65460m³。

(2) 设置沙柳沙障

设计在掩埋 4-1、6-1 下煤层后形成的边坡设置沙柳沙障，其水平投影面积为 3.05hm²，斜坡面积为 (3.05/cos25°) 3.36m²，共铺设沙柳沙障 3.36m²。

(3) 覆土

待矿山延深开采结束后，最终采坑坑底平台复垦灌木林地面积 12.94m²，覆土厚度 0.40m，覆土工程量 51760m³；复垦人工牧草地面积 8.88hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 31080m³；最终采坑总的覆土工程量为 82840m³。

(4) 恢复植被

设计复垦灌木林地面积为 12.94hm²，需苗量为 20000 株/hm²，共种植灌木 258800 株；设计复垦人工牧草地面积为 8.88hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 710kg。

4、储煤场土地复垦工程

(1) 拆除、清运

待矿山开采结束后，对储煤场进行拆除，储煤场为全封闭轻钢结构，轻钢直接回收再利用，不计算工程量，主要计算地基和地面硬化的拆除工程量。地基占地面积为 0.21hm²，拆除厚度为 0.6m，拆除工程量为 1260m³，为混凝土结构；需拆除硬化地面的面积为 1.74hm²，拆除厚度为 0.30m，拆除量为 5220m³，为砌体结构；总的拆除量为 6480m³，全部清运到露天采场内，清运量为 6480m³。

(2) 平整

设计对拆除清运后的场地，进行平整，平整面积为 4hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 12000m³。

(3) 覆土

储煤场复垦为灌木林地的面积为 2.58hm²，覆土厚度为 0.40m，覆土工程量为 10320m³；复垦人工牧草地面积 1.41hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 4935m³；则储煤场总的覆土工程量为 15255m³。

(4) 恢复植被

设计复垦灌木林地面积为 2.58hm²，需苗量为 20000 株/hm²，共种植灌木 51600 株；设计复垦人工牧草地面积为 1.41hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 113kg。

5、工业场地土地复垦工程

(1) 拆除、清运

矿山开采结束后，对工业场地内的建筑物进行拆除，建筑物占地面积为 2000m²。场地内的建筑物类型为彩钢瓦结构的平房，彩钢瓦直接回收再利用，不计算工程量，主要计算地基和地面硬化的拆除工程量。其中，需拆除地基占地面积为 2000m²，拆除厚度为 0.6m，拆除工程量为 1200m³，为混凝土结构；需拆除硬化地面的面积为 3775m²，拆除厚度为 0.30m，拆除量为 1133m³，为砌体结构；总的拆除量为 2333m³，全部清运到露天采场内，清运量为 2333m³。

(2) 平整

设计对拆除清运后的场地进行平整，平整面积为 1.38hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 4140m³。

(3) 覆土

工业场地复垦人工牧草地面积 1.38hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 4830m³。

(4) 恢复植被

设计复垦人工牧草地面积为 1.38hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 111kg。

6、矿区道路土地复垦工程

矿区道路主要包括现状矿区道路和预测矿区道路，矿区道路总的占地面积为 1.24hm²，路面为混凝土路面。

(1) 拆除、清运

矿山开采结束后，对矿区道路的混凝土路面进行清除，拆除面积为 1.24hm²，混凝土路面厚度为 0.30m，拆除总量为 3720m³，全部清运到露天采场内，清运量为 3720m³。

(2) 平整

设计对拆除、清运后的场地进行平整，平整面积为 1.24hm²，平整厚度为 0.30m，

平整工程量为 3720m³。

(3) 覆土

矿区道路复垦人工牧草地的面积为 1.24hm²，覆土厚度 0.35m，覆土工程量 4340m³。

(4) 恢复植被

设计复垦人工牧草地面积为 1.24hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 99kg。

7、表土存放区土地复垦工程

表土存放区占地面积为 2.43hm²，最大堆放高度为 8m。由于表土存放场位于内排土场平台顶部，恢复植被工程已在内排土场进行过计算，此处不在计算。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-17，其中近期土地复垦工程量汇总见表 5-18，近期土地复垦规划图详见图 5-10。

土地复垦工程量汇总表

表5-17

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	100m ³	23374.08
2	覆土（0.5-1km）	100m ³	19935.10
3	平整工程（10-20m）	100m ³	9736.88
4	边坡整形	100m ³	14808.77
5	道路土方运输（0.5-1km）	100m ³	1172.10
二	清理工程		
1	拆除(砌体结构)	100m ³	63.53
2	拆除（混凝土结构）	100m ³	61.80
3	清运	100m ³	125.33
三	配套工程		
1	6m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	58.41
2	4.5m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	175.82
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	205.15
五	植被重建工程		
1	种植乔木	100 株	293.50
2	种植灌木	100 株	46754.00
3	撒播草籽	hm ²	282.16
六	旱地复垦工程		
1	覆土（0.5-1km）	100m ³	1028.00
2	平整（10-20m）	100m ³	308.40
3	翻耕	1hm ²	10.28
4	土壤培肥	1hm ²	10.28
5	撒播草籽	1hm ²	10.28

近期土地复垦工程量汇总表

表5-18

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	100m ³	17707
2	覆土（0.5-1km）	100m ³	9783
3	平整工程（10-20m）	100m ³	4567.28
4	边坡整形	100m ³	8925.41
5	道路土方运输（0.5-1km）	100m ³	390.83
二	配套工程		
1	6m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	15.54
2	4.5m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	71.91
三	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	111.5
四	植被重建工程		
1	种植灌木	100 株	21660
2	撒播草籽	hm ²	155.62

图 5-10 鑫源煤矿近期土地复垦规划图

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采破坏了侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）基岩裂隙含水层，对含水层破坏和影响程度为严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自行修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主，定期对地下水水位进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

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

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

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

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

第六节 地形地貌景观破坏防治

在本方案服务期内，为使评估区地形地貌景观得到恢复与治理，主要采取清除危岩体、回填、覆土、平整、拆除、清运及植被恢复工程，其采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

鑫源煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质

灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与综合治理提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山污水排放实行长期水质监测；对于露天开采形成的剥离平盘、堆弃形成的排土场边坡的位移、变形监测。

（一）地质灾害监测工程

1、崩塌、滑坡地质灾害监测工程

主要为边坡的位移、变形监测，对于露天开采形成的剥离平盘、堆弃形成的排土场都要运用实地巡查法，对矿区内滑坡、崩塌点隐患进行监测，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

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

（三）地下水环境破坏、恢复监测工程

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

- 1、监测煤矿在生产过程中的地下水开采动态和与之有关的含水层及地表水动态；
- 2、监测与煤矿开采地下水疏干有关的地质环境问题的发生和发展状况；
- 3、监测煤矿开采可能引起的地下水水质变化情况；

4、对地下水环境恢复情况进行监测；

5、根据所获得的监测资料，建立或修正地下水管理模型，对地下水开采动态和地质环境问题做出预报并提出防治措施。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。鑫源煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

二、监测设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），鑫源煤矿处于在建阶段，鑫源煤矿生产规模 150 万 t/a，属中型矿山；矿业活动影响对象重要程度为重要（影响林地面积大于 400 亩），确定矿山地质环境监测级别为三级。

1、地质灾害监测

（1）崩塌、滑坡、地面塌陷监测

主要为边帮（坡）的位移、变形监测，地下采空区上方可能引发的地面塌陷灾害。

2、含水层监测

（1）地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

（2）地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有物多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。

4、水土环境监测

（1）地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿山疏干水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的pH值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

(2) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1kg左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长1.5m、宽0.80m、深1.20m，要求达到土壤母质层，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

三、技术措施

(一) 地质灾害监测

采用GPS地表位移自动化监测预警系统进行监测，为矿山及时准确掌控各边坡稳定情况，进行滑坡预报、预警发挥其重大的作用。

1、崩塌、滑坡、地面塌陷

主要是监测露天采坑的开采边帮及排土场的边坡地表变形、位移变化等情况以及地下采空区对应地表的变形情况。因露天开采的采坑边帮、排土场的排土边坡是不断变化的，监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。具体工作方法简述如下：

(1) 基本控制点

①利用GPS布设5"点，并用等外水准连接各点高程。测站控制点必须埋实，每处不少于两个基本控制点。

②基本控制点平面精度应满足5"点要求，高程应满足四等水准点的要求。

(2) 观测点连测

①观测点埋设10-15天后，即可进行首次观测，首次测量必须往返测量或独立两次测量，精度不超限时取中数。

②观测点的平面位置通过观测角度和距离求得，要求最好在测点上架设棱镜，对中整平，观测时要输入气压、温度，计算时要加尺长及倾斜改正。

③观测点的高程可采用三角高程测量,要求对棱镜架的高度和仪器高必须量两次,两次不差 4mm 取中数,计算时要加入球气差。

④首次观测完成后要对资料进行整理,计算出每个点的坐标、高程。

(3) 正常观测

①根据观测的独特性,决定第二次观测在首次观测的一个月后(即 30 天)。

②第三次观测选择在第二次观测的两个月后(即 60 天)。

③四次观测选择在第三次观测的四个月后(即 120 天)。

④五次观测为最后一次观测,选择在首次观测的一年后(即 365 天)。

(4) 监测频率及次数

因露天开采的采坑的边帮、排土场的排土边坡是不断变化的,监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整,未来露天开采工作帮长度约 800m,采坑台阶 10-12 个(平均按 10 个),内排土场台阶 8-9 个,监测点间距 50m,每个台阶均要布设,采坑台阶需要布设监测点 160 个,内排土场台阶需要布置 72 个,因露天开采的采坑边帮、内排土场的排土边坡不断推进,所以监测点也随之调整。外排土场有 4-5 个台阶,边坡总长度 16150m,监测点间距 100m,共需布置 160 个监测点。

