

审定稿

鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司

二〇二三年一月

鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

提交单位：鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司

法人代表：杨光花

编制单位：内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司

法人代表：田玉春

总工程师：薄树明

项目负责人：聂俊平

编写人员：高利兵 于海燕 陈娟 闫姝悦

制图人员：于海燕

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司		
	法人代表	杨光花	联系电话	*****
	单位地址	鄂尔多斯东胜区铜川镇		
	矿山名称	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司		
	法人代表	田玉春	联系电话	13664748999
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话
		聂俊平	环境地质	18047193819
		于海燕	土地复垦	18504999006
		陈 娟	经济预算	13734714078
		高利兵	制 图	15047821753
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：_____ 联系电话：_____			

目 录

前 言 1

第一章 矿山基本情况 9

 第一节 矿山简介 9

 第二节 矿区范围及拐点坐标 11

 第三节 矿山开发利用方案概述 13

 第四节 矿山开采历史及现状 23

第二章 矿区基础信息 25

 第一节 矿区自然地理 25

 第二节 矿区地质环境背景 28

 第三节 矿区社会经济情况 35

 第四节 项目区土地利用现状 36

 第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 38

 第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 40

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 43

 第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 43

 第二节 矿山地质环境影响评估 45

 第三节 矿山土地损毁预测与评估 64

 第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 72

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 77

 第一节 矿山地质环境治理可行性分析 77

 第二节 矿区土地复垦可行性分析 79

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 89

 第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防 89

 第二节 矿山地质灾害治理 91

 第三节 矿区土地复垦 96

 第四节 含水层破坏修复 107

 第五节 水土环境污染修复 107

 第六节 矿山地质环境监测 108

第七节 矿区土地复垦监测和管护	112
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	114
第一节 总体工程量	114
第二节 总体工作部署	115
第三节 阶段实施计划	116
第四节 近期年度工作安排	117
第七章 经费估算与进度安排	120
第一节 经费估算依据	120
第二节 经费估算编制说明	120
第三节 矿山地质环境治理工程经费估算	127
第四节 土地复垦工程经费估算	133
第五节 总费用汇总与近期年度安排	145
第八章 保障措施与效益分析	147
第一节 组织保障	147
第二节 技术保障	147
第三节 资金保障	148
第四节 监管保障	149
第五节 效益分析	150
第六节 公众参与	150
第九章 结论与建议	153
第一节 结论	153
第二节 建议	155

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿区土地利用现状图	1:5000
3	3	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	4	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿区土地损毁预测图	1: 5000
5	5	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿区土地复垦规划图	1: 5000
6	6	鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000

附件目录

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；
- 2、矿山地质环境现状调查表；
- 3、委托书
- 4、采矿许可证（证号：*****）；
- 5、矿山企业资料真实性承诺书；
- 6、编制单位资料真实性承诺书；
- 7、公众参与调查表；
- 8、工程量统计表；
- 9、《关于《内蒙古自治区东胜煤田万利川详查区聚鑫龙煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字【2006】298 号）；
- 10、《关于《内蒙古自治区东胜煤田万利川详查区聚鑫龙煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（中矿蒙储评字【2006】205 号）；
- 11、《〈内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤矿 2021 年储量年度报告〉审查意见》；
- 12、《内蒙古自治区鄂尔多斯聚鑫龙煤炭有限公司煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字【2023】009 号）；
- 13、《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2008】328 号）；
- 14、《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿补充灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2009】340 号）；
- 15、《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》（内煤局字【2011】62 号）
- 16、《关于进一步做好煤田（煤矿）火区采空区灾害治理管理工作的意见》（内政发【2020】25 号）
- 17、《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发【2013】1 号）；
- 18、《鄂尔多斯市国土资源局关于聚鑫龙煤炭有限公司煤矿露天开采及火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发【2014】32 号）；
- 19、《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发【2019】330 号）；

- 20、《矿山地质环境治理验收表》（2013）；
- 21、《矿山地质环境治理验收意见书》（2016）；
- 22、《鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古伊泰宝山煤炭有限责任公司宝山煤矿等4家煤矿地质环境分期治理工程验收的意见》（鄂自然资发【2019】193号）；
- 23、《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发【2021】163号）；
- 24、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2022年10月份）
- 25、《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市昊华精煤有限责任公司铜匠川矿区高家梁一号矿等24处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕705号）

前 言

一、任务的由来

鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿（简称聚鑫龙煤矿）位于位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇西北 10km，行政区划隶属于鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖，该矿为技术改造整合矿山，2006 年由原召沟煤矿、原辛家梁煤矿与原救护队煤矿和外围无矿权争议的边角地段整合而成。整合后矿山名称为鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿。2022 年 11 月 25 日，为鄂尔多斯市自然资源局为聚鑫龙煤矿颁发了采矿许可证，采矿证有效期：****年**月～****年**月；范围由 12 个拐点圈定，开采面积为****km²，开采标高****m。

2022 年 5 月，取得了《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市昊华精煤有限责任公司铜匠川矿区高家梁一号矿等 24 处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函（2022）705 号），生产能力由 60 万吨/年核增至 120 万吨/年，项目性质为扩建。

2022 年 12 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿矿产资源开发利用方案》，并于 2023 年 1 月 13 日出具了审查意见书。

根据《矿山地质环境保护规定》（2019 年 08 月 14 日（根据 2019 年 7 月 16 日自然资源部第 2 次部务会议《自然资源部关于第一批废止修改的部门规章的决定》第三次修正）），聚鑫龙煤矿开采规模发生了变化，生产能力由 60 万吨/年核增至 120 万吨/年，因此需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2022 年 9 月，鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司委托内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是在根据矿方实际开采进度及现场调查情况的基础上，按照原国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

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

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

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

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

三、编制依据

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

（一）国家及地方有关法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订，2015.1.1 实施）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 修正，2009.8.27）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部第 44 号令（2009.3）；
- 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 3 月）；
- 6、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019 年修订）。

- 8、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 743 号）；
- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 10 月 29 日修改发布）；
- 10、《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》（2017.1）；
- 11、《内蒙古自治区绿色矿山建设要求（煤炭行业）》；
- 12、《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》；
- 13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》。

（二）有关技术规范、规程

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）；
- 2、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 3、《土地复垦方案编制规程：通则》（TD / T1031.1.1-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T40112-2021）；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 6、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- 7、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2019）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 11、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T0220-2015）；
- 12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 13、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 14、《土地复垦方案的编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.3-2011）；
- 15、《土地复垦方案的编制规程第 2 部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011）；
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）；
- 17、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
- 18、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 19、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）。

- 20、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 21、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；
- 22、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建[2013]600 号）；
- 23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》；
- 24、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 25、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055—2019）；
- 26、《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）。

（三）相关技术资料

- 1、采矿证(副本，证号：*****)；
- 2、内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司 2006 年 7 月编制的《内蒙古自治区东胜煤田万利川详查区聚鑫龙煤矿煤炭资源储量核实报告》；
- 3、2022 年 9 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司矿产资源开发利用方案》；
- 4、2021 年 7 月，由鄂尔多斯市经承测绘有限公司编制的《鄂尔多斯聚鑫龙煤业有限公司煤矿矿山环境保护与土地复垦方案》；
- 5、《关于《内蒙古自治区东胜煤田万利川详查区聚鑫龙煤矿煤炭资源储量核实 报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字【2006】298 号）；
- 6、《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字【2023】009 号）；
- 7、《内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 2020 年储量年度报告》及审查意见；
- 8、《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2008】328 号）；
- 9、《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿补充灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2009】340 号）；
- 10、《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》（内煤局字【2011】62 号）；
- 11、《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发【2013】1 号）；

12、《鄂尔多斯市国土资源局关于聚鑫龙煤炭有限公司煤矿露天开采及火区治理项目临时用地复垦验收结果的通知》(鄂国土资发【2014】32 号)；

13、《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿开采项目临时用地复垦验收结果的通知》(鄂自然资发【2019】330 号)；

14、《矿山地质环境治理验收表》(2013)；

15、《矿山地质环境治理验收意见书》(2016)；

16、《鄂尔多斯市自然资源局关于内蒙古伊泰宝山煤炭有限责任公司宝山煤矿等 4 家煤矿地质环境分期治理工程验收的意见》(鄂自然资发【2019】193 号)；

17、东胜区土地利用现状图(****、****、****)。

四、方案适用年限

依据根据鄂尔多斯市经承测绘有限公司 2022 年 1 月编制的《内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 2021 年储量年度报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，累计查明煤炭资源量****万吨，累计消耗资源量*****万吨，保有资源量*****万吨，其中控制资源量*****万吨，推断资源量*****万吨。根据开发利用方案，对于控制的资源量按 100%计入采用资源储量，推断的资源量按可信度系数取 90%。即露天开采境界内剩余工业资源量为*****万吨，且露天境界内总压帮煤量为*****万吨，设计可采资源储量=(工业资源储量-端帮压覆资源储量)×回采率，且该矿原煤综合含矸率约为 3%。经计算可采储量为*****万吨。根据矿山核准生产规模为 120 万吨/年，储量备用系数计算取 1.1，按照矿山核准生产规模计算，露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数})$ *****年。

1、方案服务年限

本《方案》服务年限由矿山服务年限、治理复垦期、管护期组成，本次《方案》编制主要考虑矿山剩余生产服务年限(*****年)，治理复垦期 1 年，管护期 3 年，即*****年**月~*****年**月，共*****年。

2、方案适用期

本方案适用年限为***年，即*****年**月~*****年**月。方案编制基准期为 2023 年 1 月。

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

五、编制工作概况

1、工作程序

我公司在接到方案编制任务后，立即抽调水工环、水土保持、水文地质、工程地质、工程造价等相关专业人员进行项目组的成立，根据专业分工，确立项目负责人，项目组成员在充分收集、分析资料的基础上，根据专业工作方向确定工作重点。本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（见图 0-1）进行。



图 0-1 工作程序框图

2、工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

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

（2）野外调查阶段：采用 1:5000 地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤炭开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境治理与

土地复垦措施与效果。利用数码照相机、摄像机对各类矿山地质环境单元、存在的矿山地质环境问题等进行拍摄。

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

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

3、质量评述

本方案编制在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其它国家现行有关规范或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的；且本方案编报后，矿山企业不再单独编报矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。

4、完成工作量

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 0-1。

表 0-1 完成实物工作量统计表

序号	项目			单位	数量	备注	
1	资料收集	文字报告	初步设计	份			
			开发利用方案	份	1		
			储量核实报告	份	1		
			2021 年度储量年报	份			
			环境影响评价报告	份			
			水土保持方案	份			
			上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1		
		图件资料	其他文字资料	份	5		
			矿山地形地质图	张	1		
			井田水文地质图	张	1		
			可采煤层厚度等值线图	张	5		
			开采盘区划分图	张	1		
			采煤工作面接续计划图	张	2		
			井田开拓平面图、剖面图	张	3		
办公生活区平面布置图	张	1					
土地利用现状图	张	3					
其他相关图件	张	8					
2	野外调查	调查面积		km ²	5.68	1:5000	
		调查线路		km	12		
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	50		
		访问人数（村民、教师、矿山职工）		人	12		
		数码照片		张	25		
		视频短片		段	4		
3	提交成果	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1		
		附件	储量评审备案证明	份	1		
			年度检测报告评审意见	份	1		
			开发利用方案批复	份	1		
			采矿许可证复印件	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	6		
			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	1		
		附图	矿山地质环境问题现状图	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	
			土地利用现状图	张	3	1:5000	

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山概况

- (1) 采矿权人：鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司；
- (2) 矿山名称：鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿；
- (3) 企业性质：有限公司；
- (4) 开采矿种：煤，批准开采标高为****m-****m；
- (5) 开采方式：露天开采；
- (6) 生产规模：核定生产能力 120 万 t/a；采矿证规模 60 万 t/a；
- (7) 采矿证有效期限：****年**月～****年**月；
- (8) 矿山剩余服务年限：***a（***年）。

二、地理位置及交通

(1) 地理位置

聚鑫龙煤矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇西北 10km，行政区划隶属于鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。其地理坐标为：

东经：***° **' **" ～***° **' **" 北纬：***° **' **" ～***° **' **"

(2) 交通

聚鑫龙煤矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇西北 10km 处，西距 G210 国道 10km，南距 G109 国道 17km。矿区距离东胜区 13km，东胜区是鄂尔多斯市交通枢纽，东西有 109 国道，南北有 210 国道和包（头）～神（木）铁路通过东胜区，矿区交通运输条件十分便利，详见交通位置图 1-1。

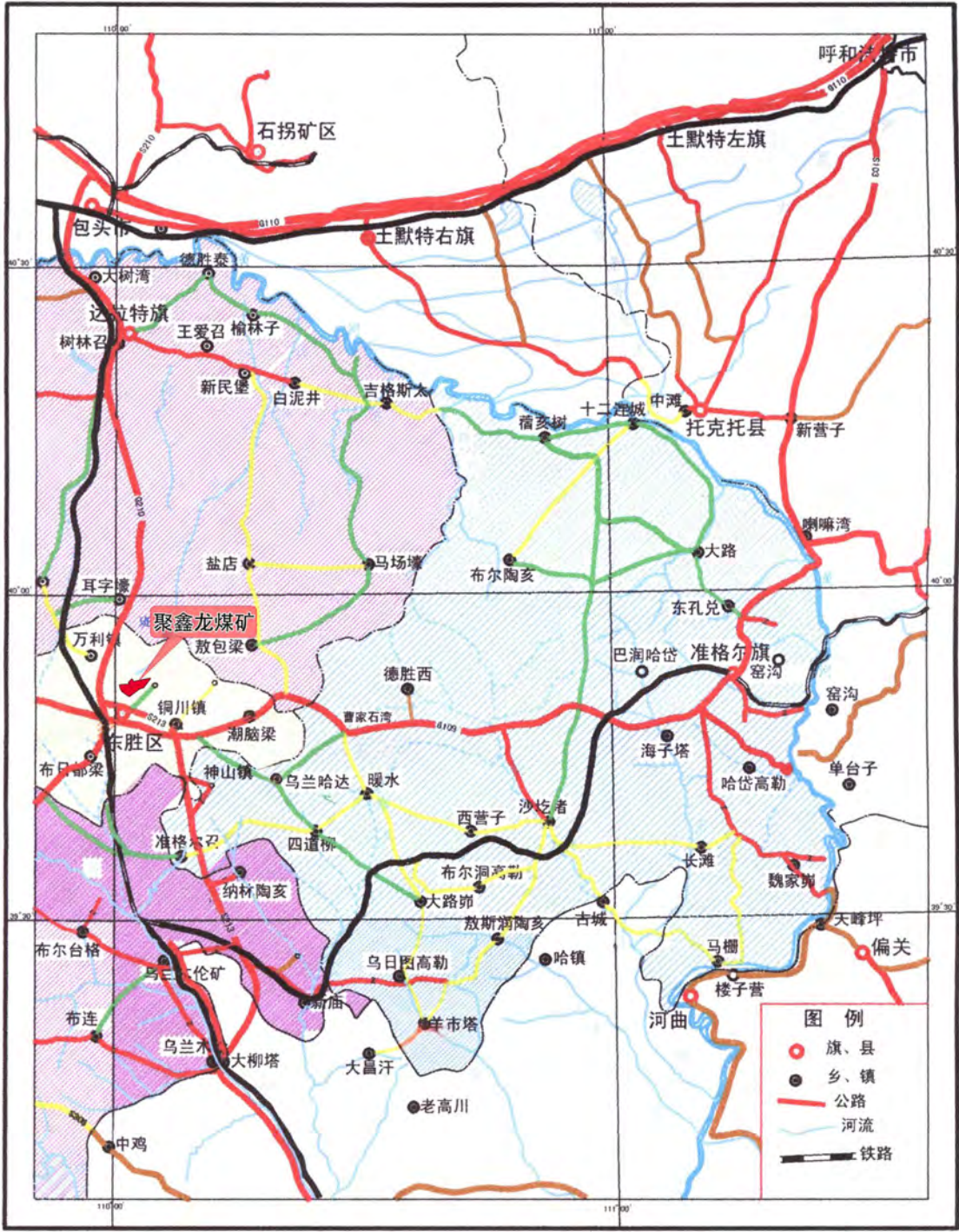


图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2022 年 11 月 25 日，内蒙古自治区自然资源厅为采矿权人换发了新的采矿许可证，证号：*****；采矿权人：鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司；矿山名称：鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；核定规模：120 万吨/年；矿区面积：*****km²；有限期限：****年**月～****年**月；开采深度：****-****m；矿区范围由 12 个拐点圈定，详见表 1—1、图 1-2。

表 1-1 矿区拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系 3 度带	
	X	Y	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****
备注：矿区面积*****km ² ，开采标高：****～****m				

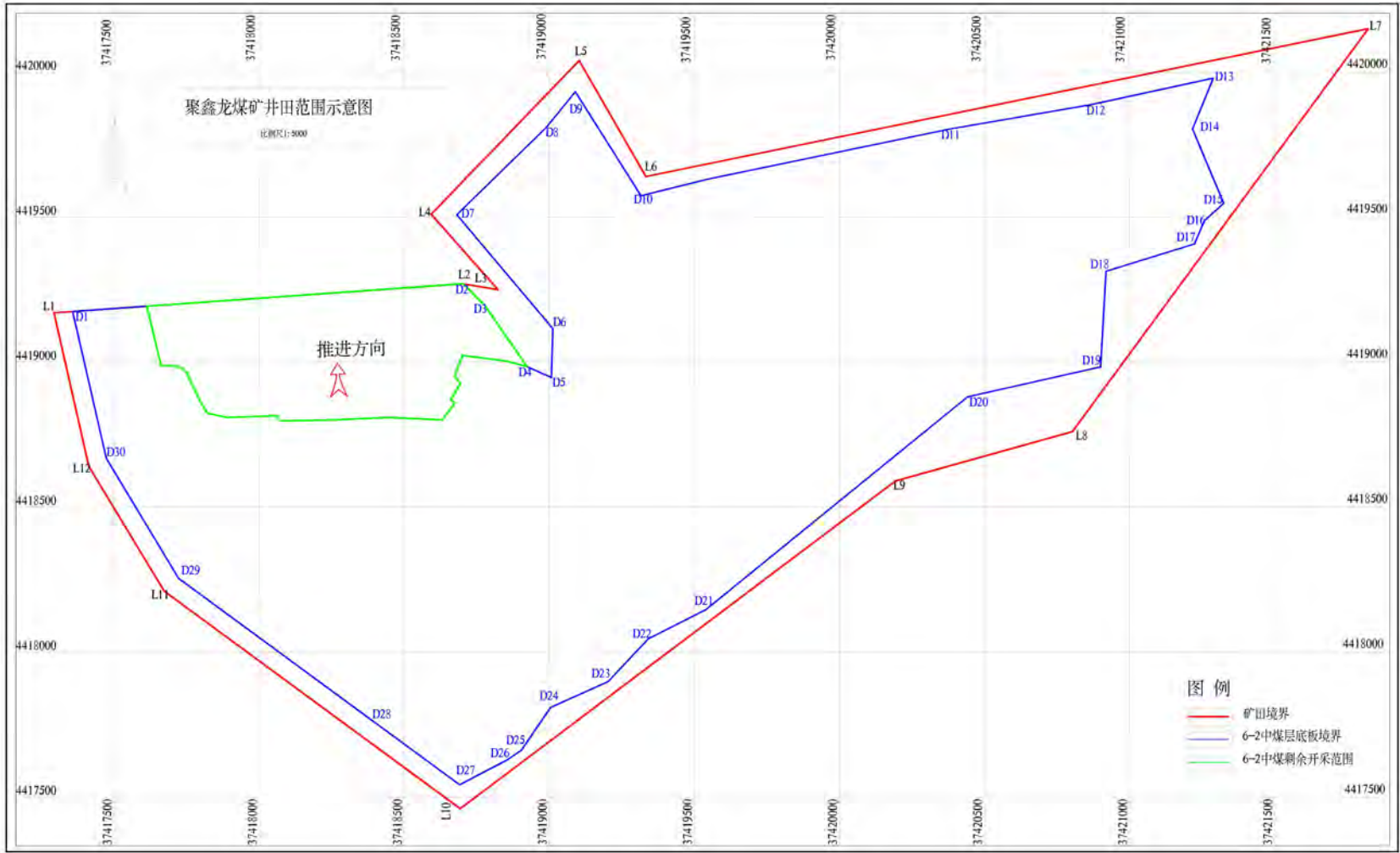


图 1-2 聚鑫龙煤矿井田范围示意图

第三节 矿山开发利用方案概述

2022 年 12 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司矿产资源开发利用方案》（以下简称“《开发利用方案》”）通过评审（内矿审字〔2023〕009 号）。

一、矿山开发利用概述

（一）资源量

依据经评审、备案的《内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿 2021 年储量年度报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，聚鑫龙煤矿累计查明煤炭资源量****万吨，累计消耗资源量****万吨，保有资源量****万吨，其中保有控制资源量****万吨，保有推断资源量****万吨。

表 1-2 保有资源量表

煤层	标高	保有资源量			累计查明资源量 (万吨)
		控制 KZ	推断 TD	合计	
4-2 中	****~****	****	****	****	****
5-1	****~****	****	****	****	****
6-1 上	****~****	****	****	****	****
6-2 中	****~****	****	****	****	****
总计	****~****	****	****	****	****

（二）露天开采境界内资源储量

该矿矿田境界为露天地表境界，因此所有资源储量均可采用露天方式开发，即露天开采境界内资源储量与总资源储量一致，具体见表 1-2。

（三）露天开采境界内工业资源量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对资源量分类及计算的规定和矿权评估指南（2006 年修订版）的相关规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断资源量（TD）可信度系数取 0.9；经计算，露天开采境界内剩余工业资源量为 584.85 万吨，计算结果详见表 1-3。

表 1-3 工业资源量表

煤层	保有资源量（万吨）		小计（万吨）
	KZ	TD * kx	
4-2 中	****	****	****
5-1	****	****	****
6-1 上	****	****	****
6-2 中	****	****	****
合计	****	****	****

(四) 开采境界内可采储量

露天煤矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。

经计算，露天境界内总压帮煤量为 289.19 万吨（包括已开采区域压帮量，已考虑储量备用系数），详见表 4-4-7。

矿田范围内露天可采煤层共 4 层，分别为 4-2 中、5-1、6-1 上、6-2 中煤，根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则、剩余开采范围煤层厚度，按开采过程中煤层顶底板共损失 0.15m 考虑。经计算后确定 4-2 中煤采出率 88%、5-1 煤采出率 96%、6-1 上煤采出率 88%、6-2 中煤采出率 95%，开采境界内可采储量计算结果见表 1-4、1-5。

表 1-4 压帮量汇总表

煤层	资源储量类型		合计（万吨）
	KZ	TD*k	
4-2 中	****	****	****
5-1	****	****	****
6-1 上	****	****	****
6-2 中	****	****	****
合计	****	****	****

表 1-5 露天煤矿可采储量表

煤层	工业资源量（万吨）	压帮量（万吨）	采出率（%）	可采储量（万吨）
4-2 中	****	****	****	****
5-1	****	****	****	****
6-1 上	****	****	****	****
6-2 中	****	****	****	****
合计	****	****	****	****

（五）可采原煤量

根据矿方提供资料，该矿原煤综合含矸率约为 3%，经计算，该矿可采原煤量为****万吨，具体见下表 1-6。

表 1-6 开采境界内可采原煤量表

煤层	可采储量（万吨）	含矸率	可采原煤量（万吨）
4-2 中	****	****	****
5-1	****	****	****
6-1 上	****	****	****
6-2 中	****	****	****
合计	****	****	****

（六）边帮压煤量利用方案

该矿大部分区域已开采且内排，只有现采掘场北侧边帮压煤可以利用，由于目前边帮煤回收项目均已暂停，本次方案不回收边帮压煤。

（七）服务年限及剥离量

1. 露天矿剩余服务年限

露天矿剩余可采原煤量****万吨，当露天矿生产能力为 120 万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，其设计服务年限：

露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = \text{****} \div (120 \times 1.1) = \text{****}$ 年。

2. 剩余剥离量计算

根据煤层特点及开采方法，剥离量计算采用断面法，分条带计算。经计算本矿剩余剥离量为 559.65 万 m^3 ，露天矿全矿平均剥采比为 1.97 m^3/t 。

（八）资源回收率

该矿大部分区域已经开采，其边帮压煤已被内排土场压覆，无法回收。根据《内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤矿 2021 年储量年度报告》，截至 2021 年 12 月 31 日聚鑫龙矿田境界内累计查明资源量为****万吨，累计消耗资源量为****万吨，资源回收率约为 90%，共回收资源量为 3805.29 万吨。结合本次计算的剩余可采资源量，聚鑫龙矿田境界内累计可回收资源量为 4080.81 万吨，则聚鑫龙煤矿资源回收率约为 84.5%，就剩余开采部分而言，可采储量为 275.52 万吨，压帮量约为 24.74 万吨，资源回收率约为 92%。

（二）矿山生产规模及服务年限

1、生产规模

聚鑫龙煤矿设计生产能力 120 万 t/a。

2、服务年限

露天煤矿可采原煤量****万吨，储量备用系数取 1.1 时，服务年限***年。

（三）矿山开采方案

矿山开采方案数据及文字全部源自 2022 年 9 月提交的《开发利用方案》。

1、矿山开采方式

根据该矿煤层赋存条件来看，该矿可采煤层埋藏较浅，剥采比较小，适合露天开采。

2、开采工艺

本矿为正常生产煤矿，采用单斗—卡车工艺已生产多年，故本次方案仍然推荐采用单斗—卡车工艺。

3、采区划分及开采顺序

本矿为正常生产露天矿，只剩余矿田西北部部分区域可采，剩余服务年限***年，因此剩余开采范围不进行采区划分。

利用现有采掘场由南向北推进，直至开采完毕。

4、开采参数

（1）台阶划分与高度确定

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

根据剥离物物理力学性质与其埋藏条件，依照采掘设备规格，确定剥离台阶高度 10m，水平分层划分台阶。

采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度。

（2）台阶坡面角

台阶坡面角：表土为 65°；煤、岩为 70°。

（3）采掘带宽度

根据工艺特点，采掘带宽度越宽，在年推进度相同情况下，年工作面坑线移设次数就越少，系统效率越高。但采掘带宽度增加会导致工作帮坡角变缓，从而使剥离工程量

增加。综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离、采煤采掘带宽度均为 12m。

(4) 平盘宽度

平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，运输通道宽度，台阶坡顶线的安全距离等。设计确定平盘宽度为：

