

审定稿

陕西宇佳投资置业有限公司
羊场煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

陕西宇佳投资置业有限公司
二〇二四年六月

陕西宇佳投资置业有限公司
羊场煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

技术负责人：兰利霞

编写人：兰利霞、黄婷、许艳妮、韩婷
袁佳琪、白淳屹、都兰、褚琛

法人：陶继雄

审核：刘宗耀

总工程师：戴涛杰

编制单位：内蒙古矿业开发有限责任公司

编制时间：2024年6月

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	11
第四节 矿山开采历史及现状	16
第二章 矿区基础信息	19
第一节 矿区自然地理	19
第二节 矿山地质环境背景	23
第三节 矿区社会经济概况	40
第四节 土地利用现状	40
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	42
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	43
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	46
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	46
第二节 矿山地质环境影响评估	47
第三节 矿山土地损毁预测与评估	65
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	79
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	79
第二节 矿区土地复垦可行性分析	82
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	94
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	94
第二节 矿山地质灾害治理	98

第三节	矿区土地复垦	101
第四节	含水层破坏修复	113
第五节	水土环境污染修复	114
第六节	地形地貌景观破坏防治	114
第七节	矿山地质环境监测	114
第八节	矿区土地复垦监测和管护	116
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	118
第一节	总体工作部署	118
第二节	阶段实施计划	119
第三节	近期年度工作安排	120
第七章	经费估算与进度安排	123
第一节	经费估算依据	123
第二节	经费估算编制说明	123
第三节	矿山地质环境治理工程经费估算	128
第四节	矿山土地复垦工程经费估算	135
第五节	总费用汇总与年度安排	145
第八章	保障措施与效益分析	146
第一节	组织保障	146
第三节	资金保障	147
第四节	监管保障	148
第五节	效益分析	148
第六节	公众参与	150
第九章	结论与建议	152
第一节	结论	152
第二节	建议	155

附 图

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 矿山地质环境问题现状图	1: 5000
2	2	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 土地利用现状图	1: 5000
3	3	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 矿山地质环境问题预测图	1: 5000
4	4	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 土地损毁预测图	1: 5000
5	5	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 土地复垦规划图	1: 5000
6	6	陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1: 5000

附 件

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表；
- 2、方案编制委托书；
- 3、矿山企业资料真实性承诺书；
- 4、编制单位资料真实性承诺书；
- 5、矿山地质环境现状调查表；
- 6、项目土地复垦方案公众参与调查表；
- 7、采矿许可证，证号：****
- 8、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字〔2023〕107号）；
- 9、内蒙古自治区地质调查研究院关于《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字〔2023〕119号）；
- 10、内蒙古自治区煤炭工业局关于《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿技术改造修改初步设计的批复》（内煤局字〔2013〕3号）；
- 11、达拉特旗自然资源局《关于陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿界范围内是否占用基本农田的复函》；
- 12、2024年2月内排土场变更设计及审查意见书；
- 13、采矿权出让合同*****
- 14、《开发利用方案》审查意见书复印件；
- 15、前期环境治理评审意见；
- 16、矿山地质环境治理基金缴存承诺书；
- 17、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（2024年1-5月份）。

前 言

一、任务的由来

陕西宇佳投资置业有限公司达旗羊场煤矿（以下简称“羊场煤矿”），采矿权人为陕西宇佳投资置业有限公司，为生产矿山，采矿许可证批复的矿区面积为***km²，开采方式为露天开采。

该矿于 2020 年 11 月陕西宇佳投资置业有限公司自行编制了《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过了评审。2024 年 5 月 6 日，陕西宇佳投资置业有限公司与鄂尔多斯市自然资源局签订采矿权出让合同，羊场煤矿矿权范围内煤层赋存标高调整为***，生产能力扩增为**万吨/年，为此前期矿山地质环境治理方案与矿山实际生产情况不符，故需从新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的要求，为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，实现土地可持续利用，故 2024 年 3 月陕西宇佳投资置业有限公司委托内蒙古矿业开发有限责任公司承担编制《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的相关工作。

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

为保护和合理利用土地资源，本着“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”的原则，避免和减少矿山地质环境问题，使其治理后的土地恢复达到可供利用状态。为矿山申请办理采

矿许可证，确保本项目土地复垦和地质环境保护与恢复治理目标、任务、措施和计划落到实处，为土地复垦和地质环境保护与恢复治理工程的实施、管理、监督、检查以及土地复垦费用预提提供依据，特编制本《方案》。

本《方案》的编制与实施，将实现矿山地质环境的有效治理和保护，达到矿产资源的开发利用和矿区社会经济的综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境及周边生态环境具有重要的意义。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》、（中华人民共和国主席令第 28 号，2019 年修正）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（2019 年 8 月 14 日修改发布）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部第 56 号令，2019 年修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；
- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修改发布的）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 743 号，2021 年 9 月 1 日）。

（二）政策文件

- 1、《自然资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；
- 2、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；
- 4、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2008]3 号）；

- 5、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3号）；
- 6、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528号）；
- 7、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》（水保 13[2004]165号）；
- 8、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69号文）；
- 9、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638号）；
- 10、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资归[2017]4号）；
- 11、内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发[2020]18号）；
- 12、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》内政办字[2020]56号。
- 13、自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅下发《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（2019年12月）。
- 14、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然资规[2019]3号）。
- 15、《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021年修订版）的通知》鄂府办法[2021]34号。
- 16、《关于进一步加强和改进耕地占补平衡工作的通知》(国土资发[2001]374号文)。
- 17、《自然资源部生态环境部财政部国家市场监督管理总局国家金融监督管理总局中国证券监督管理委员会国家林业和草原局关于进步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规(2024)1号)。
- 18、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》(内政办发(2024)13号)。

（三）技术标准与规范

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

2016年12月)；

- 2、《土地复垦方案编制规程. 通则》(TD/T1031.1-2011)；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- 6、《地下水动态监测规范》(HJ/164-2020)；
- 7、《地表水动态监测规范》(HJ91.2-2022)；
- 8、《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T 0283-2015)；
- 9、《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ / T0315-2018)；
- 10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- 11、《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；
- 12、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；
- 13、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
- 14、《区域地下水污染调查评价规范》(DZ/T0220-2015)；
- 15、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- 16、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 17、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013年)；
- 18、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- 19、《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)；
- 20、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- 21、《矿山生态修复技术规范-通则》(TD/T1070.1-2022)；
- 22、《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》(TD/T1070.2-2022)；
- 23、《内蒙古自治区矿山地质环境治理实施方案》(2020年5月)。

(四) 相关技术资料

1、2023年10月，呼和浩特市物华科技有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》(简称“储量核实报告”)；

2、2024年1月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿整合改造初步设计》(简称“初步设计”)；

3、2024年3月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制《伊陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿产资源开发利用方案》（简称“开发利用方案”）；

4、2016年2月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田铜匠川矿区羊场煤矿（整合）矿山地质环境治理方案》；

5、2017年1月，内蒙古正誉不动产评估咨询有限责任公司编制的《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿露天开采项目土地复垦规划设计报告书》；

6、2017年12月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿变更采区划分及采区接续设计》；

6、2023年1月，呼和浩特市物华科技有限责任公司编制的《内蒙古东胜煤田达旗-羊场煤矿2023年储量年度报告》。

10、第三次土地调查成果图：（K49 G 095027、K49 G 096027）

四、方案适用年限

（一）生产年限

根据2023年10月，呼和浩特市物华科技有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》，截止2023年9月30日，资源量核实共查明煤炭资源量***万吨，（标高：*****m）查明煤炭资源量*****万吨，其中已经动用资源量*****万吨，均升为探明资源量。保有资源量*****万吨。保有资源量中：探明资源量*****万吨；控制资源量*****万吨；推断资源量*****万吨。标高：*****查明煤炭资源量*****吨，其中已经动用资源量*****万吨，均升为探明资源量。保有资源量*****万吨。保有资源量中：探明资源*****万吨；控制资源量*****吨；推断资源量*****吨。根据《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿产资源开发利用方案》羊场煤矿露天可采原煤总*****万吨，以*****的生产能力，考虑储量备用系数*****，露天矿服务年限为*****年。

（二）方案服务年限

根据本项目的生产服务年限，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期*****年，植物监测管护期*****年，最终确定服务年限为*****

（三）方案适用年限

本方案适用年限为5年，即2*****。方案编制基准期为*****。从批准备案后每

5年内修改一次。在此期间，采矿权人变更开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种的，应当重新编制《矿山环境保护与土地复垦方案》。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

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

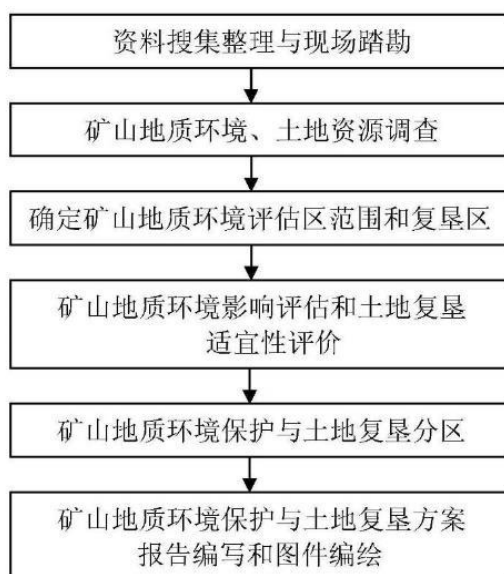


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、收集矿区社会经济、自然地理、地质条件、土壤植被分布、土地利用现状及规划、矿山开发利用方案等相关资料，对矿区内地质环境条件的基本特征进行综合分析，找出与矿区开采活动相关的矿山地质环境问题，确定评估范围和评估级别。

2、野外（实测或利用）采用 1: 5000 地形图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源调查，实地调查复垦区土壤、水文、土地利用、土地损毁、矿山地质环境破坏等情况，调查以 GPS 定位，采用定点调查为主，详细记录评估区内地形地貌、地层岩性、土地利用类型、各工程单元地质环境问题，并进行现场拍照。完成调查区面积*****，

调查线路长度 25km，对地质、地貌、地质灾害点进行了照片拍摄。

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

（三）完成的工作量

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

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

表 0-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作量统计表

工作内容	完成工作量		
资料收集	(1) 土地利用现状图 (2) 《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审备案文件。 (3) 《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿矿产资源开发利用方案》及评审意见书。		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图; 广泛的与村民沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策	
	调查面积	*****	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	内、外排土场、采场、办公楼的面积和地类	
	数码拍照	100 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

羊场煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜煤田的北部边缘，行政区划隶属于鄂尔多斯市达拉特旗昭君镇管辖。其地理坐标为：

东经：109°38'25"~109°40'11"

北纬：40°02'26"~40°03'36"

二、交通

矿区交通以公路为主，矿区西部有解柴公路南北穿过矿区4公里至高头窑，距东胜区约40公里，煤矿经马呼公路东行22公里到达包头~神木铁路，东行28公里到达包头~东胜高速公路，东胜~包头有运煤专线，里程为100公里，交通较为便利。详见交通位置图1-1。

三、矿山简介

- 1、采矿许可证证号：*****；
- 2、矿山名称：陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿；
- 3、隶属关系：陕西宇佳投资置业有限公司；
- 4、企业性质：有限责任公司；
- 5、开采方式：露天开采，单斗—汽车工艺；
- 6、生产规模：*****
- 7、矿区范围：*****

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

2022年7月26日，内蒙古自治区自然资源厅为陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿换发新的采矿许可证，证号为*****，采矿权人：陕西宇佳投资置业有限公司；地址：达拉特旗高头窑镇；矿山名称：陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：30万吨/年；矿区面积：*****0km²；有效期自2024年3月4日~2025年3月3日。矿区范围由4个拐点圈定。开采标高1279m~1208m，其拐点坐标见表1-1，坐标采用2000年国家大地坐标系。

许可证范围各拐点坐标一览表 表1-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			
	地理坐标		直角坐标（3度带）	
	东经	北纬	X	Y
1	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****
开采标高*****				