GPS 地表位移自动化监测预警系统实时监测,如果无异常一般一个月统计一次,有异常及时上报处理。监测频率按每月 1 次计算,崩塌、滑坡监测工程量统计见表 5-19。

崩塌、滑坡、地面塌陷监测工程统计表

表 5-19

监测位置	监测点	监测频率	监测时间	监测次数
延深开采外排土场	160	1 次/点·月	2024 年 1 月~2025 年 12 月	3840
延深开采内排土场	72		2025 年 1 月~2032 年 12 月	6048
延深开采露天采坑	160		2024 年 1 月~2032 年 12 月	13440
合计	392	/	/	23328

(二) 含水层监测

含水层监测包括对含水层破坏的监测以及对含水层恢复的监测。

1、监测对象、要素

①地下水环境破坏

监测要素: 水位、水质;

②地下水环境恢复

监测要素：水位、水质。

2、监测点设置及监测频率

①地下水环境破坏监测

共布设动态地下水环境破坏监测点 2 个，分别布置在附近的水井中，监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况，每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 8 年，共监测 32 次。

②地下水环境恢复监测

主要监测地下水水位的恢复情况。共布设地下水环境恢复监测点 2 个（沿用地下水环境破坏监测点）。每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 5 年，共监测 20 次。

（三）地形地貌景观监测

1、监测对象、要素

①地形地貌景观破坏

监测要素：植被损毁面积；

②地形地貌景观恢复

监测要素：植被损毁面积。

2、监测频率

地形地貌景观破坏监测频率 2 次/年，监测时长 8 年，共监测 16 次；地形地貌景观恢复监测频率 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 6 次。

（四）水土环境监测

1、监测对象及要素

①地表水、土壤环境

监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量；

②地表水、土壤环境破坏

监测要素：地表水水质、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

③地表水、土壤环境恢复

监测要素：地表水水质、土壤酸碱度、土壤水溶性盐、土壤重金属。

2、监测点设置及监测频率

①地表水监测

设置地表水环境背景取样点 2 个，监测频率为 2 次/年，监测时长 1 年。地表水环境破坏取样点 3 个，监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次；地表水环境恢复取样点 3，监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。根据露天采场的采掘特殊性，监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

②土壤监测

a.土壤环境破坏监测

共布设土壤环境破坏监测点 3 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。

b.土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 3 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 18 次。

四、主要工程量

鑫源煤矿矿山地质环境治理监测工程量见表 5-20。

地质环境治理监测工程量汇总表

表 5-20

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2024 年 1 月～ 2035 年 12 月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	392	23328
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	2	32
	地下水环境恢复监测	2	20
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	16
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境背景取样点监测	2	4
	地表水环境破坏水质监测	3	18
	地表水环境恢复水质监测	3	18
	土壤环境破坏监测	3	18
	土壤环境恢复监测	3	18

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

（一）矿区土地复垦监测

为督促落实土地复垦责任，保障复垦土地能够按时、保质、保量完成，为调整土

地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区土地复垦监测。

本矿区土地复垦监测的任务：通过开展土地损毁监测和复垦效果监测工作，对土地损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁和土地复垦效果，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

（二）矿区土地复垦管护

土地复垦管护工作是复垦工作的最后程序，其实施效果如何最终决定了复垦工程的成败。因此，为提高矿区土地复垦植被存活率，保证土地复垦效果，需进行矿区土地复垦管护。

本矿区土地复垦管护的任务为：通过实施管护工程，包括复垦土地植被管护和农田配套设施工程管护等，对复垦后的林地、草地等进行补种，病虫害防治，保证植被恢复效果。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定，监测管护年限3年。

二、措施和内容

（一）矿区土地复垦监测

1、工程设计

鑫源煤矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇，该区域降雨量偏少，自然环境恶劣，生态环境较为脆弱。因此，该地区的土地复垦工作对周边地区的生态环境有着重要意义，同时土地复垦过程中的监测非常重要，主要为损毁土地监测及复垦效果监测。以此来验证、完善土地损毁预测与复垦措施，从而保证复垦目标的实现。

（1）损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

（2）复垦效果监测

①土壤质量监测

对鑫源煤矿开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

②复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为林地、草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地、草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

2、监测措施

鑫源煤矿开采区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下：

（1）土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、塌陷、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期从基建期后直至开采终了，即2024年1月~2032年12月，共计8年，每月监测1次；监测过程要求记录准确可靠。

（2）土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为林地、草地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期3年，每年监测2次。

（3）植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为林地、草地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。监测周期3年，每年监测2次。

（二）矿区土地复垦管护

1、工程设计

（1）保苗浇水

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

（3）病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害控制更是建植初期管理的关键环节。因此苗期须十分重视病虫害控制。可以采用

一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

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

2、管护措施

鑫源煤矿需管护的区域主要为复垦后的乔木林地、灌木林地和人工牧草地。在复垦工程实施后，需要专门人员进行管护，主要对其进行灌溉、补苗、补种等管护措施。鑫源煤矿开采区的管护期为3年，每年管护3次，管护乔木林地11.74hm²，管护灌木林地233.78hm²，管护人工牧草地262.98hm²，共管护518.77hm²。苗期基本不需要施肥，当出现明显的缺素症状时，进行追肥。同时需做好人工巡查工作，发现病虫草害及时进行控制。对成活率不合格的草地，或个别地段有成块死亡的应及时补播；草籽要求纯度在95%以上，发芽率在90%以上。

(三) 主要工程量

1、监测措施工程量统计

鑫源煤矿的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。监测措施具体工程量见下表5-21：

监测措施工程量统计表

表 5-21

监测项目		监测点数量	监测时间（年）	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	10	8	960
	土壤质量监测	8	3	48
	复垦植被监测	12	3	72
合计		/	/	1080

2、管护措施工程量统计

鑫源煤矿需管护的区域主要为复垦后的乔木林地、灌木林地和人工牧草地，共管护 518.77hm²。管护期为 3 年，每年管护 3 次，共管护 9 次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

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，对鑫源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

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由内蒙古蒙泰集团有限公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

矿山剩余服务年限为 7.36a。考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦时间滞后期 1.64 年和植被管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 13 年，即 2024 年 1 月~2035 年 12 月。方案适用年限为 5 年，即 2024 年 1 月~2028 年 12 月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。

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。根据矿山开采特性，

本方案将土地复垦工作划分 2 个阶段（即为第一阶段：2024 年 1 月~2028 年 12 月、第二阶段：2029 年 1 月~2035 年 12 月）。

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

1、近期（2024 年 1 月~2028 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）沿露天采场范围设立警示牌；
- （3）对排土场、露天采坑的边坡进行削坡处理，保证其稳定性；
- （4）防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水沟；
- （5）雨季防止排土场顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。
- （6）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（2029 年 1 月~2035 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消除地质灾害隐患，确保地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

- （1）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- （2）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；
- （3）人工巡查及水土环境污染防治；
- （4）在最终采坑外围设置警示牌及网围栏；
- （5）对最终采坑出露的煤层进行掩埋。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2024 年 1 月~2028 年 12 月）：为期 5 年，主要任务：对延深开采外排土场和延深开采露天采场拟损毁的旱地、林地和草地，进行表土剥离，初始存放于表土存放区，后期直接用于可复垦的区域，不再存放；对延深开采外排土场进行复垦，采取的复垦措施为覆土、平整、设置沙柳沙障、种树、种草，恢复植被，并且对恢复

的植被进行管护；对延深开采形成的内排土场可复垦区进行复垦，采取的复垦措施为覆土、平整、设置沙柳沙障、设置田间道路、种树、种草，恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

第一阶段（2029年1月~2035年12月）：为期8年，主要任务：延深开采露天采场在开采前，对拟损毁的土地进行表土剥离，初始存放于表土存放区，后期直接用于可复垦的区域，不再存放；对延深开采内排土场进行复垦，采取的措施为覆土、平整、设置沙柳沙障、设置田间道路、种树、种草，恢复植被；对延深开采最终采坑进行复垦，采取的措施为覆土、平整、种树、种草，恢复植被；对工业场地和储煤场进行复垦，采取的措施为拆除、清运、覆土、平整、种树、种草，恢复植被；对矿区道路进行复垦，采取的措施为拆除、清运、覆土、平整、种树、种草，恢复植被；对矿区的土地损毁情况进行全面监测；对恢复的植被进行管护。矿山已闭坑且已复垦，对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和植被管护工程。

第三节 矿山各年度工作安排

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、远期（2024年1月~2035年12月）年度实施计划。

- 1、对采坑边帮及排土场边坡存在的隐患体进行清除；
- 2、露天采坑外围设置警示牌，随着采坑的推移，警示牌跟着移动；
- 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、雨季防止内排土场可治理区顶部平台发生切沟和冲沟，在顶部平台外围修筑挡水围堰。
- 9、对最终采坑出露的煤层进行掩埋；
- 10、对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；
- 11、对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

12、人工巡查及水土环境污染防治。

根据矿山的开采计划及治理计划，确定矿山各年度矿山地质环境治理工作量见表6-1。

矿山各年度地质环境治理工程一览表

表 6-1

年份	治理区名称	主要工程措施	主要工程量
2024年1月-2024年12月	延深开采外排土场、延深开采露天采场	地质灾害监测	1年
2025年1月-2025年12月	延深开采外排土场、延深开采露天采场	地质灾害监测	1年
2026年1月-2026年12月	延深开采外排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	20425m
		设置排水沟	2184m
	露天采场	设置挡水围堰	18118m
2027年1月-2027年12月	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	4305m
		设置排水沟	700m
	露天采坑	设置挡水围堰	904m
2028年1月-2028年12月	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	4535m
		设置排水沟	800m
	露天采坑	设置挡水围堰	1355m
2029年1月-2029年12月	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	3600m
		设置排水沟	480m
	露天采坑	设置挡水围堰	3800m
2030年1月-2030年12月	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	3890m
		设置排水沟	590m
	露天采坑	设置挡水围堰	5200m
2031年1月-	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年