剥离台阶最小平盘宽度为 30m，采煤台阶最小平盘宽度为 30m。

台阶最小工作平盘要素示意图 1-3。采剥工作平盘要素见表 1-7。

表 1-7 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	12	12
a	台阶坡面角	°	70	土：65 岩：70
Tj	坡肩安全距离	m	2	3
Tb	爆堆伸出距离	m	3	5
T	运输通道宽度	m	12	13
C	安全距离	m	1.5	1
Q	其他设施通道	m	1.5	1
B	通路平盘宽度	m	20	23
Bmin	最小工作平盘宽度	m	32	35

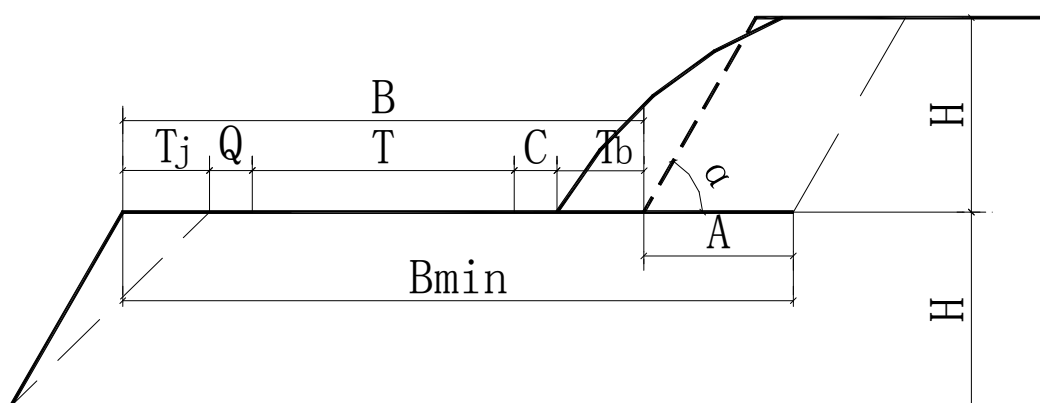


图 1-3 最小工作平盘示意图

5、剥离方式

剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 12m。岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆，由液压铲采装，自卸卡车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部仍用液压挖掘机采装。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸卡车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，经端帮去内排土场排弃。

6、露天矿开拓

露天矿采用工作帮移动坑线双出入沟的开拓方式，剥离台阶采用水平分层，采煤台阶采用倾斜分层。

7、开拓运输方式

露天矿运输主要包括剥离物和煤的运输，矿山辅助运输（通勤、材料、爆破器材，检修、加油、运水、消防、救护、矿山道路维护）等内容。

8、露天矿排土技术参数（见表 1-8、图 1-4）

表 1-8 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
α_p	排土场台阶坡面角	度	自然安息角
HP	排土台阶高度	m	20
AP	排幅宽度	m	10
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	12
G	大块滑落距离	m	15
BO	道路平盘宽度	m	40
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

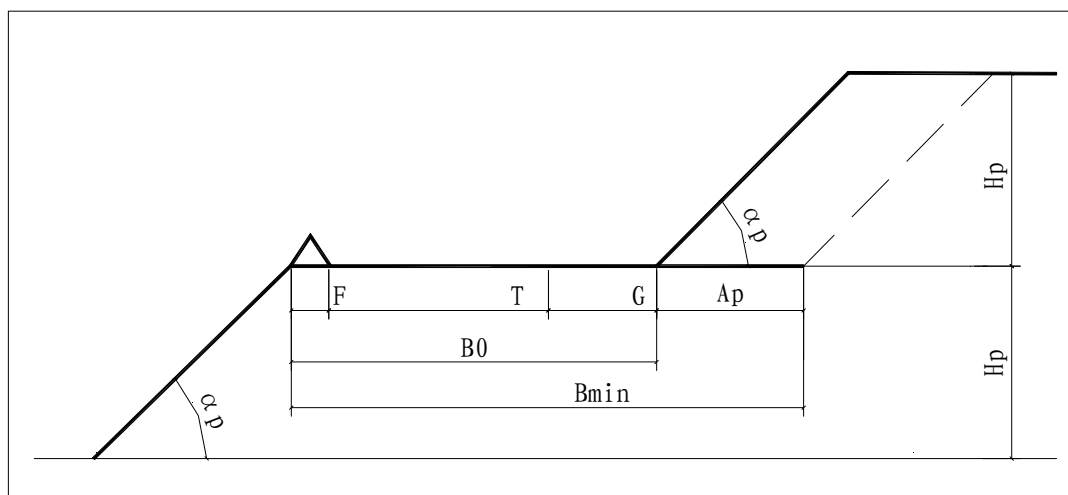


图 1-4 排土场最小工作平盘要素示意图

二、矿山总平面布置

根据《开发利用方案》和现场调查，聚鑫龙煤矿露天矿工程单元由露天采坑、排土场、表土堆放场、储煤场、办公生活区及矿区道路等部分组成，总平面布置图见图 1-3。

1、露天采坑

矿山前期开采已形成的露天采坑位于矿区西部地区，呈不规则形状，东西长约1300m，南北宽约380m，面积约 0.4081km^2 。台阶高度约为10m，底部可见6-2号煤盘，采坑底部标高1305m，开采深度为75m。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形。

2、内排土场

内排土场位于矿区西部，露天采坑南侧地区，呈不规则长条形，长约1800m，宽约200-500m，面积为 0.9705km^2 。内排土场最大排弃标高为1365m，以20m为排弃台阶，南部有1365m，1345m，1325m，1305m平台，共四个台阶。

3、内排土场已治理区

内排土场已治理区位于矿区东部、南部，占地面积约 4.1503km^2 ，现状条件下，内排土场已治理区顶面进行覆土，覆土厚度在0.85m以上，并进行了平整，平台设置网格，方格网四周围堰规格底宽 $1\text{m} \times$ 高度 $0.8\text{m} \times$ 顶宽 0.6m ，方格网内种植了俄罗斯进口大果沙棘，成活率95%，覆盖率达到90%以上；部分区域同时撒播了草木樨和沙打旺，边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ ，沙棘长度0.5m，埋深0.3m，地表外露0.2m，并撒播了草籽，绿化效果良好。

4、表土堆放场

(1) 1号表土存放场

1号表土存放场位于露天采坑东部的内排土场顶部，呈不规则椭圆形，长轴长约240m，短轴长约35m，占地面积约为 0.0117km^2 ，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放高度8m，堆积表土约 68840m^3 。

(2) 2号表土存放场

2号表土存放场位于露天采坑南部，呈不规则形状，长约240m，宽约210m，占地面积约为 0.0498km^2 ，主要堆积物为剥离表土含少部分砾石，自然堆积，平均堆放高度13m，堆积量约 647400m^3 。

5、储煤场

储煤场位于矿区南部，占地面积约为 0.0271km^2 ，储煤场为钢架结构，场地周围设置防风抑尘网，场区整体较为平整，无高陡边坡，地形较平坦。

6、办公生活区

办公生活区位于矿区南部紧邻储煤场，占地面积 0.0099km^2 ，建筑面积 3550m^2 ，均为

砖混结构建筑，设置有职工宿舍、办公室、澡堂、食堂、仓库、会议室等建筑设施。

7、矿区道路

矿区道路位于矿区中部，为矿区生产单元与外界的连接道路，面积约 0.048km²,矿区道路地形平坦。



三、矿山固体废弃物和废水的排放

1、固体废弃物

根据《开发利用方案》和现场调查，聚鑫龙煤矿矿山内固体废弃物主要为露天矿剥离土石、煤矸石和生活垃圾。分述如下

(1) 剥离物

结合矿山生产现状（已经实现内排），矿山剥离物全部运往内排土场进行排弃，剥离量每年约 738 万 m^3 ，逐步回填露天采场。排土场在排放剥离物期间，应有意识、有计划地将岩石排在下部，将有机质的腐质土地表层土排放到排土场上部或单独堆放，对排弃到界的区域进行摊放并推平，最后进行复垦还草。

(2) 煤矸石

本矿煤矸石主要为选煤厂产生的矸石，可以用于道路的铺垫石料，用作水泥、制砖的原料和燃料，用作矸石发电厂的沸腾炉燃料，也可排弃至排土场或回填采坑等。煤矸石综合利用率为 100%。

(3) 生活垃圾

生活垃圾的排放量与露天矿人口数成正比，预计生活垃圾排放量为 192.8kg/d。各场地设生活垃圾收集箱，集中收集后，由露天矿委托相关单位定期进行清理。生活垃圾绝不允许随便散倒，危害人群健康。

2、废水

矿山产生的废水主要包括矿坑疏干水和生产、生活污水。

(1) 矿坑疏干水

根据《开发利用方案》，预计未来露天采场正常疏干水量为 45.93 m^3 /h。在各平盘上沿台阶坡底线 2m 处设置纵向排水沟直接经端部排往地表或经坑底集水坑汇集，由污水泵(200 m^3 /h)经排水管路送往工业广场，处理后达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 要求，用于矿山工业、消防以及地面洒水。

(2) 生产、生活废水

根据《开发利用方案》，该露天矿正常开采过程中产生的生产、生活污水量约 300 m^3 /d，生产、生活污水经排水管线集中排至生活办公区内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，不排出区外。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

该矿为技改整合矿山，由原召沟煤矿、原辛家梁煤矿与原救护队煤矿整合而成。整合后矿山名称为鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿。

1、原召沟煤矿始建于 1995 年，次年投产，为集体企业。主采 14 号煤层，设计生产能力年产 6 万吨。开采方式为房柱式开采。主井口坐标 $X=4419642.28$ ， $Y=37419368.49$ ， $H=1325.40\text{m}$ 。副井井口坐标 $X=4419715.94$ ， $Y=37419320.85$ ， $H=1326.00\text{m}$ 。据矿方提供资料，截止 2005 年 5 月底累计开采原煤 25 万吨，经核实消耗煤炭资源储量 48 万吨，采矿回采率 52%，形成的采空区面积为 125543.54m^2 。

2、原辛家梁煤矿始建于 1995 年，次年投产，为集体企业。主采 14 号煤层，设计生产能力年产 6 万吨。矿井采用平硐式开拓，开采方式为房柱式开采。主井口坐标 $X=4418923.022$ ， $Y=418984.815$ ， $H=1345.40\text{m}$ 。副井井口坐标 $X=4418891.820$ ， $Y=419010.041$ ， $H=1346.908\text{m}$ 。据矿方提供资料，实际年产量不足 1 万吨，截止 2005 年 5 月底累计开采原煤 6 万吨，经核实消耗煤炭资源储量 9 万吨，采矿回采率 66.67%，形成的采空区面积为 9793.47m^2 。

3、原救护队煤矿始建于 1997 年，次年投产，为集体企业。主采 14 号煤层，设计生产能力年产 6 万吨。开采方式为房柱式开采。主井口坐标 $X=4417637.00$ ， $Y=37418820.00$ ， $H=1323.00\text{m}$ 。副井井口坐标 $X=4417685.00$ ， $Y=37418876.00$ ， $H=1323.00\text{m}$ 。据矿方提供资料，实际年产量已达 15 万吨，截止 2005 年 5 月底累计开采原煤 73 万吨，经核实消耗煤炭资源储量 126 万吨，采矿回采率 58.0%，形成的采空区面积为 154175.18m^2 。原煤矿形成采空区总面积为 289512.19m^2 。

二、灭火工程实施概况

2008 年 9 月内蒙古自治区原煤炭工业局以《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限责任公司煤矿灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2008】328 号）向鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限责任公司批复灭火专项，对于矿田内的 2 个火区实施灭火专项治理工程，其中 1 号火区位于矿田东北部，面积 0.360157km^2 ，主要燃烧煤层为 5-1 煤、6-2 中号煤，2 号火区位于 1 号火区东侧，面积 0.221093km^2 ，主要燃烧煤层为 5-1 煤、6-2 中号煤。

批复同意采用露天剥离方式实施灭火工程，2 个火区划分为 2 个治理区，治理

区 范围自上而下分台阶剥离，挖除着火体，回收残煤的方式，采用黄土覆盖煤层露头，最后以内排方式回填剥离坑。灭火总工期 3 年。

2009 年 7 月内蒙古自治区原煤炭工业局以《关于鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限责任公司煤矿补充灭火专项初步设计的批复》（内煤局字【2009】340 号）向鄂尔多斯市煤炭局批复灭火专项，对于矿田西部新发现的 6 个火区实施灭火专项治理工程，主要燃烧煤层为 6-2 中号煤，火区总面积 1.0971km²。

批复同意采用露天剥离方式实施灭火工程，6 个火区划分为 2 个治理区，治理区 范围自上而下分台阶剥离，挖除着火体，回收残煤的方式，采用黄土覆盖煤层露头，最后以内排方式回填剥离坑。灭火总工期 2.5 年。

2011 年内蒙古自治区原煤炭工业局向鄂尔多斯市原煤炭局下达《关于鄂尔多斯市露天煤矿火区治理与露天开采集中合并的批复》（内煤局字【2011】62 号），明确“五、火区治理项目与露天开采集中合并后，由露天开采审批单位统一组织露天开采技术改造项目的竣工验收，火区治理项目不再另行组织竣工验收。”

三、矿山开采现状

根据实地调查，鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿地面建设工程主要为露天采坑、内排土场、内排土场已治理区已治理区、2 个表土堆放场、储煤场、办公生活区和矿区道路 8 个单元，地面单元总占地面积合计约 558.86hm²，其工程布局见表 1-9，图 1-5。

表 1-9 鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿各场地占用面积一览表

序号	地表单元名称	占地面积 (hm ²)
1	露天采坑	40.81
2	内排土场	97.05
3	内排土场已治理区已治理区	415.03
4	1 号表土堆放场	(1.17)
5	2 号表土堆放场	(4.98)
6	储煤场	4.98
7	办公生活区	0.99
8	矿区道路	(4.80)
合计		558.86

注：表土堆放场、矿区道路位于内排土场顶部。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

（一）气象

区内气候特征属于典型的温带大陆性气候，具体特点是太阳辐射强烈，日照较丰富，干燥少雨，风大沙多，无霜期短。冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂，春季回暖升温快，秋季气温下降显著。据东胜区气象局资料，当地最高气温 36.6℃，最低气温为-27.9℃，年降水量为 194.7~531.6mm，年蒸发量为 2297.4~2833mm，年蒸发量为年降水量的 5~10 倍。区内风多雨少，最大风速为 14m/s，一般风速 2.2~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始，次年 5 月份解冻，最大冻土深度为 1.71m，最大沙尘暴日为 40 天/年（见图 2-1）。

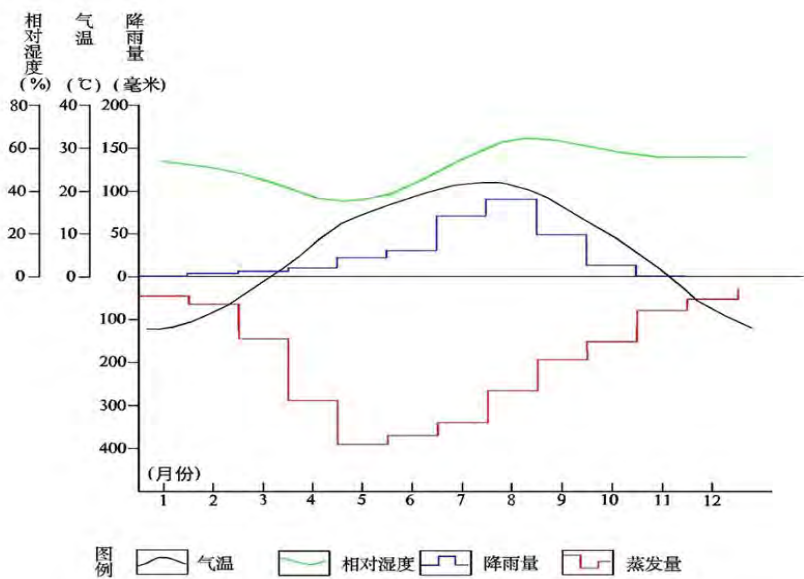


图 2-1 气象站各月多年平均气象要素时程曲线

（二）水文

矿区属于黄河水系，矿区内无地表水体及地下水天然露头。矿区东南侧有哈什拉川通过，哈什拉川呈南西~北东向，川内为季节性流水。矿区内发育的冲沟 为哈什拉川次一级沟，主要有 3 条大的冲沟，分别在矿区西部、中部、东部，均为季节性冲沟，旱季干涸，雨季暴雨后可形成短暂洪流，由北向南汇入哈什拉川，最终注入黄河。据黄河水利委员会头道拐水文站观测资料，黄河年平均含沙量为 $5.74\text{kg}/\text{m}^3 \sim 4.30\text{kg}/\text{m}^3$ ，水位标高最低 984.52m(1978 年 7 月 20 日)，最高

990.33m(1981年9月26日)；河水流量最小 55.2m³/s(1980年6月27日)，最大 5150m³/s(1981年9月26日)。

(三) 地形地貌

1、地形矿区地处鄂尔多斯高原，地形总体趋势呈北高南低，区内最高点位于矿区西北部，标高为 1432.5m；区内最低点位于矿区中南部，标高为 1349.3m，最大相对高差为 83.2m，一般相对高差为 20m。

2、地貌根据区内地貌形态特征，将矿区划分为丘陵和沟谷两个地貌单元。区内主要表现为高原侵蚀性丘陵地貌特征，丘陵地形切割强烈，形成峁梁和枝状冲沟，峁梁顶部呈浑圆状，天然坡角一般 10°～20°；矿区内由于丘陵切割强烈，在矿区内形成许多枝状冲沟，沟深壁陡且沟壁多为基岩出露，相对较大的冲沟有三条，分别在矿区的西、中、东部，在矿区内发育长度分别为 1082m、1284m、387.5m，沟谷宽度一般 80～170m，切割深度 15～20m，沟谷断面呈“V”字型；在矿区南部边缘存在哈什拉川沟谷。沟谷开阔平坦，边坡较缓，在矿区内发育长度约 4000m，沟谷宽度一般 150～200m，切割深度一般 20～50m。本矿区目前主要为人工堆积地貌和人工挖掘地貌。见照片 2-1。详见照片 2-2。



照片 2-1 地形地貌

（四）植被

矿区植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为沙地植被类型，由多年生草本植物及灌木组成。根据现状调查与资料记载，灌木主要有臭柏、黄柏、黄刺梅、柠条、河柳等。还有百里香、大针茅、羊草、沙蒿等多年生草本植物。没有珍稀濒危植物物种分布。植被平均盖度在 25%，最低在 10%，最高在 50%；群落高度多在 10cm 以下。矿区植被现状详见照片 2-2。



照片 2-2 矿区植被

（五）土壤

矿区地带性土壤类型主要为栗钙土。受地形、地貌、成土母质、植被及人类经济活动的影响，矿区分布有地带性土壤—栗钙土，分布极广。栗钙土的成土母质多为白垩系、侏罗系的砂岩、泥质砂岩及杂色泥岩风化的残积、坡积物，质地为轻壤。由于受土壤侵蚀与风蚀沙化影响，矿区栗钙土的腐殖质层较厚，在 50cm~150cm 之间，有机质含量在 0.5~0.8% 之间，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，pH 值在 8.5 左右，矿区土壤剖面见照片 2-3。矿区土壤剖面详见照片 2-3。



照片 2-3 矿区土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

本区地层属华北地层区鄂尔多斯～陕甘宁分区的伊克昭地层小区。全区大部分被第四系现代沉积物覆盖，基岩主要分布于大母华沟、哈什拉沟、库伦沟、罕台川、柳沟、昌汗沟、八宝沟等沟谷及其两侧。出露地层有中生界及新生界地层。中生界地层有三叠系下统和尚沟组（ T_{1h} ）、中统二马营组（ T_{2er} ）及上统延长组（ T_{3y} ）；侏罗系中下统的延安组（ J_{1-2y} ），中统直罗组（ J_{2z} ）及上统安定组（ J_{3a} ）；白垩系下统（ K_1 ）；新生界第三系上新统（ N_2 ）和第四系（ Q_4 ）沉积物。

（二）矿区地层

矿区出露地层主要有上三叠统延长组（ T_{3y} ）、侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）、下白垩统（ K_1 ）和新生界第四系（ Q_4 ）沉积物。除下白垩统地层呈大面积出露外，其余地层多呈零星分布于山脊、山坡和沟谷两侧。现将本区地层由老至新分述如下：

1、上三叠系上统延长组（ T_{3y} ）

岩性主要为一套陆相碎屑岩，具大型斜层理和交错层理，其岩性为灰绿、灰白色粉砂岩和细砂岩、粗砂岩，局部地段夹紫红色泥岩及砂质泥岩。为煤系地层基底，揭露厚度 38m。

2、侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）

为主要含煤地层，出露面积较大，产状平缓，厚度 66.10~175.60m，平均 128.58m。根据含煤岩系之岩性组合，可分为三个岩段，其中第三岩段被剥蚀。呈平行不整合接触关系覆盖于三叠系上统延长组之上。由老至新可分为：

(1) 第一岩段 ($J_{1-2}y^1$)

该段位于延安组下部，平均厚度 80.50m，岩性由灰色、灰白色含砾粗砂岩、粗砂岩、细砂岩、泥岩及煤层组成。砂岩粒度由底部向上逐渐变细，具大型槽状、板状交错层理，上部地层具波状层理及小型交错层理。赋存 14~20 号等 7 个煤层。

(2) 第二岩段 ($J_{1-2}y^2$)

位于延安组中部，地层厚度较为稳定，平均厚度 45.50m，岩性主要由深灰、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、泥岩及煤层组成。含 11~13 号煤层。岩层主要特征为粒度较细，分选较好，粘土质胶结，具水平层理。

(3) 第三岩段 ($J_{1-2}y^3$)

位于延安组上部，多被剥蚀。岩性主要由灰、灰黑色粗砂岩、中砂岩、细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成。含 1~10 号煤层。与下白垩统地层为假整合接触。

3、白垩系下统 (K_1)

岩性为紫红色、杂色砾岩夹砂岩透镜体，见大型交错层理，厚度 50m，在哈什拉川和罕台川见下白垩统与下侏罗统延安组呈不整合接触关系，在宋家渠一带见其与中侏罗统直罗组呈假整合接触关系。

4、第四系 (Q_4)

分布于沟谷、山坡、山顶、河床以及两侧较低凹处。其岩性为残积、冲洪积砂砾石层、风成砂、砂质粘土、黄土，厚度 2~5m，与下伏地层呈不整合接触。

二、地质构造

(一) 区域构造

本区大地构造单元为华北地台鄂尔多斯台拗的东胜凸起 (III 级构造单元)，是比较稳定的陕甘宁中生代内陆拗陷盆地的一部分。本地区构造运动主要表现为区域性升降运动，不同时代的地层虽经受不同时代的构造运动，但表现极其微弱，形成不同形式的轻微褶皱构造和大小不等、方向不同的断裂构造。地层近于水平，局部地区有缓波状起伏，地层走向 NW~SE，倾向 SW，倾角 0~5°。

1. 褶皱构造：区内褶皱构造很轻微，构造运动主要表现为区域性升降运动，地

层近于水平产出或具微倾斜之单斜构造。局部地区有微小的波状折曲，形成短轴背向斜构造，比较大的褶皱构造表现为挠曲。

2. 断裂构造：区内断裂构造不发育，断裂强弱程度由北东向南西逐渐减弱至消失，由于构造变动为区域性升降运动，受张力影响较大，皆形成规模较小的正断层。在罕台川以北，下侏罗统延安组地层中发现断距为 0.5m 的正断层，在南东部火烧培堵沟有一条断距为 0.1m 的正断层。这些断距很小的断层，一般对煤层的破坏作用很小。

（二）矿区构造

矿区构造与东胜煤田万利川勘探区整体构造形态基本一致，为一向 SW 倾斜的单斜构造，岩煤层倾向 $200\sim 230^{\circ}$ ，倾角 $1\sim 3^{\circ}$ ，无大的褶皱，仅沿走向和倾向有宽缓的波状起伏。

（三）区域地壳稳定性

新构造运动以来，区域地壳以整体间歇式升降运动为主。鄂尔多斯地区近年来虽有地震发生，但频率低，震级不大（最大 4.9 级），矿区所在区域地震动峰值加速度为 0.1g，根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2015，1：400 万），地震基本设防烈度为Ⅶ度，属地震活动微弱区，区内无新构造运动产生的活动断层，确定矿区所在区域地壳运动为相对较不稳定区。

三、水文地质

1、含水层

本区含水层有第四系全新统冲洪积孔隙含水层、白垩系下统孔隙潜水含水层、侏罗系中上统孔隙裂隙含水组及侏罗系下统延安组含水组。

第四系全新统冲洪积孔隙含水层：分布于各沟谷中，含水层岩石为砂及砂砾石，岩层厚度 2.60~18.15m，水位埋深 0.15~3.75m，属孔隙水，据民井和罕台川 ZKOK ZK02 孔抽水试验资料，涌水量 2.59~385.26t/d，单位涌水量 0.06~0.49L/s，渗透系数 1.73-10.36m/d，水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca-MgNa}$ 型水， $\text{SO}_4\text{HCCl-CaMg}$ 型水，矿化度 0.34~0.84g/L。

白垩系下统(K1)孔隙潜水含水层：分布于矿区中部及北部，含水层岩性为泥质砂砾岩及泥质胶结砾岩，厚度 3.39~94.91m，水位标高 1384.12~1375.95m，抽水降深 1.28~8.39m，涌水量 1.17~2.25t/d，单位涌水量 0.0078~0.0031L/s，渗透系数 0.04m/d，水化学类型 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-CL-Na}$ 型水、 $\text{HCO}_3 \text{SO}_4\text{-Na}$

型水，矿化度 0.46~ 0.52g/L。

侏罗系中上统孔隙裂隙含水组(J2z~J3a):分布于矿区西南部，含水层岩性为粗、中、细砂岩及含砾粗砂岩，胶结物为泥质、碳酸盐及铁质,普查区 227 孔和 304 孔资料，水位标，高 1408~1392.67m,抽水降深 19.88~31.78m,涌水量 1.0~8.3t/d,单位涌水量 0.00058~0.003L/sm,渗透系数 0.000078~0.0017m/d。