2024年5月6日，陕西宇佳投资置业有限公司与鄂尔多斯市自然资源局签订采矿权出让合同，范围坐标与羊场现采矿许可证矿区范围坐标一致，开采标高调整为*****

第三节 矿山开发利用方案概述

2024年4月，由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制的《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿产资源开发利用方案》以下简称“开发利用方案”，其开发利用主要情况概述如下：

一、矿产资源储量

根据2023年10月，呼和浩特市物华科技有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田达旗羊场煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至2023年9月30日，资源量核实共查明煤炭资源量*****万吨，采矿标高*****查明煤炭资源量*****万吨，其中已经动用

资源量*****万吨，均升为探明资源量。保有资源量*****万吨。保有资源量中：探明资源量*****万吨；控制资源量*****万吨；推断资源量*****万吨。采矿标高：*****m
查明煤炭资源量*****万吨，其中已经动用资源量*****吨，均升为探明资源量。保有资源量*****万吨。保有资源量中：探明资源量*****万吨；控制资源量*****万吨；推断资源量*****吨。

三、生产能力及服务年限

根据《开发利用方案》羊场煤矿露天可采原煤总量*****万吨，以*****的生产能力，考虑储量备用系数*****，露天矿服务年限为*****年。

四、矿山开采方式

（一）采区划分

根据《开发利用方案》结合煤矿现状及剩余资源储量情况，将剩余露天开采范围划分两个采区进行开采，剩余开采范围东部为首采区，西部为二采区。

（二）拉沟位置及开采顺序

设计结合煤矿现状及剩余资源储量情况，将剩余露天开采范围划分两个采区进行开采；首采区根据煤矿现状，利用现有采场，采场利用缓帮过渡完成转向后整体由北向南推进，近东西向布置工作线；二采区采用缓帮过渡方式，南北向布置工作线，向西推进。开采顺序见开采境界及采区划分平面图 1-2。

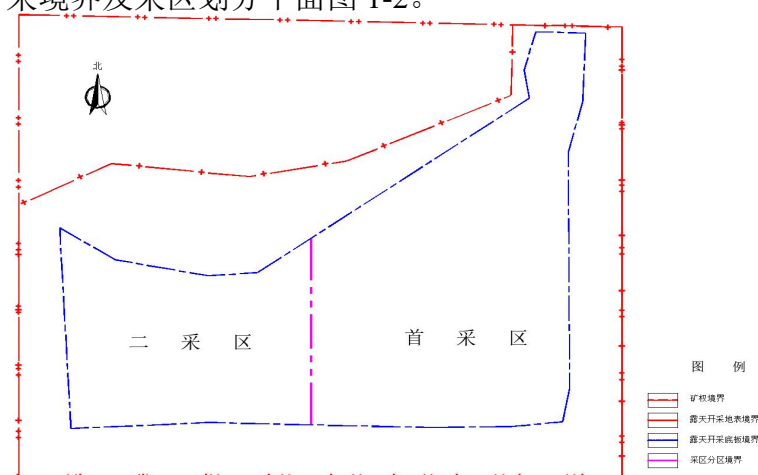


图 1-2 采区划分图

（三）开采要素

1、开采台阶划分

根据开采工艺和设备选型，结合煤岩赋存特点，剥离台阶水平划分、采煤台阶倾斜划分。

台阶高度：根据剥离物和煤的物理力学性质及其埋藏条件，根据开采工艺及采掘设备规格，设计确定剥离台阶高度为 10m；煤台阶厚度以煤层自然厚度划分台阶。

2、台阶坡面角

台阶坡面角：土为 65°、岩层和煤均为 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、采煤台阶采掘带宽度 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，确定平盘宽度。其组成要素见表 1-5。

表 1-5 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值		
			煤	土	岩
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10	10
A	采掘带宽度	m	70	65	70
a	台阶坡面角	°	12	12	12
S	爆堆伸出距离	m		5	5
C2	安全距离	m	4	3	3
D	运输道路宽度	m	17	14	14
Q	其他设施通道	m	4	3	3
C1	坡肩安全距离	m	37	37	37
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	煤层自然厚度	10	10

五、露天矿运输

（一）剥离物运输系统

剥离物经工作帮移动坑线平盘道路，至端帮运输道路运往内排土场排弃，运输设备采用 54t 自卸卡车。

（二）煤的运输系统

原煤经坑内采煤工作面经工作帮移动坑线、端帮运输道路、内排土场移动坑线运往储煤场，运输设备采用 54t 自卸卡车。

六、露天矿排土场

（一）排土场

1、外排土场

露天矿已形成一个外排土场，位于矿田东南侧，后期开采二采区时需剥离，占地面积为 58.5hm²，顶部排弃标高 1370m，最大排弃高度 80m。本矿已实现完全内排，外排土场不再使用。

2、内排土场

羊场煤矿目前已实现完全内排，现状条件下，内排土场位于采掘场西侧，占地面积*****hm³，内排土场顶部排弃标高*****，内排高度*****

3、排土场排土参数

排土场台阶高为 20m。最小平盘宽度为 50m。

4、排弃方法

自卸卡车排土采用沿排土台阶边缘扇形发展的排弃方式，排土台阶按 35°坡面角收回。台阶边缘做成 3-5%的反坡并设 2/5~3/5 轮胎高度的安全挡堤，自卸卡车靠近台阶坡顶排土。

（二）保证排土设备安全作业的措施

1、排土场排土后应严格按排弃参数作业，总排弃帮坡角不得超过最终稳定帮坡角，以保证排土场的稳定和设备安全作业。

七、露天煤矿总布置

露天矿自营工业场地分为生产及辅助生产区场地、行政生活区场地。生产及辅助生产区场地、行政生活区场地均位于内排土场西侧*****盘上，其中生产及辅助生产区场地占地面积*****hm²、行政生活区场地占地面积*****hm²。

1、采掘场

生产时采掘场位于矿田东部，占地面积*****hm²。

2、内排土场

内排土场位于矿田北部，采掘场西侧，占地面积为*****hm²。排土场最终排弃标高 1330m。

3、自营工业场地

露天矿自营工业场地分为生产及辅助生产区场地、行政生活区场地。生产及辅助生产区场地、行政生活区场地均位于内排土场西侧*****平盘上，其中生产及辅助生产区场地占地面积*****hm²、行政生活区场地占地面积*****hm²。

4、外包基地

外包基地位于外排土场西侧*****平盘上，行政生活区的南侧，占地面积约*****hm²。作为施工队人员的生活办公场地。

5、外部公路

矿权境界外东侧有一条解柴线（X640）公路（柏油路面）通过，该道路作为本矿区主要外运公路，向西南连接 G109 国道。

6、供电线路

本矿双回路 10kV 电源引自高头窑 35kV 变电所。

7、供水管路

露天矿工业场地行政生活区及施工队场地生活和地面消防用水引自露天矿工业场地大口井，经加压输水管线输送至露天矿行政生活区日用消防水池和生产区生产消防水池。

八、矿山固体废弃物、废水的排放量及处置情况

（一）固体废弃物

露天矿固体废弃物分为危险固体废弃物、一般固体废弃物和生活垃圾。危险废物主要有废机油、废液压油、废齿轮油和废油桶，均暂存于矿区危废暂存间内，之后由废旧物资回收公司进行拉运处理。一般固体废弃物主要有采掘过程中产生的剥离废土和岩石，剥离土石全部排放至内排土场内。煤矿工业场地和施工队场地产生的生活垃圾存放于生活区内设置的垃圾箱，定点收集垃圾，委托有资质的固废处置单位统一处理。

（二）污水（废水）处理

1、开采废水利用

露天矿坑产生的涌水，在采场最低处设集水坑进行收集，坑下采用半移动式泵站的排水方式。露天矿坑排水经处理后，用于矿区绿化用水和道路洒水。

4、生活污水处置

露天矿工业场地设置生活污水处理站，用水收集和处置行政生活区和施工队场地产生的生活污水，生活污水综合处置率达 100%。

矿山未发现共伴生资源，也无复杂难处理或低品位矿石，无可利用的共伴生矿产。前期基建剥离的表土已全部用于治理与复垦的覆土工程，现阶段露天开采，生产期产生剥离表土，用于治理与复垦的覆土工程。生活污水处理达标后，全部回用于矿区绿化浇洒。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

羊场煤矿始建于 1990 年，次年正式投产，当时设计生产能力为 3 万吨，井工开采、放顶采煤法，2003 年以后，实际生产能力才达 3 万吨。

2004 年关闭后进行了整合，重新划定矿田范围，扩大后的矿田进行*****露天开采改扩建；该项目的《开发利用方案》由包头市兴煤煤矿设计有限公司于 2005 年 12 月编制完成，后续的两次设计变更是由内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司完成的，皆经鄂尔多斯市煤炭局进行了批复。

2007 年 12 月，羊场煤矿*****改扩建项目通过相关部门验收，后正式投产。此时

的生产工作面布置于矿田的西北角，外排土场位于首采区的南部。验收后通过近一年的生产，工作线平均长度达 870m，揭露了 2-1_下、2-2_上、2-2_中煤层，并已实现了内排。随着工作线的推进原 30 万吨/年时的工业场地已废弃，新的工业场地建设在内排土场 1290m 平盘上。

2008 年根据煤炭市场条件，羊场煤矿拟扩大生产规模；同年 11 月核工业二〇八大队结合该矿实际生产情况编制了《内蒙古自治区东胜煤田达拉特旗羊场煤矿煤炭生产勘探报告》，该报告内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资储备字（2009）88 号”文进行了备案。2009 年 1 月 16 日内蒙古自治区煤炭工业局下发了“内煤局字（2009）26 号”文件，同意该矿进行技术改造、扩大生产规模。2009 年 8 月内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司受羊场煤矿委托编制完成了《内蒙古自治区陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿技术改造初步设计》，设计规模为 0.90Mt/a，2010 年 8 月内蒙古自治区煤炭工业局以“内煤局字（2010）301 号”文对该设计进行了批复。

2009 年，为了实现煤矿的安全生产，羊场煤矿委托山西省安全工程技术研究中心对本矿进行了火区勘探，由辽宁天信工程设计咨询有限公司编制完成了其灭火专项初步设计。内蒙古自治区煤炭工业局于 2009 年 9 月以“内煤局字（2009）463 号”文对该灭火工程专项设计进行了批复，批复的治理区主要分布于矿田的北部，共一个治理区，采用露天剥挖灭火方法，东西向布置工作线，由南向北推进，治理 2-2 上煤层。

2011 年 2 月，内蒙古自治区煤炭工业局下发了“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），要求：“火区治理工程和露天开采集中合并”。羊场煤矿作为其中煤矿之一，需要调整目前的开采现状，将开采形成的工作面与灭火工程相结合，拟调整首采区与火区治理范围相结合。委托内蒙古煤炭科学研究院有限责任公司编制完成《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿技术改造修改初步设计》，2013 年 1 月取得内蒙古自治区煤炭工业局批复（内煤局字（2013）3 号），同年内蒙古自治区煤炭工业局印发关于《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿技术改造项目（90 万吨/年）综合验收意见书》的通知，羊场煤矿通过验收后正式投产。

二、矿山开采现状

羊场煤矿为生产露天矿，设计划分二个采区，目前采掘场布置首采区东部，开采至

最下部的 3-2_{下2}煤层，近南北布置工作线，由西向东推进，剥离、采煤设备采用斗容 2.6m³ 液压挖掘机配合载重 54t 自卸卡车，斗容 2.0m³ 液压挖掘机负责选采，3.0m³ 负责排土。工作帮形成 10 个剥离台阶和 1 个采煤台阶，上部剥离台阶已到界，上部土剥离台阶坡面角 65°，岩石剥离台阶和采煤台阶坡面角 70°。采掘场西部已形成内排土场，共形成 10 个排土台阶、1 个覆土台阶，排土台阶坡面角 35°，排土平盘标高分别为***** 现排弃高度*****m，顶部排弃标高为*****，排土段高*****。外排土场位于矿田西南侧，共形成 5 个排土台阶，该外排土场已停止排弃，顶部排弃标高 1*****m，排弃高度 70m。