2031年12月		设置截水沟	3982m
		设置排水沟	860m
		设置挡水围堰	4900m
	露天采坑	地质灾害监测	1年
2032年1月- 2032年12月	延深开采内排土场	地质灾害监测	1年
		设置截水沟	4258m
		设置排水沟	848.5m
	延深开采最终采坑	设置挡水围堰	5525m
		地质灾害监测	1年
		设置警示牌	50块
		设置网围栏	2480m
		清除、清运危岩体	8920m ³
	掩埋煤层	274560m ³	
	设置挡水围堰	478m	
	设置截水沟	475m	
	设置排水沟	144m	
2033年1月- 2035年12月	全矿区	地质灾害监测	3年

根据矿山的开采计划及治理计划，确定矿山各年度地质环境治理工程量汇总见表6-2。

矿山各年度地质环境治理分项工程汇总表

表 6-2

防治工程	分项工程	单位	工作量
2024年1月- 2024年12月	地质灾害监测	年	1
2025年1月- 2025年12月	地质灾害监测	年	1
2026年1月- 2026年12月	排水沟土方开挖	m ³	20515
	浆砌石	m ³	13642
	排水沟中粗砂垫层	m ³	5900
	挡水围堰土方运输	m ³	67943
	挡水围堰土方填筑	m ³	67943
2027年1月- 2027年12月	排水沟土方开挖	m ³	4560.09
	浆砌石	m ³	3028.59
	排水沟中粗砂垫层	m ³	1308.20
	挡水围堰土方运输	m ³	3390
	挡水围堰土方压实	m ³	3390
2028年1月- 2028年12月	排水沟土方开挖	m ³	4875.62
	浆砌石	m ³	3235.12
	排水沟中粗砂垫层	m ³	1396.30
	挡水围堰土方运输	m ³	5081.25
	挡水围堰土方压实	m ³	5081.25
2029年1月- 2029年12月	排水沟土方开挖	m ³	3709.06
	浆砌石	m ³	2465.06
	排水沟中粗砂垫层	m ³	1065.4

	挡水围堰土方运输	m ³	14250
	挡水围堰土方压实	m ³	14250
2030年1月- 2030年12月	排水沟土方开挖	m ³	4069.06
	浆砌石	m ³	2705.06
	排水沟中粗砂垫层	m ³	1169.4
	挡水围堰土方运输	m ³	19500
	挡水围堰土方压实	m ³	19500
	2031年1月- 2031年12月	排水沟土方开挖	m ³
浆砌石		m ³	2922.26
排水沟中粗砂垫层		m ³	1263.52
挡水围堰土方运输		m ³	18375
挡水围堰土方压实		m ³	18375
2032年1月- 2032年12月	排水沟土方开挖	m ³	4632.91
	浆砌石	m ³	3080.96
	排水沟中粗砂垫层	m ³	1332.29
	挡水围堰土方运输	m ³	20718.75
	挡水围堰土方压实	m ³	20718.75
	设置警示牌	块	50
	设置网围栏	m	2480
	清除、清运危岩体	m ³	8920
	掩埋煤层	m ³	274560
	排水沟土方开挖	m ³	594.16
	浆砌石	m ³	388.46
	排水沟中粗砂垫层	m ³	165.54
	挡水围堰土方运输	m ³	1793
	挡水围堰土方压实	m ³	1793
2033年1月- 2035年12月	全矿区	地质灾害 监测	3年

二、土地复垦工程

根据矿山土地复垦总体工作部署,结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况,确定矿山土地复垦年度实施计划。主要复垦措施为:表土剥离、拆除、清运、覆土、平整、设置沙柳沙障、设置田间道路、种树、种草,恢复植被;对矿区的土地损毁情况进行全面监测;对恢复的植被进行管护。

对各年度的土地复垦工作量详见表 6-3。

各年度土地复垦工程一览表

表 6-3

年份	复垦区名称	复垦区面积 (hm ²)	主要工程措施	主要工程量	土地损毁情况监测 (年)
2024年1月- 2024年12月	延深开采外排土场	—	表土剥离	142000m ³	1年
	露天采场	—	表土剥离	490000m ³	
2025年1月-	延深开采外排土场	—	表土剥离	142000m ³	1年

2025年12月	露天采场	—	表土剥离	495000m ³	
2026年1月-2026年12月	露天采场	—	表土剥离	501758m ³	1年
	延深开采外排土场	119.76	覆土	459460m ³	
			平整	191678m ³	
			边坡整形	550186m ³	
			设置沙柳沙障	58.50hm ²	
			种植灌木	1201400株	
			撒播草籽	62.62hm ²	
2027年1月-2027年12月	延深开采内排土场可复垦区	72	覆土	259420m ³	1年
			平整	132525m ³	
			边坡整形	171177m ³	
			修建6m宽道路	1200m	
			修建4.5m宽道路	6800m	
			设置沙柳沙障	20hm ²	
			种植灌木	482300株	
			撒播草籽	42hm ²	
2028年1月-2028年12月	延深开采内排土场可复垦区	72.87	覆土	259420m ³	1年
			平整	132525m ³	
			边坡整形	171178m ³	
			修建6m宽道路	1390m	
			修建4.5m宽道路	9180m	
			设置沙柳沙障	33hm ²	
			种植灌木	482300株	
			撒播草籽	51hm ²	
2029年1月-2029年12月	延深开采内排土场可复垦区	60	表土剥离	283325m ³	1年
			覆土	220000m ³	
			平整	107910m ³	
			边坡整形	147084m ³	
			修建6m宽道路	1500m	
			修建4.5m宽道路	5000m	
			设置沙柳沙障	21.5hm ²	
			种植乔木	9000株	
			种植灌木	549750株	
			撒播草籽	26.72hm ²	
2030年1月-2030年12月	延深开采内排土场可复垦区	60	表土剥离	283325m ³	1年
			覆土	224400m ³	
			平整	107910m ³	
			边坡整形	147084m ³	
			修建6m宽道路	1580m	
			修建4.5m宽道路	5260m	
			设置沙柳沙障	20.98hm ²	
			种植乔木	8650株	
			种植灌木	549750株	
			撒播草籽	25.98hm ²	
2031年1月-2031年12月	延深开采内排土场可复垦区	57.52	覆土	198650m ³	1年
			平整	107910m ³	
			边坡整形	147084m ³	
			修建6m宽道路	1490m	

			修建 4.5m 宽道路	5190m	
			设置沙柳沙障	19.60hm ²	
			种植乔木	7960 株	
			种植灌木	549750 株	
			撒播草籽	28.40hm ²	
2032年1月- 2032年12月	延深开采内 排土场可复 垦区	63.91	覆土	264895m ³	1 年
			平整	107910m ³	
			边坡整形	147084m ³	
			修建 6m 宽道路	2575m	
			修建 4.5m 宽道路	7640m	
			设置沙柳沙障	28.21hm ²	
			种植乔木	3740 株	
			种植灌木	549750 株	
	延深开采内 排土场复垦 旱地区	10.28	撒播草籽	32.53hm ²	
			覆土	102800m ³	
			平整	30840m ³	
			土地翻耕	10.28hm ²	
			土壤陪肥	10.28hm ²	
	延深开采最 终采坑	21.82	撒播草籽	10.28hm ²	
			覆土	82840m ³	
			平整	65460m ³	
			种植灌木	258800 株	
	储煤场	4.00	撒播草籽	8.88hm ²	
			拆除	6480m ³	
			清运	6480m ³	
覆土			15255m ³		
平整			12000m ³		
种植灌木			51600 株		
工业场地	1.38	撒播草籽	1.41hm ²		
		拆除	2333m ³		
		清运	2333m ³		
		覆土	4830m ³		
		平整	4140m ³		
矿区道路	1.24	撒播草籽	1.38hm ²		
		拆除	3720m ³		
		清运	3720m ³		
		覆土	4340m ³		
		平整	3720m ³		
			撒播草籽	1.24hm ²	
2033年1月- 2035年12月	对恢复的植被，进行管护。				3 年

矿山各年度土地复垦工程量汇总见表 6-4。

矿山各年度土地复垦工程汇总表

表 6-4

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	100m ³	23374.08
2	覆土（0.5-1km）	100m ³	19935.10
3	平整工程（50-60m）	100m ³	9736.88
4	边坡整形	100m ³	14808.77
5	道路土方运输（0.5-1km）	100m ³	1172.10
二	清理工程		
1	拆除(砌体结构)	100m ³	63.53
2	拆除（混凝土结构）	100m ³	61.80
3	清运	100m ³	125.33
三	配套工程		
1	6m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	58.41
2	4.5m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	175.82
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	205.15
五	植被重建工程		
1	种植乔木	100 株	293.50
2	种植灌木	100 株	46754.00
3	撒播草籽	hm ²	282.16
六	旱地复垦工程		
1	覆土（0.5-1km）	100m ³	1028.00
2	平整（50-60m）	100m ³	308.40
3	翻耕	1hm ²	10.28
4	土壤培肥	1hm ²	10.28
5	撒播草籽	1hm ²	10.28

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 三、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 四、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标【2019】113 号）；
- 五、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市 2023 年 10 月份造价信息及有关规定的通知（鄂造价发【2023】10 号）；
- 六、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

根据国土部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，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。其中静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）、不可预见费组成。

一、工程施工费

工程施工费由直接工程费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（一）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。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、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。

1、直接工程费

(1) 人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，东胜区工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为 102.08 元/工日，乙类人工预算单价为 75.06 元/工日，详见表 7-1。