侏罗系中下统延安组含水组(J1-2y): 分布于整个矿区，可分三个抽水段(组):

上部 10 号以上煤层含水段: 利用 ZK17010 孔和 ZK1507-1 孔资料，含水层为粗、中、细砂岩和煤层，厚度 73.59~89.76m,水位标高 1361.10~ 1384.52m,抽水降深 25.84~ 54.56m,涌水量 17.19~ 116.64t/d,渗透系数 0.01~ 0.08m/d,水化学类型 HCO₃-Na 型水、HCO₃Na-GaMg 型水，矿化度 0.68~0.40g/L。

中下部 11~17 号煤层含水段: ZK608 孔和 ZK1108-2 孔资料，含水层岩性为粗、中、细砂岩及煤层，厚度 24.52~57.76m,水位标高 1339.02~ 1328.53m,抽水降深 10.72m,涌水量 17.54~33.96t/d,单位涌水量 0.018~0.15L/s · m,水化学类型 CL-HCO₃SO₄-Na 型水、CL-SO₄-Na 型水，矿化度 0.81~1.58g/L。

侏罗系下统 17 号煤层以下承压含水组: 据邻近煤矿的 ZK1710 孔资料，含水层岩性为含砾粗砂岩、砂砾岩及粗、中砂岩，砂质半胶结，厚度 14.91~35.20m,含孔隙裂隙承压水，水位标高 1324.21~1326.79m,抽水降深 4.74~16.36m,涌水量 193.97~271.99t/d,最大涌水量，466.91~4388.34t/d,单位涌水量 0.14~0.66L/s · m,渗透系数 1.06~***m/d,水化学类型 CLSO₄-Na 型水，矿化度 1.33~1.75g/L。

2、矿床充水条件

本煤矿受区域性地貌气候特征制约，为低缓丘陵地貌，属半干旱少雨区；煤矿的面积 *****km²,周边沟谷发育，相对高差及煤矿地形条件有利于自然排水。

本煤矿范围内无专门水文地质资料。矿区北部、东部及南部沟谷中见到 10、11、14、16、17 号煤层露头，由于煤层倾向约 210°,即由北东向南西倾斜，所以上述 5 层煤的露头可能会成为地表水渗入的通道，特别是雨季洪峰到来时，开采时应对煤层露头水加以防护。

3、矿田水文地质类型评价

综上所述本煤矿为孔隙裂隙充水矿床，各可采煤层基本处于当地最低侵蚀基准面之上，直接充水含水层富水量微弱，其补给源以贫乏的大气降为主，赋水条件差。据此，将本区水文地质勘探类型确定为第一～第二类第 I 型，即孔隙裂隙充水矿床，水文地质条件简单类型。

四、工程地质

1、工程地质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，将矿区内岩土体类型划分为砂土和软质岩。

(1) 砂土分布于区内沟谷内，主要为残坡积、冲洪积物，其次为风积砂。主要分布于沟谷内，主要为残坡积、冲洪积物，其次为风积砂，厚度为2~5m，承载力特征值 f_a 一般为120~200KPa。稳定性较差，其工程地质条件一般。

(2) 软质岩分布在整个矿区内，岩性以侏罗系砂岩、砂质泥岩为主。分布在整个矿区内，岩性以侏罗系砂岩、砂质泥岩，砂岩泥岩遇水易软化，软化系数为0.21，层状结构，具水平层理，为软弱状态，岩石的强度低，岩体的稳定性较差，岩石的单轴抗压强度为20~30Mpa，抗剪与抗拉强度较低，砂质泥岩类遇水极易软化变形，甚至崩解破坏，工程地质条件较差。

2、不良工程地质问题

(1) 软弱岩层分布与特征矿区内岩层分布较稳定，无软弱岩层分布。

(2) 节理裂隙与断裂带分布与特征矿区内节理裂隙不发育，无断裂构造带分布。

(3) 风化层分布与特征矿区内岩石风化弱，属轻微风化，岩石的结构与构造未发生变化，沿裂隙面稍有风化现象，风化面上有少数风化裂隙，岩石强度比新鲜岩石略低。

(4) 矿体围岩的岩石质量和稳定性矿体分布于软质岩中，围岩为侏罗系砂岩、砂质泥岩，倾向为 $210^{\circ} \sim 230^{\circ}$ ，倾角 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ ，稳定性较好。

3、矿区工程地质勘探类型根据上述分析，聚鑫龙煤矿以砂土、软质岩为主，岩石抗压强度低，煤层顶板的稳定性较差，所以，矿区工程地质类型为第一类第二型，即：矿区工程地质类型为松散、软弱岩类中等型。

五、煤层地质特征

(一) 可采煤层

据矿区及周边的16个见煤钻孔统计，13号煤层在核实区内的525(ZK1901)号钻孔均尖灭，其它钻孔无可采见煤点，为不可采煤层。7号煤层在核实区内5个钻孔中

见到煤层，仅 ZK1809 和核实区外的 ZK1711 钻孔中达可采厚度，分别厚度为 3.60m 和 2.58m，但两孔相距 3000m 无法相连，其余钻孔中均不可采。10 号煤层(4-1 号)在矿区内大部已被剥蚀，利用的 16 个钻孔中 4 个钻孔见到可采煤层，可采面积为 18%，为零星可采煤层，原报告在矿区内对 10 号(4-1 号)煤层未计算储量，本次核实亦不予估算其资源储量。矿业权范围内的 11(4-2 中)、14(5-1)、16(6-1 上)和 17(6-2 中)号等 4 层可采煤层予以核实，以上煤层为局部或全区可采的较稳定煤层，矿区内原报告计算了 B、C 级储量，本次估算其资源储量。18(6-2 下)号煤层可采面积为 8.8%，为不可采煤层，核实报告未予估算资源量。

1. 11 号煤层(4-2 中)

矿区内分布面积为 1.3851km²，占矿区面积 24.66%。煤层露头位于矿区中部，煤层稳定程度为较稳定类型，局部可采。煤层厚度 0.95~1.55m，平均 1.28m，其结构多为单一煤层，距地表 0.00~71.20m，平均 43.71m。顶板岩性以泥岩、粉砂岩为主，次为细砂岩及中粗砂岩；底板岩性以泥岩、粉砂岩及细砂岩为主。

2. 14 号煤层(5-1)

矿区内分布面积为 4.1947km²，占矿区面积 74.68%。煤层露头位于矿区南东部及北部，煤层稳定程度为较稳定类型，全区可采。煤层厚度 0.57~5.30m，平均 4.17m，其结构多为单一煤层，距地表 0.00~99.78m，平均 51.95m。顶板岩性为泥岩、粉砂岩、细砂岩及中~粗砂岩；底板岩性以泥岩、粉砂岩及细砂岩为主。上距 11 号煤层间距 31.50~37.32m，平均 34.28m。下距 16 号煤层间距 10.55~19.66m，平均 14.01m。

3. 16 号煤层(6-1 上)

矿区内分布面积为 4.5565km²，占矿区面积 81.12%。煤层露头位于矿区东南部边缘处及北部，煤层稳定程度为较稳定类型，全区可采。煤层厚度 0.83~1.40m，平均 1.15m，其结构多为单一煤层，距地表 15.25~120.70m，平均 69.35m。顶板岩性为泥岩、粉砂岩、细砂岩及中~粗砂岩；底板岩性以泥岩、粉砂岩及细砂岩为主。上距 5-1 号煤层间距 10.55~19.66m，平均 14.01m。下距 17 号煤层间距 13.58~21.10m，平均 17.42m。

4. 17 号煤层(6-2 中)

矿区内分布面积为 5.0913km²，占矿区面积 90.64%。煤层露头位于矿区东南部边缘处及北部，煤层稳定程度为较稳定类型，全区可采。煤层厚度 0.28~4.25m，平均 2.68m，其结构多为单一煤层，距地表 33.30~137.77m，平均 85.52m。顶板岩性为

泥岩、粉砂岩、细砂岩及中～粗砂岩；底板岩性以泥岩、粉砂岩及细砂岩为主。上距 16 号煤层间距 13.58～21.10m, 平均 17.42m。下距 18 号煤层间距 1.00～6.76m, 平均 3.08m。

可采煤层具体见下表 3-2-2。

(二) 煤层对比

万利川详查区煤层属陆相含煤建造，环境变化多异，煤层经分岔、合并、尖灭、冲蚀及基底隆起沉降的一系列变化，致使煤层变的较为复杂。但区内煤组及主要煤层稳定程度属较稳定类型，局部岩性及层间距有变化，采用沉积旋回对比法、测井物性反映特征对比法、标志层对比法、古生物对比法、煤层本身标志层对比法、煤层层间距对比法等方法进行煤层综合对比，特别是该区围岩与煤层物性差异明显，地球物理测井易于区别，测井对煤层定性，采用 5DL、HGG.20、DLW、HGG0.50 参数曲线对煤层进行定厚解释可靠；煤层深度、厚度、结构准确、清楚。对比依据比较充分。

综上所述，原报告主要可采煤层对比可靠，次要可采煤层对比基本可靠。

各煤层特征一览表

煤层 编号	底板埋藏(m)	集层厚度(m)	煤层间距(m)	可采情况	原报告计算 储量情况	煤层 稳定性
	最大-最小 平均(点数)	最大-最小 平均(点数)	最大-最小 平均(点数)			
10	36.29-0 20.97(7)	1.24-0.35 0.80(6)		零星 可采	未计算	不稳定
			33.60-27.83 30.07(6)			
11	71.20-0 43.71(7)	1.55-0.95 1.28(8)	37.32-31.50	局部 可采	计算 B、C 级储量	较稳定
			34.28(5)			
14	99.78-0.0 51.95(16)	5.30-0.57 4.17(16)	19.66-10.55	全区 可采	计算 B 级储量	较稳定
			14.01(16)			
16	120.70-15.25 69.35(16)	1.40-0.83 1.15(16)	21.10-13.58	全区 可采	计算 B 级储量	较稳定
			17.42(16)			
17	137.77-33.30 85.52(16)	4.25-0.28 2.68(16)	6.76-1.00 3.08(13)	全区 可采	计算 B 级 储量	较稳定
			4.72-1.00 2.92(5)			
18	139.95-36.60 91.38(13)	3.33-0.32 4.98(13)		不可采	未计算	不稳定
19	115.15-76.65 93.13(5)	3.60-0.30 1.46(5)		不可采	未计算	不稳定

第三节 矿区社会经济情况

东胜区位于鄂尔多斯市中东部，是全市经济、科技、文化、金融、交通和信息中心，也是“呼包鄂”经济金三角重要一极。1983 年撤县设市，1987 年被国务院批准为对外开放城市，2001 年随鄂尔多斯市成立撤市改区，总面积 2160 平方公里，建成区面积 98 平方公里，基础设施覆盖率达到 90%，城市化率达到 94%。下辖 3 个镇，12 个街道办事处，3 个产业园区，总人口 50 余万人。2018 年综合实力位居全国百强区第 46 位，入选“中国工业百强区”，被国家民委命名为第六批全国民族团结进步创建示范区。东胜区毗邻晋、陕、宁三地，是重要的商品集散地和陆空运输要冲，距首府呼和浩特 248 公里，距西安、北京 800 公里，109、210 国道在此交汇，包茂高速、荣乌高速贯穿城区，包西铁路、包神铁路、东铜铁路、呼准鄂铁路沿区而过，东胜东、西两火车站车次密集，汽车客运线路四通八达。

东胜区工业经济发展势头强劲，境内已探明矿种 30 多种，石灰岩、石英沙、高岭土等资源储量丰富，保有探明煤炭储量 643 亿吨，与神府煤田联袂，为世界七大煤田之一，辖区内煤矿 32 家，年总产能达 8800 万吨，位居全国区县级第六位。辖区内有世界最大羊绒加工企业——鄂尔多斯集团，羊绒产品远销国内外。2017 年打造了内蒙古羊绒交易中心和绒纺制品交易中心，日交易量达 10 吨，被中国纺织工业联合会命名为“中国羊绒产业名城”。区属园区围绕汽车制造、电子信息、能源装备制造等产业发展迅速，主要经济指标均位居全市园区前列。本节主要分析 2017～2019 年东胜区国民经济线管指标及增长值。根据《2018 年东胜地区国民经济和社会发展统计公报》，2018 年，实现地区生产总值 733.89 亿元，按可比价格计算，同比增长 4.5%，增速较去年同期下降 1.4 个百分点。分产业看，第一产业实现增加值 1.58 亿元，同比增长 1.8%；第二产业实现增加值 244.34 亿元，同比增长 0.9%，其中，工业实现增加值 175.47 亿元，同比增长 4.0%，建筑业实现增加值 68.87 亿元，同比下降 6.0%；第三产业实现增加值 487.97 亿元，同比增长 6.3%；三次产业结构比为 0.2 : 33.3 : 66.5。人均地区生产总值达到 142739 元。根据《2019 年东胜地区国民经济和社会发展统计公报》，2019 年，全年实现地区生产总值 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%，其中，工业实现增加值 198.75 亿元，同比增长 4.2%，建筑业实现增加值 60.97 亿元，同比下降 3.3%；

第三产业实现增加值 451.27 亿元，同比增长 4.6%；三次产业结构比为 0.2 : 36.5 : 63.3。人均地区生产总值达到 137933 元。

根据《2020 年东胜地区国民经济和社会发展统计公报》全年实现地区生产总值 702.2 亿元，按可比价格计算，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%，其中，工业实现增加值 186.36 亿元，同比下降 8.4%，建筑业实现增加值 55.01 亿元，同比下降 11.1%；第三产业实现增加值 459.11 亿元，同比增长 1.9%。三次产业结构比为 0.25:34.37:65.38。2020 年累计提供就业岗位 1.4 万余个，新增就业 5815 人，就业困难人员再就业 1294 人，城镇登记失业人员再就业 940 人，城镇登记失业率控制在 3.36%以内，转移农村劳动力 6209 人。

全年完成地方财政总收入 148.46 亿元，同比下降 6.7%。一般公共预算收入完成 54.02 亿元，同比增长 14.5%，其中，税收收入 42.07 亿元，同比增长 3.7%；非税收入 11.95 亿元，同比增长 80.1%。一般公共预算支出完成 77.74 亿元，同比增长 8.3%，其中用于教育、医疗卫生、社会保障、公共安全、住房保障、农林水、节能环保、城乡社区事务等与人民群众密切相关的民生支出达 32.34 亿元，占公共财政预算支出的比重为 41.6%。

第四节 项目区土地利用现状

（一）土地利用现状

根据鄂尔多斯市自然资源局东胜区分局提供 2020 年 12 月调绘的“全国第三次土地利用现状图”（图幅号：J49H005066、J49H005067、J49H006066），按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，聚鑫龙煤矿项目区包括矿区面积*****km²、矿山储煤场（0.0271km²）和办公生活区（0.0099km²）共涉及耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等 9 个一级地类、15 个二级地类。项目区内土地利用类型以林地、草地和工矿仓储用地为主，占项目区总面积的比例分别为 52.45%、15.29%、31.61%。具体矿区土地利用现状统计结果见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占矿区总面积的比例（%）	权属
01	耕 地	0102	水浇地	0.1595	0.03	东胜区铜川镇枳机塔村集体所有
03	林 地	0305	灌木林地	244.0988	43.17	
		0307	其他林地	52.45	9.28	
04	草 地	0401	天然牧草地	10.1032	1.79	
		0404	其他草地	76.3109	13.50	
05	商服用地	0501	零售商业用地	0.2063	0.04	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	178.75	31.61	
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.1684	0.21	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.024	0.00	
12	其他土地	1202	设施农用地	4.8090	0.05	
		1206	裸土地	1.8472	0.33	
合 计				565.3973	100.00	

1、耕地

占矿区面积的 0.03%，包括水浇地，水浇地面积 0.1595 公顷。分布于低缓丘陵，作物有玉米、黍子、糜子、马铃薯、谷子、向日葵等，还有少量的蔬菜、瓜类和药用植物，主要粮食玉米年产约 200~250 公斤/亩。耕地表土层厚大约 40 厘米，有机质含量 15 克/千克，PH7.5~8.5。

2、林地

占矿区面积的 52.45%，主要为灌木林地及其他林地。以柠条、沙柳及沙蒿为主，分布于整个矿区，植被覆盖度 35%。

3、草地

占矿区面积的 15.29%，主要为天然牧草地、其他草地。主要分布于黄土丘陵的坡顶、侵蚀沟边、沙地、田边。典型植物有百里香、本氏针茅、达乌里胡枝子、冷蒿、糙隐子草、阿尔泰狗娃花、细叶苦卖菜、细叶远志等，覆盖度 50%。

4、商服用地

占矿区面积的 0.04%，主要为零售商业用地，面积 0.2063 公顷。

5、工矿仓储用地

占矿区面积的 31.61%，主要为采矿用地。采矿用地面积 175.05 公顷。

6、交通运输用地

主要是农村道路，面积 1.1684 公顷。

7、水域及水利设施用地

主要为坑塘水面，矿区内分布面积极小，坑塘水面为 0.024 公顷。

8、其他土地

主要为设施农用地和裸土地，设施农用地为 4.8090 公顷，裸土地为 1.8472 公顷。

（二）基本农田情况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市基本农田保护区图进行叠加分析，矿区范围内无基本农田分布。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿位于东胜区铜川镇枳机塔村。区内无重要水源地，亦无地质遗迹、人文景观、自然保护区及旅游风景区，区内及周边现状人类重大工程活动主要有煤矿开采、交通线路等。

一、地表工程设施

井工开采遗留下的废弃井口等地表工程设施已经不复存在，矿区大部分地段已成为露天采坑、以及排土场，现状条件下矿权范围内无城镇、学校、公路、水源地等公共设施。

矿区南侧 700m 紧邻碾红公路和铜川镇枳机塔建材园区和商砼园区。

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查，聚鑫龙矿区范围内居民已搬迁，无居民居住。

三、周边矿山分布情况

聚鑫龙煤矿北与宏丰煤矿相邻，南与鑫源煤矿、永顺煤矿相邻，西与神华万利一矿相邻，见聚鑫龙煤矿相邻矿山相对位置示意图 2-1。

（1）北侧为内蒙古自治区鄂尔多斯市宏丰煤炭有限责任公司煤矿。该矿划定矿区面积 10.782km²，开采标高为 1398m—1269m，设计生产规模 3.0Mt/a，开采方式为露天开采，主要开采煤层为 4-1、4-2 中、5-1、6-1 上、6-2 煤层。

（2）鑫源煤矿采矿权人为鄂尔多斯市东胜区鑫源煤炭有限责任公司。该矿划定矿区面积 6.057km²，开采标高为 1410m—1220m，设计生产规模 0.6Mt/a，开采方式为露天开采，主要开采煤层为 4-1、4-2、6-1 煤层。

（3）永顺煤矿永顺煤矿采矿权人为鄂尔多斯市永顺煤炭有限责任公司。该

矿划定矿区面积 6.329km^2 ，开采标高为 1410m — 1220m ，设计生产规模 1.2Mt/a ，开采方式为露天开采，主要开采煤层为 2-1 下、2-2 上、3-1 和 4-1 煤层。

(4) 神华万利一矿神华万利一矿采矿权人为中国神华能源股份有限公司神东煤炭分公司。该矿划定矿区面积 91.9724km^2 ，开采标高为 1412m — 1040m ，设计生产规模 10.0Mt/a ，开采方式为地下开采。

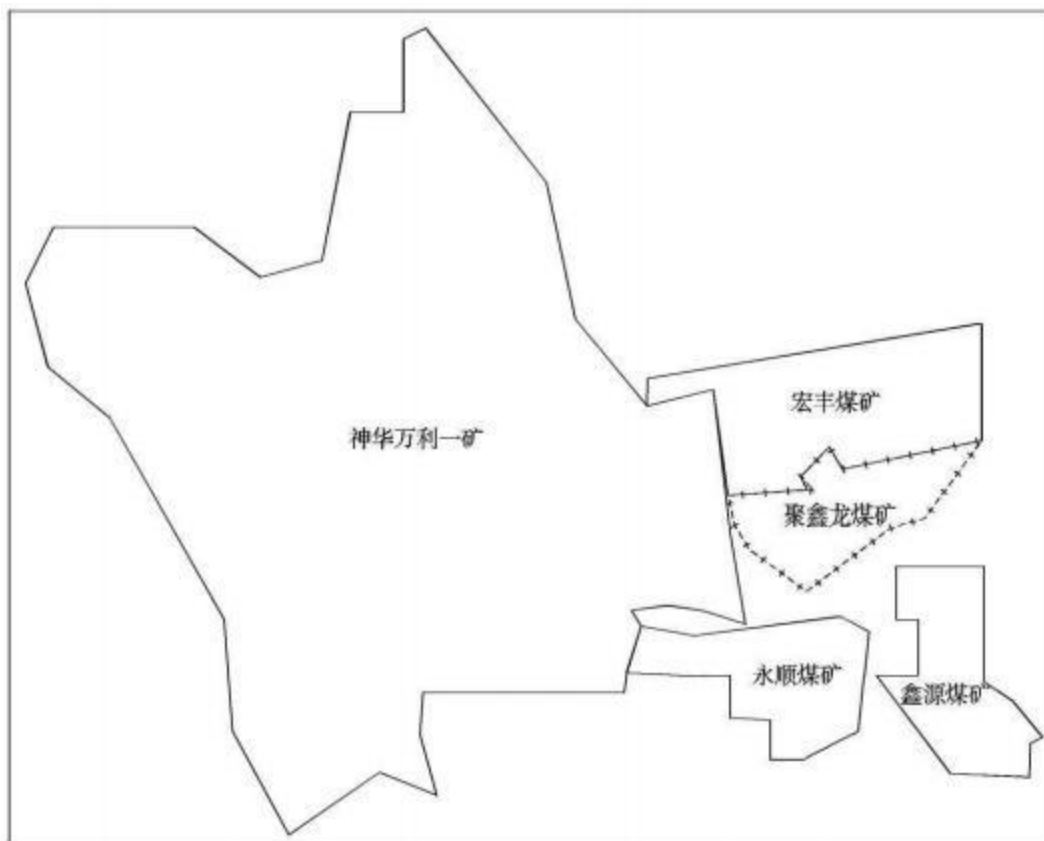


图 2-1 矿权相对位置图

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

矿山自 2009 年开始，投入资金约 8100 万元，开展了矿山地质环境保护与土地复垦工程，对排土场开展了治理和土地复垦工作，其中 2009 年~2013 年对排土场平盘进行覆土、绿化，排土场边坡种植沙柳网格，对排土场、现状采坑和地面塌陷区进行监测、设置警示牌，治理效果良好；2014 年~2016 年对相连的排土场顶面进行覆土平整，种植俄罗斯进口沙棘，局部撒播草木樨和沙打旺，边坡采用沙柳方格护坡，绿化效果良好。2017 年~2019 年三期已治理内排土场的西侧内排土场顶面进行覆土平整，种植沙棘，绿化效果良好。

2013 年 5 月 5 日，鄂尔多斯市原国土资源局组织专家进行了首期验收，验收面积 0.4365km^2 ；2016 年 9 月 27 日，鄂尔多斯市原国土资源局地质环境治理中心组织有关专家对治理区进行了验收，二期治理验收面积 1.8593km^2 ，同时对首期治理区块进行了复核，复核面积 0.4365km^2 ；2019 年 8 月 8 日，鄂尔多斯市自然资源局组织有关专家对治理区进行了验收，三期治理验收面积 0.8036km^2 ，2021 年 12 月 23 日，鄂尔多斯市自然资源局组织有关专家对治理区进行了验收，四期治理验收面积 0.7297km^2 ，治理总面积 3.8291km^2 ，治理情况如下：

根据现场调查，聚鑫龙煤矿已对东部内排土场进行了治理，治理面积约 3.59km^2 ，对排土场顶面进行覆土，覆土厚度在 0.85m 以上，并进行了平整，平台设置网格，方格网四周围堰规格底宽 $1\text{m} \times$ 高度 $0.8\text{m} \times$ 顶宽 0.6m ，方格网内种植了俄罗斯进口大果沙棘，成活率 95%，覆盖率达到 90% 以上；部分区域同时撒播了草木樨和沙打旺，边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ ，沙棘长度 0.5m，埋深 0.3m，地表外露 0.2m，并撒播了草籽，绿化效果良好，见照片 2-4。



照片 2-4 聚鑫龙煤矿治理效果

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

永顺煤矿位于本矿山南侧，近年来对内排土场已治理区、内排土场顶部平台均进行了治理。排土场顶部和边坡表层，覆盖厚度大于 1m，平台中间用田埂将土地分成长宽 $40 \times 50\text{m}$ 的网格，对于坡面长的高坡，中间设马道，建 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 水平积水网格，边坡的底部用石头挡墙加固。排土场平台已沙棘 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 套种沙打旺为主，边坡采用栽种沙柳网格套种沙打旺以达到防风固沙的目标。因平台覆土较厚，后期养护及时，平台植被恢复较好，但边坡因前期主要为自然堆坡，坡度较大，受雨水侵蚀，部分边坡出现破损裸露现象（见照片 2-5）。



照片 2-5 永顺煤矿治理效果图

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作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、通过对本矿山复垦及周边煤矿治理复垦案例分析可以看出本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦效果较好，选用的俄罗斯进口大果沙棘、草木樨、沙打旺成活率较高，满足矿山地质环境保护与土地复垦要求，本次矿山复垦土地类型选择为灌木林草地，灌木树种选择沙棘，草种选择草木樨、沙打旺等当地草种，植被恢复方式为条播。

2、矿区排土场边坡设置草方格固坡效果好，本次方案设计依旧使用草方格(规格为 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$) 进行护坡工程。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我公司于 2022 年 9 月开始组织专业技术人员进行报告的编制筹备工作，并于 9 月 15 日至 9 月 20 日进行了矿山调查工作。开展现场调查之前，收集整理的主要资料有矿山开采设计、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、矿山采掘工程平面图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