行政生活区、地面生产系统以及储煤场均位于内排土场西侧*****平盘上，外包基地位于外排土场西侧*****平盘上。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区气候特征属于半干旱大陆性气候，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。

据达拉特旗气象局近 10 年（2014-2024 年）气象资料（表 1-2-1）：当地最高气温 +36.6℃，最低气温为-29.0℃，年平均气温为 9.04℃；年平均相对湿度 42.97%；最大年降水量（2013 年）为 459.40mm，最小年降水量（2012 年）为 250.90mm，年降水量平均为 357.75mm，降水多集中于 7、8、9 三个月内；最大年蒸发量（2018 年）1143.2mm，日最大降水量 41.2mm，最小年蒸发量(2013 年)1058.3mm，年平均蒸发量为 1093.46mm。年日照时数 2873h。一般结冰期为每年 10 月至翌年 4 月，最大冻土深度 1.76m。本地区无霜期约 150 天，初霜日为每年 9 月 30 日左右，积雪厚度 20~150mm。最大沙尘暴日为 40 天/年。年平均潮湿系数为 0.25，年平均干燥度为 3.94。

二、水文

矿区地下水主要受大气降水补给，其中低缓沙地地下水补给除接受大气降水补给外，还来源于山区的侧向径流补给，地下水的蒸发消耗也很明显，最大的沟谷为矿区西侧的西柳沟，沟谷在雨季常形成季节性流水，暴雨来源过后可形成短暂的洪流。

三、地形地貌

矿区的地形特征为侵蚀性丘陵地貌，东南高、西北低，基本呈一斜坡状。最高点位于矿区东南角，标高为 1368m，最低点位于矿区西北角，标高为 1278m，地表相对高差为 91m，区内地形复杂，本区大部被风积沙覆盖，区内沟谷纵横，多为向源侵蚀。

矿区是典型的高原侵蚀丘陵地貌，根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区地貌类型划分为丘陵、沟谷。现分别论述如下：

1、丘陵

丘陵顶部一般呈浑圆状，局部呈长垣状，丘陵起伏较小，坡度一般 5°~10°。山坡

多为第四系风积、残坡积物覆盖，地势低洼处残存厚度较大，局部地带见侏罗系中下统延安组岩石出露，植被覆盖率在 20%左右。

2、沟谷

沟谷主要为丘陵间的小冲沟，沟宽 1-5m，沟深 0.5-4m，平时无水，雨季，有汇水从冲沟汇集流出矿区外。羊场煤矿地形地貌详见照片 2-1。



照片 2-1 地形地貌

四、土壤植被

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，分布有地带性土壤栗钙土、灰漠土、棕钙土及风沙土，矿区第四纪风沙分布广泛，主要土类是栗钙土和风沙土，土壤有机质含量较少，一般在 0.23%左右，PH 值为 7.2~7.8，碳酸钙含量 37.6g/kg，土壤养分含量贫乏。土壤厚度为 0.10m~3.00m，平均为 1.91m，在区内大面积覆盖。矿区地带性土壤土壤剖面见照片 2-2。

1、栗钙土

栗钙土分布广泛，是项目区分布面积最大土壤类型。成土母质主要是黄土，其天然植被以草原植被类型为主，由耐旱多年生草本组成，植被盖度稀疏。栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成。质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，项目区栗钙土的腐殖质层在 30-50cm 之间，PH 值在 8.5 左右，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，代换量 4.6 毫克当量/100 克土。

2、风沙土

风沙土是项目区的隐域性土壤，分布面积很少，成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面人化不明显，无层次之分，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙棘、柠条等。项目区风沙土土壤有机质平均含量仅为 0.152%，全氮 0.013%，速磷为 2.63ppm，速钾 46.5ppm，PH 值在 8.45 左右，代换量 2.6 毫克当量/100 克土。



照片 2-3 矿区土壤

(二) 植被

矿区植被类型属黄土高原干旱草地向半荒漠草原过度地带，主要植被类型为丘陵干草原类草场，主要建群植物有：大屋里胡枝子、本氏针茅、沙蒿等。植被覆盖度为 20-30% 左右。草群高度 3-5cm，人工植被主要以杨树、旱柳、红柳、油松、樟子松、柠条、沙棘为主，经过长期的自然选择和人工栽培，上述物种在当地均长势良好。（见照片 2-5）。



照片 2-4 矿区植被



照片 2-5 矿区植被

第二节 矿山地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

鄂尔多斯聚煤盆地系指跨越晋、陕、蒙、甘、宁五省（区）的晚古生代—中生代聚煤盆地，东胜煤田位于鄂尔多斯聚煤盆地的北部边缘。根据《全国地层多重划分对比研究—内蒙古自治区岩石地层》，矿区位于东胜煤田中部，东胜煤田中、新生代地层划分属陕甘宁地层区鄂尔多斯地层分区。

(二) 矿区地层

矿区位于东胜煤田北部找煤区的北部边缘，绝大部分地段被第四系风积砂覆盖，局部基岩出露，出露的地层为侏罗系中统直罗组（ J_2z ），白垩系下统志丹群（ K_1zh ）及第四系（ Q_h ），根据地表地质填图及钻探揭露，矿区内地层由老到新有：

1、三叠系上统延长组（ T_3y ）

延长组为煤系沉积基底，区内地表无出露，本次施工及利用钻孔仅部分揭露其上部岩层。岩性以灰绿色中、细粒砂岩为主。砂岩成分以石英、长石为主，含岩屑。磨圆度为次棱角状，分选较差，泥质填隙。发育大型板状、槽状交错层理，为典型的曲流河沉积体系。

2、侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}y$ ）

延安组是矿区的主要含煤地层，根据本次核实钻孔揭露，该组（ $J_{1-2}y$ ），厚度 9~194m，该组为一套陆源碎屑沉积，岩性组合下部为灰白、灰色粗粒砂岩和含砾粗粒砂岩；中部为浅灰色、灰色厚层状砂岩，薄层粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层；上部为灰白色高岭土质胶结的细粒砂岩、粉砂岩，局部相变为砂质泥岩和泥岩。

岩性主要为灰白色、浅黄色砂岩，粗粒砂状结构，块状构造，成分以石英为主，长石次之，岩屑少量，含暗色矿物，分选性差，次圆—次棱角状，接触式泥质胶结，半坚硬，岩芯完整。该组含煤性较好，发育的煤层厚度大，层位稳定。含煤 7~14 层，其中可采、局部可采煤层 7 层（ $2-1_{下}$ 、 $2-2_{上1}$ 、 $2-2_{上2}$ 、 $2-2_{中1}$ 、 $2-2_{中2}$ 、 $3-2_{下1}$ 、 $3-2_{下2}$ ），

其中 2-1_下煤层为局部可采的较稳定煤层，其余 6 层均为全区发育的较稳定煤层，其它煤层为不稳定不可采煤层。与下伏地层呈平行不整合接触。

3、侏罗系中统直罗组 (J₂z^中)

本组出露于矿区东部，仅地表出露，厚度 30~60m，总体由东北向西南变薄。与下伏延安组呈平行不整合接触。

该组岩性为灰绿、青灰色中~粗粒砂岩，下部含碳屑、中夹粉砂岩、砂质泥岩。

4、白垩系下统志丹群 (K₁zh)

矿区东部及冲沟两侧均有出露，出露厚度约 5~10m 之间。岩性组合主要为砾岩、含砾砂岩、细粒砂岩及粗粒砂岩，颜色由杂色、浅黄色或灰黄色以及灰白色与紫色互层等组成，其中砾岩主要由石英岩、花岗岩、片麻岩组成，磨圆较差，填隙物为泥质粉砂质；含砾细-粗粒砂岩，颜色由杂色、浅黄色或灰黄色与紫色互层等组成，分选磨圆度都较差，具大型槽状、板状斜层理和交错层理；细粒砂岩-粗粒砂岩成分主要为石英和长石，石英含量约在 65%以上，分选磨圆度较差、泥质胶结，层中可见斜层理和小型交错层理、槽状、板状斜层理。区内该地层厚度总体由南向北增厚，厚度变化不大。与下伏地层安定组呈不整合接触。

5、新近系上新统 (N₂)

钻孔揭露厚度为 5.10m，其岩性为紫红色砂质泥岩，类似层状透镜体、含钙质结核，不整合于白垩系下统志丹群之上。

6、第四系 (Q_h)

区内广泛分布，浅黄色，由粉土组成，松散，具湿陷性。浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。钻孔揭露厚度为 0~56m，平均为 12.11m。不整合于老地层之上。

(三) 煤系地层

矿区煤系为侏罗系中下统延安组，受剥蚀保留不全，厚度 9~194m。区域上据其岩性、岩相组合特征及含煤性分析，将该组划分为三段，矿区延安组第一段 (J₁₋₂y¹) 沉积缺失，现自下而上分述如下：

1、延安组第二段 ($J_{1-2}y^2$)

位于延安组下部，延安组底界至3煤组顶界，厚度107—194m。灰黑色，泥质结构，块状构造，成分以泥质物为主，含煤线，植物化石残片，松软，遇水膨胀，风化后成碎块。下部以灰白色中、细粒砂岩和深灰色砂质泥岩为主，上部为灰色厚层状中、细粒砂岩为主，局部相变为粉砂岩、粗粒砂岩，砂质泥岩富含植物化石。含3、4煤组，含煤2~5层，其中厚度较大、层位稳定、局部可采、大部可采煤层2层（ $3-2_{下1}$ 、 $3-2_{下2}$ ）。与下伏地层呈平行不整合接触。

2、延安组第三段 ($J_{1-2}y^3$)

位于延安组中上部，3煤组顶界至延安组顶界，受剥蚀保留不全，钻探揭露厚度9—193m。本组以灰白~灰色中、细粒砂岩、粗粒砂岩为主，次为灰色~深灰色粉砂岩、砂质泥岩和泥岩及煤层。含煤层5~9层，其中局部可采、大部可采、全区可采煤层5层，分别为 $2-1_{下}$ 、 $2-2_{上1}$ 、 $2-2_{上2}$ 、 $2-2_{中1}$ 、 $2-2_{中2}$ 煤层。本次钻孔中见浅黄色砂岩，粗粒砂状结构，块状构造，成分以石英，长石次之，岩屑少量，含暗色矿物，分选性差，次圆-次棱角状，接触式泥质胶结，半坚硬，岩芯完整。与下伏地层整合接触。构造

羊场煤矿位于东胜煤田北部，基本构造形态为一向南倾斜单斜构造，地层产状平缓，倾向南，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，具有宽缓的波状起伏，起伏角小于 3° 。褶曲与断层均不发育，为构造简单地区。

四、岩浆岩

本次地表地质调查及深部岩心钻探中均未发现岩浆岩。

五、煤 层

（一）含煤及含煤性

矿区属东胜煤田，主要含煤为侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}y$ ）。其含煤岩系主要由陆源碎屑岩组成的陆相沉积地层，沉积环境为冲洪积、泥炭沼泽相为主的大型内陆盆地，据区内钻孔统计，延安组地层厚9~194m，平均*****m。含2、3、4三个煤组，含煤7~14层。查明具有对比意义的编号煤层7层，分别为 $2-1_{下}$ 为局部可采煤层 $2-2_{上1}$ 、 $2-2_{上2}$ 、 $2-2_{中1}$ 、 $3-2_{下1}$ 、 $3-2_{下2}$ 为大部可采煤层、 $2-2_{中2}$ 为全区可采煤层。煤层累计总厚度（含

夹研) 7.74-19.96m, 平均 12.40m, 含煤系数 8.60%; 可采煤层利用总厚度 2.87-17.95m, 平均 8.72m, 可采含煤系数 6.05%。

(二) 煤 层

矿区内有可采煤层 7 层, 其中 2-2_{中2}煤层为全区可采的较稳定煤层, 2-2_{上1}、2-2_{上2}、2-2_{中1}、3-2_{下1}、3-2_{下2}煤层为大部可采的较稳定煤层, 2-1_下煤层为局部可采的较稳定煤层。