人工预算单价计算表

表 7-1

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月）×1×12÷（250-10）	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
(2)	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
(3)	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
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	12.163
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	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)	施工津贴	津贴标准（2 元/天）×365×95%÷（250-10）	2.890
(2)	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
(3)	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷251×0.15	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		75.06

(2) 材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料费=定额材料用量×材料预算单价。材料预算价格主要依据矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-2，施工用风价格计算见表 7-3，砂浆单价见表 7-4。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-5。

主要材料价格表

表 7-2

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价
1	施工用水	/	m ³	10.46
2	施工用电	/	Kwh	1.06
3	柴油	0#	t	8293
4	汽油	92#	t	9789
5	沙柳	/	kg	0.50
6	沙棘、柠条	/	株	1.50
7	油松	/	株	25.00
8	沙打旺	/	kg	40.00
9	草木樨	/	kg	40.00
10	电钻钻头	/	个	15.00
11	电钻钻杆	/	kg	10.00
12	炸药	/	kg	20.00
13	雷管	/	个	2.60
14	导火线	/	m	1.50
15	水泥	32.5	t	373
16	中粗砂	/	m ³	122
17	块石	(5-10cm)	m ³	97
18	铁丝	/	kg	8.00
19	铁皮	/	m ²	70.00
20	钢钉	/	kg	15.00
21	钢管	/	kg	16.00

施工用风价格计算

表 7-3

	计算依据:			
(1)	台班小时利用系数	0.80		
(2)	空压机能量利用系数	0.75		
(3)	损耗率	8%		
(4)	摊销费	0.002		
(5)	单位循环冷却水费	0.005		
(6)	空压机:			
		容量及单位	台班费	台数
		3m ³ /min	240.18	2
风价 =	$240.18/[3 \times 8 \times 60 \times 0.7 \times 0.7 \times (1-8\%)] + 0.002 + 0.005 =$	0.75 元/m ³		0.75

限价材料价格表

表 7-4

序号	材料名称	单位	本次计取单价 (元)	材料限价 (元)	差额 (元)
1	0#柴油	kg	8.293	4.50	3.793
2	92#汽油	kg	9.789	5.00	4.789
3	块石 (5-10cm)	m ³	97	40	57
4	中粗砂	m ³	122	60	62
5	水泥	T	373	300	73
6	灌木	株	1.5	0.5	1
7	油松	株	25	5	20

砂浆单价计算表

表 7-5

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		粗砂		水		单价 (元)
				t	单价	m ³	单价	m ³	单价	
1	M7.5 砂浆	32.5		0.261	300.00	1.11	60.00	0.157	10.46	146.54

(3) 施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表 7-6。

机械台班单价计算表

表 7-6

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费用													
				二类 费合 计	人工费（元/ 日）		动力 燃料 费小 计	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kwh）		水（元 m ³ ）		风（元 m ³ ）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2.00	102.08	198.00			44.00	4.50						0.75
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55.00	4.50						0.75
1045	电钻 1.5kw	12.66	6.30	6.36			6.36					6.00	1.06				0.75
1020	拖拉机 55kw	467.78	70.12	397.66	2.00	102.08	193.50			43.00	4.50						0.75
1049	三铧犁	11.37	11.37	0.00	0.00	102.08											0.75
4010	自卸汽车(3.5t)	401.15	85.38	315.77	1.33	102.08	180.00	36.00	5.00								0.75
4013	自卸汽车(10t)	677.12	234.46	442.66	2.00	102.08	238.50			53.00	4.50						0.75
4040	双胶轮车	3.22	3.22	0.00	0.00	102.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
1003	挖掘机油动 0.5m ³	607.86	187.70	420.16	2.00	102.08	216.00	0.00	0.00	48.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2.00	102.08	324.00			72.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	230.13	6.89	223.24	2.00	102.08	19.08	0.00	0.00	0.00	4.50	18.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.75
1036	内燃压路机 6-8t	368.98	56.82	312.16	2.00	102.08	108.00	0.00	0.00	24.00	4.50	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.75
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2.00	102.08	396.00	0.00	0.00	88.00	4.50	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.75
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1.00	102.08	150.00	30.00	5.00								
6001	电动空气压缩机 3m ³ /min	240.18	28.92	211.26	1.00	102.08	109.18	0.00	5.00	0.00	0.00	103.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.75

2、措施费

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。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取4%和4.6%，详见表7-7。

措施费费率表

表 7-7

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	0.7	0.2	4
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
3	植被工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
4	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
5	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
6	混凝土工程	3	0.7	0	0.7	0.2	4.60

(1) 临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

(2) 冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为0.7%~1.5%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取1.1%。

(3) 夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为0%。

(4) 施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，费率为0.7%。

(5) 安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为0.2%。

(二) 间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表7-8执行，详见表7-8。

1、规费

指施工现场发生并按政府和有关权利部门规定必须缴纳的费用。

2、企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、

财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费率。

间接费率表

表 7-7

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

(三) 利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取 3%。计算公式为：利润=(直接费+间接费)×利润率。

(四) 税金

建筑业增值税现行税率 9%，税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×9%。

二、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

(一) 前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。

该项目主要包括项目勘测与设计费和项目招标代理费。

1、项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-9）。

项目勘测与设计费计费标准

表 7-9

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

2、项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-10）。

项目招标代理费计费标准

表 7-10

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	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	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

(二) 工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，详见表 7-11。

工程监理费计费标准

表 7-11

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

(三) 竣工验收费：包括项目工程验收费。

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 7-12。

工程验收费计费标准

表 7-12

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，详见表 7-13。

项目决算编制与审计费计费标准 **表 7-13**

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	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

(四) 项目管理费：业主管理费是指矿山企业为土地工程实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出（包括“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”），以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-14。

项目管理费计费标准 **表 7-14**

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、监测管护费

(1) 监测费

矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测和水土污染环境监测；在矿山地质环境治理工程经费预算中进行估算；矿山土地复垦监测主要包括土地损毁情况监测、土壤质量监测和复垦植被监测，在矿山土地复垦工程经费预算中进行估算。设计矿山地质环境监测费用按不超过工程施工费的 0.012% 计算；矿山土地复垦监测费用按不超过工程施工费的 0.00043% 计算。计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数。

(2) 管护费

管护费以土地复垦工程中的恢复植被工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的 0.8% 计算。

计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率（1%）×管护次数。

四、不可预见费

不可预见费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的 3% 计取。

不可预见费=（工程施工费+其他费用）×3%。

五、价差预备费

根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。计算公式：

价差预备费=ΣP*[(1+i)⁽ⁿ⁻¹⁾-1]

式中：P——每年静态投资总额（元）

i——年工程造价增涨率（%）

n——方案服务年限（年）

结合项目自身特点及物价上涨指数，i取6%。

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）工程量汇总

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除危岩体、设置警示牌、设置排水沟和设置挡水围堰，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-15 和表 7-16。

方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表 表 7-15

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	排水沟土方开挖	m ³	47332.46
	挡水围堰土方运输	m ³	151051
	挡水围堰土方填筑	m ³	151051
	中粗砂垫层	m ³	13597.8
	掩埋煤层	m ³	274560
石方工程	清除危岩体	m ³	8920
	清运危岩体	m ³	8920
辅助工程	警示牌	块	50
	网围栏	m	2480
砌体工程	排水沟浆砌石	m ³	22964.46

矿山地质环境监测总工程量汇总表

表 7-16

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2024年1月~ 2035年12月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	392	23328
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	2	32
	地下水环境恢复监测	2	20
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	16
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境背景取样点监测	2	4
	地表水环境破坏水质监测	3	18
	地表水环境恢复水质监测	3	18
	土壤环境破坏监测	3	18
	土壤环境恢复监测	3	18

(二) 投资估算

鑫源煤矿矿山地质环境治理费用为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、矿山地质环境监测费。

经估算，鑫源煤矿矿山地质环境治理费用，动态投资金额为 3798.63 万元，静态投资金额为 2905.09 万元，价差预备费为 893.54 万元，计算过程及方法详见表 7-17—表 7-23。

矿山地质环境治理工程投资估算表

表 7-17

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	静态总投资	2905.09	76.48
二	价差预备费	893.54	23.52
三	动态总投资	3798.63	100.00

矿山地质环境治理静态投资估算表

表 7-18

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	2541.91	87.50
二	其它费用	207.83	7.15
1	前期工作费	89.76	3.09
2	工程监理费	38.82	1.34
3	竣工验收费	49.65	1.71
4	项目管理费	29.60	1.02
三	不可预备费	82.49	2.84
四	监测管护费	72.85	2.51
1	监测费	72.85	2.51
五	静态总投资	2905.09	100.00

矿山地质环境治理工程施工费估算表

表 7-19

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一		土方工程				15612687
1	10004	土方开挖	100m ³	473.32	3738.64	1769590
2	10135	挡水围堰土方(运输)	100m ³	1510.51	1421.45	2147111
3	10252	挡水围堰土方(填筑)	100m ³	1510.51	3232.39	4882562
4	参土 30001	中粗砂垫层	100m ³	135.98	21405.65	2910698
5	10135	掩埋煤层	100m ³	2745.60	1421.45	3902727
二		石方工程				486859
1	20354	清除危岩体	100m ³	89.20	4036.61	360066
2	10135	清运危岩体	100m ³	89.20	1421.45	126793
三		辅助工程				70407
1	60009	警示牌	块	50.00	210.04	10502
2	60015	设置网围栏	100m	24.80	2415.55	59906
四		砌体工程				9249148
1	30043	浆砌渠	100m ³	229.64	40275.92	9249148
合计						25419101