二、矿山地质环境调查

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

7、采矿活动对地表设施的影响及破坏。

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

三、土地资源调查

1、基本情况调查

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

(2) 水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

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

(2) 办公生活区压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

(3) 其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

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

3、已复垦土地调查

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

(2) 地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

(5) 配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

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

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

三、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调

查相结合的方法，完成的实物工作量见表 3-1、表 3-2。

表 3-1 资料收集情况一览表

序号	资料名称
1	2022 年 7 月，由呼和浩特市浩源矿业勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田聚鑫龙煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》
2	2022 年 12 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司矿产资源开发利用方案》
3	2020 年 5 月，由鄂尔多斯聚鑫龙煤业有限公司编制的《鄂尔多斯聚鑫龙煤业有限公司煤矿矿山环境保护与土地复垦方案》

表 3-2 主要实物工作量一览表

工作名称	单位	工作量
收集资料	份	9
收集图件	份	38
评估面积	km ²	*****
调查面积	km ²	15
调查点	点	120
调查路线	km	16
相机拍摄	张	86
室内整理资料	份	21
公众参与调查问卷	份	6
调查走访人数	人	13
成果附图	份	6

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》）的有关要求，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围。

聚鑫龙煤矿采矿证范围面积*****km²，根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式以及矿山储煤场（0.0271km²）和办公生活区（0.0099km²）矿界之外的实际情况，将划定矿区范围作为本次矿山地质环境影响评估范围，即评估区面积*****km²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度

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

2、矿山生产建设规模

根据《开发利用方案》，矿山开采方式为露天开采，生产能力为 120 万 t/a。对照《编制规范》附录 D，确定本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 3-4，对照《编制规范》附录 C、表 C.1 分析，判定本矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

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

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级分析结果表

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

表 3-4 矿山环境影响评估级别判别表

项 目	分 析 要 素	分析结果
评估区重要程度	1、评估区内居民居住分散； 2、评估区范围内无重要交通要道； 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、评估区无重要、较重要水源地； 5、损毁的土地类型主要为耕地、林地和草地等。	重要区
矿山建设规模	生产能力 120 万 t/a（露天开采）	中型
地质环境条件复杂程度	1. 采场矿层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层、或地地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m ³ /d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。	中等

	2. 矿床围岩岩体以层状-块状整体结构为主，较软结构面、不良工程地质发育一般，残坡积层、岩石风化破碎带厚度 $<10\text{m}$ ，稳固性一般，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在危岩，局部可能产生边坡失稳； 3. 地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小； 4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害中等； 5. 采场面积及采坑深度较大，易产生地质灾害； 6. 地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差较小。	
评估精度	一 级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

根据国务院 394 号令《地质灾害防治条例》，地质灾害包括自然因素或人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等与地质作用有关的灾害，按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降、不稳定斜坡等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级，详见表 3-5。

表 3-5 地质灾害危险性分级表

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

（一）地质灾害危险性现状分析

矿区位于鄂尔多斯高原东北部，地形总体趋势为高南北低。地貌形态为舒缓波状起伏的丘陵，丘顶呈浑圆状，坡度为 $5^\circ \sim 20^\circ$ ，风积沙广布，沙丘、沙滩、沙地常见，为典型的风成堆积型地貌，坡面上冲沟不发育，坡面植被状况相对较好，地质构造简单。根据现场调查、访问，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

（1）露天采坑的地质灾害现状评估

根据现场调查，露天采坑位于矿区西部地区，呈不规则形状，东西长约 1300m，南北宽约 380m，面积约 0.4081km^2 。台阶高度约为 10m，底部可见 6-2 号煤盘，采坑底部标高 1305m，开采深度为 75m。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。

现状条件下，露天采坑推进剥离边帮引发了崩塌（滑坡）地质灾害。主要原因为露天采坑边坡上部分布有一定厚度的第四系松散层，而下部的基岩属软弱岩层，稳定性一

般。在外营力作用下形成了岩土混合的松动块体，致使采坑坑壁台阶处引发崩塌（滑坡）地质灾害。露天采坑崩塌（滑坡）体的体积较小，规模属小型；对采坑内的生产人员和采矿设备造成了危害，影响程度较严重。

现状评估：现状露天采坑地质灾害影响“较严重”。（见照片 3-1、3-2、3-3）。



照片 3-1 现状露天采坑（远景）



照片 3-2 现状露天采坑（近景）



照片 3-3 现状露天采坑顶部与宏丰煤矿排土场

(2) 内排土场

内排土场位于矿区西部，露天采坑南侧地区，呈不规则长条形，长约 1800m，宽约 200-500m，面积为 0.9705km²。内排土场最大排弃标高为 1365m，以 20m 为排弃台阶，南部有 1365m，1345m，1325m，1305m 平台，共四个台阶。北部内排边界与采坑边邦相接，现场可见灰白色露天剥挖的松散堆积物，存在一定小型滑坡地质灾害隐患。因此，现状评估：现状内排土场地质灾害影响程度“较轻”（见照片 3-4）。



照片 3-4 内排土场

(3) 内排土场已治理区的地质灾害现状评估

根据现场调查，内排土场已治理区位于矿区东部、南部，占地面积约 4.1503km^2 ，其中已验收 3.8291km^2 ，未验收 0.3212km^2 ，现状条件下，内排土场已治理区顶面进行覆土，覆土厚度在 0.85m 以上，并进行了平整，平台设置网格，方格网四周围堰规格底宽 $1\text{m} \times$ 高度 $0.8\text{m} \times$ 顶宽 0.6m ，方格网内种植了俄罗斯进口大果沙棘，成活率 95% ，覆盖率达到 90% 以上；部分区域同时撒播了草木樨和沙打旺，边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ ，沙棘长度 0.5m ，埋深 0.3m ，地表外露 0.2m ，并撒播了草籽，绿化效果良，内排土场已治理区未发生崩塌（滑坡）地质灾害，发生崩塌和滑坡地质灾害隐患小。现状条件下，内排土场已治理区不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估：内排土场已治理区地质灾害影响“较轻”（见照片 3-5、3-6、3-7）。



照片 3-5 内排土场已治理区（1365 复垦区）



照片 3-6 内排土场已治理区（1380 复垦区）



照片 3-7 内排土场已治理区（边坡复垦区）

（4）表土堆放场的地质灾害现状评估

1 号表土存放场位于露天采坑东部的内排土场顶部，呈不规则椭圆形，长轴长约 240m，短轴长约 35m，占地面积约为 0.0117km^2 ，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放高度 8m，堆积表土约 68840m^3 。2 号表土存放场位于露天采坑南部，呈不规则形状，长约 240m，宽约 210m，占地面积约为 0.0498km^2 ，主要堆积物为剥离表土含少部分砾石，自然堆积，平均堆放高度 13m，堆积量约 647400m^3 。因部分地段坡度较陡，也存在一定小型滑坡地质灾害隐患。因此，现状地质灾害影响程度“较严重”（见照片 3-8、3-9）。



照片 3-8 1 号表土存放场



照片 3-9 2 号表土存放场

(5) 储煤场的地质灾害现状评估

储煤场位于矿区南部，占地面积约为 0.0271km^2 ，储煤场为钢架结构，场内设置有胶带输送机栈桥、筛分站、块煤和末煤胶带输送机栈桥及堆场，场地周围设置防风抑尘网。场区整体较为平整，无高陡边坡，现状情况下地质灾害不发育(见照片 3-10)。



照片 3-10 储煤场

(6) 办公生活区的地质灾害现状评估

办公生活区位于矿区南部紧邻储煤场，占地面积 0.0099km^2 ，建筑面积 3550m^2 ，均为砖混结构建筑，设置有职工宿舍、办公室、澡堂、食堂、仓库、会议室等建筑设施。场区整体较为平整，无高陡边坡，现状情况下地质灾害不发育(见照片 3-11)。



照片 3-11 办公生活区

(7) 矿区道路的地质灾害现状评估

矿区道路位于矿区中部，为矿区生产单元、治理单元与外界的连接道路，面积约0.048km²，原始地形较平坦，工程建设时无较大切坡和开挖，现状条件下，地质灾害不发育（见照片3-12）。



照片 3-12 矿区道路

（二）地质灾害危险性预测评估

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

1、预测露天采坑地质灾害影响预测评估

规划露天采坑的范围在现状采掘场的基础上向下挖掘，预测方案服务期形成的最终露天采坑面积约0.3193km²。

（1）方案服务期露天采坑

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析、《开发利用方案》的设计参数，露天开采可接续现状采坑。在矿山未来开采中，设计的开采境界都将以露天采坑单元存在一定时间，矿山未来开采过程中采掘场范围面积约0.3193km²，根据未来开采区地形标高分析，预测最终露天采坑边坡最高可达80m。露天矿剥离台阶坡面角岩石、煤层70°，松散层65°；台阶高度10m，采掘带宽度12m，最小工作平盘宽度30m。方案服务期形成的露天采坑面积约0.3193km²。

（2）露天采坑地质灾害影响预测评估

随着开采工作面的推进，矿山开采完成后，在采区东侧形成最终边帮。根据《开发利用方案》，最终采场开采台阶坡角 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，最终露天采坑边帮角 36° 。矿山在整个开采过程中（最终采场和内排土场区域），采场各工作边帮将形成较大的临空面，构成临空面的岩层倾向与坡向相反或相同（因该矿区内煤层近似水平，即岩层也近似水平，故采坑边帮引发的崩塌（滑坡）地质灾害的危害程度相同），在采动作用下（包括机械震动和放炮爆破）将进一步破坏岩体的完整性，从而降低了采坑边坡的稳定性，随着开采深度的增加，形成高陡边坡，在机械振动和自重卸荷下，采坑边坡上部的岩体可能松动，在采坑边帮处有可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，预测规模为小～中型。

综上所述，预测未来开采露天采坑引发崩塌、滑坡的可能性中等，崩塌、滑坡承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能威胁人数 $10\sim 100$ 人，受威胁财产 $100\sim 500$ 万元，预测评估：预测露天采坑地质灾害影响“较严重”。

2、预测内排土场地质灾害影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续向南侧扩大，预测内排土场最终面积 1.0593km^2 ，内排土场为跟踪式排土，整体呈台阶状，外围为露天采坑的采剥边坡，内排过程中，各水平土、岩经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃，内排过程中土石分台阶堆放，土石松散系数为 1.15，随着回填高度的增加，在沟谷和采坑一侧的内排土场边坡也可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，预测规模为小～中型。

综上所述，预测内排土场引发崩塌、滑坡的可能性小，预测评估：预测内排土场地质灾害影响“轻严重”。

3、预测内排土场已治理区地质灾害影响预测评估

内排土场已治理区位于矿区东部、南部，占地面积约 4.1503km^2 ，已全部完成复垦绿化工作，在未来开采过程中内排土场已治理区，发生崩塌和滑坡地质灾害可能性小，不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。

预测评估：内排土场已治理区地质灾害影响“较轻”。

4、预测储煤场地质灾害影响预测评估

储煤场位于矿区南部，占地面积约为 0.0271km^2 ，储煤场为钢架结构，场内设置有胶带输送机栈桥、筛分站、块煤和末煤胶带输送机栈桥及堆场，场地周围设置防风抑尘网。预测在未来生产过程中场地无较大切坡和开挖，未来无发生崩塌、滑坡、泥石流、

地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的条件。预测评估：储煤场地质灾害影响程度“较轻”。

5、办公生活区地质灾害影响预测评估

办公生活区位于矿区南部紧邻储煤场，占地面积 0.0099km²，建筑面积 3550m²，均为砖混结构建筑。预测在未来生产过程中场地无较大切坡和开挖，未来无发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的条件。预测评估：办公生活区地质灾害影响程度“较轻”。

6、矿区道路地质灾害影响预测评估

预测在未来生产过程中场地无较大切坡和开挖，未来无发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害的条件。预测评估：矿区道路地质灾害影响程度“较轻”。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层的影响和破坏现状分析

（1）含水层结构破坏

聚鑫龙煤矿现状所形成的露天采坑直接导致含水层结构的破坏，使含水层水力性质及补、径、排条件发生改变，破坏了矿区内基岩裂隙含水层的结构，改变了地下水的补给和排泄，其破坏程度严重。现状评估已经露采区域对含水层结构影响程度严重；内排土场、内排土场已治理区曾为剥挖区，但已完成回填治理，虽然改变了原有的地下水的补给和排泄，但以后会逐渐形成新的径流排泄通道，因此对含水层影响程度严重。评估区其它区域含水层结构破坏“严重”。

（2）矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿坑正常涌水量小于 50m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下不无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。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

现状条件下，矿山开采疏干水汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水；办公生活区生产、生活废水经排水管线集中排至办公生活区内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，对地下水无污染，没有对周围环境造成危害。现状条件下，矿山开采对地下水水质的影响程度“较轻”。

综上所述，矿山开采中正常疏干水量小，矿区生产、生活污水排放量很少，疏干水

与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染。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，矿山采矿活动对地下水层影响程度“严重”。

2、含水层的影响和破坏预测评估

(1) 含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙孔隙承压水，露天采坑将进行大面积的山体挖掘，露天开采最低标高为 1300m，含水层厚度 2.6~57.6m，经多年开采，目前第四系潜水已经被疏干，目前基岩裂隙水位标高 1328.53m，露天开采剥挖将极大改变原始的含水层结构，预测评估露天采坑对含水层结构破坏程度严重。排土场已治理区曾为剥挖区，已完成回填治理，虽然改变了原有的地下水的补给和排泄，但会逐渐形成新的径流排泄通道，预测对含水层影响程度严重。表土堆放场位于内排土场平台上，预测对含水层影响程度较轻。

(2) 矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，经多年开采，已形成新的较稳定的地下水系统，矿山生活用水量 $101.25\text{m}^3/\text{d}$ ，均取自矿区内已建深水井，矿山生产用水量约 $73.62\text{m}^3/\text{d}$ ，采场洒水量为 $468.5\text{m}^3/\text{d}$ 。矿坑排水经处理后，作为露天煤矿排土场、采掘场降尘水源。基本不影响当地人们的生产、生活用水，故预测矿山开采对评估区及附近水源影响较轻。

(3) 对地下水水质的影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物和生产生活废水。

① 矿山固体废弃物

目前，矿山产生的固体废弃物主要为剥离的岩土，根据 2006 年中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿(0.60Mt/a)资源整合工程环境影响报告书》，排土场剥离物属于 I 类一般固体废弃物，堆放不会造成地下水污染，有影响的固体废弃物主要为矿山生活垃圾；生活垃圾存放于工业场地旁设置的垃圾箱，定点收集垃圾，由汽车统一运往当地政府规划的垃圾填埋场进行填埋；固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于固体废弃物大部分综合利用，且大气降水量较小，废弃物中有害物质含量较低，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

② 生产生活废水

根据现场调查，露天矿已建深水井，涌水量约为 $50\text{m}^3/\text{d}$ ，水质符合饮用水标准，水量满足生活用水要求。矿区南侧哈拉川有上游流下来的疏干水、中水、地下水 的取水点，聚鑫龙煤矿已经办理了取水许可，可以满足正常生产用水，生活、生产 污水量约为 $101.25\text{m}^3/\text{d}$ ，正常生产时坑内排水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。生产生活污水全部沉淀处理达标后用于矿区降尘和植被养护为使排放达到当地环保部门的要求，因此，现状条件下，矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

(4) 含水层影响预测评估

综合分析上述各因素，参照《编制规范》附录 E、表 E.1，预测矿山开采对含水层影响评估结果：露天采坑范围内矿山开采破坏含水层结构，对含水层影响程度严重；排土场已治理区和表土堆放场曾为剥挖区，已完成回填治理，虽然改变了原有的地下水的补给和排泄，虽然改变了原有的地下水的补给和排泄，但会逐渐形成新的径流排泄通道，因此对含水层影响程度较轻；工业场地和其它区域对含水层影响较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

通过分析已有资料和野外实地调查，现状条件下，矿区内地貌主要为丘陵和沟谷。评估区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园和地质公园分布，无重要、较重要水源地分布；对原始地形地貌产生影响的主要为露天采坑、内排土场已治理区、内排土场、储煤场、办公生活区、矿区道路，分析如下：

(1) 露天采坑

矿山前期开采已形成的露天采坑位于矿区西部地区，呈不规则形状，东西长约 1300m，南北宽约 380m，面积约 0.4081km^2 。台阶高度约为 10m，底部可见 6-2 号煤盘，采坑底部标高 1305m，开采深度为 75m。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，露天采坑的形成，造成了原有地形地貌景观的不连续性，现状露天采坑对地形地貌景观影响程度现状评估为“严重”。

(2) 内排土场

内排土场位于矿区西部，露天采坑南侧地区，呈不规则长条形，长约 1800m，宽约 200-500m，面积为 0.9705km^2 。内排土场最大排弃标高为 1365m，以 20m 为排弃台阶，南部有 1365m，1345m，1325m，1305m 平台，共四个台阶。露天开采内排导致原有地形地貌被剥挖回填，破坏原始的地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原

有自然景观不协调，正在内排回填逐步形成新的地貌景观，现状条件下对地形地貌景观影响程度较严重。

（3）内排土场已治理区

内排土场已治理区位于矿区东部、南部，占地面积约 4.1503km^2 ，现状条件下，内排土场已治理区顶面进行覆土，覆土厚度在 0.85m 以上，并进行了平整，平台设置网格，方格网四周围堰规格底宽 $1\text{m} \times$ 高度 $0.8\text{m} \times$ 顶宽 0.6m ，方格网内种植了俄罗斯进口大果沙棘，成活率 95% ，覆盖率达到 90% 以上；部分区域同时撒播了草木樨和沙打旺，边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 $1.2 \times 1.2\text{m}$ ，沙棘长度 0.5m ，埋深 0.3m ，地表外露 0.2m ，并撒播了草籽，绿化效果良好，内排土场已治理区已经进行治理和植被恢复，地形地貌与原始地貌不同，已形成新的地形地貌景观，现状条件下对地形地貌景观影响程度较轻。

（4）表土堆放场

①、1 号表土存放场

1 号表土存放场位于露天采坑东部的内排土场顶部，呈不规则椭圆形，长轴长约 240m ，短轴长约 35m ，占地面积约为 0.0117km^2 ，主要堆积物为黄白色剥离表土，自然堆积，表土堆放高度 8m ，堆积表土约 68840m^3 ，1 号表土堆放场破坏了原有地形地貌景观，现状 1 号表土堆放场对地形地貌景观影响程度现状评估为“较严重”。

②、2 号表土存放场

2 号表土存放场位于露天采坑南部，呈不规则形状，长约 240m ，宽约 210m ，占地面积约为 0.0498km^2 ，主要堆积物为剥离表土含少部分砾石，自然堆积，平均堆放高度 13m ，堆积量约 647400m^3 ，2 号表土堆放场破坏了原有地形地貌景观。现状 2 号表土堆放场对地形地貌景观影响程度现状评估为“较严重”。

（5）储煤场

储煤场位于矿区南部，占地面积约为 0.0271km^2 ，储煤场为钢架结构，场地周围设置防风抑尘网，场区整体较为平整，无高陡边坡，地形较平坦，场地未造成较大的开挖体和堆体，储煤场对地形地貌景观影响程度现状评估为“较轻”。

（6）办公生活区

办公生活区位于矿区南部紧邻储煤场，占地面积 0.0099km^2 ，建筑面积 3550m^2 ，均为砖混结构建筑，设置有职工宿舍、办公室、澡堂、食堂、仓库、会议室等建筑设施。场区整体较为平整，无高陡边坡，办公生活区对地形地貌景观影响程度现状评估为“较

轻”。

(7) 矿区道路

矿区道路位于矿区中部，为矿区生产单元与外界的连接道路，面积约 0.048km^2 ，矿区道路地形平坦。矿区道路对地形地貌景观影响程度现状评估为“较轻”。

2、地形地貌景观破坏预测评估

(1) 矿区内主要地貌类型为丘陵和沟谷，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，无重要交通要道。由于矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观。

(2) 在未来的矿山开采过程中，最终采场、内排土场对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大；现状采坑将被回填最终形成排土场，办公生活区和储煤场，对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

①最终采场和内排土场

矿山完成露天开采结束后，将形成 1.0593km^2 的内排土场和 0.3193km^2 的最终露天采坑，最大露天开采深度为 80m ，矿山分台阶进行剥离、开采，台阶坡角 $65\sim 70^\circ$ ，预测矿山未来开采对山体进行大面积、深层次的挖掘，使其所在范围的原生地形地貌景观发生改变，原山体起伏全部遭到破坏，影响和破坏程度大，但由于矿山内排的进行，缩小了相对于原地形标高所产生的负标高，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测最终采场和内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

②内排土场已治理区

内排土场已治理区位于矿区东部、南部，占地面积约 4.1503km^2 ，已全部完成复垦绿化工作，在未来开采过程中内排土场已治理区不在进行排土，预测地形地貌景观与现状一致，预测对地形地貌景观影响程度较轻。

③储煤场

储煤场位于矿区南部，占地面积约为 0.0271km^2 ，储煤场为钢架结构，场地周围设置防风抑尘网，场区整体较为平整，无高陡边坡，地形较平坦，预测储煤场对地形地貌景观影响程度评估为“较轻”。

④办公生活区

办公生活区位于矿区南部紧邻储煤场，占地面积 0.0099km^2 ，建筑面积 3550m^2 ，均为砖混结构建筑，设置有职工宿舍、办公室、澡堂、食堂、仓库、会议室等建筑设施。

场区整体较为平整，无高陡边坡，预测办公生活区对地形地貌景观影响程度评估为“较轻”。

⑤矿区道路

矿区道路位于矿区中部，为矿区生产单元与外界的连接道路，面积约 0.048km²，矿区道路地形平坦。预测矿区道路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

聚鑫龙煤矿为生产矿山，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。现对矿区水土环境污染按地表水环境、地下水环境和土壤环境进行现状分析与预测。

（1）矿区水土环境污染现状分析

①固体废弃物

根据 2006 年中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿(0.60Mt/a)资源整合工程环境影响报告书》，锅炉灰渣排放量为 302t/a，生活垃圾约 64.5t/a。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，符合垃圾卫生处理要求。锅炉灰渣内排至内排土场内符合一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准要求。根据实际调查访问，该煤矿的矸石呈不稳定夹杂，混入率约为 1.6%，即年产约 1 万吨，因该矿矸石有一定的发热量，可以向市场出售，因此矸石仅临时堆放于储煤场内，然后向市场出售，因此不单独设置矸石堆放场，不易造成新的污染。目前矿山无矸石堆放。

②废水

矿山生活用水和生产生活污水全部沉淀处理达标后利用，不外排。

根据 2006 年中煤国际工程集团沈阳设计研究院编制的《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司露天煤矿(0.60Mt/a)资源整合工程环境影响报告书》，矿山涌水量不大，正常矿坑涌水量 633.45m³/d，经过多年露天疏干开采，现状矿坑水产生量约 50.0m³/d，因其成分简单，用泵打入地面后进入沉淀池后经过混凝、沉淀、过滤、消毒即可重复利用，用于工业生产用水、消防洒水等。各种污水经过污水处理站沉淀、氧化、消毒等综合处理后，根据实际情况分别用于上下喷雾洒水、防灭火、绿化等项目，复用率应达到 100%。

综上所述，确定现状评估目前矿山产生的废水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

(2) 矿区水土环境污染预测评估

在未来开采进程中，矿山开采过程中产生的污染源仍为矿坑疏干水、生产生活污水和煤矸石、锅炉灰渣及生活垃圾。废水仍旧不外排。生活垃圾集中运往垃圾处理站。目前矿区内原煤与矸石均堆放在储煤场内，未单独设置矸石堆，根据实际调查访问，该煤矿的矸石呈不稳定夹杂，混入率约为 1.6%，即年产约 1 万吨，因此未来煤矿露天开采预计产生矸石量预计为 4.0 万吨，因该矿矸石有一定的发热量，可以向市场出售，因此矸石仅临时堆放于储煤场内，然后向市场出售，因此不单独设置矸石堆放场，不易造成新的污染。

综上所述，预测评估矿山开采活动对水土环境污染较轻。

(六) 矿山地质环境影响现状评估与预测评估分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据评估区现状条件下引发的地质灾害及影响程度、矿业活动对土地资源、含水层和地形地貌景观的影响程度和防治难度，现状评估将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重区和较轻区三个区。具体见表 3-6。

表 3-6 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称		面积	矿山地质环境影响程度				防治难度
		(km ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境	
严重区	现状露天采坑	0.4081	较严重	严重	严重	较轻	大
较严重区	内排土场	0.9705	较轻	较严重	较严重	较轻	较大
	表土堆放场（位于内排土场上部）	(0.0615)	较严重	较轻	较严重	较轻	较大
较轻区	内排土场已治理区	4.1503	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	储煤场	0.0271	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	办公生活区	0.0099	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	(0.048)	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	评估区其他区域	0.088	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
合计		*****					

*备注：1 号表土堆放场、2 号表土堆放场矿区道路位于内排土场上部，面积不参与计算。

2、矿山地质环境影响预测评估分区

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

表 3-7 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称		面积	矿山地质环境影响程度				防治难度
		(km ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境	
严重区	预测最终露天采坑	0.3193	较严重	严重	严重	较轻	大
	内排土场	1.0593	较严重	较严重	严重	较轻	较大
较轻区	内排土场已治理区	4.1503	较轻	较轻	较轻	较轻	小
	储煤场	0.0271	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	办公生活区	0.0099	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	矿区道路	(0.048)	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
	评估区其他区域	0.088	地质灾害不发育	较轻	较轻	较轻	小
合计		*****					

*备注：矿区道路位于内排土场上部，面积不参与计算。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

聚鑫龙煤矿为生产矿山，目前，矿山地表单元包括：露天采场、内排土场、内排土场已治理区、表土堆放场、储煤场、办公生活区和矿区道路。其中露天采场和内排土场损毁土地形式为挖损，其他区域损毁土地形式为压占。

从现状到矿山服务期满生产期间，根据开发利用方案，内排土场将继续向东扩大，露天采场将增加土地挖损面积。聚鑫龙煤矿土地损毁时序包括已损毁阶段和拟损毁阶段。各时段土地损毁细节见表 3-8。

表 3-8 土地损毁时序表

时段	工程名称	损毁形式	面积 (hm ²)	损毁时序
现状已损毁	露天采场	挖损	40.81	2023 年 1 月以前
	内排土场	压占	97.05	
	内排土场已治理区	压占	415.03	
	1 号表土堆放场	压占	(1.17)	
	2 号表土堆放场	压占	(4.98)	
	储煤场	压占	2.7098	
	办公生活区	压占	0.99	
	矿区道路	压占	(4.80)	
拟损毁	最终露天采坑	挖损	31.93	2023 年 1 月-2025 年 3 月
	内排土场	压占	105.93	2023 年 1 月-2025 年 3 月