各可采煤层结构简单, 一般含 0-4 层夹研, 夹研岩性以泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩为主。

部分煤层层间距比较稳定, 如 2-2_{中1}与 2-2_{中2}煤层间距较稳定, 一般在 1.43m 左右; 大部分煤层间距变化较大, 如 2-2_{中2}与 3-2_{下1}煤层间距在*****m 之间, 平均*****, 变化幅度较大。

矿区内各可采煤层层位稳定、分布连续、发育较好。可采煤层利用总厚度 2.87-17.95m, 平均 8.72m, 总体变化为西南部较厚, 大于 11m, 局部达 15m-17m。西北部、东北部及东南角较薄、一般小于 8m。

各可采煤层总体变化形态基本一致, 变化幅度小, 煤层埋深总体变化趋势为由东北向西南部逐渐变深。

根据煤质分析结果统计, 各可采煤层煤类主要以不黏煤为主, 零星的长焰煤, 煤质较稳定。

1、2-1_下煤层

该煤层位于延安组中上部第三岩段 ($J_{1-2}y^3$), 由矿区内 26 个钻孔控制, 见煤点数 26 点, 可采点数 20 点, 点可采系数 77%; 可采面积 2.26km², 面积可采系数 43%。煤层埋深 44.95-130.67m, 平均 80.35m; 赋煤标高 1223.21-1311.06m, 平均 1246.85m, 下距 2-2_{上1}煤层 3.05-33.14m, 平均 21.84m。煤层自然厚度 0.25-3.55m, 平均 1.26m; 可采厚度 0.80-2.16m, 平均 1.43m。该煤层在矿区内厚度由东北向西南呈逐渐变厚的趋势, 在东北、东南角 KY0-8、KY4-8、KY2-2、KY4-2、KY8-0 一带不可采。

煤层结构简单, 大部分见煤点无夹研, 部分见煤点含夹研 1 层, 夹研岩性主要为泥

岩、粉砂质泥岩，其次泥质粉砂岩。煤层顶板岩性以砂质岩为主，其次泥岩，底板岩性多为砂质泥岩及泥岩。

综上所述，2-1_下煤属中厚煤层，整体厚度虽有一定变化，但规律性明显，属于局部可采的较稳定煤层。

2、2-2_{上1}煤层

该煤层位于延安组中上部第三岩段（ $J_{1-2}y^3$ ），由矿区内 26 个钻孔控制，见煤点数 25 点，可采点数 23 点，点可采系数 88%；可采面积 4.54km²，面积可采系数 86%，煤层埋深 57.45-154.81，平均 98.45m；赋煤标高 1207.79-1286.91m，平均 1226.08m，煤层自然厚度 0.54-4.60m，平均 1.68m；可采厚度 0.84-2.76m，平均 1.71m。

综上所述，2-2_{上1}煤属中厚煤层，整体厚度变化小，但规律性明显，属于大部分可采的较稳定煤层。

3、2-2_{上2}煤层

该煤层位于延安组中上部第三岩段（ $J_{1-2}y^3$ ），由矿区内 26 个钻孔控制，见煤点数 26 点，可采点数 22 点，点可采系数 85%；可采面积 4.39km²，面积可采系数 83%。煤层埋深 61.38-163.34，平均 104.65m；赋煤标高 1198.30-1281.71m，平均 1219.75m，煤层自然厚度 0.27-1.95m，平均 1.48m；可采厚度 0.84-2.80m，平均 1.58m。

2-2_{上2}煤层结构较简单，大部分见煤点无夹矸，部分见煤点含夹矸 1 层，夹矸岩性主要为泥岩、细粒砂岩、粉砂质泥岩。煤层顶板岩性以粉砂质泥岩为主，其次砂岩，底板岩性多为砂质泥岩及泥岩。

综上所述，2-2_{上2}煤属中厚煤层，整体厚度变化较大，但规律性明显，属于大部分可采的较稳定煤层。

4、2-2_{中1}煤层

该煤层位于延安组中上部第三岩段（ $J_{1-2}y^3$ ），由矿区内 26 个钻孔控制，见煤点数 26 点，可采点数 25 点，点可采系数 96%；可采面积 4.62km²，面积可采系数 88%。煤层埋深 82.60-169.95，平均 117.33m；赋煤标高 1192.11-1258.26m，平均 1206.76m，煤层自然厚度 0.65-2.45m，平均 1.17m；可采厚度 0.84-2.45m，平均 1.22m。

煤层结构简单，大部分见煤点无夹矸，部分见煤点含夹矸 1-2 层，夹矸岩性主要为粉砂岩、细粒砂岩。煤层顶板岩性以粉砂岩为主，其次细粒砂岩，底板岩性多为砂质泥岩及泥岩。

综上所述，2-2_{中1}煤属中厚煤层，整体厚度变化较大，但规律性明显，属于大部分可采的较稳定煤层。

5、2-2_{中2}煤层

该煤层位于延安组中上部第三岩段（ $J_{1-2}y^3$ ），由矿区内 26 个钻孔控制，见煤点数 26 点，可采点数 26 点，点可采系数 100%；可采面积 5.28km²，面积可采系数 100%。煤层埋深*****，平均 120.16m；赋煤标高*****，平均*****m，煤层自然厚度*****，平均*****；可采厚度*****m，平均*****m。

煤层结构简单，大部分见煤点无夹矸，部分见煤点含夹矸 1 层，夹矸岩性主要为粉砂岩。煤层顶板岩性以粉砂岩为主，底板岩性多为泥岩。

综上所述，2-2_{中2}煤属中厚煤层，整体厚度变化小，但规律性明显，属于全区可采的较稳定煤层。

6、3-2_{下1}煤层

该煤层位于延安组下部第二岩段（ $J_{1-2}y^2$ ），由矿区内*****个钻孔控制，见煤点数 24 点，可采点数 19 点，点可采系数 79%；可采面积*****km²，面积可采系数 60%。煤层埋深 107.85-189.41，平均 135.47m；赋煤标高 1167.55-1211.36m，平均 1187.01m，煤层自然厚度 0.56-2.55m，平均 1.24m；可采厚度 1.00-2.09m，平均 1.28m。

煤层结构简单，大部分见煤点无夹矸，少部分见煤点含夹矸 1 层，夹矸岩性主要为粉砂岩。煤层顶板岩性以粉砂岩为主，底板岩性多为泥岩。

综上所述，3-2_{下1}煤属中厚煤层，整体厚度变化较大，但规律性明显，属于大部分可采的较稳定煤层。

7、3-2_{下2}煤层

该煤层位于延安组下部第二岩段（ $J_{1-2}y^2$ ），由矿区内 23 个钻孔控制，见煤点数 23

点，可采点数 22 点，点可采系数 96%；可采面积 4.65km²，面积可采系数 88%。煤层埋深 111.85-202.68，平均 143.53m；赋煤标高 1159.12-1209.21m，平均 1178.87m，煤层自然厚度 0.45-2.61m，平均 1.67m；可采厚度 0.85-2.61m，平均 1.71m。煤层结构简单，大部分见煤点无夹矸，少部分见煤点含夹矸 1 层，夹矸岩性主要为粉砂岩。煤层顶板岩性以粉砂岩为主，底板岩性多为泥岩。

综上所述，3-2_{下2}煤属中厚煤层，整体厚度变化较大，但规律性明显，属于大部分可采的较稳定煤层。

三、水文地质条件

1、矿区水文地质概述

矿区的地形特征为侵蚀性丘陵地貌，东南高、西北低，基本呈一斜坡状。最高点位于矿区东南角，标高为***m，最低点位于矿区北部，标高为 1210m，地表相对高差为 158m，区内地形复杂，本区大部被风积沙覆盖，区内沟谷纵横，多为向源侵蚀。矿区地下水主要受大气降水补给，其中低缓沙地地下水补给除接受大气降水补给外，还来源于山区的侧向径流补给，地下水的蒸发消耗也很明显，最大的沟谷为矿区西侧的西柳沟，在雨季常形成季节性流水，

暴雨来源过后可形成短暂的洪流。根据调查沟谷内最大洪峰 69m³/s（1981 年），其最高洪水位在标高 1183~1192m 左右。矿区最低侵蚀基准面标高为 1210m，位于矿区北侧 L4 线端点附近。资源量估算最低标高 1130m，地下水位标高为 1213m，矿区位于地下水补给区。

煤矿目前开采形成一个采场，地表形成采场最大面积为*****，采场坑底面积为*****。现状开采形成 11 个开采台阶，台阶高度为 10m，各台阶标高分别为*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶、*****台阶和*****台阶。目前形成 2 处排土场，排土场均位于采矿许可证范围内。矿坑底部北东部设有排水沟，地下水及雨水沿排水沟自然流出矿区外，采场内无积水存在。采场外围设有防洪墙，防治强降雨时雨水流入采场内。

2、岩（矿）层的富水性

本区含水岩组的划分与区域含水岩组的划分基本一致。因区内第三系半胶结岩层零星分布，故与第四系松散岩类合并。本次核实工作根据区内岩层的水文地质特征划分为四大岩组，即松散岩类透水不含水岩组、侏罗系中统直罗组和白垩系下统志丹群透水不含水岩组、侏罗系中下统延安组基岩裂隙含水岩组和三叠系上统延长组砂岩碎屑岩类裂隙含水层。

(1) 松散岩类透水不含水层

岩性为第四系(Q)残坡积砂土碎石、冲洪积砂砾石、黄土层、风积砂及第三系上新统(N₂)浅红色砂质泥岩、含砾粗粒砂岩、砾岩。总厚度0~23.00m，平均7.03m，由南向北厚度逐渐变小。该层受露天开采影响，地下水贫乏，为透水不含水层。

(2) 侏罗系中统直罗组和白垩系下统志丹群透水不含水岩组

岩性以砾岩、含砾粗粒砂岩及中~粗粒砂岩为主，局部夹粉砂岩、砂质泥岩薄层，胶结疏松，顺层裂隙、风化裂隙较为发育，透水性良好。

(3) 侏罗系中下统延安组基岩裂隙含水岩组

为本区主要含煤层段之一，岩性以中~粗粒砂岩为主，细粒砂岩次之，中夹粉砂岩、砂质泥岩薄层，含3煤组。含水层厚度0~66.15m平均30.76m中部区厚度较大，向北逐渐变薄，北部因后期剥蚀，厚度不全。

矿区中部KY4-0钻孔深度*****m，据抽水试验，稳定水位埋深*****m(标高1212.42m)，碎屑岩类裂隙含水层厚度为49.67m，本次在该含水层做了1次最大降深的抽水试验。水位降深34.31m，涌水量0.14L/S，影响半径52.61m，渗透系数0.012m/d，单位涌水量0.004L/(s·m)。水化学类型为SO₄·Cl·HCO₃~K·Na。该含水岩段的富水性较弱，透水性较强，为本区直接充水含水层。

(4) 三叠系上统延长组砂岩碎屑岩类裂隙含水层

本区最大揭露厚度*****m。根据区域资料，该段厚度大于*****m。揭露段岩性组合：紫红、灰绿、灰白色含砾粗一中粒砂岩、细粒砂岩，钙泥质胶结，含较多的云母及少量的暗色矿物，具微波状或小型交错层理。该组地层为本区煤系地层的沉积基底。该含水层与侏罗系中下统延安组基岩裂隙含水岩组水文地质特征一致。

综上所述：区内第四系冲洪积砂砾石层、侏罗系中统直罗组和白垩系下统志丹群均为透水不含水岩组，侏罗系中下统延安组和三叠系上统延长组砂岩碎屑岩类裂隙含水层，单位涌水量 $0.004\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ 。水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\sim\text{K}\cdot\text{Na}$ 。该含水岩段的富水性较弱，透水性较强，为本区直接充水含水层。