矿山地质环境治理工程其他费用估算表

表 7-20

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项 费用 占其 他费 用的 比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		89.76	43.19
(1)	项目勘测与设计费	$(93-39)/(3000-1000)*(2541.9101-1000)+39$	80.63	38.80
(2)	项目招标代理费	$4.5+(2541.9101-1000)*0.3\%$	9.13	4.39
2	工程监理费	$(45-18)/(3000-1000)*(2541.9101-1000)+18$	38.82	18.68
2	竣工验收费		49.65	23.89
(1)	工程验收费	$12.4+(2541.9101-1000)*1\%$	27.82	13.39
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5+(2541.9101-1000)*0.8\%$	21.84	10.51
3	管理费		29.60	14.24
(1)	项目管理费	$12.4+(2720.1376-1000)*1\%$	29.60	14.24
总计			207.83	100.00

矿山地质环境治理工程监测费估算表

表 7-21

序号	费用名称	单位	单价 (元)	工程量 (次)	合计 (万元)
1	地质灾害监测				69.9840
(1)	崩塌、滑坡	点·次	30	23328	69.9840
2	含水层监测				0.2600
(1)	地下水环境破坏监测	点·次	50	32	0.1600
(2)	地下水环境恢复监测	点·次	50	20	0.1000
3	地形地貌景观监测				0.3300
(1)	地形地貌景观破坏监测	点·次	150	16	0.2400
(2)	地形地貌景观恢复监测	点·次	150	6	0.0900
4	水土污染环境监测				2.2800
(1)	地表水环境背景取样点监测	点·次	300	4	0.1200
(2)	地表水环境破坏水质监测	点·次	300	18	0.5400
(3)	地表水环境恢复水质监测	点·次	300	18	0.5400
(4)	土壤环境破坏监测	点·次	300	18	0.5400
(5)	土壤环境恢复监测	点·次	300	18	0.5400
总计					72.8540

备注：每个监测点的监测费用取工程施工费的 0.006%~0.01%，依监测类型不同进行取值。

不可预见费估算表

表 7-22

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	2541.91	207.83	2749.74	3.00	82.49
总计		—	—	—	—	82.49

价差预备费估算表

表 7-23

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}$	价差预备费 (万元)
1	2024 年	30.00	0.06	0.00	0.00
2	2025 年	30.00		0.06	1.80
3	2026 年	1108.00		0.12	136.95
4	2027 年	235.07		0.19	44.90
5	2028 年	282.06		0.26	74.03
6	2029 年	201.27		0.34	68.07
7	2030 年	306.82		0.42	128.41
8	2031 年	214.68		0.50	108.12
9	2032 年	431.19		0.59	271.83
10	2033 年	22.00		0.69	17.40
11	2034 年	22.00		0.79	19.76
12	2035 年	22.00		0.90	22.27
合计		2905.09		1.01	893.54

备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF = \sum I_t \left((1+f)^{t-1} - 1 \right)$ 。

二、综合单价分析表

排水渠土方开挖单价分析计算表

表 7-24

工作内容：挖土、清理、修边底。					
定额编号：10004		单位：100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				3171.47
(一)	直接工程费				3049.49
1	人工费				2933.94
(1)	甲类工	工日	1.80	102.08	183.75
(2)	乙类工	工日	35.10	75.06	2634.64
(3)	其他人工费	%	4.10		115.55
(二)	措施费	%	4.00		121.98
二	间接费	%	5.00		158.57
三	利润	%	3.00		99.90
四	税金	%	9.00		308.69
合计					3738.64

土方运输单价分析计算表

表 7-25

工作内容：土方运输，三类土，运距 0~0.5km					(定额编号：10135)
单 价：	14.21	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				975.00
1.1	直接工程费				937.50
1.1.1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
(3)	其他人工费	%	5.00		3.89
1.2	材料费				0.00
1.3	机械费				855.85
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	477.62	76.42
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.81	677.12	548.47
(4)	其他机械费	%	5.00		40.75
1.2	措施费	%	4.00		37.50
2	间接费	%	5.00		48.75
3	利润	%	3.00		30.71
4	材料价差				249.62
(1)	柴油	kg	65.81	3.793	249.62
5	税金	%	9.00		117.37
合计					1421.45

挡水围堰土方填筑单价分析计算表

表 7-26

工作内容：人工修筑小型堤坝。					
定额编号：10252		单位：100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2742.02
(一)	直接工程费				2636.56
1	人工费				2107.49
(1)	甲类工	工日	1.30	102.08	132.71
(2)	乙类工	工日	25.10	75.06	1884.03
(3)	其他人工费	%	4.50		90.75
2	材料费				0.00
3	机械费				529.07
(1)	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.20	230.13	506.29
(2)	其他机械费	%	4.50		22.78
(二)	措施费	%	4.00		105.46
二	间接费	%	5.00		137.10
三	利润	%	3.00		86.37
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		266.89
合计					3232.39

清除危岩体单价分析计算表

表 7-27

工作内容：清除危岩体（岩质）					(定额编号：20354)
单 价：	75.60	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合价（元）
1	直接费				6325.94
1.1	直接工程费				6082.64
1.1.1	人工费				3417.40
(1)	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
(2)	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.84
1.1.2	材料费				2389.50
(1)	电钻钻头	个	2.08	15.00	31.20
(2)	电钻钻杆	kg	7.59	10.00	75.90
(3)	炸药	kg	43.00	20.00	860.00
(4)	电雷管	个	254.00	2.60	660.40
(5)	导电线	m	508.00	1.50	762.00
1.1.3	机械使用费				110.07
(1)	电钻 1.5kW	台班	3.31	12.66	41.90
(2)	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
1.1.4	其他费用	%	2.80	5916.96	165.68
1.2	措施费	%	4.00	6082.64	243.31
2	间接费	%	6.00	6325.94	379.56
3	利润	%	3.00	6705.50	201.17
4	材料差价				28.73
(1)	汽油	kg	6.00	4.789	28.73
5	税金	%	9.00	6935.40	624.19
合 计					7559.59

中粗砂垫层单价分析计算表

表 7-28

工作内容：中粗砂垫层					(定额编号：参土 30001)
单 价：	214.06	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				11737.60
1.1	直接工程费				11286.15
1.1.1	人工费				4454.41
(1)	甲类工	工日	2.9	102.08	296.04
(2)	乙类工	工日	55.4	75.06	4158.37
1.1.2	材料使用费				6720.00
(1)	中粗砂	m ³	112	60.00	6720.00
1.1.3	其他费用	元	1.00%	11174.41	111.74
1.2	措施费	元	4.00%	11286.15	451.45
2	间接费	元	5.00%	11737.60	586.88
3	利润	元	3.00%	12324.48	369.73
4	材料价差				6944.00
(1)	中粗砂	m ³	112	62.00	6944.00
5	税金	元	9.00%	19638.21	1767.44
	合 计	元			21405.65

浆砌排水沟单价分析计算表

表 7-29

工作内容：浆砌渠（块石 5-10cm）					参土地整治定额编号：30043
单 价：	402.76	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				25236.68
1.1	直接工程费				24266.04
1.1.1	人工费				14252.84
(1)	甲类工	工日	9.40	102.08	959.56
(2)	乙类工	工日	177.10	75.06	13293.28
1.1.2	材料费				9772.94
(1)	块石（5-10cm）	m ³	115.00	40.00	4600.00
(2)	砂浆	m ³	35.30	146.54	5172.94
1.1.3	其他费用	%	1.00	24025.78	240.26
1.2	措施费	%	4.00	24266.04	970.64
2	间接费	%	5.00	25236.68	1261.83
3	利润	%	3.00	26498.52	794.96
4	材料差价				9656.92
(1)	水泥	m ³	9.21	73.00	672.57
(2)	粗砂	m ³	39.18	62.00	2429.35
(3)	块石	m ³	115.00	57.00	6555.00
5	税金	%	9.00	36950.39	3325.53
	合 计				40275.92

警示牌单价分析计算表

表 7-30

工作内容：警示牌					(定额编号：60009)
单 价：	210.04	元/块			
序 号	项目名称	单 位	数 量	单 价	小 计
1	直接费				178.17
1.1	直接工程费				171.32
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				151.15
(1)	铁皮	m ²	2	70.00	140.00
(2)	钢钉	kg	0.21	15.00	3.15
(3)	钢管	kg	0.5	16.00	8.00
1.1.3	其他费用	%	1.50	168.79	2.53
1.2	措施费	%	4.00	171.32	6.85
2	间接费	%	5.00	178.17	8.91
3	利润	%	3.00	187.08	5.61
4	税金	%	9.00	192.70	17.34
合 计					210.04

封禁围栏单价分析计算表

表 7-31

工作内容：封禁围栏					(定额编号：60015)
单 价：	24.16	元/m			100m
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				2049.10
1.1	直接工程费				1970.29
1.1.1	人工费				187.65
(1)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	材料费				1744.00
(1)	预制混凝土桩	根	20	20.00	400.00
(2)	铁丝	kg	18	8.00	144.00
(3)	网片	m ²	150	8.00	1200.00
1.1.3	其他费用	元	2.00%	1931.65	38.63
1.2	措施费	元	4.00%	1970.29	78.81
2	间接费	元	5.00%	2049.10	102.45
3	利润	元	3.00%	2151.55	64.55
4	税金	元	9.00%	2216.10	199.45
合 计					2415.55

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，各工程量汇总见表 7-32、表 7-33 和表 7-34。