*备注：1 号表土堆放场、2 号表土堆放场矿区道路位于内排土场上部，面积不参与计算。

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状

聚鑫龙煤矿为生产矿山，其损毁土地的方式为挖损和压占。目前矿山正常开采对土地资源损毁的主要为现状采掘场（露天采坑、内排土场）、表土堆放场、内排土场已治理区、储煤场、办公生活区、矿区道路等，露天采坑的土地损毁形式为挖损；内排土场的土地损毁形式为先挖损后压占；内排土场已治理区、储煤场、办公生活区、矿区道路土地损毁形式为压占。分述如下：

1、现状采掘场

（1）现状露天采坑已损毁土地现状

采坑面积为 0.4081km^2 ，采坑深度为 80m ，采坑区域对土地造成挖损损毁。该采坑损毁的土地类型为采矿用地，损毁程度为重度。

（2）内排土场已损毁土地现状

内排土场面积为 0.9705km^2 ，排弃至内排土场的剥离土、石分阶梯型堆放，最大排弃高度为 1360m ，台阶高度为 20m ，最终边坡角为 26° 。现状已平整（1号表土堆放场和2号表土堆放场位于内排土场上部），土地损毁形式为先挖损后压占，损毁土地类型为灌木林地、天然牧草地、采矿用地，损毁程度为重度。

（3）内排土场已治理区已损毁土地现状

排土场面积约 4.1503km^2 ，最终排弃标高为 1360 和 1380m ，内排土场已治理区区域对土地造成压占损毁。该内排土场已治理区损毁的土地类型为水浇地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸土地、设施农用地、坑塘水面和商业服务设施用地，损毁程度为重度。目前，该内排土场已治理区已全部完成覆土绿化治理，恢复的植被类型为有林地、灌木林地与草地，植被长势较好。

（4）储煤场已损毁土地现状

储煤场占地面积约 0.0271km^2 ，储煤场破损毁的土地类型为采矿用地，损毁的形式为压占，该储煤场损毁的土地类型为其他草地、农村道路、采矿用地，损毁程度为中度。

（5）办公生活区已损毁土地现状

办公生活区占地面积约 0.009856km^2 ，占地面积 0.0099km^2 ，建筑面积 3550m^2 ，均为砖混结构建筑，设置有职工宿舍、办公室、澡堂、食堂、仓库、会议室等建筑设施。场区整体较为平整，无高陡边坡，办公生活区损毁的土地类型为天采矿用地，损毁的形式为压占，损毁程度为中度。

(6) 矿区道路已损毁土地现状

矿区道路损毁地面积约 0.048km²，损毁的土地类型为天然牧草地、其他草地，损毁的形式为压占，矿区道路为砂石路面，往来车辆对原地表植被造成损毁，大部分地表丧失植被生长能力。损毁程度为轻度。

表 3—9 已损毁单元地类面积统计表

土地损毁单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	损毁类型
露天采坑	采矿用地	40.81	挖损
内排土场	天然牧草地	3.9075	先挖损后压占
	采矿用地	93.1429	
内排土场已治理区	水浇地	0.1595	压占
	灌木林地	244.0923	
	天然牧草地	6.1956	
	其他草地	76.3109	
	农村道路	1.1668	
	商业服务业设施用地	0.2062	
	采矿用地	80.2185	
	坑塘水面	0.024	
	设施农用地	4.8090	
	裸土地	1.8472	
储煤场	其他草地	0.000059	压占
	农村道路	0.0015	
	采矿用地	2.7083	
办公生活区	采矿用地	0.9856	
矿区道路	灌木林地	(1.50)	
	天然牧草地	(3.30)	
合计		556.59	

2、已损毁土地损毁程度评价

(1) 评价内容

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

(2) 评价方法

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

3、已损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：挖损、压占对土地损毁程度的主要影响因素见表3-10，

表 3-10 土地损毁程度评价因素及等级标准表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	损毁面积 (hm ²)	<0.5	0.5~2	>2
	挖损深度 (m)	<0.5	0.5~1	>1
	边坡角度 (°)	<35	35~55	>55
	复垦难度	易	中	难
压占 (堆体)	压占面积 (hm ²)	<0.5	0.5~1.0	>1.0
	排弃(存放)高度 (m)	<2.0	2.0~5.0	>5.0
	边坡坡度	≤15°	15°~30°	>30°
	压占土地稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	砾石含量 (%)	<10	10~30	>30
	复垦难度	易	中	难
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
	复垦难度	易	中	难
压占 (道路)	路基宽度 (m)	<6	6~8	>8
	路面高度 (m)	<0.1	0.1~0.2	>0.2
	路面材料	自然路	砂石路	硬化路
	车流量	小	较大	大
	复垦难度	易	中	难

4、挖损造成的土地损毁程度评价

表 3-11 已损毁土地损毁程度评价表（露天采坑）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
露天采坑	面积 (hm ²)	40.81	30	90	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	重度
	深度 (m)	75	20	60	< 10m	10~50m	>50m	
	边坡角度	55	10	30	< 15°	15° ~30°	>30°	
	损毁土地类型	采矿用地	20	20	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	复垦难度	难	20	60	易	中等	难	
	和值	/		260	0-100	101-200	201-300	

5、压占造成的土地损毁程度评价

表 3-12 已损毁土地损毁程度评价表（内排土场）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
内排土场	压占面积 (hm ²)	97.05	30	90	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	重度
	排弃 (存放) 高度 (m)	20	20	40	< 10m	10~50m	>50m	
	边坡角度	35	15	45	< 15°	15° ~30°	>30°	
	复垦难度	易	20	20	易	中等	难	
	损毁土地类型	灌木林地、天然牧草地、采矿用地	15	30	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	和值	/	100	230	0-100	101-200	201-300	

表 3-13 已损毁土地损毁程度评价表（储煤场）

评价单元	评价因子	评价单元损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
储煤场	压占面积 (hm ²)	2.7098	30	60	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	中度
	建筑物高度 (m)	3- 10	10	20	<3m	3~10m	> 10m	
	地表建筑物类型	砖瓦结构、钢结构	20	40	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土	
	复垦难度	中等	20	40	易	中等	难	
	损毁土地类型	其他草地、农村道路、采矿用地	20	20	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	和值	/	100	180	0-100	101-200	201-300	

表 3-14 已损毁土地损毁程度评价表 (1 号表土堆放场)

评价单元	评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
1 号表 土堆放场	压占面积 (hm ²)	0.82	30	30	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	中度
	排弃 (存放) 高度 (m)	15	20	40	< 10m	10~50m	>50m	
	边坡角度	35	15	45	< 15°	15° ~30°	>30°	
	复垦难度	易	20	20	易	中等	难	
	损毁土地类型	其他草地和裸地	15	15	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	和 值	/	100	150	0-100	101-200	201-300	

表 3-15 已损毁土地损毁程度评价表 (2 号表土堆放场)

评价单元	评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
2 号表 土堆放场	压占面积 (hm ²)	4.98	30	60	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	中度
	排弃 (存放) 高度 (m)	30	20	40	< 10m	10~50m	>50m	
	边坡角度	35	15	45	< 15°	15° ~30°	>30°	
	复垦难度	易	20	20	易	中等	难	
	损毁土地类型	天然牧草地	15	30	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	和 值	/	100	195	0-100	101-200	201-300	

表 3-16 已损毁土地损毁程度评价表 (办公生活区)

评价单元	评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重 分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
办公生活区	压占面积 (hm ²)	0.99	30	30	< 1.0	1.0—5.0	>5.0	轻度
	建筑物高度 (m)	3~10m	20	20	< 10m	10~50m	>50m	
	地表建筑物类型	砖混结构	15	15	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
	复垦难度	易	20	20	易	中等	难	
	损毁土地类型	采矿用地	15	15	草地及其他	耕地、林地	有基本农田	
	和 值	/	100	100	0-100	101-200	201-300	

表 3-17 已损毁土地损毁程度评价表（矿区道路）

评价单元	评价因子	评价单元 损毁现状	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矿区道路	路基宽度 (m)	4	20	20	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	轻度损毁
	路面高度 (cm)	10	10	10	≤10	10~20	>20	
	路面材料	土路	30	30	草原自然路	土路	硬化道路	
	车流量	小	40	30	小	较大	大	
	和 值	—	100	100	0-100	101-200	201-300	

5、已损毁土地评价结果

聚鑫龙煤矿已损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-15。

表 3-15 聚鑫龙煤矿已损毁土地状况表

已损毁单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
露天采坑	东胜区铜川镇枳机塔村	40.81	挖损	重度损毁	采矿用地	40.81
内排土场	东胜区铜川镇枳机塔村	97.05	压占	重度损毁	天然牧草地	3.9075
					采矿用地	93.1429
内排土场已治理区	东胜区铜川镇枳机塔村	415.03	压占	已治理	水浇地	0.1595
					灌木林地	244.0923
					天然牧草地	6.1956
					其他草地	76.3109
					农村道路	1.1668
					商业服务业设施用地	0.2062
					采矿用地	80.2185
					坑塘水面	0.024
					设施农用地	4.8090
					裸土地	1.8472
储煤场	东胜区铜川镇枳机塔村	2.71	压占	中度损毁	其他草地	0.000059
					农村道路	0.0015
					采矿用地	2.7083
办公生活区	东胜区铜川镇枳机塔村	0.99	压占	轻度损毁	天然牧草地	0.9856
矿区道路	东胜区铜川镇枳机塔村	4.80	压占	轻度损毁	旱地	1.50
					天然牧草地	3.30
总计		561.39	—	—	—	561.39

6、已损毁土地复垦情况

根据现场调查，聚鑫龙煤矿已对内排土场已治理区场进行了治理。

（二）拟损毁土地预测与评估

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

1、拟损毁单元划分

根据矿山生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地拟损毁预测单元包括最终露天采坑和内排土场。内排土场已治理区、储煤场、办公生活区、矿区道路与现状一致。

2、评价内容和方法

评价内容和方法与现状一致。

3、拟损毁程度评价因素的选择

拟损毁程度评价因素的选择与现状损毁程度评价因素的选择一致。

4、各工程单元造成的土地拟损毁情况

根据开发利用方案及以往矿山地质环境治理预测，结合煤矿实际开采规划，预测地表开采境界内形成最终露天采坑和内排土场。其他单元不变，预测最终内排土场面积约 105.93hm^2 ，预测最终露天采坑面积约 31.93hm^2 。

（1）拟损毁土地

由于拟损毁土地总体较为零散、拟损毁地类不再按单元进行地类统计，按照拟损毁总面积进行统计，拟损毁总面积为 137.86hm^2 。（见表 3-16）

表 3-16 拟损毁土地统计表

工程单元	面(hm ²)	原土地类型				面积合计 (hm ²)	权属
最终露天采坑	31.93	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.93	东胜区铜川镇枳机塔村集体所有
内排土场	105.93	04	草地	0401	天然牧草地	3.91	
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	102.02	
总计						137.86	

（2）拟损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，聚鑫龙煤矿开采拟引起矿区土地损毁工程单元评价结果为：最终露天采坑、内排土场均为重度损毁，

其他单元与现状一致。

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

1、分区原则

(1) 区内相似、区际相异的原则

根据评估区矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响评估结果综合划分不同级别的防治区，同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。

(2) 重点突出的原则

在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

(3) 因地制宜的原则

针对不同的矿山地质环境问题类型、特征及其危害程度和该区域具体的自然条件，提出相对应的防治措施，因地制宜，用最小的投入获得最大的治理效果。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-17），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-17 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

注：现状评估与预测评估不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区。

3、分区评述

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

(1) 重点防治区

重点防治区为矿山地质环境影响程度严重区范围，总面积 5.5289km²。共划分为 2 个防治亚区，分别为预测最终露天采坑防治亚区、内排土场防治亚区、内排土场已治理

区防治亚区。现对各亚区分述如下：

1) 预测最终露天采坑防治亚区

未来矿山开采将在矿区西北部形成一个最终露天采坑，采坑面积约 0.3193km^2 ，预测露天采坑将产生崩塌和滑坡地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，预测评估为矿山地质环境影响严重区。

其防治措施为：矿山开采期间要按照设计要求合理放坡，对采坑边坡进行地质灾害监测，对形成的最终露天采坑，设计采取的防治措施为监测、清除边坡危岩体、设置网围栏、警示牌、掩埋煤层露头、对平台及边坡覆土（平整）、恢复植被和管护。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为中远期防治区。

2) 内排土场防治亚区

终了时内排土场占地面积约 1.0593km^2 。该区可能引发滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层、地形地貌景观影响程度严重；对土地资源损毁程度为重度。

其防治措施为：在生产期间按照设计要求合理放坡，对内排土场边坡进行变形监测。设计采取的防治措施为监测、及时清除边坡危岩体、边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期及中远期防治区。

（2）一般防治区

1) 储煤场防治亚区

储煤场现状与预测位置一致，面积为 0.0271km^2 。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

防治措施：煤矿闭坑后，将煤棚废弃建筑物拆除、清运至最终露天采坑内，平整、覆土、恢复植被。

2) 办公生活区防治亚区

办公生活区现状与预测位置一致，面积为 0.0099km^2 。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。

防治措施：恢复治理措施为：煤矿闭坑后，拆除办公生活区内的废弃建筑物，对建筑物地基及场地内硬化路面进行清理，将建筑垃圾清理至最终露天采坑内，对场地进行翻耕，最后恢复植被。

3) 矿区道路防治亚区

矿区道路为线性工程，占地面积 0.048km^2 。该区地质灾害不发育；对含水层的影响

程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

恢复治理措施为：监测；发现路面破损及时修复。

4) 内排土场已治理区防治亚区

内排土场已治理区占地面积约 4.1503km²。该区现状已进行治理，且通过矿山地质环境治理验收。

5) 评估区其他区防治亚区

占地面积 0.088km²。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；未造成土地损毁。

综上所述，该矿区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-18。

表 3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

分区名称	亚区名称及编号	面积(km ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区	预测最终露天采坑	0.3193	引发地面塌陷地质灾害影响程度严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；水土污染影响程度较轻。	监测；清除危岩体、设置网围栏、警示牌。掩埋煤层露头、对平台及边坡覆土（平整）、恢复植被和管护。
	内排土场	1.0593	该区可能引发滑坡地质灾害，影响程度严重；对含水层、地形地貌景观影响程度严重；对土地资源损毁程度为重度。	监测、及时清除边坡危岩体、边坡整形、平台整平、覆土（平整）、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护。
一般防治区	储煤场	0.0271	地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。	煤矿闭坑后，将煤棚废弃建筑物拆除、清运至最终露天采坑内，平整、覆土、恢复植被。
	办公生活区	0.0099	地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻。	拆除办公生活区内的废弃建筑物，对建筑物地基及场地内硬化路面进行清理，将建筑垃圾清理至最终露天采坑内，对场地进行翻耕，最后恢复植被。
	矿区道路	(0.048)	该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻	尽量保持原有地形地貌景观，禁止在该区域排放废弃污染物、破坏其土地和植被资源。
	内排土场已治理区	4.1503	该区现状已进行治理，且通过矿山地质环境治理验收。	
	评估区其他区	0.088	该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境影响较轻；未造成土地损毁。	尽量保持原有地形地貌景观，禁止在该区域排放废弃污染物、破坏其土地和植被资源。

合计	*****		
----	-------	--	--

*备注：矿区道路位于内排土场上部，面积不参与计算。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围

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

根据实地调查以及土地损毁预测分析，聚鑫龙煤矿本次复垦区包括：最终露天采坑面积为 31.93hm²，内排土场面积为 105.93hm²，储煤场面积 2.71hm²，办公生活区面积 0.99hm²，因此，复垦区面积为 141.56hm²。

2、复垦责任范围

（1）方案服务期复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地以及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。根据现场调查、走访，本矿评估区范围内不存在永久性留续使用建设用地，则本方案复垦责任范围面积等于复垦区面积 141.56hm²。

综上所述，复垦区、复垦责任范围划分情况详见表 3-20。

表 3-20 复垦责任范围拐点坐标统计表（国家 2000 坐标系）

最终露天采坑					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	4419193	37417676	8	4418996	37418934
2	4418929	37417692	9	4419009	37418947
3	4418973	37418316	10	4419040	37418961
4	4418987	37418317	11	4419252	37418806
5	4418989	37418403	12	4419270	37418703
6	4419011	37418854	13	4419270	37418703
7	4418996	37418868	14	4419270	37418700
内排土场					
1	4419193	37417672	10	4418291	37418872
2	4418921	37417690	11	4418315	37418819
3	4419007	37418852	12	4418196	37418689
4	4418983	37418875	13	4418211	37418645
5	4418991	37418939	14	4418425	37418645
6	4419038	37418972	15	4418366	37418138

7	4419013	37419063	16	4418487	37417504
8	4418797	37419178	17	4419164	37417297
9	4418682	37419142	*	-	-
储煤场					
1	4417805	37419168	9	4417804	37419342
2	4417820	37419183	10	4417678	37419188
3	4417823	37419188	11	4417641	37419141
4	4417875	37419267	12	4417708	37419093
5	4417845	37419288	13	4417744	37419145
6	4417888	37419334	14	4417768	37419180
7	4417831	37419374	15	4417768	37419180
8	4417813	37419354	16	4417796	37419159
办公生活区					
1	4417629	37418964	7	4417603	37419064
2	4417651	37419000	8	4417584	37419045
3	4417638	37419037	9	4417574	37419011
4	4417647	37419054	10	4417572	37418930
5	4417673	37419088	11	4417603	37418929
6	4417639	37419113	*	-	-
总复垦责任范围：141.56hm ²					

(三) 土地类型与权属

本方案服务期内复垦区、复垦责任范围的土地归东胜区铜川镇枳机塔村集体所有，具体权属情况详见表 3-21。

表 3-21 复垦责任范围土地权属统计表

土地损毁单元	占地类型	占地面积 (hm ²)	损毁类型
露天采坑	采矿用地	31.93	挖损
内排土场	天然牧草地	3.91	先挖损后压占
	采矿用地	102.02	
储煤场	采矿用地	2.71	压占
办公生活区	采矿用地	0.99	
合计		141.56	

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

聚鑫龙煤矿为生产矿山，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，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：崩塌的防治措施为清除危岩体；滑坡地质灾害常用的防治措施有削坡、回填压脚等。本矿按照设计规范开采，仅局部会出现崩塌和滑坡隐患，加强监测和防治即可，综合考虑各方面因素，聚鑫龙煤矿可能发生的崩塌滑坡地质灾害主要应以监测预防为主。

（二）含水层破坏防治

聚鑫龙煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层彻底揭穿治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为高头窑煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

聚鑫龙煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有内排土场和采坑。其中，内排土场部分已完成治理及植被恢复工作，因此，地形地貌景观防治主要集中在未治理排土场和近期露天采场。采用整形平整、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌；然后复垦为旱地、林草地，也可使破坏的地形地貌得到部分恢复。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

（四）水土污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须

通过处理达标后才可排放。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

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

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为清理危岩、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、排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是人工监测，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密切结合的大型工程。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

聚鑫龙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）对生物多样性的影响

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

本项目复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括最终露天采坑、内排土场、内排土场已治理区、1号表土堆放场、2号表土堆放场、储煤场、办公生活区、矿区道路，面积为556.58hm²（1号表土堆放场、2号表土堆放场、矿区道路与内排土场面积重叠，重叠面积不重复计算）。其中内排土场已治理区面积为415.03hm²，涉及地类主要有灌木林地、天然牧草地、采矿用地。已复垦地类为林地、天然牧草地。土地损毁类型主要为挖损、占压。

二、土地复垦适宜性评价

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

1、评价原则和评价依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

②因地制宜，农用地优先原则

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

③自然因素与社会经济因素相结合原则

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

④主导性限制因素与综合平衡原则

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

⑤综合效益最佳原则

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

⑥动态和可持续利用原则

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

⑦经济可行与技术合理性原则

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

(2) 评价依据

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

2、土地复垦适宜性评价步骤说明

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

3、评价范围的确定

在本方案服务期内，复垦责任范围面积 141.56hm²，全部位于鄂尔多斯境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。

4、初步复垦方向的确定

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

① 国家政策及区域规划分析

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

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

② 自然和社会经济因素分析

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

③ 公众意愿分析

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

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

5、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

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

6、评价方法的选择和评价指标的确定

(1) 评价方法的选择

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

式中: Y_i —第 i 个评价单元的最终分值;

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

(2) 评价体系的建立

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

(3) 评价指标的确定

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

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

依据上述原则,综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果,参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)和《耕地地力调查与质量评价技术规程》(NY/T1634-2008),本方案选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、年降水量作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-2。

表4-2 土地评价指标分级一览表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度 (°)	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>100	A ₁	A ₁	A ₁
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝, 排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝, 排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝, 排水差	N	N	N
年降水量 (mm)	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃
注: A ₁ 表示适宜一等地, A ₂ 表示适宜二等地, A ₃ 表示适宜三等地, N 表示不适宜。				

7、适宜性等级的评定

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

8、适宜性评价因子分级指标和等级标准的确定

由于被损毁土地生态环境变的较为脆弱,所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响,而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效的

的进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法,从而能够比较清晰的获得复垦工作的各限制性因素,更好的指导复垦工作进行。

极限条件法把土地适宜性评价等级数确定为 4 个级别(1、2、3、不),分别为:

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

表 4-3 复垦土地主要限制等级标准表

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

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

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

表4-4 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面坡度	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度	灌溉条件	排水条件
最终露天采坑	10~20°	砂壤土	重 度	一般	>100cm	灌溉水源保证差	好
内排土场	10~20°	砂壤土	重 度	一般	>100cm	灌溉水源保证差	好
储煤场	3~5°	砂壤土	重 度	一般	>100cm	灌溉水源保证差	好
办公生活区	3~5°	砂壤土	重 度	一般	>100cm	灌溉水源保证差	好

9、适宜性评价结果分析

从评价单元用地限制性因素分析，确定各评价单元的复垦方向，具体见表 4-5。

表4-5 各评价单元复垦方向的选择表

评价单元	等级标准			选择方向	面积 (hm ²)
	宜农评价	宜林评价	宜草评价		
最终露天采坑	3或不	3	3	耕地、林地和草地	31.93
内排土场	3或不	3	3	耕地、林地和草地	105.93
储煤场	3或不	3	3	耕地、林地和草地	2.71
办公生活区	3或不	3	3	耕地、林地和草地	0.99

10、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

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

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

表 4-6 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

损毁单元	面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原地类		适宜性等级评价	复垦方向
				名称	面积 (hm ²)		
				天然牧草地	137.65	宜林、宜草	灌木林地、人工牧草地
				采矿用地	3.91	宜林、宜草	灌木林地、人工牧草地

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土分析。此处表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤。根据现场调查，矿区主要表土层为黑钙土、栗钙土，有机质含量高，厚度一般在 0.5m 左右，因前期表土剥离已经完成，目前存有两处表土堆放场，1 号表土堆放场表土堆积量为 68840m³，2 号表土堆放场表土堆积量为 647400m³，目前堆积表土 716240m³。本方案复垦方向为灌木林地和草地。由于本区域腐殖土厚度大，有机质含量高，草地土层厚度 30cm 可满足生长需要。灌木林地将覆土 50cm，设计复垦工程所需覆土量为 646260m³。覆土方量小于目前所存土量，土源充足。

2、水源平衡分析

$P_{\theta} = \alpha P$ ，式中 P_{θ} 为有效降雨量(mm)； P 为次降雨量(mm)； α 为降雨有效利用系数，它和次降雨量有关。中国目前采用以下经验系数：次降雨小于 50mm 时， $\alpha = 1.0$ ；次降雨为 50–150mm 时， $\alpha = 0.80-0.75$ ；次降雨大于 150mm 时， $\alpha = 0.70$ 。系数 α 需根据各地条件，并进行试验研究后确定。本复垦区年降雨量为 401.6mm，降雨较集中呈暴雨形式出现，故本方案的 α 选取 0.75，有效降雨量为 401.6mm。根据《中国主要作物需水量与灌溉》中西部干旱地区旱地、天然牧草需水量 150mm–720mm，故复垦区恢复的植被依靠自然降雨量可维持生产。但是考虑到复垦区春秋季节干旱少雨，为尽快恢复土地生产力，复垦方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行 2 次灌溉，每公顷每次灌溉用水 100m³，同时最多管护土地 197.78hm²，年灌溉用水量 3.96×10^4 m³。附近已建成哈拉什川取水点，办有取水资质，可取水 6.83×10^4 m³，有足够的水量能够满足复垦灌溉用水。

（四）土地复垦质量要求

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

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

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

(2) 项目区自然、社会经济条件

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

(3) 土地复垦适宜性分析的结果

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

2、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为灌木林地。本方案林地复垦要求如下:

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

(2) 树种选择延续之前矿区复垦实例,灌木树苗栽植间距为 2×2m。

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

(4) 3~5 年后林木成活率达到 80%以上。郁闭度 ≥ 0.30 。

3、草地复垦质量要求

(1) 地面坡度小于 20°,有效土层厚度 $\geq 0.3\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地砂土至壤粘土、砾石含量 $\leq 15\%$ 。

(2) pH 值 6.5~8.5、有机质 $> 0.3\%$ 。

(3) 植被覆盖度应达到 30%以上。

并且要有“一签、三证”,即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证;

(4) 有防治病、虫害措施和退化措施;

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

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

本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。

（一）针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

1、矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

2、在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

3、对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石（矸石）综合处理，不造成环境污染。

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

5、按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的滑坡、崩塌等地质灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

（二）针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标任务：

根据土地复垦适宜性评价结果，确定聚鑫龙煤矿复垦区土地面积为 556.58hm²，复垦责任区面积 556.58hm²。复垦责任区范围内包含了已治理面积 415.03hm²，复垦为灌木林地、草地；已治理区域仅对其增加进行管护措施。因此本方案规划需复垦的面积为 141.56hm²。通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终复垦为最终复垦为灌木林地 79.71hm²，天然牧草地 61.85hm²，复垦率为 100%。

（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及时清理危岩，消除崩塌、滑坡隐患。

（2）建立地质灾害监测网，加强对地面沉陷及滑坡地质灾害的监测。

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、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