根据区内的钻孔简易水文地质观测记录整理：各钻孔在 $0\sim 30\text{m}$ 之内岩芯较为破碎且风化裂隙发育，冲水液消耗量多数大于 $0.5\text{m}^3/\text{h}$ ，随着深度的增加岩芯破碎程度逐渐减轻，裂隙发育程度也随之减弱，冲洗液消耗量一般稳定在 $0.1\sim 0.2\text{m}^3/\text{h}$ 之间。根据钻孔的近似稳定水位观测记录整理可知，地下水位埋深 105.94m ，地下水位标高为 1212.42m 。总的规律是随孔口标高增加而水位埋深增大。

3、地下水动态特征及其补给、迳流、排泄

(1) 地下水动态特征

碎屑岩类裂隙水的地下水动态变化受大气降水的影响。雨季水位上升，枯水期水位下降。水位变幅 0.97m 。

(2) 地下水的补给与排泄条件

第四系沟谷潜水补给项主要为大气降水入渗补给、丘陵区地下水的侧向径流补给和洪水入渗补给。

第四系全新统冲洪积含水层，通透性较好，有利于大气降水和洪水入渗补给，为区内最主要的地下水补给来源。沟谷潜水的排泄主要为蒸发排泄、侧向流出和人工开采排泄。碎屑岩类裂隙水大气降水为其主要补给来源，地下水得到补给后，由于其下有一层隔水层，无法继续下渗，只能沿地势向沟谷径流排泄。

4、充水因素分析

(1) 矿床充水水源

矿区内无地表水体，根据对本区水文地质条件的分析可知，区内充水水源主要为大气降水、碎屑岩类裂隙水充水、地表水对矿坑的充水。

1) 大气降水对矿坑的充水

矿山开采方式为露天开采,本区位于东胜梁北侧,大气降水是矿坑的主要充水水源,在汇水范围内,大气降水直接落入采场内,成为矿坑的主要充水水源,因此矿坑涌水量随降水量的增加而增加。区内降水对矿坑充水具有明显的季节性,一年之中8、9、10三个月最大。

2) 地下水对矿坑的充水

区内各含水层的富水性较弱,地下水的补给条件差,水量小,故地下水对矿坑的充水量一般不大。

3) 老窑积水对矿坑的充水

因原有老窑开采位于本次矿区西北区域,其分布范围小,在之前采空后均已回填治理完成,矿区范围内无老窑积水存在。

(2) 矿床充水通道

1) 裂隙: 矿山开采过程中地下水主要通过风化裂隙、构造裂隙等进入矿坑,首先消耗静储量,整体地下水富水性弱,沟谷第四系孔隙水通过导水裂隙向深部矿床充水。

2) 断裂破碎带: 羊场煤矿位于东胜煤田北部,基本构造形态为一向南倾斜单斜构造,地层产状平缓,倾向南,倾角 $1\sim 3^\circ$,具有宽缓的波状起伏,起伏角小于 3° 。褶曲与断层均不发育,为构造简单地区,构造对矿区充水影响较小。

(3) 充水强度

矿区范围内无地表水体,矿床主要充水因素为大气降水和碎屑岩类裂隙水直接充水,因矿区位于地下水补给区,地下水主要补给来源为大气降水,受补给条件限制,碎屑岩类裂隙含水层富水性差,矿床未来开采时充水强度较弱。

5、主要水文地质问题

(1) 新扩区内有老窑采空区,规模不等,大多已坍塌或井口被封掉,无法进入,虽然调查了解了老窑的基本情况,但采空范围的控制程度较低,窑内积水情况不清,所得资料准确性、可靠性较低,希望矿山设计和煤矿生产中充分注意这一情况,避免打通老窑而发生突水事故。露天采剥时,必须查明采空区位置及范围,以免造成机械设备陷

入采空区的事故。在雨季要对露天采坑做出防洪排水安排，避免采场积水。

(2) 原勘查过程中，未进行封孔质量验孔检查，建议煤矿开采时充分重视这一问题，在开采当中注意钻孔与地下水发生水力联系，避免诱发突水事故。

(3) 本次引用的水文地质工作，一定程度上也代表了该区域的水文地质情况，但不能准确反映矿区水文地质特征，建议后续工作中补充专门水工环工作。

(4) 雨季开采时，要特别注意矿区周边沟谷的洪水情况和周边矿井地下水及老窑水情况，以防发生安全事故。该矿山为在开煤矿，原煤矿已有采场及塌陷区存在，为防止老窑和采场积水造成水患，必须查明采空区位置及范围，以防邻近积水溃入，必须注意雨季防洪。

6、水文地质勘查类型

矿区内直接充水含水层的含水空间以裂隙为主，属裂隙充水矿床。煤层直接充水含水层富水性弱 ($q < 0.1 \text{L/s.m}$)，其补给源以大气降水补给为主，贮水条件较差，富水性较弱。煤层大部分位于最低侵蚀基准面以下，地形有利于自然排水，附近无地表水体，露天开采时，大气降水可通过泄洪通道排出采场，随着开采时间的延长，开采面积增大，矿坑内的涌水量会逐步增大，加强排水系统的建设，是预防水患的有效措施，加强对采场排水的疏导，建设好防洪排水沟。按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》将矿区水文地质类型划分为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单型矿床。

四、工程地质条件

(一) 矿区工程地质条件概述

矿区内地形起伏较大，地形切割比较严重，沟谷十分发育，属地下水补给区。矿区内最高点位于矿区东南角，标高为 1368m，最低点位于矿区西北角，标高为 1277m，地表相对高差为 90m，矿区的地形特征为侵蚀性丘陵地貌，矿区的地形特征为侵蚀性丘陵地貌，东南高、西北低，基本呈一斜坡状。

其地质结构，煤田内大部被风积沙及黄土覆盖，基岩仅在乌兰木伦河、忽吉图沟以及地势较低或凸起处出露。依据地面地质及钻孔资料可知，区内地层由老至新有：上三叠系延长组 (T_3Y)、侏罗系延安组 ($J_{1-2}Y$) 及第四系 (Q_h)。

羊场煤矿基本构造形态为一向南倾斜单斜构造，地层产状平缓，倾向南，倾角 $1\sim 5^\circ$ ，具有宽缓的波状起伏，起伏角小于 5° 。褶曲与断层均不发育，为构造简单地区。降水入渗条件好，不易形成地表迳流和冲饰，地表无不良工程地质迹象。

（二）结构面分析

依据工程地质岩组成因，岩石物理力学性质，水文地质条件不同将区内岩组划分为：整体块状结构、层状结构、碎裂结构及散状结构四类。

1、整体块状结构主要是指各种粒级的砂岩岩组，主要由厚层状砂岩体组成，岩体分层厚度一般大于 1.5m ，其岩性单一，结构面中层状结构岩体为少，层理特征是不连续的交错、波状、平行层理。裂隙发育微弱，连续性好，压缩变形量微弱，呈刚性状态，其岩石力学性质受地下水影响甚微，岩体完整性及稳定性较好，是各种岩体结构中完整性和稳定性好的。

2、层状结构是粉砂岩、泥岩岩组的结构，为薄~中厚层状结构，夹一些软弱夹层如泥岩、煤、炭质泥岩等。岩体结构特点是岩体分层多，结构体形态以长方形、板状体为主，面状层理发育，受柔性软弱层的阻隔，垂向裂隙发育极不均一，且延伸长度较小，一般在软弱层面上方易形成积水，易受地下水对岩石的软化、崩解、离层等影响，在煤层顶板多以复合结构产出，失去原岩应力平衡状态，以离层或沿滑面滑脱失稳为主要表现形式。在条件成熟时会产生层间滑动而失稳，滑移方向及程度同时于地面坡向和地层倾向的组合方式有关，一般稳定性较差。

3、碎裂结构由构造断块破碎带及近地表的风化岩组成，岩性连续性差，结构面粗糙，岩性复杂，岩块大小不一，形状各异，常有许多隐形微裂隙发育，地下水对其稳定性有一定诱发作用。

4、散状结构以第四系砂、砂砾石、粘性土和残破积碎石，沿沟谷呈条带状分布，厚度变化较大，土体结构松散，局部地段含水，稳定性差。

露天开采边坡由于不同岩体结构和节理裂隙的发育，造成边坡掉块、滑塌、坍塌、片帮等工程地质问题。

（三）岩石工程地质特征

矿区煤层顶底板岩石主要为粗粒砂岩、泥质粉砂岩、中粒砂岩、细粒砂岩、泥岩、细砾岩。根据本矿区岩石物理、力学性质化验成果：自然状态下岩石的抗压强度为 5.4~23.2MPa, 平均 12.3MPa, 抗拉强度为 2.0~2.8MPa, 平均 2.6MPa, 抗剪强度 1.0~2.5MPa, 平均 1.7MPa, 岩石的含水率为 1.3~3.1%, 平均为 1.9%, 孔隙率为 2.45~23.80%, 平均为 17.02%,

由核实报告试验结果可知, 岩石的抗压强度很低, 平均在 20MPa 以下, 抗剪与抗拉强度则更低, 砂质泥岩类吸水状态抗压强度明显降低, 多数岩石遇水后软化变形, 甚至崩解破坏, 本区煤层顶底板岩石以软弱岩石为主。因此, 煤层顶底板岩石的稳固性属不稳固岩石。

(四) 边坡工程地质条件分析和稳定性评价

(1) 第四系: 区内广泛分布, 浅黄色, 由粉土组成, 松散, 具湿陷性。浅黄色含砂黄土, 含钙质结核, 具柱状节理。钻孔揭露厚度为 0~56m, 平均为 12.11m。岩石 RQD 值为 0~14.21%, 平均为 5.75%, 为松散岩层, 岩石质量等级为 V 级, 岩石质量极差, 岩体破碎。

(2) 2-1 下煤层顶板粗粒砂岩: 自然状态抗压强度 6.0~11.9MPa, 平均 10.4MPa, 属软岩类。为强风化岩层, 岩石节理裂隙发育, 岩芯破碎, 岩石 RQD 值为 33.23~78.21%, 平均为 46.55%, 岩石质量等级为 IV 级, 岩石质量差, 岩体完整性差。

(3) 2-1 下煤层底板、2-2_{上1}煤层顶板泥质粉砂岩: 自然状态抗压强度 5.4~8.7MPa, 平均 7.5MPa, 属软岩类。为中等风化岩层, 岩石节理裂隙较发育, 岩芯较破碎, 岩石 RQD 值为 58.77~90.23%, 平均 76.33%, 岩石质量等级为 III 级, 岩石质量中等, 岩体中等完整。

(4) 2-2_{上1}煤层底板、2-2_{上2}煤层顶板中粒砂岩: 自然状态抗压强度 7.1~10.4MPa, 平均 8.8MPa, 属软岩类。为中等风化岩层, 岩石节理裂隙较发育, 岩芯较破碎, 岩石 RQD 值为 66.01~89.74%, 平均 79.72%, 岩石质量等级为 II 级, 岩石质量中等, 岩体中等完整。

(5) 2-2_{上2}煤层底板、2-2 中 1 煤层顶板细粒砂岩: 自然状态抗压强度 11.4~16.5MPa,

平均 14.0MPa，属软岩类。为中等风化岩层，岩石节理裂隙发育，岩芯较破碎，岩石 RQD 值为 57.23~74.98%，平均 64.37%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整。

(6) 2-2_{中1}煤层底板、2-2_{中2}煤层顶板泥岩：自然状态抗压强度 7.7~23.2MPa，平均 13.7MPa，属软岩类。为中等风化岩层，岩石节理裂隙发育，岩芯较破碎，岩石 RQD 值 59.83~63.22%，平均 62.43%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整。

(7) 2-2_{中2}煤层底板、3-2_{下1}煤层顶板泥岩：自然状态抗压强度 11.9MPa，属软岩类。为中等风化岩层，岩石节理裂隙较发育，岩芯较破碎，岩石 RQD 值 47.98~92.10%，平均 77.36%，岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量中等，岩体中等完整。