复垦区工程量汇总表

表 7-32

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	100m ³	23374.08
2	覆土（0.5-1km）	100m ³	19935.10
3	平整工程（10-20m）	100m ³	9736.88
4	边坡整形	100m ³	14808.77
5	道路土方运输（0.5-1km）	100m ³	1172.10
二	清理工程		
1	拆除(砌体结构)	100m ³	63.53
2	拆除（混凝土结构）	100m ³	61.80
3	清运	100m ³	125.33
三	配套工程		
1	6m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	58.41
2	4.5m 宽道路（50cm 素土路面）	1000m ²	175.82
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	205.15
五	植被重建工程		
1	种植乔木	100 株	293.50
2	种植灌木	100 株	46754.00
3	撒播草籽	hm ²	282.16
六	旱地复垦工程		
1	覆土（0.5-1km）	100m ³	1028.00
2	平整（10-20m）	100m ³	308.40
3	翻耕	1hm ²	10.28
4	土壤培肥	1hm ²	10.28
5	撒播草籽	1hm ²	10.28

复垦监测工程量汇总表

表 7-32

监测项目	监测点数量	监测时间（年）	监测次数
复垦效果监测	土地损毁监测	10	8
	土壤质量监测	8	3
	复垦植被监测	12	3
合计	/	/	1080

复垦管护工程量汇总表

表 7-33

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间(年)	单位	工程量
复垦区	草地和林地	巡查、浇水、补种、除草、防治病虫害	3	3	次	9

(二) 投资估算

土地复垦工程投资为动态投资，动态投资费用由静态投资和价差预备费组成，静态投资包括工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、监测管护费。

经估算，鑫源煤矿土地复垦责任范围面积为 542.20hm²，土地复垦动态投资金额为 11618.03 万元，静态投资金额为 9071.13 万元，价差预备费 2546.89 万元。计算过程及方法详见表 7-34—表 7-39。

矿山土地复垦投资估算总表

表 7-34

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	静态总投资	9071.1330	78.08
二	价差预备费	2546.8940	21.92
三	动态总投资	11618.0270	100.00

矿山土地复垦静态投资估算总表

表 7-35

序号	工程或费用名称	估算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	8168.67	90.05
二	其它费用	508.98	5.61
1	前期工作费	240.89	2.66
2	工程监理费	101.69	1.12
3	竣工验收费	134.26	1.48
4	管理费	32.15	0.35
三	不可预见费	260.33	2.87
四	监测管护费	133.16	1.47
1	监测费	37.80	0.42
2	管护费	95.36	1.05
五	静态总投资	9071.13	100.00

矿山土地复垦工程施工费估算表

表 7-36

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				54149188
1	10135	表土剥离(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³	12690.00	1421.45	18038171
2	10135	覆土(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³	19935.10	1421.45	28336701
3	10220	平整(一、二类土, 距离 10-20m)	100m ³	9736.88	245.27	2388125
4	10118	边坡整形	100m ³	14808.77	363.72	5386190
二		清理工程				3577100
1	30041	拆除(砌体结构)	100m ³	63.53	4653.83	295658
2	40083	拆除(混凝土结构)	100m ³	61.80	45449.75	2808795
3	20282	清运	100m ³	125.33	3771.22	472647
三		配套工程				2218898
1	80015+80016	6m 宽田间道(50cm 素土路面)	1000m ²	58.41	2360.16	137857
2	80015+80016	4.5m 宽(50cm 素土路面)	1000m ²	175.82	2360.16	414963
3	10135	道路土方运输(运距 0-0.5km)	100m ³	1172.10	1421.45	1666079
四		辅助工程				6898694
1	90031	沙柳沙障	1hm ²	205.15	33627.56	6898694
五		植被重建工程				13243794
1	50008	种植乔木	100 株	293.50	3229.00	947712
2	50018	种植灌木	100 株	23377.00	478.93	11195906
3	90031	撒播草籽	1hm ²	282.16	3899.12	1100176
六		旱地复垦工程				1599021
1	10135	覆土(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³	1028.00	1421.45	1461248
2	10220	平整(74KW 推土机, 10~20m)	100m ³	308.40	245.27	75640
3	10019	土地翻耕	1hm ²	10.28	2051.56	21090
4	50041	土壤培肥	1hm ²	10.28	93.40	960
5	90031	撒播草籽	1hm ²	10.28	3899.12	40083
合计						81686696
备注: 矿山总的表土剥离量为 2337408m ³ , 根据矿山开采计划及各年度土地复垦工程计划, 矿山第 1、2 年剥离的表土暂存到表土存放区, 第 2 年之后剥离的表土直接用于复垦所用, 计算约有 1269000m ³ 需要计入表土剥离计算; 设计种植灌木有 4675400 株, 但是由于是每穴栽植 2 株, 实际有 2337700 穴, 而且综合单价也是按每穴 2 株计算的, 所以在计算总的种植灌木费用时工程量除以 2。						

其他费用估算表

表 7-37

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		240.89	47.33
(1)	项目勘测与设计费	$(270-145)/(10000-5000)*(8168.67-5000)+145$	224.22	44.05
(2)	项目招标代理费	$13.5+(8168.67-5000)*0.1\%$	16.67	3.27
2	工程监理费	$(120-70)/(10000-5000)*(8168.67-5000)+70$	101.69	19.98
3	竣工验收费		134.26	26.38
(1)	工程验收费	$50.4+(8168.67-5000)*0.8\%$	75.75	14.88
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5+(8168.67-5000)*0.6\%$	58.51	11.50
4	管理费		32.15	6.32
(2)	项目管理费	$28.5+(8645.50-5000)*0.1\%$	32.15	6.32
	总计		508.98	100.00

矿山土地复垦不可预见费估算表

表 7-38

序号	费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	小计	费率(%)	合计(万元)
1	不可预见费	8168.6696	508.9790	8677.6486	3	260.33
	总计	—	—		—	260.33

监测管护费估算表

表 7-39

序号	费用名称	单位	单价(元)	工程量(次)	合计(万元)
1	监测				37.80
(1)	土地损毁情况	次	350	960	33.60
(2)	土壤质量监测	次	350	48	1.68
(3)	复垦植被监测	次	350	72	2.52
2	植被管护	次	105950	9	95.36
	总计				133.16

备注：每个监测点每次的监测费用取工程施工费的 0.0005%，每次管护费按植物工程的工程施工费的 0.8% 计算。

矿山土地复垦价差预备费估算表

表 7-40

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2024 年	972.96	0.06	0.00	0.00
2	2025 年	972.96		0.06	58.38
3	2026 年	1626.44		0.12	201.03
4	2027 年	768.61		0.19	146.82
5	2028 年	826.94		0.26	217.05
6	2029 年	990.39		0.34	334.98
7	2030 年	994.39		0.42	416.17
8	2031 年	549.39		0.50	276.69
9	2032 年	1219.05		0.59	760.71
10	2033 年	50.00		0.69	39.54
11	2034 年	50.00		0.79	44.91
12	2035 年	50.00		0.90	50.61
合计		9071.13		1.01	2546.89
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。					

(二) 综合单价计算表

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-41 至表 7-53。

平整工程单价分析计算表

表 7-41

工作内容：平整，推土距离 10~20m					(定额编号：10220)
					100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				167.55
1.1	直接工程费				161.11
1.1.1	人工费				15.76
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
(3)	其他人工费	%	5.00		0.75
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械费				145.34
(1)	推土机 74kw	台班	0.21	659.15	138.42
(2)	其他机械费	%	5.00		6.92
1.2	措施费	%	4.00		6.44
2	间接费	%	5.00		8.38
3	利润	%	3.00		5.28
4	材料价差				43.81
1	柴油	kg	11.55	3.793	43.81
5	税金	%	9.00		20.25
合计					245.27

覆土单价分析计算表

表 7-42

工作内容：覆土，运距 0~0.5km					(定额编号：10135)
单 价：	14.21	元/m ³			100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	直接费				975.00
1.1	直接工程费				937.50
1.1.1	人工费				81.65
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55

(3)	其他人工费	%	5.00		3.89
1.2	材料费				0.00
1.3	机械费				855.85
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
(2)	推土机 59KW	台班	0.16	477.62	76.42
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.81	677.12	548.47
(4)	其他机械费	%	5.00		40.75
1.2	措施费	%	4.00		37.50
2	间接费	%	5.00		48.75
3	利润	%	3.00		30.71
4	材料价差				249.62
(1)	柴油	kg	65.81	3.793	249.62
(2)	汽油	kg	0.00	4.789	0.00
5	税金	%	9.00		117.37
合计					1421.45

削坡、边坡整形（三类土）单价分析计算表

表 7-43

定额编号：10118			单位：100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				242.88
(一)	直接工程费				233.54
1	人工费				51.79
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
(3)	其他人工费	%	15.00		6.76
2	材料费				0.00
3	机械费				181.75
(1)	挖掘机油动 0.5m ³	台班	0.26	607.86	158.04
(2)	其他机械费	%	15.00		23.71
(二)	措施费	%	4.00		9.34
二	间接费	%	5.00		12.14

三	利润	%	3.00		7.65
四	材料价差				71.00
1	柴油	kg	18.72	3.793	71.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		30.03
合计					363.72

挖掘机砌体拆除单价分析计算表

表 7-44

工作内容：挖掘机砌体拆除					(定额编号：30041)
单 价：	46.54	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				3260.23
1.1	直接工程费				3134.84
1.1.1	人工费				795.65
(1)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.65
1.1.2	机械使用费				2247.89
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.89
1.1.3	其他费用	元	3.00%	3043.53	91.31
1.2	措施费	元	4.00%	3134.84	125.39
2	间接费	元	6.00%	3260.23	195.61
3	利润	元	3.00%	3455.85	103.68
4	材料价差				710.05
(2)	柴油	kg	187.2	3.793	710.05
5	税金	元	9.00%	4269.57	384.26
合计					4653.83

混凝土拆除单价分析计算表

表 7-45

定额编号：40083				单位：100m ³	
序号	项目名称	单 位	数 量	单 价(元)	小 计(元)
一	直接费				38191.08
(一)	直接工程费				36441.87
1	人工费				14537.04
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	181.00	75.06	13586.02
(3)	其他人工费	%	7.00		951.02
2	材料费				0.00
3	机械费				21904.83