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。

（2）对采矿活动引发的崩塌和滑坡等地质灾害及时进行处理。

（3）由于煤炭开采活动全部进行损毁，损毁前需要对其进行剥离表土，单独存放。恢复治理时做到“占补平衡”的原则，损毁多少，恢复多少。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

随着矿山的开采，露天采场逐渐扩大，对地表植被会造成不同程度的损毁，根据地质灾害现状与预测评价结果，采矿活动引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡地质灾害，崩塌滑坡地质灾害主要发生在露天采场及内排土场区。

1、露天采场预防措施：在露天采场外围设置网围栏，防止牲畜和人员误入；在露天采场存在危岩体段设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆，对采场边坡不

稳定危岩体应尽快清理。

2、内排土场区预防措施：煤矿在排弃土石方过程中，应排专人对排土边坡进行巡视，及时发现不稳定边坡体，对其进行削坡或清理。

（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。
- 3、定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测

（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、定期对地表水、地下水、矿坑涌水和疏干水水质进行监测。
- 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、合理利用表土堆放场存放的表土，不再私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

3、对拟损毁的排土场和露天采场区域，应进行表土剥离，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，不涉及其他实物工程。监测工程量计入本章第七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，矿山活动影响区对地面设施及人员造成危害，需对矿区内的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，对

矿区内可能发生的地质灾害进行监测，及时发现露天采场、内、内排土场已治理区不稳定边坡，对其进行清除，消除隐患。矿区内总体地质灾害治理应按照边开采、边治理的原则，及时治理因采矿活动造成的各单元形成的地质灾害，对生产过程中引发的各类地质灾害达到消除或警示的目的。

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、清理危岩、设置网围栏、警示牌。各单元地质灾害治理内容如下：

（一）最终露天采坑

最终露天采坑坑底标高为 1300m，占地面积 31.93hm²。设计采取的地质灾害治理工程为：

- 1、矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；
- 2、开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩。
- 3、矿山闭坑后，为防止煤层长时间暴露在空气中引发自燃现象，从而引发滑坡地质灾害，需对各煤层露头进行填埋。
- 4、在露天采场外围设置网围栏，防止人畜跌落；
- 5、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。

（二）内排土场

开采结束后矿区最终将形成一处内排土场。排弃结束后将形成四级台阶，标高为 1360m，1340m，1320m，1300m 平台，面积为 105.93km²。

排土场设计采取的地质灾害治理工程为：

内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；
对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩；防止排土场边坡雨季冲毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用 RTK-GPS 监测设备及人工巡视方式，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够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、清理危岩体

对边坡危岩体可采用机械结合人工削方清除。从上向下清除，清完后的斜坡面最好呈台阶状，以利稳定。清理后的危岩体就近运至排土场，运距（0-0.5km）。据实地调查，在露采台阶前缘有体积不等的堆体，整个开采台阶情况一致，而且在生产过程中坡体上方的危岩体施工方随时进行清理，以保证施工安全。

3、掩埋煤层露头

开采完成后采坑有煤层露头出露，需进行掩埋压覆，防止煤层自燃，掩埋压覆要求为用细颗粒的露天开采剥离物对煤层露头进行完全掩埋压覆，使煤层露头与空气完全隔绝，防止煤层露头氧化自燃。

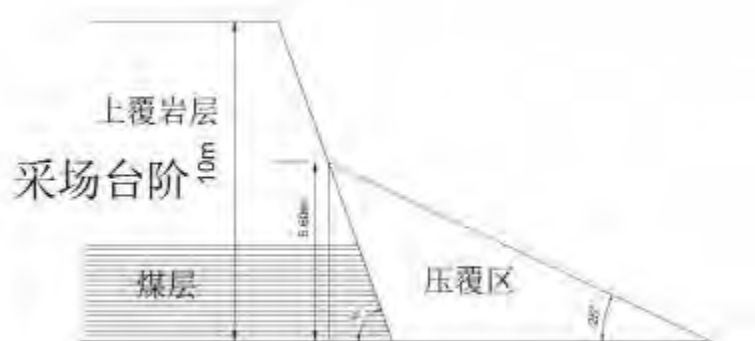


图 5-1 煤层露头压覆示意图

4、设置网围栏

对预测地面塌陷区及露天采坑周围设置网围栏，圈设范围为塌陷区地表境界外扩1~3m以内的区域。用三角钢锚拉桩和铁丝，按照设计位置进行围封，每隔5m栽1根混凝土预制桩，高1.80m，埋桩深度50cm，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图(图5-1)。

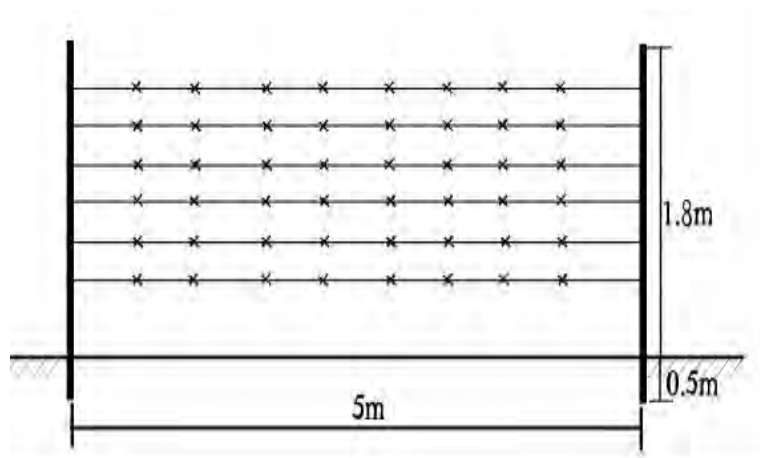


图5-1 网围栏布设示意图

5、设置警示牌

在露天采场外围布设一定数量的警示牌，材料选择木板，规格为1.50m×1.00m(矩形)，均匀设置警示牌，布设间距100m，布设时应兼顾区内已有的道路及其他行人小路，警示牌表面书写警示标语，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全。尽量使警示牌的警示效果更加明显，并具备一定的抗风能力。警示牌结构见图5-2。

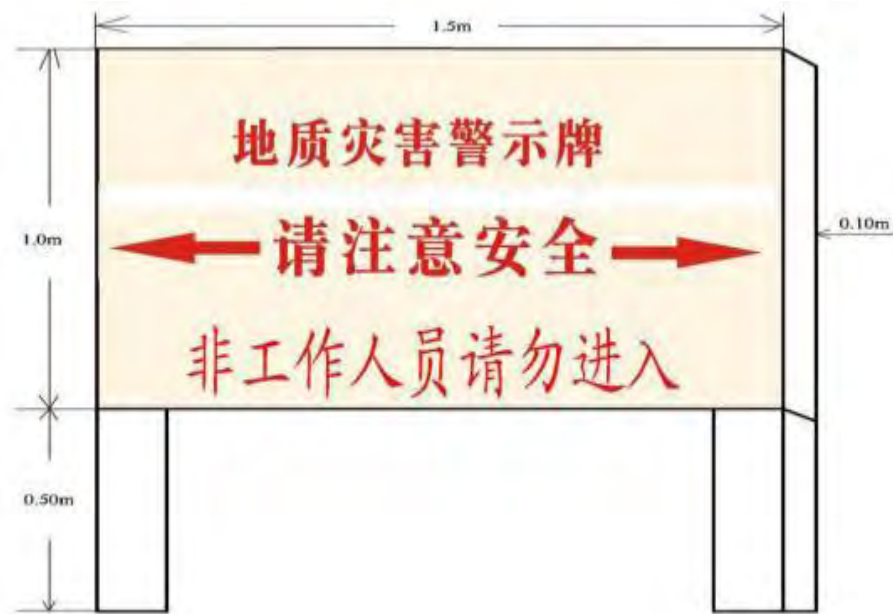


图 5-3 警示牌示意图

四、主要工程量

由于煤矿开采过程中，露天采场(包括内排土场)均属于动态变化单元，地质灾害治理也是在露天采矿活动中，对形成的边坡进行监测及派人巡视，发现不稳定危岩体从而对其进行治理的过程。本次设计工程量只针对最终形成的最终露天采坑、内排土场进行统计，对于露天采矿活动过程中形成的过渡危岩体边坡段，煤矿可在生产过程中对其进行治理，未包含在工程量统计之列。

(一) 露天采坑地质灾害治理工程

1、清除危岩体

清除危岩体体积计算：根据最终露天采坑测算的斜坡面积为 3.8982hm^2 ，清理面积按照 3% 计算，清理厚度按照 1.5m，计算的最终露天采坑清理工程量为 1754.19m^3 。

2、掩埋煤层露头

开采完成后采坑有煤层露头出露，需进行掩埋压覆，防止煤层自燃，掩埋压覆要

求为用细颗粒的露天开采剥离物对煤层露头进行完全掩埋压覆，使煤层露头与空气完全隔绝，防止煤层露头氧化自燃。根据《开发利用方案》设计，本期开采煤层 4-2 中煤层高程约为 1355m，5-1 煤层高程约为 1331m，6-1 上煤层高程约为 1313m、6-2 中煤层高程约为 1300m 煤层，露天采坑最终标高为 1300m，需分层进行掩埋压覆，防治煤层自燃隐患。4-2 中煤层、5-1 煤层、6-1 上煤层出露台阶长度分别为 382m，393m 和 388m，台阶宽度均 13m，因部分煤层处于台阶中部高度，为更多更厚的压覆煤层露头，本次设计按 10m 宽度，坡度 25° 进行回填压覆，压覆高度为 5.60m，可以消除煤层自燃隐患，局部煤层高于压覆最大高度时要采取措施，确保煤层露头得到全部压覆，3 层煤层露头压覆长度 1163m，单位压覆土方量为 28.02m³，估算 3 层煤压覆量为 32587.26m³。6-2 中煤层位于终了坑底部，本次设计全部回填最低台阶即回填厚度为 10m，至 1310m 高程，终了坑面积 280338m²，预计压覆土方 2803380m³，总计压覆土方 2835967.26m³。压覆土方量均取自附近内排土场剥离的细颗粒物，运距约 450m。

3、设置网围栏

聚鑫龙煤矿在露天开采过程中，为防止煤矿开采形成的露天采场对误入人员造成危害，需在露天采坑外围 3m 处设置网围栏，本设计统计的网围栏长度仅为最终露天采坑后形成设置的网围栏，由图量得设置网围栏长度 1430m。

4、设置警示牌

对最终露天采坑区域设计警示牌，在道路两侧及人员活动区域设置警示牌，共设置 10 处。矿山地质灾害治理主要工程量见表 5-1。

（二）排土场地质灾害治理工程

1、设置挡水围堰

由于内排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在内排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，总高度为 1.5 米。其断面形式采用梯形，顶宽结合施工取 1 米，底宽 3 米，边坡比为 1: 2。修筑挡水围堰长度为 5470m，需要土方量为 $5470 \times (3+1) \times 1.5/2 = 16410\text{m}^3$ ，土源来源于就近收集排土场表层的三类废渣土。

挡水围堰土方工程量见表 5-1、5-2。

表 5-1 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
挡水围堰	3	5470	16410

表 5-2 挡水围堰运土统计表

项目	运距 (m)	土方量 (m ³)
运土	0—500	16410

2、设置警示牌

对内排土场区域设计警示牌，在道路两侧及人员活动区域设置警示牌，共设置 12 处。矿山地质灾害治理主要工程量汇总表见表 5-3。

表 5-3 矿山地质灾害治理主要工程量

工程名称	工程项目	单位	工程量	备注
最终露天采坑	清除危岩体	m ³	1754.19	
	掩埋煤层露头	万 m ³	2835967.26	
	网围栏	m	1430	
	警示牌	块	10	
内排土场	设置挡水围堰	m ³	16410	
	挡水围堰运土	m ³	16410	
	警示牌	块	12	

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合当地实际情况，将损毁土地尽可能复垦为原地类，聚鑫龙煤矿复垦责任范围面积 141.56hm²，全部位于鄂尔多斯境内，通过采取各项措施对损毁地类进行最大限度复垦，土地复垦率 100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后的土地利用结构变化情况见表 5-4。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅
				复垦前	复垦后	
03	林地	0305	灌木林地	0	109.41	/
04	草地	0401	天然牧草地	3.91	0	/
		0403	人工牧草地	0	3***	722.25%
06	工矿储用地	0602	采矿用地	137.64	0	-100%
合 计				141.56	141.56	

二、工程设计

1、各损毁单元治理工程设计

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、边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂、恢复植被和管护工程。各复垦单元设计内容如下:

(1) 最终露天采坑

最终露天采坑面积 31.93hm^2 。设计采取的复垦工程设计为:对平台及边坡覆土(平整)、恢复植被。

(2) 内排土场

内排土场面积 105.93hm^2 。设计采取的复垦工程设计为:边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、设置挡水围堰、设置径流分割土埂和恢复植被。

(3) 储煤场

储煤场面积为 4.62hm^2 ,设计采取的复垦工程设计为:拆除、清理、平整、覆土(平整)和恢复植被。

(4) 办公生活区

办公生活区面积为 0.99hm^2 ,设计采取的复垦工程设计为:拆除、清理、平整、覆土(平整)和恢复植被。

(5) 矿区道路

矿区道路占地面积为 4.80hm^2 。位于内排土场顶部区域,治理措施以内排土场治理为主,不再重复设计。

(6) 表土存放区

表土存放区占地面积为 2.08hm^2 ,表土用于覆土后,治理内容以内排土场治理为主,不再重复设计。

2、复垦各地类工程设计

(1) 灌木林地复垦工程设计

对于复垦为灌木林地区域,保证其覆土(平整),覆土厚度应大于 0.3m ,平整及边坡面保持平整,灌木选择适合当地生长的柠条和沙棘(两年生),冠高约 0.5m ,灌木坑穴规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$,坑深为 0.3m ,株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$,复垦灌木时应采取草树结合的方式,提高抗水土流失能力。

(2) 草地复垦工程设计

对于复垦为草地区域,保证其覆土(平整),覆土厚度应大于 0.3m ,平整后保

证田面及边坡平整，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿和草木樨草籽，为保证草地成活率，设计每 hm^2 需要 50kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm。

三、技术措施

(一)工程措施

1、平台整平

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将排弃到界的内、排土场平台进行挖高填低平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方(石方)量的填挖平衡，平整厚度为 0.20m。

2、边坡整形

对到界范围的内排土场边坡整形，排弃过程中需将边坡控制在 25° 。工程类型为土体整形，整平厚度按 0.20m。

3、覆土(平整)

对最终露天采坑、内排土场区域进行覆土(平整)，平台复垦厚度 1.0m，边坡覆土厚度为 0.5m。运距小于 500m。

4、拆除

矿山闭坑后，对储煤场、办公生活区建筑物进行拆除，利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物进行拆除，将拆除物集中就地堆放。

5、清运

将各场地拆除的建筑物，清运到露天采场。运距 1.5km。

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，设计挡水围堰高 1.5m，边坡比为 1:1.5，顶宽 1m，底宽 3m，运距 1.5-2km，物料来源于露天开采剥离的土源，运距小于 500m。详见挡水围堰示意图 5-4。

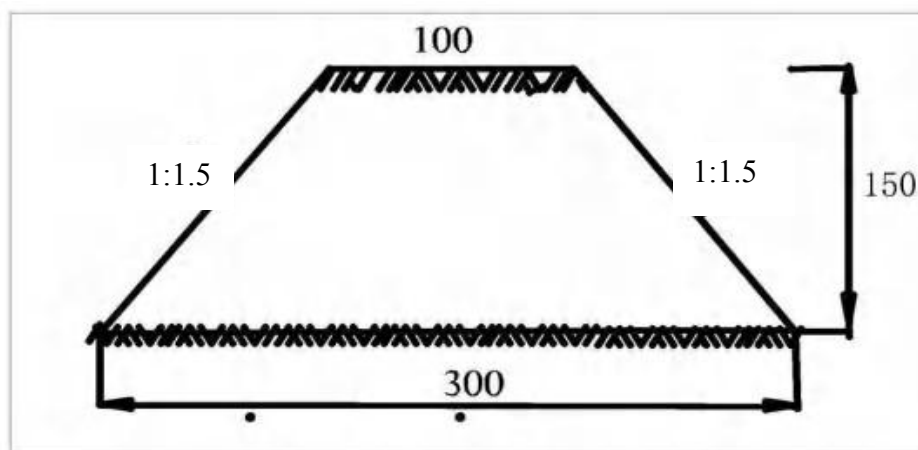


图 5-4 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

7、设径流分隔土埂

排土场平台修建土埂，根据前期治理效果，将平台划分为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 的井字方格平台，土埂高度为 0.5m，顶宽 0.4m，底宽 0.6m。土埂需要进行夯实处理，才能更好的起到蓄水和防治雨水的作用，同时，拦蓄雨水还可为植物生长提供水源。详见修建土埂平面示意图 5-5。（图 5-5）

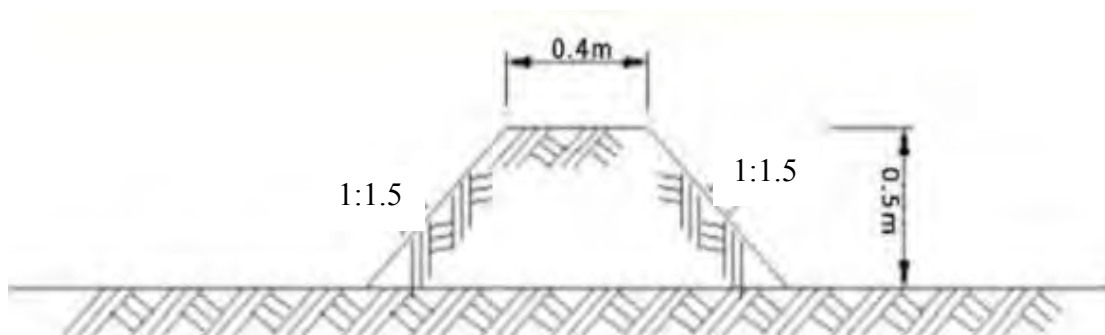


图5-5 修建土埂平面示意图

8、设置沙障

设计在排土场边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，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 5-6。

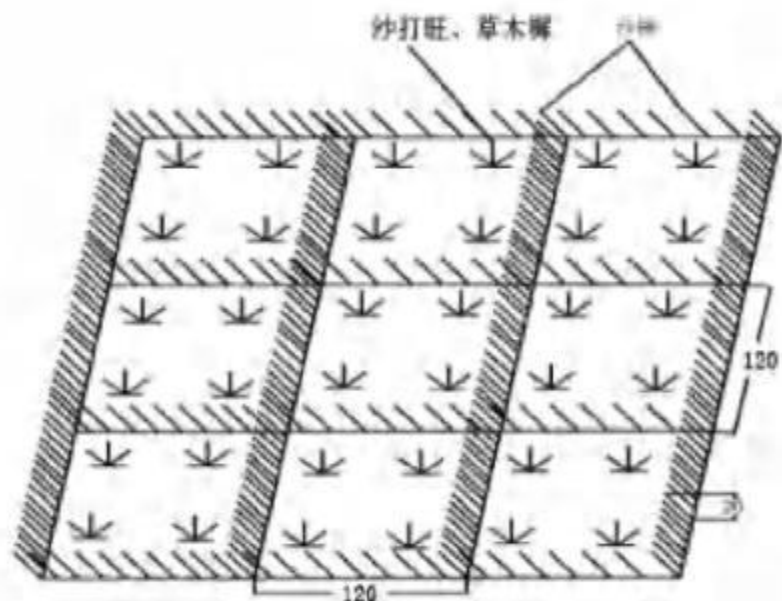


图 5-6 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

9、恢复植被

根据本矿区气候特点和土壤条件，对于复垦灌木林地的种植沙棘和柠条株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ；复垦为天然牧草地地类的区域种植适合当地生长的紫花苜蓿和草木樨。复垦林地时应采取草树结合的方式。

（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、灌木林地、天然牧草地为主。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。

(5)设计草籽可选择紫花苜蓿、沙打旺、草木犀状黄芪、草木犀、黄花补血草、沙生冰草、赖草、戈壁针茅、蒙古针茅、沙生针茅、芦苇等；灌木可选择沙棘、柠条、紫穗槐、蒙古莠、柄扁桃、山杏等。

根据聚鑫龙煤矿矿区当地实际情况，本复垦方案设计灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：紫花苜蓿 50%，草木樨 50%。灌木主要是柠条、沙棘。

紫花苜蓿的生态学特性：多年生宿根性豆科草本植物。喜温暖半干燥性气候，抗旱、抗寒，耐瘠薄能力强，但抄不耐涝。种子发芽最低温度 5℃，植株能在-30℃温度下越冬。是营养价值很高的优质饲料，又是肥效较高的绿肥作物。在果园覆盖种植，第一年秋收割 1 次，两年后每年可收割 2~3 次，收割的鲜草可作饲料过腹还田或堆沤腐熟还田。种植几年后，可果树的深翻作绿肥压青。

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。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，每年可收割 2~3 次。生育期可长达 98~118 天左右。自然繁殖能力比较强。

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 400mm 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

2、耕地恢复主要技术措施

对于恢复为旱地的复垦区，为提供耕地质量，覆土使用剥离存放的耕地表土，复垦前两年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。

3、种草主要技术措施

(1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种紫花苜蓿、草木樨、羊草，在雨季来临前混播紫花苜蓿、草木樨、羊草，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 5-5。

表 5-5 种草设计技术指标

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	草木樨、紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—3	80

4、种树主要技术措施

(1) 栽植:

灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径 $\times$ 坑深，30cm $\times$ 40cm，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，沙棘选择当年生，地径 0.4cm 以上，苗高在 35cm 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。灌木林带设计技术指标见表 5-6。

表 5-6 栽植灌木林地设计技术指标

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	2.0	3.0	1	实生苗	2	1667

(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。

(三) 监测措施

建立完善的监测系统，依据相应的观测规程要求，对土地损毁及复垦质量效果进行监测。详见第七节—治理和土地复垦监测工程设计。

(四) 管护措施

加强植被管护是植被恢复成功的关键环节，为提高植被的成活率和生长速度，需对复垦区域采取防冻、施肥和浇水等管护措施，详见第七节—管护措施工程设计。

四、主要工作量

(一)最终露天采坑

最终露天采坑面积 31.93hm^2 。设计采取的复垦工程设计为：对平台整平、边坡整形、覆土（平整）、种草和恢复植被工程。

1、平台整平

对最终露天采坑平台以及边坡平台进行平整，平整面积为 29.70hm^2 ，整平厚度为 0.2m ，整平工程量为 59400m^3 。

2、边坡整形

对最终露天采坑边坡坡面进行整形，坡面面积 3.15hm^2 ，坡面整形厚度为 0.2m ，整形工程量为 6300m^3 。

3、覆土(平整)

最终露天采坑平台面积 29.70hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，斜坡面积 3.15hm^2 ，覆土厚度为 0.3m ，平台总共需覆土量共为 148500m^3 ，斜坡覆土量为 9450m^3 。

4、恢复植被工程

根据复垦方向可行性分析结果以及本矿山和周边矿山治理效果和经验，最终露天采坑平台复垦为灌木林地，斜坡恢复为草地，复垦灌木林地面积 29.70hm^2 ，复垦人工草地面积 3.15hm^2 ，灌木选择适合当地生长的柠条和沙棘(两年生)，灌木坑穴规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，坑深为 0.3m ，株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力；人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、羊草和草木樨草籽。内排土场恢复植被工程技术指标见表 5-7、表 5-8。

表5-7 最终露天采坑恢复灌木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量		面积 (hm^2)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/穴	株/ hm^2		
柠条 沙棘	2	3	1	实生苗	1	1667	29.70	49510

表5-8 最终露天采坑种草设计技术指标

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)	种草面积 (hm^2)	需籽种量 (kg)
采坑边坡	草木樨、紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—3	80	3.15	252

(二) 内排土场

内排土场面积 105.93hm^2 。设计采取的复垦工程设计为：边坡整形、平台整平、覆土(平整)、边坡沙柳沙障护坡、径流分割土埂和恢复植被。

1、边坡整形

内排土场斜坡面积共为 26.22hm^2 ，边坡整形厚度 0.3m ，计算的边坡整形量为 78660m^3 。

2、平台整平

内排土场平台面积共为 79.71hm^2 ，平台整平厚度 0.3m ，计算的平台整平量为 239130m^3 。

3、覆土(平整)

内排土场平台面积 79.71hm^2 ，覆土厚度 0.5m ，斜坡面积 26.22hm^2 ，覆土厚度为 0.3m ，平台总共需覆土量共为 398550m^3 ，斜坡覆土量为 78660m^3 。

4、边坡沙柳沙障护坡

内排土场边坡修整后，在斜坡面上铺设方格沙柳沙障，沙障呈菱形网格状，边长为 $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，铺设沙障面积 26.22hm^2 。

5、设径流分隔土埂

内排土场顶部周边修筑挡水围堰后，中间再以 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 规格成网格状设置径流分隔土埂，以防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡。设计径流分割土埂高度为 0.5m ，顶宽 0.4m ，底宽 0.6m ，计算的每延米土方量为 0.25m^3 ；通过 mapgis 制图测算需修筑土埂总长约 20860m ；则内排土场设置径流分隔土埂总量为 5215m^3 ，包括土方运输和填筑工程，径流分隔土埂主要来源于内排土场表层的废石土，运距小于 500m 。

6、恢复植被工程

根据复垦方向可行性分析结果以及本矿山和周边矿山治理效果和经验，内排土场平台复垦为灌木林地，斜坡恢复为草地，复垦灌木林地面积 79.71hm^2 ，复垦人工草地面积 26.22hm^2 ，灌木选择适合当地生长的柠条和沙棘(两年生)，灌木坑穴规格为 $0.4\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，坑深为 0.3m ，株行距 $2\text{m} \times 3\text{m}$ ，复垦灌木时应采取草树结合的方式，提高抗水土流失能力；人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、羊草和草木樨草籽。内排土场恢复植被工程技术指标见表 5-9、表 5-10。

表 5-9 内排土场恢复灌木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量		面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/穴	万株/hm ²		
柠条 沙棘	2	3	1	实生苗	1	1667	79.71	132877

表 5-10 内排土场种草设计技术指标

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)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
排土场	草木樨、紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—3	80	26.22	2097.60