(8) 3-2_{下1}煤层底板、3-2_{下2}煤层顶板细砾岩：自然状态抗压强度 22.4~22.7MPa，平均 22.6MPa，属较软岩类。为中等风化岩层，岩石节理裂隙较发育，岩芯较破碎，岩石 RQD 值为 55.78~90.04%，平均 78.41%，岩石质量等级为Ⅱ级，岩石质量中等，岩体中等完整。

(9) 3-2_{下2}煤层底板泥岩：自然状态抗压强度 11.2~11.4MPa，平均 11.3MPa，属软岩类。为中等风化岩层，岩石节理裂隙发育，岩芯较破碎，岩石 RQD 值为 47.53~89.86%，平均 63.20%，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量中等，岩体中等完整。

3、水文地质因素

本区降水期集中在 6、7、8 三个月，在此期间地下水补给量大，地表易形成表流。流入采坑的地下水的动、静水压力及与岩石的作用对边坡的稳定性将产生不良影响。建议在露天坑外沿开挖深的排水沟，从而提高边坡的稳定性。

4、地质构造因素

本矿区地层平缓，褶皱、断层均不发育，地质构造简单，对边坡稳定性没有影响。

(四) 主要工程地质问题预测及防治意见

1、煤层底板软化变形，根据邻区生产矿区调查资料以及储量核实报告成果：煤层直接底板为泥岩时，其力学强度低，遇水易软化变形，对露天开采的煤炭生产及车辆的运煤工作等会造成一定的影响。防治意见是：软弱底板较薄时，可直接铲除；软弱底板

较厚时，可在上面铺设炉渣、石子等垫层，成本低，效果好。据调查，在煤矿实际生产中，普遍留设 0.50m 左右的底煤，效果较好，但造成了煤炭资源的浪费。

2、矿区内共有 7 层可采煤层，其中最底层 3-2_{下2} 号煤底板最低标高为 1130m，核实区内地形最高处标高为 1368m，未来矿山全面开采形成的最大垂直落差达 238m，同时存在诸多工程地质问题，如滑坡、崩塌、边坡外围出现裂隙等。建议在今后矿山整体设计时加强这方面的防治措施，对形成的最终边坡及时进行削坡、加固治理，加强边坡及台阶的植被恢复。

3、矿区煤矿开采方式为露天开采，在今后大规模的开采过程中将产生大量的松散剥离物、煤矸石及废石，形成大规模的排土场、排渣场，如堆放不合理将引发泥石流、滑坡等工程地质问题。

4、未来矿山开采，随着开采深度的增加，形成的开采台阶增多，软弱岩层发生变形滑动的可能性同时也会增大，影响边坡稳定性。建议矿山在今后开采过程中严格按照设计的开采边坡角和高度预留边坡。

（五）工程地质勘查类型

矿区岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；力学强度变化大，煤层顶底板岩石的强度低，以软岩和较软岩为主，岩体的稳定性较差。矿区地质构造简单，基岩零星出露，风化作用强烈，第四系松散层分布广泛，厚度不大，松散，未来煤矿开采后，局部地段易发生底板软化变形等矿山工程地质问题。因此，矿区工程地质勘查类型为第四类中等型，即层状岩类工程地质条件中等的矿床

五、矿体地质特征

（一）含煤及含煤性

矿区属东胜煤田，主要含煤为侏罗系中下统延安组（J_{1-2Y}）。其含煤岩系主要由陆源碎屑岩组成的陆相沉积地层，沉积环境为冲洪积、泥炭沼泽相为主的大型内陆盆地，据区内钻孔统计，延安组地层厚 9~194m，平均 75.35m。含 2、3、4 三个煤组，含煤 7~14 层。查明具有对比意义的编号煤层 7 层，分别为 2-1_下 为局部可采煤层 2-2_{上1}、2-2_上

2、2-2_{中1}、3-2_{下1}、3-2_{下2}为大部可采煤层、2-2_{中2}为全区可采煤层。煤层累计总厚度（含夹矸）7.74-19.96m，平均12.40m，含煤系数8.60%；可采煤层利用总厚度2.87-17.95m，平均8.72m，可采含煤系数6.05%。

（二）煤 层

矿区内有可采煤层7层，其中2-2_{中2}煤层为全区可采的较稳定煤层，2-2_{上1}、2-2_{上2}、2-2_{中1}、3-2_{下1}、3-2_{下2}煤层为大部可采的较稳定煤层，2-1_下煤层为局部可采的较稳定煤层。

各可采煤层结构简单，一般含0-4层夹矸，夹矸岩性以泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩为主。

部分煤层层间距比较稳定，如2-2_{中1}与2-2_{中2}煤层间距较稳定，一般在1.43m左右；大部分煤层间距变化较大，如2-2_{中2}与3-2_{下1}煤层间距在0.40-36.86m之间，平均14.70m，变化幅度较大。

矿区内各可采煤层层位稳定、分布连续、发育较好。可采煤层利用总厚度2.87-17.95m，平均8.72m，总体变化为西南部较厚，大于11m，局部达15m-17m。西北部、东北部及东南角较薄、一般小于8m。

各可采煤层总体变化形态基本一致，变化幅度小，煤层埋深总体变化趋势为由东北向西南部逐渐变深。

表 2-3 羊场煤可采煤层特征一览表

煤层 编号	煤层									夹矸		对比 可靠 程度	
	底板 标高(m)	埋藏 深度(m)	自然 厚度	可采 厚度(m)	稳定程度			结构	间距(m)	层数	岩性		
					可采系数(%)		稳定性						可采性
最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	点(%)	面积 (%)								
2-1 _下	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	77	43	较稳定	局部可采	简单		0-1	粉砂质泥 岩粉砂岩	可靠
2-2 _{上1}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	88	86	较稳定	大部可采	较简单	21.84(64)	1-4	泥岩、炭质 泥岩、粉砂 岩	可靠
2-2 _{上2}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	85	83	较稳定	大部可采	较简单	4.09-38.27 13.27(65)	0-1	泥岩、细粒 砂岩、粉砂 质泥岩	可靠
2-2 _{中1}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	96	88	较稳定	大部可采	简单	0.54-4.59	1-2	粉砂岩、细 粒砂岩	可靠
2-2 _{中2}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	100	100	较稳定	全区可采	简单	1.43(65)	0-1	泥岩、粉砂 质泥岩	可靠
3-2 _{下1}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	79	60	较稳定	局部可采	简单	14.70(65)	0-1	泥岩、粉砂 岩	可靠
3-2 _{下2}	***** *****	***** *****	***** *****	***** *****	96	88	较稳定	大部可采	简单	0.32-26.81 7.61(62)	0-1	泥岩、粉砂 岩	可靠

第三节 矿区社会经济概况

羊场煤矿位于达拉特旗南部，临近鄂尔多斯市，鄂尔多斯市是煤炭资源富集区，煤炭资源储量约占内蒙古自治区的 2/3，全国的 1/6，含煤面积约占全市总面积的 70%，全市探明煤炭资源储量 1501 亿吨。凭借自身资源禀赋并依托国家发展对能源的强烈需求，鄂尔多斯市确立了以煤炭、电力、煤化工和机械制造为城市发展的主导产业，并成为国家规划建设的重要能源基地。煤炭工业作为主导产业推动了鄂尔多斯市迅速崛起。带动了电力、化工、冶金、机电、建材、交通运输、城市公用事业等产业的发展，同时也带动了相关服务业的快速发展，吸纳了大量人员就业。仅 2021 年，鄂尔多斯市财政收入实现 796.5 亿元，再创新高，8 个旗县中有 3 个旗县财政收入过百亿。其中达拉特旗收入 38.26 亿元。

本区的农业受当地地理与经济状况的限制，耕作方式主要以传统的方式生产，生产十分落后。本区的主要经济支柱为采矿业，随着东胜煤田的大规模开发，许多从事传统农业的农民也加入到煤炭采掘的工作中，成为煤炭工人，农村剩余劳动力不多。随着采矿业的大力发展，当地第三产业也呈大力发展的趋势，带动了地方经济的进一步发展。

第四节 土地利用现状

一、矿区土地利用结构

矿区面积 528.50hm²。根据达拉特旗自然资源局提供的土地利用现状图（编号：K49 G 095027、K49 G 096027），确定矿区土地利用类型为耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。现状地类、面积和权属状况见下表 2-4。

二、矿区土地权属

矿区面积 528.50hm²，土地权属为达拉特旗昭君镇查干沟村，土地权属明确，不存在争议土地。

三、矿区土地利用类型

矿区所涉及的土地类型见下表。

表 2-4 土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	012	水浇地	*****	*****	*****
		013	旱地	*****	*****	*****
03	林地	031	有林地	*****	*****	*****
		032	灌木林地	*****	*****	*****
04	草地	041	天然牧草地	*****	*****	*****
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩地	*****	*****	*****
12	其它土地	127	裸地	*****	*****	*****
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	*****	*****	*****
合计				*****	*****	*****

矿区土地利用类型包括耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地 6 种一级地类；旱地、水浇地、有林地、灌木林地、天然牧草地、内陆滩涂、裸地、村庄 8 种二级用地类型。评估区土地利用状况分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积*****，为旱地和水浇地。大部分分布在矿区北部。旱地主要种植玉米、糜子、黍子、谷子等农作物。据调查，玉米的产量平均为 600 斤/亩，糜子、黍子、谷子的产量平均为 180 斤/亩。

（二）林地

矿区林地面积*****，以大面积斑块的形式均匀分布于井田内。包括有林地面积 9.76hm²，灌木林地面积 36.14hm²。灌木林地为柠条、沙棘等；其他林地为疏林等。植被覆盖率在 30-45%。

（三）草地

为矿区主要地类，面积*****%，全部为天然牧草地*****m²。矿区的草地植被面积大，但由于该区恶劣的气候条件，草地植被的覆盖度偏低，生态环境脆弱。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

根据现场调查，羊场煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地内的生产、生活建筑设施；区内无水利、交通、旅游景点等较重要建筑设施。

一、地表工程设施

根据现场调查，羊场煤矿矿区西侧分布当地的高压输电线路。矿区地表建筑设施主要为工业场地、储煤棚等建筑设施。

二、矿区内村庄分布情况

根据现场调查，羊场煤矿矿区内曾有当地村民居住，但现已全部搬迁。

三、周边矿山分布情况

根据收集资料和现场调查、了解，羊场煤矿北、东、西北与李五兴煤矿（露天开采 0.60Mt/a）相邻，李五兴煤矿开采 2-1 下煤层。南边 2.5km 处有北联电煤矿（井工开采），西边除李五兴煤矿外暂不设矿权。均留有安全开采距离，对矿山正常生产无影响。相邻煤矿关系见图 2-2。

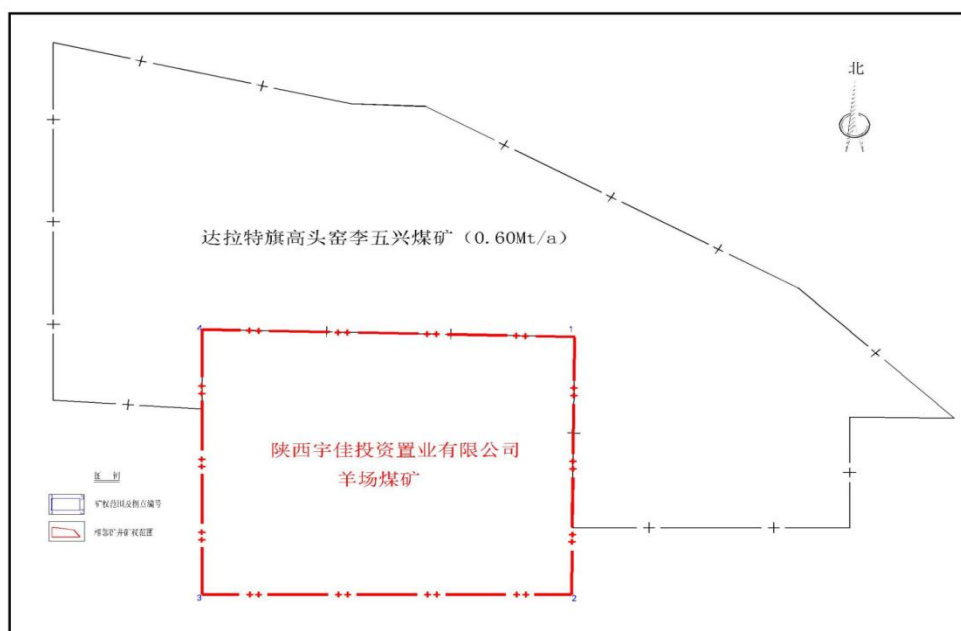


图 2-6 矿区范围相对位置图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

根据现场调查，羊场煤矿外排土场，已全部治理，面积为 58.11hm²。本矿区已达到排弃标高的内排土场已进行治理，已治理面积为 85.75hm²。矿区范围内已治理总面积为 143.86hm²。