(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36.00	240.18	8646.52
(2)	风镐	台班	72.00	164.24	11825.28
(3)	其他机械费	%	7.00		1433.03
(二)	措施费	%	4.80		1749.21
二	间接费	%	6.00		2291.46
三	利润	%	3.00		1214.48
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		3752.73
合计					45449.75

清运单价分析计算表

表 7-46

工作内容：石方清运，运距 0~0.5km				(定额编号：20282)	
单 价：	37.71	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				2417.15
1.1	直接工程费				2324.19
1.1.1	人工费				197.86
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	机械使用费				2074.07
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	864.57	518.74
(2)	推土机 59kw	台班	0.3	477.62	143.29
(3)	自卸汽车 3.5t	台班	3.52	401.15	1412.04
1.1.3	其他费用	元	2.30%	2271.93	52.25
1.2	措施费	元	4.00%	2324.19	92.97
2	间接费	元	6.00%	2417.15	145.03
3	利润	元	3.00%	2562.18	76.87
4	材料价差				820.79
(1)	汽油	kg	126.72	4.789	606.86
(2)	柴油	kg	56.4	3.793	213.93
5	税金	元	9.00%	3459.84	311.39
	合计	元			3771.22

沙柳沙障单价分析计算表

表 7-47

工作内容：沙柳沙障 1.5m×1.5m			(参土地整理定额编号：90037)		
单 价：	3.36	元/m ²			hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				28526.10
1.1	直接工程费				27428.94
1.1.1	人工费				11473.05
(1)	乙类工	工日	152.85	75.06	11473.05
1.1.2	材料费	元			15718.50
(1)	沙柳	kg	31437.00	0.50	15718.50
1.1.3	机械费				101.43
(1)	双胶轮车	台班	31.50	3.22	101.43
1.1.4	其他费用	元	0.50%	27191.55	135.96
1.2	措施费	元	4.00%	27428.94	1097.16
2	间接费	元	5.00%	28526.10	1426.30
3	利润	元	3.00%	29952.40	898.57
4	税金	元	9.00%	30850.97	2776.59
	合计	元			33627.56

50cm 素土路面单价分析计算表

表 7-48

参土地整理定额编号：80015+80016				单位：1000m ²	
序号	项目名称	单 位	数 量	单 价 (元)	小 计 (元)
一	直接费				1325.56
(一)	直接工程费				1274.58
1	人工费				592.93
(1)	甲类工	工日	1.00	102.08	102.08
(2)	乙类工	工日	6.50	75.06	487.90
(3)	其他人工费	%	0.50		2.95
2	材料费				0.00
3	机械费				681.65
(1)	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	260.98	417.57
(2)	自行式平地机 118kw	台班	0.50	521.37	260.69
(3)	其他机械费	%	0.50		3.39
(二)	措施费	%	4.00		50.98
二	间接费	%	5.00		66.28
三	利润	%	3.00		41.76
四	材料价差				312.54
1	柴油	kg	82.40	3.793	312.54
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		157.15
	合计				1903.29

土地翻耕单价分析计算表

表 7-49

工作内容：土地翻耕		(定额编号：10019)			
单 价：	0.21	元/m ²			hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1559.36
(一)	直接工程费				1499.39
1	人工费				921.53
(1)	甲类工	工日	0.60	102.08	61.25
(2)	乙类工	工日	11.40	75.06	855.69
(3)	其他人工费	%	0.50		4.58
2	材料费				0.00
3	机械费				577.86
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.20	467.78	561.34
(2)	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
(3)	其他机械费	%	0.50		2.87
(二)	措施费	%	4.00		59.98
二	间接费	%	5.00		77.97
三	利润	%	3.00		49.12
四	材料价差				195.72
1	柴油	kg	51.60	3.793	195.72
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00		169.40
合计					2051.56

旱地施肥单价分析计算表

表 7-50

工作内容：旱地施肥		(定额编号：50041)			
单 价：	0.93	100m ²			
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				79.23
1.1	直接工程费				76.19
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.3	其他费用	元	1.50%	75.06	1.13
1.2	措施费	元	4.00%	76.19	3.05
2	间接费	元	5.00%	79.23	3.96
3	利润	元	3.00%	83.20	2.50
4	税金	元	9.00%	85.69	7.71
合计					93.40

栽植乔木单价分析计算表

表 7-51

工作内容：栽植油松（带土球）				（定额编号：50001）	
单 价：	32.29	元/株			100 株
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
1	直接费				852.88
1.1	直接工程费				816.15
1.1.1	人工费				285.23
(1)	乙类工	工日	3.8	75.06	285.23
1.1.2	材料费	元			530.92
(1)	油松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2	10.46	20.92
1.1.3	其他费用	元	0.50%	816.15	4.08
1.2	措施费	元	4.00%	816.15	32.65
2	间接费	元	5.00%	852.88	42.64
3	利润	元	3.00%	895.52	26.87
4	材料价差				2040.00
(1)	油松	株	102.00	20.00	2040.00
5	税金	元	9.00%	2962.39	266.61
	合计	元			3229.00

栽植灌木单价分析计算表

表 7-52

工作内容：栽植灌木				（定额编号：50018）	
单 价：	4.79	元/株			
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
1	直接费				217.65
1.1	直接工程费				209.27
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费	元			133.38
(1)	沙棘/柠条	株	204	0.50	102.00
(2)	水	m ³	3	10.46	31.38
1.1.3	其他费用	元	0.40%	208.44	0.83
1.2	措施费	元	4.00%	209.27	8.37
2	间接费	元	5.00%	217.65	10.88
3	利润	元	3.00%	228.53	6.86
4	材料价差				204.00
(1)	沙棘/柠条	株	204	1.00	204.00
5	税金	元	9.00%	439.38	39.54
	合计	元			478.93

备注：栽植灌木时，每穴放 2 株。

撒播草籽单价分析计算表

表 7-53

工作内容：撒播草籽		(定额编号：50031)			
单 价：	0.39	元/m ²			hm ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			3246.53
1.1	直接工程费	元			3121.66
1.1.1	人工费	元			645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费	元			2400.00
(1)	混播草籽（沙打旺、草木樨）	kg	80	30	2400.00
1.1.3	其他费用	元	2.50%	3045.52	76.14
1.2	措施费	元	4.00%	3121.66	124.87
2	间接费	元	5.00%	3246.53	162.33
3	利润	元	3.00%	3408.85	102.27
4	材料价差				800.00
(1)	混播草籽（沙打旺、草木樨）	kg	80	10.00	800.00
5	税金	元	9.00%	4311.12	388.00
	小计	元			3899.12

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

根据上述估算内容，鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总投资为 15416.66 万元，静态总投资为 11976.22 万元，详见表 7-53、表 7-54。

矿山地质环境保护与土地复垦投资总费用汇总估算表

表 7-53

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	静态总投资	2905.09	9071.13	11976.22	77.68
二	价差预备费	893.54	2546.89	3440.44	22.32
三	动态总投资	3798.63	11618.03	15416.66	100.00

矿山地质环境保护与土地复垦静态投资总费用汇总估算表

表 7-54

序号	工程或费用名称	矿山环境治理工程（万元）	土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	工程施工费	2541.91	8168.67	10710.58	89.43
二	其它费用	207.83	508.98	716.81	5.99
三	不可预见费	82.49	260.33	342.82	2.86
四	监测管护费	72.85	133.16	206.01	1.72
五	静态投资	2905.09	9071.13	11976.22	95.00

二、近期费用安排

根据矿山近期开采计划，矿山近期（2024年1月-2028年12月）矿山地质环境治理与土地复垦工程费用安排详见表 7-55、表 7-56 和表 7-57。

近期总费用汇总估算表

表 7-55

序号	工程或费用名称	近期矿山环境治理工程（万元）	近期土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	静态总投资	1685.13	5167.91	6853.04	88.61
二	价差预备费	257.69	623.28	880.96	11.39
三	动态总投资	1942.82	5791.18	7734.00	100.00

近期静态投资总费用汇总估算表

表 7-56

序号	工程或费用名称	近期矿山环境治理工程（万元）	近期土地复垦工程估算（万元）	合计	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
一	工程施工费	1453.49	4659.71	6113.20	89.20
二	其它费用	129.34	328.55	457.89	6.68
三	不可预见费	47.48	149.65	197.13	2.88
四	监测管护费	54.82	30.00	84.82	1.24
五	静态投资	1685.13	5167.91	6853.04	95.00

近期土地复垦工程施工费估算表

表 7-56

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				36310708
1	10135	表土剥离(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³	12690.00	1421.45	18038171
2	10135	覆土(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³	9783.00	1421.45	13906023
3	10220	平整(一、二类土, 距离 10-20m)	100m ³	4567.28	245.27	1120198
4	10118	边坡整形	100m ³	8925.41	363.72	3246317
二		清理工程				0
1	30041	拆除(砌体结构)	100m ³		4653.83	0
2	40083	拆除(混凝土结构)	100m ³		45449.75	0
3	20282	清运	100m ³		3771.22	0
三		配套工程				743321
1	80015+80016	6m 宽田间道(50cm 素土路面)	1000m ²	15.54	2147.25	33368
2	80015+80016	4.5m 宽(50cm 素土路面)	1000m ²	71.91	2147.25	154409
3	10135	道路土方运输(运距 0-0.5km)	100m ³	390.83	1421.45	555544
四		辅助工程				3749473
1	90031	沙柳沙障	1hm ²	111.50	33627.56	3749473
五		植被重建工程				5793574
1	50008	种植乔木	100 株		3229.00	0
2	50018	种植灌木	100 株	10830.00	478.93	5186793
3	90031	撒播草籽	1hm ²	155.62	3899.12	606781
六		旱地复垦工程				0
1	10135	覆土(一、二类土, 距离 0-0.5km)	100m ³		1421.45	0
2	10220	平整(74KW 推土机, 10~20m)	100m ³		245.27	0
3	10019	土地翻耕	1hm ²		2051.56	0
4	50041	土壤培肥	1hm ²		93.40	0
5	90031	撒播草籽	1hm ²		3899.12	0
合计						46597077
备注: 矿山总的表土剥离量为 1770700m ³ , 根据矿山开采计划及各年度土地复垦工程计划, 矿山第 1、2 年剥离的表土暂存到表土存放区, 第 2 年之后剥离的表土直接用于复垦所用, 计算约有 1269000m ³ 需要计入表土剥离计算; 设计种植灌木有 2166000 株, 但是由于是每穴栽植 2 株, 实际有 1083000 穴, 而且综合单价也是按每穴 2 株计算的, 所以在计算总的种植灌木费用时工程量除以 2。						