(三) 储煤场

储煤场复垦面积为 2.71hm²，复垦人工草地面积 2.71hm²，治理措施主要为拆除、清运、覆土和恢复植被措施。

1、拆除、清基、清运

矿山闭坑后，对储煤场区域的建筑物进行拆除，建筑物结构为彩钢结构。由于钢结构拆除量均可回收再利用，因此钢结构拆除量不计算其费用。拆除地基基础和硬化路面面积约 27100m²，拆除厚度为 0.5m，拆除工程量为 13550m³。全部清运到露天采场内，清运量为 13550m³。

表 5-11 办公生活区拆除工程量计算表

面积 (m ²)	地基及硬化路面清基量 (m ³)	清运量 (m ³)
27100	13550	13550

2、平整

对清运后场地进行平整，平整面积 27100m²；平整厚度 0.3m，平整量 27100×0.3m=8130m³。

3、覆土

对平整后场地进行覆土，覆土面积 27100m²；覆土厚度 0.3m，覆土量为 27100×0.3m=8130m³。

4、恢复植被

储煤场复垦面积为 2.71hm²，复垦人工草地面积 2.71hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、羊草和草木樨草籽，种草面积总计 2.71hm²。恢复植被工程技术指标见表 5-12。

表 5-12 储煤场种草设计技术指标

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)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
储煤场	草木樨、紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—3	80	2.71	216.80

(四)办公生活区

1、拆除、清基、清运

矿山开采结束后对办公生活区场地内的建筑物进行清基、拆除，其中包括地表各种生产生活房屋设施。办公生活区占地面积为 0.99hm²，建筑物类型为砖混结构，建筑物占地面积为 3555m²，清基深度为 0.50m，清基量为 1777.50m³；需拆除墙体总面积约为 7000m²，墙体厚度取 0.37m，拆除量为 2590m³；地基硬化路面面积约 6345m²，清基深度为 0.50m，清基量为 3172m³。全部清运到露天采场内，清运量为 7539.50m³。

表 5-13 办公生活区拆除工程量计算表

面积 (m ²)	房屋/墙体拆除量 (m ³)	地面建筑物清基量 (m ³)	地基硬化路面清基量 (m ³)	清运量 (m ³)
9900	2590	1777.50	3172	7539.50

2、平整

对清运后场地进行平整，平整面积 9900m²；平整厚度 0.3m，平整量 $9900 \times 0.3 = 2970$ m³。

3、覆土

对平整后场地进行覆土，覆土面积 9900m²；覆土厚度 0.3m，覆土量为 $9900 \times 0.3 = 2970$ m³。

4、恢复植被

办公生活区复垦面积为 0.99hm²，复垦人工草地面积 0.99hm²，人工草地撒播适合当地生长的紫花苜蓿、羊草和草木樨草籽，种草面积总计 0.99hm²。恢复植被工程技术指标见表 5-14。

表 5-14 办公生活区种草设计技术指标

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)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
储煤场	草木樨、紫花苜蓿、羊草	一级种	条播	2—3	80	0.99	79.20

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

矿山现状及工程建设对含水层破坏较严重，预测对含水层结构破坏严重，对含水层主要是加强监测，矿山建设期及矿山生产期布置地下水观测点跟踪监测。

二、工程设计

矿山开采主要对区内基岩裂隙水含水层结构造成破坏，由于该地区含水层富水性弱，加之周边煤矿密集，各矿井工或露天都在进行开采，大量矿山的相继开挖其实已导致该含水层结构遭到区域性的破坏，随着开采过程中内排回填的完成亦或开采塌陷及沉陷自然充填采空区后，含水层的防治只能寄希望于若干时间以后，通过渗透与侧向径流自行补给恢复。

此外，还应将生产、生活废水净化处理后重复利用、达标排放，以防止对地下水水质造成污染。

三、技术措施

对含水层技术措施主要为监测措施。

四、主要工程量

含水层破坏未设计具体修复工程，主要为监测，详见矿山地质环境监测有关内容。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

水土环境污染修复的主要目标是采取有利措施对水土环境造成污染的区域降至最低，减少水土环境污染的区域和程度。具体目标任务为：

1、治理工程措施。

由前面水土环境污染评估可知，矿山建设期和生产期对水土环境污染程度较轻。因此，采取治理工程措施是自然修复。

2、加强监测。

3、采取预防措施。

二、工程设计

根据目标和任务，不涉及具体工程设计。

三、技术措施

对疏干水用于生产使用，对煤矿生产、生活用水需处理后用于绿化和洒水等，提高水源的重复利用率；对煤矿产生的生活垃圾须满足《生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17-2004)及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求。产生的锅炉灰渣及其他一般危废应综合利用，或满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

四、主要工程量

根据工程设计，生活污水、生活垃圾处理等措施已纳入环境保护措施计划，对土壤的治理保护则列入土地复垦工程，重点加强对地表水、土壤进行监测，其主要工程量详见本方案“水土环境污染监测”的内容，在此不做重复计算。

第六节 矿山地质环境监测

本矿山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和滑坡地质灾害；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

(一) 崩塌和滑坡地质灾害监测工程

崩塌和滑坡地质灾害监测目标任务是为了掌握崩塌和滑坡地质灾害发生前边坡变形基本情况及规律，判别地质灾害发育程度，规模等。通过设点观测做到及时发现，及时预警，避免对人员和财产造成损失，重点对露天采场、内排土场边坡体进行变形监测。

(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对露天采场、内排土场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。矿山的开采与地下水资源紧密相连，矿山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、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。地下水监测工作是矿山地下水管

理技术工 作的一项重要内容，本矿山地下水环境破坏、恢复监测工作的目的和任务是：

- 1、监测矿山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、监测与矿山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。本矿山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

（一）地质灾害监测工程

1、地质灾害监测

（1）监测内容

崩塌、滑坡地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

（2）监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查崩塌、滑坡发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

（3）监测位置

最终露天采坑、内排土场：采坑周围布置 5 个监测点，内排土场布置 10 个监测点，，共计 15 个监测点。

（4）监测频率及次数

正常情况下，每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至两个月 1 次；但是在汛期、雨季，应每半月监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应设置自动检测桩，或者进行连续跟踪观测，共计监测频率 18 次/年。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

1、监测内容

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。

2、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015),本方案采用卫星遥感影像监测法。应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区,不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被,云、雪覆盖量低于 10% , 且不可遮盖被监测的目标物和其它重要标志物。

3、监测频率及次数

地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测时间为每年的 7~9 月份,监测频率 1 次/年,共计监测 12 次。

(三) 地下水环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容与工作部署

结合本矿开采特点,主要监测矿区周边地下水水位和水质变化。

2、监测方法与技术要求

水位监测是通过观测地下水水位,分析矿业活动对含水层(组)的影响情况、相互关系以及破坏程度。水质监测是通过采取水样,对其化学成份进行监测。

3、监测技术要求

地下水监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)和《地下水动态监测规程》(DZ/T0133- 1994) 。

4、监测点布设

本方案选择水质监测点选取 1 个(矿山的周边民井) 。

5、监测频率

地下水水位监测 12 次/年,地下水水质监测 2 次/年。

6、监测因子

水质监测项目有 PH 值、悬浮物、总硬度、游离性 CO_2 、侵蚀性 CO_2 、硫酸盐、氯酸盐、钙、镁、铁、铝、氨、硝酸盐等。

(四) 土壤环境破坏、恢复监测工程

1、监测内容与工作部署

根据固体废弃物特征，本矿山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。本矿山固体废弃物污染源主要为排弃的渣石，因此，根据污染源分布情况，共布置监测点 5 个（露天采场、内排土场、内排土场已治理区、储煤场、办公生活区）。

2、监测方法与技术要求

本方案采用采样送检测试法进行监测。土壤无机物污染检测内容包括汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物。土壤水溶性盐分析和重金属检测项目包括全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯银、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等。

3、监测频率及次数

土壤环境破坏、恢复监测工程监测频率 1 次/年，共监测 12 次。

三、技术措施

（一）边坡形变监测技术措施

利用已经建成矿山 GNSS 煤矿边坡监测系统，对露天采场和排土场边坡重点部位进行监测，通过 GPS 定位方法，全天候作业，24 小时不间断监测。方案设计设置 21 个监测点。

（二）地形地貌景观监测技术措施

地形地貌景观监测采用卫星遥感影像监测法，应选择空间分辨率应 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

（三）地下水环境监测技术措施

通过选取的 1 口民井进行人工取样送检及监测等措施，掌握矿区内地下水水位、水质等变化情况。

（四）土壤环境监测技术措施

土壤环境监测技术措施采用采样送检测试法进行监测，平面采样点采集深度 0cm~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；剖面采样点应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母

质层)样品,剖面规格长 1.5m , 宽 0.8m , 深 1.2m , 并且需达到土壤母质层。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程量统计见表 5-15。

表 5-15 矿山地质环境监测工程量统计表

监测内容		工作量
监测类型	监测项目	
地质灾害监测	地表变形监测	108
地貌景观监测	地形地貌景观监测	72
地下水环境监测	水位监测	72
	水质监测	12
土壤环境监测	土壤破坏及恢复监测	72
合计		336

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

(一) 目标

通过对复垦后的各类土地进行监测和管护,提高植物成活率和复垦质量,保证复垦工作达到预期效果。

(二) 任务

- 1、对各复垦单元进行植物病虫害和土地质量监测。
- 2、对复垦后的草地进行管护。

二、措施和内容

(一) 监测工程

1、植物病虫害监测

各复垦单元植物生态系统病虫害防治关系到复垦成活率,关系到整个复垦目标的实现,因此在进行其他监测的同时,特别注意当地植物病虫害的防治,及时发现疫情,第一时间向当地农林部门汇报,进行消杀、防疫处理。

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式,可聘请有经验的当地村民作为监测员,每年巡查 2 次,以保证所管护植物安全生长。每年监测 2 次。共计监测 6 次。

2、土地质量监测

监测复垦地土壤的物理性状变化,包括地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、土壤侵蚀模数;监测复垦地土壤的养分含量变化,包括有机质含

量、有效磷含量、全氮含量。每年监测 2 次，共需监测 6 次。

(二) 植物管护工程

通过项目区的气象灾害因子等影响生态重建的因素分析，管护工程中的重点是草地抚育和封育。拟管护时间为 3 年。具体分析如下。

草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施，每年管护两次，共计 6 次。对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补种工程，根据地区补充种植的经验，按原播种量的 30%补植种草。

三、主要工程量

表 5-16 土地复垦监测与管护工程量

监测和管护内容	单位	工作量
植物病虫害监测	次	6
土地质量及植被恢复监测	次	6
植物管护	次	6
	m ²	141.56

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工程量

矿山地质环境保护与土地复垦工程主要工程量详见表 6-1。

聚鑫龙煤矿矿山地质环境治理工程量表

单元名称	治理工程	单位	工程量	备注
最终露天采坑	清除危岩体	m ³	1754.19	地质灾害治理工程
	掩埋煤层露头	m ³	2835967.26	
	网围栏	m	1430	
	警示牌	块	10	
	平台整平	m ³	59400	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	6300	
	平台覆土（平整）	m ³	148500	
	斜坡覆土（平整）	m ³	9450	
	种植灌木	株	49510	
	种草	hm ²	3.15	
内排土场	挡水围堰土方量运输	m ²	16410	地质灾害治理工程
	挡水围堰土方量填筑	m ²	16410	
	设置警示牌	块	12	
	平台整平	m ³	239130	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	78660	
	平台覆土（平整）	m ³	398550	
	斜坡覆土（平整）	m ³	78660	
	沙障护坡	m ²	262200	
	设置径流分隔土埂	m ³	5215	
	设置径流分隔土埂土方运输	m ³	5215	
	种植灌木	株	132877	
	种草	hm ²	26.22	
储煤场	清基	m ³	13550	土地复垦工程
	清运	m ³	13550	
	平整	m ³	8130	
	覆土	m ³	8130	
	种草	hm ²	2.71	
办公生活区	拆除	m ³	2590	土地复垦工程
	清基	m ³	4949.50	
	清运	m ³	7539.50	
	平整	m ³	2970	
	覆土	m ³	2970	
	种草	hm ²	0.99	

第二节 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，对宝利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宝利煤炭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。

截止到本方案基准期剩余服务年限为***年。综合考虑矿山复垦期与治理期 1 年，植物监测管护期 3 年，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为 6.15 年，即 2023 年 1 月~2029 年 3 月。

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 1 个阶段（即为：2023 年 1 月~2029 年 3 月）。

第三节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期一个阶段，近期 6.15 年（2023 年 1 月~2029 年 3 月）。

近期（2023 年 1 月~2029 年 3 月），主要防治工程是：

前***年矿山处于生产阶段

- （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）对露天采坑的边坡进行清理危岩体，保证其稳定性；
- （3）对采坑和内排土场周边设置警示牌；在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰，对露天采坑煤层露头进行掩埋、对露天采坑、内排土场边坡进行地质灾害监测工程；监测地下水水质、土壤质量。
- （4）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

后 4 年矿山处于治理复垦阶段：

对最终露天采坑进行煤层露头掩埋工程，设置警示牌，对内排土场修筑挡水围堰，设置警示牌，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。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2023 年 1 月~2029 年 3 月）：

前*** 年矿山处于生产阶段：

主要任务：对阶段排弃到界的内排土场顶部平台进行平整、覆土、设置网格围梗、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

后 4 年矿山处于治理复垦阶段：

对内排土场顶部平台进行平整、覆土、设置网格围梗、恢复植被；对台阶平台进行平整、覆土；对其边坡设置沙障、然后恢复植被。

最终露天采坑对其进行煤层露头掩埋工程之后平整、覆土、恢复植被；对办公生活区进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；储煤场进行清基、清运、平整、覆土及恢复植被。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；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第四节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2023 年 1 月~2029 年 3 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理危岩，并清运；
- 2、随着采坑的推移，设置警示牌和网围栏跟着移动；
- 3、防止排土场边坡雨季冲毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰；
- 4、对地质灾害进行监测；
- 5、对含水层进行监测；
- 6、对地形地貌景观进行破坏监测；
- 7、对水土环境污染进行破坏监测；

近期矿山地质环境治理工作量见表 6-1。

表6-1 近期矿山地质环境治理工程汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	挡水围堰填筑	m ³	16410
	挡水围堰运输	m ³	16410
石方工程	清理危岩	m ³	1754.19
	掩埋煤层露头	m ³	2835967.26
辅助工程	网围栏	m	1430
	警示牌	块	22

表6-2 近期矿山地质环境监测工程汇总表

监测内容		工作量
监测类型	监测项目	
地质灾害监测	地表变形监测	108
地貌景观监测	地形地貌景观监测	72
地下水环境监测	水位监测	72
	水质监测	12
土壤环境监测	土壤破坏及恢复监测	72
合计		336

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，确定近期土地复垦年度实施计划。

近期（2023 年 1 月~2029 年 3 月）：主要任务：对阶段排弃到界的内排土场顶部平台进行平整、覆土、设置网格围埂、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。对矿区的土地损毁情况进行全面监测；最终露天采坑对其进行煤层露头掩埋工程之后平整、覆土、恢复植被；对办公生活区进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；储煤场进行拆除、清基、清运。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；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

近期矿山土地复垦工程量汇总见表 6-3，近期各年度的土地复垦工作量详见表 6-4。

表 6-3 近期矿山土地复垦工程汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土	m ³	646260
2	平整工程	m ³	309630
3	边坡整形		84960
二	清理工程		
1	拆除	m ³	2590
2	清运	m ³	21089.5
3	清基	m ³	18499.5
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	5215
2	平台网格围埂土方运输	m ³	5215
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	26.22
五	植被重建工程		
1	恢复灌木林地	株	182387
2	撒播草籽	hm ²	33.07

表6-4 近期土地复垦工程一览表

年份	复垦区名称	面积 (hm ²)	主要工程措施	复垦地类	主要工程量	土地损毁 情况监测 (年)
第 1 年	内排土场	25.41	平整、覆土、设置平台网格围埂、灌木林地、边坡设置沙障、恢复天然牧草地、灌木林地	灌木林地、天然牧草地	边坡整形 18878.40m ³ ；平台整平 57391.20m ³ ；平台覆土 9565.20m ³ ；斜坡覆土 18878.40m ³ ；平台网格围埂 1251.60m ³ ；土方运输 29695.20m ³ ；边坡设置沙障 6.29hm ² ；种植灌木 31890 株，撒播草籽 6.29hm ²	1
第 2 年	内排土场可复垦区	35.15	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复天然牧草地	灌木林地、天然牧草地	边坡整形 25957.80m ³ ；平台整平 78912.90m ³ ；平台覆土 131521.50m ³ ；斜坡覆土 25957.80m ³ ；平台网格围埂 1720.95m ³ ；土方运输 159200.25m ³ ；边坡设置沙障 8.65hm ² ；种植灌木 43849 株，撒播草籽 8.65hm ²	1
第 3 年	最终露天采坑	31.93	平整、覆土、煤层露天掩埋、恢复灌木林地、天然牧草地	灌木林地、天然牧草地	平整 59400m ³ ；边坡整形 6300m ³ ；平台覆土 148500m ³ ；斜坡覆土 9450m ³ ；煤层露天掩埋 283.60 万 m ³ ；种植灌木 49510 株，撒播草籽 3.15hm ² ；	1
	内排土场可复垦区	45.37	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复乔木林地、灌木林地	灌木林地、天然牧草地	边坡整形 33823.80m ³ ；平台整平 102825.90m ³ ；平台覆土 171376.50m ³ ；斜坡覆土 33823.80m ³ ；平台网格围埂 2242.45m ³ ；土方运输 207442.75m ³ ；边坡设置沙障 11.27hm ² ；种植灌木 57137 株，撒播草籽 11.27hm ²	1
第 4 年	储煤场	2.71	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、边坡设置沙障、恢复天然牧草地、灌木林地	天然牧草地、灌木林地	清基 13550m ³ ；清运 13550m ³ ；平整 8130m ³ ；覆土 8130m ³ ；撒播草籽 2.71hm ² ；植被管护	
	办公生活区	0.99	平整、覆土、旱地、拆除量、清基量、清运量	天然牧草地	拆除 2590m ³ ；清基 13550m ³ ；清运 7539.50m ³ ；平整 2970m ³ ；覆土 2970m ³ ；撒播草籽 0.99hm ² ；植被管护	1
第 5-6.15 年	管护	--	--	--	--	1

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 1、本方案工程设计及工程量测算；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（2013 年）；
- 4、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）；
- 5、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 6、鄂尔多斯市材料价格信息（2023 年 01 月）以及东胜区材料价格市场询价。

第二节 经费估算编制说明

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

聚鑫龙煤矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算为动态投资，包括静态投资和价差预备费两部分。

1、静态投资

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

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费中人工单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定鄂尔多斯工资属于一类工资区。确定甲类工 102.08 元/工日，乙类工 75.06 元/工日。人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元/工日）见表 7-1。

表 7-1 人工预算单价计算表

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

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

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市 2023 年 1 月材料价格信息以及鄂尔多斯材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	材料名称	规格、型号	单 位	除税单价(元)	限价（元）	价差（元）
1	柴油	0#	kg	7.61	5	2.61
2	汽油	92#	kg	9.04	4.5	4.54
2	草籽		kg	68.81	30	38.81
3	施工用水		m ³	10.46		
4	施工用电		度	1.06		
5	电钻钻头		个	15.00		
6	电钻钻杆		kg	10.00		
7	木胶板		m ²	35		
8	钢钉		kg	5.00		
9	三角钢锚拉桩		根	25		
10	黏胶剂		kg	9.00		

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

②措施费

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

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，各项费用的取费标准以临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率见表表 7-4。

表 7-4 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费(%)	冬雨季施工增加费(%)	施工辅助费(%)	安全施工措施费(%)	夜间施工增加费(%)	费率(%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
石方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
砌体工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.10	0.70	0.20	—	5.00
植被工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
辅助工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准见 7-5。

表 7-5 间接费费率表

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

(3) 利润

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

(4) 税金

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

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

- ① 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，各区间按内插法确定，详见表 7-6。

表 7-6 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

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

表 7-7 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取。

- (2) 工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-8。

表 7-8 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20%计取。

(3) 竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

① 工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-9。

表 7-9 工程验收费计费标准

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

② 项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-10。

表 7-10 项目决算编制与决算审计费计费标准

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

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-11。

表 7-11 项目管理费计费标准

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

3、不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按 3%计取。

4、监测管护费

（1）监测费

监测费以工程施工费作为计费基数，矿山地质环境监测费=工程施工费×费率×监测次数，费率取 0.002%，次数为 240 次。土地复垦监测费=工程施工费×费率×监测次数，费率取 0.02%，监测次数为 18 次。

（2）管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，管护费=植被工程的工程施工费×费率×管护次数，一年管护两次，管护三年，次数为 6 次，费率按 0.8% 计算。

（二）价差预备费

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

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

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率 (%) (取 6%)

t ——治理期年份数。

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

第三节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 总工程量

1、总工程量

矿山地质环境治理工程包括以下内容：

- (1) 清理危岩体；
- (2) 采坑周边设置网围栏工程；
- (3) 采坑周边设置警示牌工程；
- (5) 矿山地质环境监测工程。具体工程量见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

工程名称	工程项目	单位	工程量	备注
最终露天采坑	清除危岩体	m^3	1754.19	
	掩埋煤层露头	m^3	2835967.26	
	网围栏	m	1430	
	警示牌	块	10	
内排土场	设置挡水围堰	m^3	16410	
	运土	m^3	16410	
	警示牌	块	12	

2、投资估算

经计算，聚鑫龙煤矿矿山地质环境治理工程静态投资为 4189.77 万元，其中：工程施工费 3756.20 万元，其他费用 287.03 万元，不可预见费 121.30 万元，监测费 25.24 万元；价差预备费为 458.47 万元，动态总投资 4648.24 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-13。

表 7-13 聚鑫龙煤矿矿山地质环境治理工程动态投资计算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	3756.20	89.65
二	其他费用	287.03	6.85
三	不可预见费	121.30	2.90
四	监测费	25.24	0.60
五	静态总投资	4189.77	100
六	价差预备费	458.47	
七	动态总投资	4648.24	

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程施工费见表 7-13，其他费用见表 7-14，不可预见费见表 7-15，监测管护费见表 7-16，价差预备费见表 7-17，单价分析表见表 7-18。

表 7-14 矿山地质环境治理工程施工费估算表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	单价（元）	合价（元）	定额编号
最终露天采坑	清除危岩体	m ³	1754.19	45.27	79412.18	20357
	掩埋煤层露头	m ³	2835967.26	12.95	36725776.02	10159
	网围栏	m	1430	10.82	15472.60	60015
	警示牌	块	10	159.71	1597.10	60009
内排土场	设置挡水围堰	m ³	16410	32.01	525284.10	10252
	运土	m ³	16410	12.95	212509.50	10159
	警示牌	块	12	159.71	1916.52	60009
总 计		—	—	—	37561968.02	

表 7-15 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	137.81	48.01
-1	项目可研论证费	$12 + ((3756.20 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (15 - 12)$	13.13	4.58
-2	项目勘测与设计费	$93 + ((3756.20 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (145 - 93)$	112.66	39.25
-3	项目招标代理费	$10.5 + (3756.20 - 3000) \times 0.002$	12.01	4.19
2	工程监理费	$45 + ((3756.20 - 3000) \div (5000 - 3000)) \times (70 - 45)$	54.45	18.97
3	竣工验收费	(1) + (2)	70.00	24.39
-1	工程验收费	$32.4 + (3756.20 - 3000) \times 0.9\%$	39.21	13.66

-2	项目决算编制与审计费	$25.5 + (3756.20 - 3000) * 0.7\%$	30.79	10.73
4	项目管理费	$22.5 + (3756.20 - 3000) * 0.3\%$	24.77	8.63
	总计		287.03	100

表 7-16 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	3756.20	287.03	4043.23	3	121.30

表 7-17 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费	3756.20	0.002	336	25.24

表 7-18 价差预备费估算表

阶段	年限	阶段总投资 (万元)	开始 第 n 年	年投资 (万元)	物价 指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差 预备费 (万元)	价差预备费 合计 (万元)
1	2023.1 ~ 2029.3	3756.20	1	9.02	0.06	0	0.00	458.47
			2	9.02	0.06	0.06	0.54	
			3	3672.58	0.06	0.1236	453.93	
			4	5.05	0.06	0.191	0.96	
			5	5.05	0.06	0.2625	1.33	
			6	5.05	0.06	0.3383	1.71	

二、单价分析

矿山地质环境治理单项工程单价分析汇总见表 7-19~表 7-24。

表7-19 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类 费 用 小计	二类费									
				二类 费 合计	人工费 (元/日)		动力燃 料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw. h)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	单斗挖掘机 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324			72	4.5		
1005	单斗挖掘机 1.2m ³	979.01	387.85	591.16	2	102.08	387			86	4.5		
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198			44	4.5		
1045	电钻 1.5kw	9.48	6.30	3.18			3.18					6.00	0.53
4004	载重汽车 5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150.00	30.00	5.00				
4013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.5			53	4.5		
4014	自卸汽车 12t	744.37	292.71	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5		

表 7-29 网围栏工程单价计算表

定额编号:[60014]			金额单位:元/100m		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				917.66
(一)	直接工程费				882.36
1	人工费				221.06
-1	甲类工	工日			0.00
-2	乙类工	工日	3.5	63.16	221.06
2	材料费				644.00
-1	三角钢锚拉桩	根	20	25	500.00
-2	铁丝	kg	18	8	144.00
3	其他费用	%	2	865.06	17.30
(二)	措施费	%	4	882.36	35.29
二	间接费	%	5	917.66	45.88
三	利润	%	3	963.54	28.91
四	未计价材料				
五	税金	%	9	992.44	89.32
合计					1081.76

表 7-21 挖掘机挖装自卸汽车运土(0-0.5km)单价分析表

定额编号: 10147 (掩埋煤层露头)

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				942.85
(一)	直接工程费				906.59
1	人工费				77.76
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	机械费				785.66
-1	挖掘机1.2m ³	台班	0.2	979.01	192.63
-2	推土机59kw	台班	0.15	477.62	71.64
-3	自卸汽车10t	台班	0.77	677.12	521.38
3	其他费用	%	5	863.42	43.17
(二)	措施费	%	4	906.59	36.26
二	间接费	%	5	942.85	47.14
三	利润	%	3	989.99	29.70
四	材料价差				168.63
	柴油	kg	64.61	2.61	168.63
五	税金	%	9	1188.33	106.95
合计					1295.28