（一）已治理情况

治理总面积为 143.86hm²，主要治理内容为：在排土场边坡设置沙柳网格护坡，网格内撒播草籽恢复植被；在露天采坑周边和排土场边坡设置监测点，定期监测地面变形情况；排土场平台上，对其进行平整、覆土、设置平台网格，网格内种植沙棘、松树等。治理效果见照片 2-4。



照片 2-7 外排土场治理情况

照片 2-8 外排土场治理管护

（二）验收情况

2017 年 9 月 28 日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科和达拉特旗国土资源局有关人员，参照《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿山地质环境治理方案》，结合矿山开采实际和地质环境现状，对羊场煤矿 2012 年 1 月至 2017 年 3 月（首期）矿山地质环境治理工程进行实地验收。已验收面积为 0.4430km²。栽植了油松（冠径 1.5m，高度 2m、株距 4m，行距 5m），还种植了沙打旺、草苜蓿等，绿化效果较好。边坡设置了沙柳网格（菱形），治理费用共计 264.6 万元。鄂国土资发〔2017〕276 号。

表 2-5 羊场煤矿已验收坐标表拐点（北京 54 坐标系）

序号	坐标		序号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	10	***	***
2	***	***	11	***	***
3	***	***	12	***	***
4	***	***	13	***	***
5	***	***	14	***	***
6	***	***	15	***	***
7	***	***	16	***	***
8	***	***	17	***	***
9	***	***	18	***	***

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

羊场煤矿治理效果在周边矿山治理中，为治理效果最佳煤矿，本方案以羊场煤矿为案例，进行矿山地质环境与土地复垦自身分析。

根据现场调查，羊场煤矿已对外排土场和已达到排弃标高的内排土场进行了治理，对排土场顶面进行覆土，覆土厚度在 1m 以上，并进行了平整，排土场平盘上修建了南北方向两条主干道，东西方向按平盘实际情况分布 10m 宽若干道路，道路将排土场分割成方格网，方格网四周围堰规格底宽 1m×高度 0.8m×顶宽 0.6m，方格网内种植了俄罗斯进口大果沙棘以及松树，成活率 95%，覆盖率达到 90%以上；部分区域同时撒播了草苜蓿和沙打旺，边坡采用网格插柳护坡形式，规格为 1.5×1.5m，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。



照片 2-7 排土场平台治理后效果

三、治理经验

根据上述羊场煤矿的治理情况分析,对露天开采煤矿矿山地质环境治理和土地复垦工作而言,排土场的治理是矿山地质环境治理和土地复垦工作成功与否的关键。

本区降水量相对较少,因此,植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键,尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中,要根据前期治理及相邻矿山的治理经验,选择合适的植被进行种植,边坡草方格材料沙柳优于柴草。

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

野外调查工作于 2024 年 3 月 5 日起，至 3 月 6 日结束。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有储量核实报告、开发利用方案、矿山开采历史及现状、土地利用现状和矿山开采规划等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、矿山开采现状图等基础图件；《陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》大纲后，于 2024 年 3 月 10 日-2024 年 3 月 20 日又进行了补充调查和资料补充。

二、矿山地质环境与土地资源调查

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

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

矿区基础设施场地适宜性较好，现状下调查区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害现象。

为保证调查范围、主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1:5000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相，通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。

三、完成工作量

从资料收集，矿山地质环境与土地资源调查，室内资料综合整理分析，到提交矿

山地质环境保护与土地复垦方案报告，完成主要工作量见表3-1。

表 3-1 完成主要实物工作量统计表

序号	内容	单位	完成工作量
1	调查面积	km ²	5.28
2	调查路线	km	25
3	矿山地质环境及土地复垦调查点	个	35
4	周边煤矿调查	处	2
5	现场照片	张	63
6	收集资料	份	11
7	调查访问人数	人	5

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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011），矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围，矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

根据《开发利用方案》矿区范围为*****km²，本次仅对符合矿区总体规划的矿区范围进行矿山地质环境治理与土地复垦方案编制工作。经调查，羊场煤矿矿建工程均位于范围内，故确定最终评估面积*****0km²。

（二）评估级别

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

1、评估区重要程度

依据《编制规范》附录 B 表 B.1《评估区重要程度分级表》，确定评估区重要程度为较重要区。评估区内未有村庄分布；无重要交通要道或建筑设施，属一般区；远离各级自然保护区，属一般区；无重要水源地，属一般区；评估区土地类型主要为旱地、林地和草地，属重要区，根据上一级别优先的原则，确定评估区重要程度为重要区。

2、矿山建设规模

矿山露天开采，开采矿种为煤矿，矿山设计生产建设规模****t/a，依据《编制规范》附录 D《矿山生产建设规模分类一览表》，该矿山生产建设规模为中型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

本矿山主要矿层（体）位于地下水位以下，矿山充水含水层富水性弱，补给条件差，与区域富水性好的含水层、地下水集中径流带联系不密切，采场正常涌水量 $175\text{m}^3/\text{d}$ （小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ），矿区水文地质条件简单—中等型。

矿区地形地貌沟谷不发育，地层岩性单一，岩体结构多为层状，以层状岩为主，岩石结构面不发育，以软弱岩类为主，个别为半坚硬、坚硬岩类，矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型。地质构造形态为一向南倾斜单斜构造，地层产状平缓，倾向南，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，具有宽缓的波状起伏，起伏角小于 3° 。褶曲与断层均不发育，为构造简单地区。采场面积及采场深度较大，较易产生地质灾害。现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形有利于自然排水，地形较缓。对照《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C、表 C2 分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

4、评估级别的确定

经综合评定，评估区重要程度为较重要区，生产建设规模为中型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）的规定，矿山地质环境影响评估分级表（附录 A 表 A.1），确定本次矿山地质环境影响评估为一级（见表 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级分析表

评估区重要程度	矿山生产规模	地质环境条件复杂程度	评估级别
重要区	中型	中等	一级

二、矿山地质灾害现状与预测分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状和预测评估。

（一）地质灾害危险性现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等。

1、地面塌陷

根据现场调查和相关资料，矿区范围内采空区已经剥挖，并形成排土场。根据现场调查，矿山现状条件下，采空区分布范围地表未发现明显的地面塌陷（沉陷）、地裂缝等地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

2、地面沉降

根据现场调查和收集资料，矿区范围内无集中供水水源地，现状调查未发现地面沉降地质灾害。

3、崩塌、滑坡

评估区岩石风化程度一般，自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育。据现状调查，评估区内未发生过崩塌地质灾害。各单元地质灾害现状评估论述如下：

（1）现状露天采坑

羊场煤矿为生产露天矿，目前露天采坑布置于矿区东北部，开采面积为 105hm²，开采至最下部的 3-2_{下2}煤层，近南北布置工作线，由西向东推进，工作帮形成***个剥离台阶和***个采煤台阶，开采标高：*** 台阶高度：10 米，台阶坡面角表土为 65°，煤、岩为 70°，现开采深度***米。

据现状实际调查，采坑未发生崩塌和滑坡地质灾害，局部存在小块（小于 1m³）岩体崩落的现象，现状露天采坑存在发生崩塌和滑坡地质灾害的隐患。现状露天采坑地质灾害影响较严重，见照片 3-1。



照片 3-1 现状露天采坑

(2) 内排土场地质灾害影响现状评估

根据排土场变更设计和现场调查，排土场变更设计中最终排土标高为****m，边坡角为 18° 。现状内排土场面积为**** hm^2 ，已治理区面**** hm^2 。内排土场标高为*****，台阶高度 10-20m，共形成 10 个排土台阶、2 个覆土台阶，顶部最大平台标高分为*****和 5.285，排土台阶坡面角 35° 。现状条件下，内排土场 1320 的平台边坡及顶部均已种草绿化，内排土场 5.285 平台进行平整及覆土，为近期复垦单元。现状评估，内排土场地质灾害影响程度较轻。见照片 3-2、照片 3-3



照片 3-2 内排土场 1320m 平台



照片 3-3 内排土场 1360m 平台

(3) 外排土场

矿区外排土场占地面积为 5.285hm²，位于矿区西南部，共形成 5 个排土台阶，该外排土场已停止排弃，顶部排弃标高 5.285，排弃高度 70m。总体布局显示北部为第一台阶，台阶标高 5.285m，边坡角约为 35°，南部为第二台阶，边坡角约为 35°—38°。西侧边缘地段，相对地表标高较高，分 3 个台阶排弃，边坡角约为 38°。外排土场已于 2014 年进行了治理、绿化，于 2017 年通过验收，绿化效果较为明显，边坡稳定。

据现状调查，外排土场现状未发生崩塌和滑坡地质灾害。现状条件下，外排土场不存在发生泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估：外排土场地质灾害影响较轻。



照片 3-4 完成治理外排土场



照片 3-5 完成治理外排土场

(4) 工业场地地质灾害现状分析

工业场地包括办公生活区，位于矿区的西南侧，总面积****hm²，原始地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖（照片 3-10）。据现状调查，工业场地现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估工业场地地质灾害影响较轻。



照片 3-10 办公楼



照片 3-11 储煤棚

(5) 表土存放场地质灾害影响现状评估

表土存放场位于内排土场平盘上，占地面积**** hm^2 ，该区现状未形成切坡，并进行表土存放措施。据现状调查，表土存放场现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估储煤场地质灾害影响较轻。

(6) 储煤场地质灾害影响现状评估

储煤场位于矿区的西南部，储煤场占地面积**** hm^2 ，该区现状未形成切坡，据调查，已覆土并栽植松树，并进行浇水管护。据现状调查，储煤场现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估储煤场地质灾害影响较轻。

(7) 矿区道路

矿区道路位于矿区的外围，为煤矿各工程单元之间的连接道路和工业场地的进场道路，总面积**** hm^2 ，原始地形较平坦，矿山地面采矿工程建设时无较大切坡和开挖，据现状调查，矿区道路现状未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件。现状评估：矿区道路地质灾害影响较轻。

4、泥石流

在矿区东部外围发育两条浅沟，沟内平时无水，只遇雨季降水才有汇水流过，矿区内地形相对高差较小，沟谷内第四纪沉积物较少，无形成泥石流的物源和水动力条件。经野外调查访问，历史上也无泥石流灾害记录。现状条件下泥石流灾害不发育。

(二) 地质灾害危险性预测评估

根据地质灾害现状调查，结合《开发利用方案》矿山开采方式为露天开采，采矿

活动主要区域为最终露天采坑、内排土场、表土存放场，露天矿剥离物完全内排，未来采矿活动可能引发或加剧地质灾害类型主要为崩塌（滑坡），详细叙述如下：

1、地表工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

羊场煤矿露天开采地表建设工程有工业场地、储煤场等场地，这些场地平缓稳定，已近建成格局基本不变，预测评估发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害的条件不发育，预测评估地质灾害影响“较轻”。

2、矿业活动可能引发和加剧地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》，将剩余露天开采范围划分两个采区进行开采；首采区根据煤矿现状，利用现有采坑，采场利用缓帮过渡完成转向后整体向北推进，近东西向布置工作线；二采区采用缓帮过渡方式，南北向布置工作线，向西推进。羊场煤矿开采方式为露天开采，采矿活动主要形成的区域为露天采坑（包含内排土场、最终采坑）和表土存放区。预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