近期治理工程施工费估算表

表 7-57

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土方工程				6517698
1	10004	土方开挖	100m ³	299.51	3738.64	1119749
2	10135	挡水围堰土方(运输)	100m ³	764.14	1421.45	1086185
3	10252	挡水围堰土方(填筑)	100m ³	764.14	3232.39	2470001
4	参土 30001	中粗砂垫层	100m ³	86.04	21405.65	1841764
5	10135	掩埋煤层	100m ³		1421.45	0
二		石方工程				0
1	20060	清除危岩体	100m ³		4036.61	0
	10135	清运危岩体	100m ³		1421.45	0
三		辅助工程				0
1	60009	警示牌	块		210.04	0
2	60015	设置网围栏	100m		2415.55	0
四		砌体工程				8017204
1	30018	浆砌渠	100m ³	199.06	40275.92	8017204
合计						14534902

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、协调和管理的工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

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

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

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

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

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

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，

有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

五、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

六、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

七、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。

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

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

第三节 资金保障

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。县级以上国土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检查。

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

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

第五节 效益分析

鑫源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。土地复垦项目预计共复垦土地面积为 542.20hm²，复垦旱地面积 10.28hm²，复垦为乔木林地面积 11.74hm²，复垦为灌木林地面积 235.08hm²，复垦为人工牧草地面积 261.68hm²，复垦为田间道路 23.42hm²，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，维持或增加林地面积，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

鑫源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、林地，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成小康社会，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前进行了公众参与调查，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林地、草地及田间道，公众参与调查表模板详见 8-1。

公众参与调查表模板

表 8-1

被调查人基本情况	姓名：性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
	年龄： <input type="checkbox"/> 18-35 岁 <input type="checkbox"/> 36-50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上		
建设项概况	职业： <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 科技人员 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 农牧民	文化程度： <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下	
	您所属组织名称（如：群众团体、学术团体、工作单位等）或家庭地址：		
建设项概况	项目名称	内蒙古蒙泰集团有限公司鑫源煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	
	建设单位	内蒙古蒙泰集团有限公司	
	建设地点	内蒙古鄂尔多斯市东胜区铜川镇	
调查内容	1	您是否了解该工程	了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>
	2	损毁对您造成影响最大的地类是	耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>
	3	您对该治理工程的态度是	支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>
	4	您对被破坏的地类希望如何补偿	一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>
	5	您希望治理及复垦后的环境会	跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/>
	6	您对该治理及复垦项目的实施	赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>
	7	您对治理时间要求	边开采边治理 <input type="checkbox"/> 矿山开采完毕后马上治理 <input type="checkbox"/> 无所谓其它 <input type="checkbox"/>
您对项目工程有什么建议或要求			

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。本《方案》适用年限为12年，即2024年1月~2035年12月。

二、鑫源煤矿矿区面积6.0575km²，根据矿区地质环境条件、开采方式，矿区道路中有0.0041km²，已治理排土场中有0.0439km²均在矿区范围外，本次确定评估区面积为6.1055km²。

三、该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“中型”（露天开采150万t/a），评估区重要程度为“重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

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

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

现状条件下，首采区尾坑一、首采区尾坑二、二采区尾坑存在崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度“较严重”；其余地段地质灾害不发育。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估认为，预测评估延深开采内排土场、延深开采最终采坑可能引发的崩塌和滑坡地质灾害影响程度“严重”；延深开采外排土场可能引发的滑坡地质灾害影响程度“较严重”；表土存放区可能引发的滑坡地质灾害影响程度“较轻”；评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，矿山开采形成的内外排土场、尾坑对含水层影响较“严重”，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

2、预测含水层破坏影响程度

预测未来延深深部露天开采对含水层影响程度“严重”，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下二采区内排土场和二采区尾坑对原生的地形地貌景观影响程度“严重”；首采区尾坑一、首采区尾坑二和工业场地对原生的地形地貌景观影响程度“较严重”；已治理已验收排土场、已治理未验收排土场、表土存放区和矿区道路对原生的地形地貌景观影响程度“较轻”；评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑对地形地貌景观影响程度“严重”，工业场地和储煤场对地形地貌景观影响程度为“较严重”，现状矿区道路、预测矿区道路和评估区其余地区对地形地貌景观影响程度评估为“较轻”。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

（一）现状土地损毁程度

根据现场调查，鑫源煤矿对首采区形成的排土场已全面进行治理，治理总面积为 2.7528km^2 ，其中已治理验收过两期，验收面积为 1.5447km^2 ；后开采二采区形成的外排土场占地面积为 0.5402km^2 ，其中有 0.5048km^2 位于首采区排土场顶部， 0.0354km^2 为周边外扩区域，现状已进行治理；表土存放区占地面积为 0.0243km^2 ，位于二采区外排土场顶部，为防治水土流失，已进行治理及复垦；首采区尾坑总占地面积为 0.1539km^2 ，现状已进行治理及复垦。因此，现状对已治理及复垦区域不进行评价。

现状条件下，已损毁土地面积共计为 63.77hm^2 ，其中二采区内排土场（ 27.51hm^2 ）对土地造成先挖损后压占损毁，损毁程度为“重度”损毁；二采区尾坑（ 34.12hm^2 ）

对土地造成挖损损毁，损毁程度为“重度”损毁；工业场地（1.38hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“中度”损毁；现状矿区道路（0.77hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“重度”损毁。

（二）预测土地损毁程度

预测评估认为，未来矿山开采对土地造成损毁的总面积为 542.20hm²。其中延深开采外排土场（119.76hm²）对土地造成先挖损后压占损毁，损毁程度为“重度”损毁；延深开采内排土场（396.58hm²）对土地造成先挖损后压占损毁，损毁程度为“重度”损毁；延深开采最终采坑（21.82hm²）对土地造成挖损损毁，损毁程度为“重度”损毁；工业场地（1.38hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“中度”损毁；储煤场（4hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“中度”损毁；现状矿区道路（0.77hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“重度”损毁。预测矿区道路（0.47hm²）对土地造成压占损毁，损毁程度为“重度”损毁。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。

重点防治区包括延深开采外排土场、延深开采内排土场和延深开采最终采坑；次重点防治区包括储煤场、工业场地和表土存放区；一般防治区包括现状矿区道路、预测矿区道路和评估区其余地段。

七、鑫源煤矿项目复垦区面积 542.20hm²。复垦责任范围面积为 542.20hm²，最终包括延深开采外排土场、延深开采内排土场、延深开采最终采坑、工业场地、储煤场、现状矿区道路和预测矿区道路。本方案复垦面积 542.20hm²，复垦为旱地面积 10.28hm²，乔木林地面积 11.74hm²，灌木林地面积 233.78hm²，复垦为人工牧草地面积 262.98hm²，复垦为农村道路 23.42hm²。

八、本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：设置警示牌 50 块，设置网围栏 2480m，清除危岩体 8920m³，清运危岩体 8920m³，排（截）水沟土方开挖 47332.46m³、排（截）水沟浆砌渠 22964.46m³、排（截）水沟中粗砂垫层 13597.8m³，挡水围堰土方运输 151051m³，挡水围堰土方填筑 151051m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，即地形地貌监测点、地质灾害监测点、水环境监测点等。本方案共涉及土地复垦工程 3 项，分别是矿山土地复垦工程、土地复垦监测工程和植被管护工程。复垦工程：表土剥离 2337408m³，平整 1m³，边坡整形 1480877m³，覆土 2096310m³，道路土方运输

117210m³，拆除（砌体结构）6353m³，拆除（混凝土结构）6180m³，清运 12533m³，修建 6m 矿道路（50cm 素土路面）5.841hm²，修建 4.5m 矿道路（50cm 素土路面）17.582hm²，设置沙柳沙障 205.15hm²，种植乔木 29350 株，种植灌木 4675400 株，撒播草籽 292.44hm²，土地翻耕 10.28hm²，土壤培肥 10.28hm²。监测工程：布置土地损毁情况监测点、土壤质量监测点和复垦植被监测点。设计对恢复的植被进行管护，共管护 3 年。

九、按自治区财政厅、自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格，根据方案中确定的工作量，经估算，本方案服务年限内总投资估算动态投资为 15416.66 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 3798.63 万元，土地复垦工程投资 11618.03 万元）；静态总投资为 11976.22 万元（其中矿山地质环境治理工程投资 2905.09 万元，土地复垦工程投资 9071.13 万元），亩均静态投资额 14732 元。

近期总投资估算动态投资为 7734.00 万元，静态总投资为 6853.04 万元。

矿山地质环境治理和土地复垦费用由内蒙古蒙泰集团有限公司全部承担。

第二节 建议

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

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

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

四、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

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

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

七、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案。

八、建议现状已复垦区域的灌木，进行新的损毁时，对其进行移植到新的复垦区。