表7-22 清除危岩体单价分析计算表

工作内容：清除危岩体(石方)					(定额编号：20354)
单 价：	45.27	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				3805.24
1.1	直接工程费				3658.88
1.1.1	人工费				3417.36
(1)	甲类工	工日	2 19	102.08	223.56
(2)	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
1.1.2	材料费				107.10
(1)	电钻钻头	个	2.08	15.00	31.20
(2)	电钻钻杆	g	7.59	10.00	75.90
1.1.3	机械使用费				31.37
(1)	电钻 1.5kW	台班	3.31	9.48	31.37
1.1.4	其他费用	%	2 80	3559.22	99.66
1.2	措施费	%	4.00	3658.88	146.36
2	间接费	%	6.00	3805.24	228.31
3	利润	%	3 00	4033.55	120.01
4	材料差价				0.00
(1)					0.00
5	税金	%	9.00	4153.56	373.82
合 计					4527.38

表 7-23 警示牌单价分析表

工作内容：警示牌			(定额编号：60009)		
单 价：	159.71 元/块				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				135.48
1.1	直接工程费				134.80
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				110.70
(1)	木胶板	m ²	1.07	35.00	37.45
(2)	钢钉	kg	0.21	6.48	1.36
(3)	胶粘剂(白乳胶)	kg	0.21	9.00	1.89
(4)	立杆	根	2	35	70.00
1.1.3	机械使用费				0.00
1.1.4	其他费用	%	1.5	128.34	1.93
1.2	措施费	%	4.0	134.80	5.21
2	间接费	%	5.0	135.48	6.77
3	利润	%	3.0	142.25	4.27
4	材料差价				0.00
5	税金	%	9.0	146.52	13.19
合计		元			159.71

表 7-24 挡水围堰工程单价计算表

定额编号:[10252]		金额单位:元/100m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2715.74
(一)	直接工程费				2611.29
1	人工费				2016.71
-1	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
-2	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	机械费				482.13
-1	蛙式打夯机2.8kW	台班	2.2	219.15	482.13
3	其他费用	%	4.5	2498.84	112.45
(二)	措施费	%	4	2611.29	104.45
二	间接费	%	5	2715.74	135.79
三	利润	%	3	2851.53	85.55
四	税金	%	9	2937.07	264.34
合计					3201.41

第四节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

聚鑫龙煤矿土地复垦治理工程包括以下内容:

- (1) 拆除工程
- (2) 清基工程
- (3) 清运工程
- (4) 边坡整形工程
- (5) 平整工程;
- (6) 设置沙障工程
- (7) 设置土埂工程
- (8) 覆土 (平整) 工程
- (9) 生物工程
- (10) 土地复垦监测工程和管护工程

工程量见表 7-25。

表 7-25 土地复垦总工程量汇总表

单元名称	治理工程	单位	工程量	备注
最终露天采坑	平台整平	m ³	59400	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	6300	
	平台覆土（平整）	m ³	148500	
	斜坡覆土（平整）	m ³	9450	
	种植灌木	株	49510	
	种草	hm ²	3.15	
内排土场	平台整平	m ³	239130	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	78660	
	平台覆土（平整）	m ³	398550	
	斜坡覆土（平整）	m ³	78660	
	沙障护坡	m ²	262200	
	设置径流分隔土埂	m ³	5215	
	设置径流分隔土埂土方运输	m ³	5215	
	种植灌木	株	132877	
	种草	hm ²	26.22	
储煤场	清基	m ³	13550	土地复垦工程
	清运	m ³	13550	
	平整	m ³	8130	
	覆土	m ³	8130	
	种草	m ³	2.71	
办公生活区	拆除	m ³	2590	土地复垦工程
	清基	m ³	4949.50	
	清运	m ³	7539.50	
	平整	m ³	2970	
	覆土	m ³	2970	
	种草	m ³	0.99	

经预算，聚鑫龙煤矿土地复垦总费用为 1584.06 万元，其中静态投资费用为 1283.21 万元，价差预备费为 129.71 万元，计算过程见表 7-26~7-32。

表 7-26 土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	1	2	3
一	工程施工费	1283.21	88.23
二	其他费用	121.58	8.36
三	不可预见费	42.14	2.90
四	监测费	7.41	0.51
五	静态总投资	1454.35	100
六	价差预备费	129.71	
七	动态总投资	1584.06	
总计			100

表 7-27 矿山土地复垦工程施工费用估算表

单元名称	治理工程	单位	工程量	单价 (元)	费用 (元)	定额编号
最终露天采坑	平台整平	m ³	59400	3.31	196614.00	10229
	边坡整形	m ³	6300	3.20	20160.00	10118
	平台覆土	m ³	148500	13.82	2052270.00	10195
	斜坡覆土	m ³	9450	13.82	130599.00	10118
	种植灌木	株	49510	1.88	93078.80	50022
	种草	hm ²	3.15	7211.34	22715.72	50031
内排土场	平台整平	m ³	239130	3.31	791520.30	10229
	边坡整形	m ³	78660	3.20	251712.00	10118
	平台覆土	m ³	398550	13.82	5507961.00	10183
	斜坡覆土	m ³	78660	13.82	1087081.20	10118
	沙障护坡	hm ²	26.22	8494.56	222727.36	90039
	设置径流分隔土埂	m ³	5215	8.97	46778.55	10250
	设置径流分隔土埂	m ³	5215	13.82	72071.30	10195
	种植灌木	株	132877	1.88	249808.76	50018
	种草	hm ²	26.22	7211.34	189081.33	50022
储煤场	清基	m ³	13550	57.49	778989.50	30039
	清运	m ³	13550	23.91	323980.50	20342
	平整	m ³	8130	3.31	26910.30	10229
	覆土	m ³	8130	13.82	112356.60	10195
	种草	m ³	2.71	7211.34	19542.73	50031
办公生活区	拆除	m ³	2590	43.76	113338.40	30041
	清基	m ³	4949.50	57.49	284546.76	30039
	清运	m ³	7539.50	23.91	180269.45	20342
	平整	m ³	2970	3.31	9830.70	10229
	覆土	m ³	2970	13.82	41045.40	10195
	种草	m ³	0.99	7211.34	7139.23	50031
合计					12832128.89	

表 7-28 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 比例
	-1	-2	-3	-4
1	前期工作费	(1) + (2) + (3)	58.85	48.40
-1	项目可研论证费	$6 + ((1283.21 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (12 - 6)$	6.85	5.63
-2	项目勘测与设计费	$39 + ((1283.21 - 1000) \div (3000 - 1000)) \times (93 - 39)$	46.65	38.37
-3	项目招标代理费	$4.5 + (1283.21 - 1000) \times 0.003$	5.35	4.40

2	工程监理费	$18 + ((1283.21 - 500) / (1000 - 500)) * (18 - 10)$	21.82	17.95
3	竣工验收费	(1) + (2)	27.00	22.21
-1	工程验收费	$12.4 + (1283.21 - 1000) \times 1.0\%$	15.23	12.53
-2	项目决算编制与审计费	$9.5 + (1283.21 - 1000) * 0.8\%$	11.77	9.68
4	项目管理费	$12.5 + (1283.21 - 1000) * 0.5\%$	13.92	11.45
	总计		121.58	100

表 7-29 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
		(万元)	(万元)	(万元)	(%)	(万元)
1	不可预见费	1283.21	121.58	1404.79	3	42.14

表 7-30 监测费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测费	1283.21	0.02	18	4.62
2	管护费	58.14	0.80	6	2.79
合计					7.41

表 7-31 价差预备费估算表

阶段	年限	阶段总投资 (万元)	开始 第 n 年	年投资(万 元)	物价 指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差 预备费 (万元)	价差预备费 合计(万元)
1	2023.1 ~ 2029.3	129.71	1	81.34	0.06	0	0.00	129.71
			2	275.44	0.06	0.06	16.53	
			3	610.44	0.06	0.1236	75.45	
			4	189.79	0.06	0.191	36.25	
			5	2.47	0.06	0.2625	0.65	
			6	2.47	0.06	0.3383	0.84	

表 7-32 台班定额

定额编号:	1010	装载机 2m ³			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				267.38
2	二类费用				663.16
(1)	人工	工日	2.00	102.08	204.16
(2)	柴油	g	102	4.50	459.00
合计					930.54
定额编号:	1001	单斗挖掘机 (电动 2m ³)			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				529.22
2	二类费用				621.76
(1)	人工	工日	2.00	102.08	204.16
(2)	电	kwh	435.00	0.96	417.60
合计					1150.98
定额编号:	4017	自卸汽车 20t			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				549.25
2	二类费用				519.16
(1)	人工	工日	2	102.08	204.16
(2)	柴油	g	70.00	4.50	315.00
合计					1068.41
定额编号:	4040	双胶轮车			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				3.22
2	二类费用				0
(1)	人工	工日	0	0	0
合计					3.22
定额编号:	4004	载重汽车 5t			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				88.73
2	二类费用				252.08
(1)	人工	工日	1	102.08	102.08
(2)	汽油	g	30	5.00	150.00
合计					340.81
定额编号:	1046	修钎设备			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				423.03
2	二类费用				94.08
合计					517.11
定额编号:	4011	自卸汽车 12t			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				292.71
2	二类费用				451.66

(1)	人工	工日	2	102.08	204.16
(2)	柴油	g	55.00	4.50	247.50
合计					744.37
定额编号:	1004	单斗挖掘机 (油动 1m ³)			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				336.41
2	二类费用				528.16
(1)	人工	工日	2	102.08	204.16
(2)	柴油	g	72.00	4.50	324.00
合计					864.57
定额编号:	1005	单斗挖掘机 (油动 1.2m ³)			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				387.85
2	二类费用				591.16
(1)	人工	工日	2	102.08	204.16
(2)	柴油	g	72.00	4.50	324.00
合计					979.01
定额编号:	1052	风镐 (手持式)			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				4.24
2	二类费用				74.88
(1)	风	m ³	320	0.234	74.88
合计					79.12
定额编号:	6001	电动空气压缩机 3m ³ /min			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				28.92
2	二类费用				169.03
(1)	人工	工日	1	102.08	102.08
(2)	电	kW · h	103	0.65	66.95
合计					197.95

定额编号	1013	推土机 59kw			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				75.46
2	二类费用				402.16
(1)	人工	工日	2.00	102.08	204.16
(2)	柴油	g	44.00	4.50	198.00
合计					477.62
定额编号	1014	推土机 74kw			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)

1	一类费用				207.49
2	二类费用				451.66
(1)	人工	工日	2.00	102.08	204.16
(2)	柴油	g	55.00	4.50	247.5
合计					659.15

表 7-33 施工用风价格计算表

参数	值	
时间利用系数	0.800	
能量利用系数	0.700	
空压机组班总费用	398.460	
空压机额定容量之和	6.000	
供风损耗率 (%)	8.000	
供风设施维修摊销费(元/ m³)	0.002	
循环冷却水费(元/ m³)	0.005	
项目	计算式	合计
施工综合风价(元/ m³)	398.46. (6×60×8 小时 ×0.8×0.7). (1.0.08)+0.002+0.005	0.28

表7-34 单价定额

定额编号：10229平台整平（运距20-30m）

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				239.53
(一)	直接工程费				230.32
1	人工费				15.01
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	机械费				215.30
-1	推土机74kw	台班	0.31	659.15	204.34
3	其他机械使用费	%	5	219.35	10.97
(二)	措施费	%	4	230.32	9.21
二	间接费	%	5	239.53	11.98
三	利润	%	3	251.50	7.55
四	材料价差				44.50
	柴油	kg	17.05	2.61	44.50
五	未计价材料				
六	税金	%	9	303.55	27.32
合计					330.87

定额编号：10118（边坡整形）

定额单位：100m³

挖掘机挖三类土 工程单价计算表					
定额编号：[10118]（运距0-0.5km）			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				239.99
(一)	直接工程费				230.76
1	人工费				45.04
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
2	机械费				155.62
-1	挖掘机1m ³	台班	0.18	864.57	155.62
3	其他费用	%	15	200.66	30.10
(二)	措施费	%	4	230.76	9.23
二	间接费	%	5	239.99	12.00
三	利润	%	3	251.99	7.56
四	材料价差				33.83
	柴油	kg	12.96	2.61	33.83
五	未计价材料				
六	税金	%	9	293.37	26.40
合计					319.78

定额编号：10195土方清运、平台、斜坡覆土（平整）

定额单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				995.33
(一)	直接工程费				957.04
1	人工费				60.05
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	机械费				860.19
-1	装载机2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
-2	推土机59kw	台班	0.1	477.62	47.76
-3	自卸汽车10t	台班	0.87	677.12	589.09
3	其他费用	%	4	920.23	36.81
(二)	措施费	%	4	957.04	38.28
二	间接费	%	5	995.33	49.77
三	利润	%	3	1045.09	31.35
四	材料价差				191.42
	柴油	kg	73.34	2.61	191.42
五	未计价材料				
六	税金	%	9	1267.86	114.11

合计				1381.97
----	--	--	--	---------

工作内容：10250土方填筑 单价8.97元/m³ 定额单位：100m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				760.65
1.1	直接工程费				731.39
1.1.1	人工费				696.56
(1)	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.516
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				0.00
1.1.4	其他费用	元	696.56	5.0%	34.83
1.2	措施费	元	731.39	4.0%	29.26
2	间接费	元	760.65	5.00%	38.03
3	利润	元	798.68	3.00%	23.96
4	材料差价				0.00
5	税金	元	822.64	9.00%	74.04
	合计	元			896.68

工作内容：50018 栽植灌木（沙棘、柠条） 单价 1.88 元/株 定额单位：100 株

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				145.10
1.1	直接工程费				153.1
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1.0	75.06	75.06
1.1.2	材料费				77.43
(1)	树苗（两年生）	株	102	0.50	51.00
(2)	水	m ³	3	7.52	26.43
1.1.3	机械使用费				0.00
1.1.4	其他费用	元	152.49	0.40%	0.61
1.2	措施费	元	153.1	4.0%	6.12
2	间接费	元	159.22	5.00%	7.96
3	利润	元	167.18	3.00%	5.02
4	材料差价				0.00
5	税金	%	172.2	9.0	15.50
	合计	元			187.70

种草工程单价计算表					
定额编号:[50031]			金额单位:元/hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3246.52
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
-1	草籽	kg	80	30	2400.00
3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.65	124.87
二	间接费	%	5	3246.52	162.33
三	利润	%	3	3408.85	102.27
四	材料价差				3104.80
	草籽	kg	80	38.81	3104.80
五	未计价材料				
六	税金	%	9	6615.91	595.43
合计					7211.34

工作内容：设置沙障 单价 8494.56 元/hm²定额单位：hm²

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
1	直接费				7205.89
1.1	直接工程费				6928.74
1.1.1	人工费				6192.45
(1)	乙类工	工日	82.5	75.06	6192.45
1.1.2	材料费				666.4
(1)	沙柳	kg	3332.00	0.20	666.4
1.1.3	机械使用费				35.42
(1)	双胶轮车	台班	11.00	3.22	35.42
1.1.4	其他费用	%	0.5	6894.27	34.47
1.2	措施费	%	4.0	6928.74	277.15
2	间接费	%	5.00	7205.89	360.29
3	利润	%	3.00	7566.18	226.99
4	材料差价				0.00
5	税金	%	9.0	7793.17	701.39
	合计	元			8494.56

拆除工程单价计算表					
定额编号:[30041]			金额单位:元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
-1	甲类工	工日	0	102.08	0.00
-2	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	机械费				2339.19
-1	挖掘机 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.22	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.70
四	材料价差				488.59
	柴油	kg	187.2	2.61	488.59
五	未计价材料				
六	税金	%	9	4014.52	361.31
合计					4375.82

地基及硬化地面拆除工程单价预算表					
定额编号: 30039		挖掘机砌体拆除		单位: 元/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4524.04
(一)	直接工程费				4350.04
1	人工费				1110.89
-1	甲类工	工日			
-2	乙类工	工日	14.8	75.06	1110.89
2	机械费				3112.45
-1	挖掘机 1m ³	台班	3.6	864.57	3112.45
3	其他费用	%	3	4223.34	126.70
(二)	措施费	%	4	4350.04	174.00
二	间接费	%	5	4524.04	226.20
三	利润	%	3	4750.24	142.51
四	材料价差				381.48
-1	柴油 0#	kg	146.16	2.61	381.48
五	税金	%	9	5274.23	474.68
合计		元			5748.91

回填、清运石方工程单价计算表					
定额编号:[20342] (运距 0-0.5km)			金额单位:元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1678.63
(一)	直接工程费				1614.07

1	人工费				92.77
-1	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
-2	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	机械费				1499.01
-1	2m ³ 装载机	台班	0.48	930.54	446.66
-2	推土机 74kw	台班	0.22	659.15	145.01
-3	自卸汽车 10t	台班	1.34	677.12	907.34
3	其他费用	%	1.4	1591.79	22.29
(二)	措施费	%	4	1614.07	64.56
二	间接费	%	6	1678.63	100.72
三	利润	%	3	1779.35	53.38
四	材料价差				360.39
	柴油	kg	138.08	2.61	360.39
五	税金	%	9	2193.12	197.38
合计					2390.50

第五节 总费用汇总与近期年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务年限内总投资估算动态投资为 6232.30 万元(其中矿山地质环境治理工程投资 4648.24 万元, 土地复垦工程投资 1584.06 万元); 静态总投资为 5644.12 万元(其中矿山地质环境治理工程投资 4189.77 万元, 土地复垦工程投资 1454.35 万元), 本方案矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-35。

表 7-35 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用(万元)		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	3756.20	1283.21	5039.41
二	其他费用	287.03	121.58	408.61
三	不可预见费	121.30	42.14	163.44
四	监测与管护费	25.24	7.41	32.65
五	静态总投资	4189.77	1454.35	5644.12
六	价差预备费	458.47	129.71	588.18
七	动态总投资	4648.24	1584.06	6232.30

二、近期年度经费安排

经预算, 聚鑫龙煤矿近期矿山地质环境保护与土地复垦总费用由两部分构成。费用总和为 5511.61 万元。矿山地质环境治理近期总费用为 4139.34 万元, 土地复垦近期总投资为 1372.27 万元。

1、近期矿山地质环境治理费用

近期矿山地质环境治理费用主要为地质灾害监测费用。具体费用与总治理费用内各年度一致。见下表 7-36。

表 7-36 聚鑫龙煤矿近期矿山地质环境治理工程动态投资表

治理年限	施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	静态投资 (万元)
2023.1.~2023.12	9.02	0.70	0.30	0.06	10.08
2024.1.~2025.12	9.02	0.70	0.30	0.06	10.08
2025.1.~2026.12	3672.58	284.46	120.21	25.01	4102.27
2026.1.~2027.12	5.05	0.39	0.17	0.03	5.64
2027.1.~2028.12	5.05	0.39	0.17	0.03	5.64
2028.1.~2029.12	5.05	0.39	0.17	0.03	5.64
合计	3705.77	287.03	121.3	25.24	4139.34

2、矿山土地复垦

近期主要包括内排土场区域。具体费用与总治理费用内各年度一致。见下表7-37。

表7-37 聚鑫龙煤矿近期矿山土地复垦动态投资表

土地复垦年限	施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预见费 (万元)	监测管护费 (万元)	静态投资 (万元)
2023.1~2023.12	81.34	8.51	9.99	0.52	100.36
2024.1~2025.12	275.44	28.82	22.14	1.76	328.16
2025.1~2026.12	610.44	63.87	6.88	3.89	685.09
2026.1~2027.12	189.79	19.86	0.09	1.21	210.95
2027.1~2028.12	2.47	0.26	0.09	0.02	2.83
2028.1~2029.12	2.47	0.26	42.14	0.02	44.88
合计	1161.95	121.58	81.33	7.41	1372.27

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

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

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

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

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

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

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

第二节 技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，

有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

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

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

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

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

五、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

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

七、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、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。

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

第三节 资金保障

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

按照“内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》的通知”等相关规章要求，鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司成立专门的“聚鑫龙煤矿矿山地质

环境恢复治理基金账户”，将矿山地质环境保护与土地复垦费用计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，保证资金的落实。

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

第四节 监管保障

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

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

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

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

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

第五节 效益分析

（一）社会效益

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

（二）生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

（三）经济效益

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

第六节 公众参与

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

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收

阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

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

2、方案编制期间的公众参与

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

（1）问卷调查

聚鑫龙煤矿位于鄂尔多斯境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。公众参与调查表详见附件 4。

（2）走访座谈

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

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到土地复垦各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布土地复垦的相关信息以及土地复垦的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如国土、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

在复垦工作结束后，由矿山企业向当地自然资源主管部门申请组织验收，并邀请当地群众参与验收情况，确保验收工作公平、公正和公开，对公众提出质疑的地方，及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。本方案在编制阶段主要取得了两个方面的成效：①矿区及周边公众对于矿山开采较为了解，但对矿山地质环境保护与土地复垦工作的相关政策和具体实施情况了解较少，通过本次调查，公众对于矿区损毁土地复垦工作所确定的复垦方向，所采取的复垦措施有所了解，对于加强对当地群众的土地复垦宣传工作具有一定的积极意义；②本次工作得到了当地群众的积极支持，未收集到反对意见，由此可见本方案确定的复垦方向、复垦措施等较为合理。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。本《方案》规划年限为6.15年，即****年**月～****年**月。

2、本方案矿山地质环境影响评估面积*****km²，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“中型”，评估区重要程度为“重要区”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、矿山开采方式为露天开采，开采矿种为煤，核定生产规模120万t/a，矿山建设规模为中型。根据《内蒙古自治区鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司煤矿2021年储量年度报告》和《鄂尔多斯市聚鑫龙煤炭有限公司矿产资源开发利用方案》，截止2021年12月31日，累计查明煤炭资源量****万吨，累计消耗资源量****万吨，保有资源量****万吨，其中控制资源量****万吨，推断资源量****万吨。对于控制的资源量按100%计入采用资源储量，推断的资源量按可信度系数取90%。即露天开采境界内剩余工业资源量为584.85万吨，且露天境界内总压帮煤量为289.19万吨，设计可采资源储量=（工业资源储量-端帮压覆资源储量）×回采率，且该矿原煤综合含矸率约为3%。经计算可采储量为****万吨。根据矿山核准生产规模为120万吨/年，储量备用系数计算取1.1，按照矿山核准生产规模计算，露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = \text{****} \div (120 \times 1.1) = \text{****}$ 年。

4、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、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，其中严重区为1个，现状露天采坑；较严重区3个，内排土场、表土堆放场1和表土堆放场2；较轻区4个，内排土场已治理区储煤场、办公生活区和矿区道路。

5、预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区。严重区1个，最终露天采坑；较严重区1个，内排土场；较轻区4个，包括内排土场已治理区、储煤场、办公生活区和矿区道路。

6、矿山重点防治区包括 2 个防治亚区，分别为预测最终露天采坑、内排土场。矿山一般防治区包括 5 个防治亚区，内排土场已治理区、储煤场、办公生活区、矿区道路、评估区其他地区。

聚鑫龙煤矿复垦区包括；最终露天采坑面积为 31.93hm²，内排土场面积为 105.93hm²，储煤场面积 2.71hm²，办公生活区面积 0.99hm²，因此，复垦区面积为 141.56hm²。

7、聚鑫龙煤矿矿山地质环境保护与土地复垦总体部署划分为 1 个防治阶段。（2023 年 1 月~2029 年 3 月）。

8、主要防治区治理内容、工程量如下表：

单元名称	治理工程	单位	工程量	备注
最终露天采坑	清除危岩体	m ³	1754.19	地质灾害治理工程
	掩埋煤层露头	m ³	2835967.26	
	网围栏	m	1430	
	警示牌	块	10	
	平台整平	m ³	59400	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	6300	
	平台覆土（平整）	m ³	148500	
	斜坡覆土（平整）	m ³	9450	
	种植灌木	株	49510	
	种草	hm ²	3.15	
内排土场	挡水围堰土方量运输	m ²	16410	地质灾害治理工程
	挡水围堰土方量填筑	m ²	16410	
	设置警示牌	块	12	
	平台整平	m ³	239130	土地复垦工程
	边坡整形	m ³	78660	
	平台覆土（平整）	m ³	398550	
	斜坡覆土（平整）	m ³	78660	
	沙障护坡	m ²	262200	
	设置径流分隔土埂	m ³	5215	
	设置径流分隔土埂土方运输	m ³	5215	
	种植灌木	株	132877	
	种草	hm ²	26.22	
储煤场	清基	m ³	13550	土地复垦工程
	清运	m ³	13550	
	平整	m ³	8130	
	覆土	m ³	8130	
	种草	hm ²	2.71	
办公生活区	拆除	m ³	2590	
	清基	m ³	4949.50	
	清运	m ³	7539.50	
	平整	m ³	2970	

	覆土	m ³	2970	
	种草	hm ²	0.99	

9、聚鑫龙煤矿矿山地质环境保护与土地复垦费用总和为6232.30万元。 矿山地质环境治理总费用为4648.24万元，其中静态投资费用为4189.77万元， 价差预备费为458.47万元；土地复垦总费用为1584.06万元，其中静态投资费用为1454.35万元， 价差预备费为129.71万元。

第二节 建议

1、本方案不代替工程勘查、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山 地质环境治理工程和土地复垦工程施工设计。建议在矿区资源开采完毕时组织编制闭坑矿山地质环境保护和土地复垦方案，如在矿山闭坑前矿区范围、开采规模、 开采方式发生变化的，重新组织编制矿山地质环境保护和土地复垦方案。

2、矿山在今后矿产资源开发过程中，要进一步加强管理，按照绿色矿山标准规范生产，较少或避免新的地质环境环境问题的发生发展，并采取边开发、边治理的方法对矿山环境问题进行及时治理。

3、在按照本方案实施矿山地质环境治理与土地复垦过程中，要不断积累资料，为下一步矿山地质环境治理及土地复垦积累经验。

4、本次矿山地质环境治理与土地复垦费用为理论估算值，矿山企业要根据矿山实际情况、市场价格变化等及时对恢复治理费用进行相应的调整。

5、矿山要严格按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》文件要求，计提矿山地质环境治理恢复基金。