（1）露天采坑引发的地质灾害预测评估

现在露天采坑面积为***** hm^2 ，露天矿最大开采深度为***，随着工作面的推进，矿山开采结束后，在露天采坑西与二采区内排土场相连部分将会形成最终采坑，最终采坑坡角 38° 。采坑边帮以阶梯状为主。首采区预计可开采5年，首采区开采完毕后，将开采二采区，开采结束后将形成一处内排土场以及最终采坑。最终采坑面积为***** hm^2 ，内排土场面积扩大为***** hm^2 ；采坑各台阶坡面角为 $65-70^\circ$ ，随着开采工作面的推进，矿山开采完成后，在采区东北侧形成最终边帮。

1) 采场坑壁崩塌

露天采坑最大开挖深度约***** m ，为阶级状土体边坡或岩体边坡，设计台阶高度10 m ，台阶坡面角 65° ；采场边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的软质岩为主。考虑到未来实际开采时的台阶坡面角可能相对较大，加之台阶上部为推进工作面 and 运输通道，因此未来矿山开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。

预测未来露天采坑四周采剥台阶均有可能引发崩塌地质灾害，并且存在于整个开采过程中。由前文地质资料知，矿区地层倾向为南西，倾角一般 $1\sim 3^\circ$ 。由此分析，露天采坑北、东两侧边坡倾向与地层倾向为相对立的交叉关系，预测该两侧台阶边坡引发崩塌的可能性比其他两侧相对较大。

分析认为，预测露天采坑坑壁崩塌地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约 100 人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估崩塌地质灾害影响程度较严重。

2) 采场边坡滑坡

矿区大部分地区被第四系黄土覆盖，土层较为松散。因此，当露天采坑边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。

考虑到自然边帮上部的第四系表层土厚度不大，下部的基岩属软质岩，当露天采坑推进至排土场区域时，形成的人工堆积边帮引发滑坡的可能性则较大。加之雨水冲刷等不利自然因素的综合作用下，上部的岩土体就有可能向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测未来矿山露天开采过程中，采场边帮上部有可能引发滑坡地质灾害，预测滑坡地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约 100 人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

3) 内排土场边坡滑坡

根据《排土场变更设计方案》，两个采区共计产生土岩剥离量为***Mm³，两个采区共需排土空间为***Mm³，变更设计将内排土场最终排土标高提高至****m，边坡角仍为 18°。

内排土场排弃高度将随露天采坑的开采深度逐渐增大，内排土场顶排弃标高****m，排弃台阶高度 20m，最小平盘高度为 50m，台阶坡面角 18°。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数 1.30。

随着露天采坑内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大，边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害，预测滑坡地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约 100 人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

(2) 近期 5 年地质灾害预测分析

①近期采坑

近期5年（即2024年6月—2029年6月），继续对首采区进行开采。在露天采坑的基础上由北向南推进。近期5年形成露天采坑扩大的面积为***hm²。5年内首采区开采完毕，中远期将开采二采区。未来露天开采工作帮长度约500m，每年推进约100m，在开采过程中的最大开采深度为***m，形成约16个剥离台阶，坡度大于自然边坡角，台阶坡面角60°~70°，高度10m。通过对矿山开采方案和露天采坑地层、地质构造以及采场台阶坡面角分析，预测在未来开采过程中，本期露天采坑可能引发地面崩塌和滑坡地质灾害，影响程度较严重。

②近期内排土场

近期5年形成内排土场面积扩大为*****hm²，内排土场由东向西排弃，呈台阶内排，排土台阶高度10-20m，排土平盘宽度30m，台阶坡面角33°，最终稳定边坡角18°。顶部平台***m。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，随着内排高度的增加，内排土场的边坡稳定性会越来越差，排弃物本身很松散，内排土场的边坡是随时变化的，内排过程中土石分台阶堆放，土石松散系数为1.3，随着回填高度的增加，在采坑一侧的内排土场边坡也可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，影响程度较严重。

地质灾害综合评估认为：露天煤矿评估范围内可能遭受的地质灾害类型为小型崩塌和滑坡，地质灾害可能性中等区为最终采坑、现状露天采坑、外排土场区域；地质灾害可能性小区是内排土场，见地质灾害危险性综合分区图3-1。

图 3-1 地质灾害危险性综合分区评估图

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，松散岩类孔隙水主要分布在评估区第四系冲洪积物与风积沙中，含水量微弱，由于矿山露天开采的挖掘，对局部浅层松散岩类孔隙水含水层造成破坏，但由于浅层松散岩类孔隙水含水层含水量较小，水量甚微，且下部有隔水层存在，未对区域含水层造成破坏；现状条件下露天最大开采深度为 133m，经现场调查局部范围采坑底部有基岩裂隙水出现，但地下涌水量不大，经生产过程中实测仅为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山疏干排水使局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

矿床直接充水含水层为基岩裂隙水，经矿山开采过程实测地下涌水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，采用在采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式。沿端帮设排水管线，通过坑下排水管网排至地面总排水沟内，汇集处理达标后作为矿区生产用水。由于疏干水量较小，仅局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。因此，矿坑疏干对含水层影响较轻。

3、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，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，现状调查露天矿正常开采过程中生产用水量 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，主要利用处理过的矿山废水；职工生活用水量为 $92.77\text{m}^3/\text{d}$ ，水源取自第四系潜水，矿田西部 1km 处建有一水源井，基本不影响当地人们的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源基本无影响。

4、矿山开采对地下水水质影响

矿山开采中正常疏干水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水。生产用水量 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水量为 $92.77\text{m}^3/\text{d}$ ，经排水管线集中排至外包基地内污水沉淀池，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。现状矿山开采对地下水水质的影响较轻。

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；由于疏干水量

小，对矿区周边吃水井不会产生影响。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含水层影响“较轻”。

（二）矿山含水层破坏预测分析

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，松散岩类孔隙水分布于评估区沟谷第四系冲洪积、风积物中，预测矿山在未来的开采过程中大面积的进行挖掘，最大露天开采深度为***m，使相应层位含水层结构破坏，依据开发方案，未来矿山开采地下正常涌水量基本不发生改变，仍为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山疏干排水使局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。综上所述，预测矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

未来露天采坑矿坑排水量 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑疏干排水将导致基岩裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性弱，降落漏斗范围不会扩展太大。

煤矿开采所影响的含水层基岩裂隙含水层在区域上不是主要的含水层，富水性较弱，且降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。

由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采坑是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采坑进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向径流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。

预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，亦无地表水体分布。矿山开采正常疏干排水量为 $60\text{m}^3/\text{d}$ ，疏干排水量小，对含水层影响较轻；矿山用水主要为工作人员生活用水和少量生产用水，生产用水主要由处理过的井下疏干水供给。因此，预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、矿山开采对地下水水质的影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为疏干水和生产、生活废水。

（1）疏干水

矿区煤中有害元素硫、磷、砷、氯、氟含量低，对地下水水质没有污染，矿坑内排出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水基本一致。矿区内含水层的富水性较弱，露天矿开采不对地下水预先疏干，在采场最低处设集水坑，通过坑下排水管网排至地面总排水管内汇集后，经过旋流沉砂池、澄清池沉淀处理后，可作为生产、道路防尘洒水、绿化等，经消毒处理后还可作为生活用水。由于矿坑疏干排水水质较好，不会对地表水体环境造成污染。

（2）生产、生活废水

露天矿产生的生活污水，办公区、生活区等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温池降温后，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入外包基地的污水处理站，经处理满足《污水综合排放标准》中的二级排放标准要求后，可以用于绿化、抑尘、排放。污废水经处理达到二级排放标准要求后排对地下水水质影响较轻。

预测矿山开采产生的疏干水、生活废水对地下水水质产生的影响较小。

内排土场及表土存放场的废土、石不易分解有害组分，也无放射性，大气降水对其淋滤对地下产生污染可能性小，采矿外包基地不产生有害物质，对地下水水质影响小。

预测矿山开采对地下水水质影响程度“较轻”。

综上所述，煤矿生产中，矿井正常涌水量 $60\text{m}^3/\text{d}$ （小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ）；露天采区矿床充水含水层结构遭到破坏，矿业开发导致矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；不会影响矿区及周围部分生产生活供水。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山未来开采过程中，露天采坑（内排土场）对含水层影响程度较严重。评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、评估区基本情况

现状条件下，矿区内地貌主要为丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区和重要交通干线。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

矿山开采方式为露天开采，开采形成露天采坑、内排土场、外排土场、外包基地、

储煤棚、表土存放区、工业场地、机修车间、矿区道路等配套建设，对所在区域原生地形地貌造成局部破坏，对附近生态造成一定影响。各单元现状对原生地形地貌景观影响评估如下。

①露天采坑

露天采坑位于矿区东北部，为一不规则形状，其地表境界面积为 105.00hm^2 ，开采标高：1320-1187，最大深约133m，露天采坑破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为山洼，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

②内排土场

据现场调查开采已经形成一处内排土场，面积为 $****\text{hm}^2$ ，其中已治理内排土场面积为 $****\text{hm}^2$ ，现状条件下，已治理内排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定。内排土场将形成内排推进边坡，目前露天采坑正在内排，该边坡存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。内排土场的形成破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为平原，其中已治理排土场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。未治理排土场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

③外排土场

矿区外排土场占地面积为 $***\text{hm}^2$ ，位于矿区西南部，最高排弃标高为 $*****\text{m}$ ，共形成5个排土台阶，边坡角约为 38° 。外排土场已进行了治理、绿化，于2017年通过验收，绿化效果较为明显，边坡稳定。该外排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。由于已完成治理及绿化，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

④表土存放区

表土存放区位于矿区西部，内排土场的平台上，占地面积 $*****\text{m}^2$ ，排弃高度5~5m左右，边坡角 $30\sim 40^\circ$ ，表土存放区的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度较严重。

⑤储煤棚

储煤棚位于内排土场的平台上，占地面积 $***\text{hm}^2$ ，储煤棚外围设置防风网栏，储煤棚所在区域原始地貌为剥蚀丘陵，该区域形成了人工建筑物，改变了局部地貌形态，

现状评估对地形地貌景观影响程度较严重（见照片 3-6）。

⑥工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场的平台上，占地面积**** hm^2 ，为羊场煤矿的行政办公区，地面工程包括办公室、餐厅等。办公区形成了人工建筑，破坏了原始低山丘陵的地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，但对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。（见照片 3-7）。



照片 3-7 工业场地



照片 3-8 外包基地

⑦外包基地

现状条件下，外包基地位于外排土场的***标高平台上，占地面积**** hm^2 ，外包基地，形成了人工建筑，破坏了原始低山丘陵的地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，但对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。（见照片 3-8）

⑧机修车间

机修车间位于内排土场西南侧，形成了人工建筑，破坏了原始低山丘陵的地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，但对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。

⑨矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、采坑的主要道路，长约 4380m，路面宽 6.0m，素土路面。总占地面积**** hm^2 。现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。（见照片 3-10）。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，露天采坑对原生的地形地貌景观影响“严重”；内排土场、储煤棚、表土存放区地对原生地形地貌景观影响较严重；外排土场、工业场地、机修车间、矿区道路和评估区

内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响程度较轻。

（二）矿区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。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，最终采坑、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；**储煤棚、工业场地、储煤棚占地面积将不会发生变化，随着外排土场的倒运回填，外包基地将搬迁至储煤棚东侧内排土场标高为*****m 的平台上，面积不变；机修车间、矿区道路随着开采推进矿区内区域将转为内排土场。**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最终采坑

近期5年（即2024年6月—2029年5月），继续对首采区进行开采。在露天采坑的基础上由向东推进。近期5年形成露天采坑扩大的面积为***** hm^2 。首采区5年内开采完毕。最终采坑面积为*** hm^2 ，采坑各台阶坡面角为65-80°，随着开采工作面的推进，矿山开采完成后，在二采区西侧形成最终边帮。最大开采深度约为*****m。最终采坑的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深浅不一的露天采坑，破坏了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

根据《排土场变更设计》的排弃方案，内排土场排弃高度将随露天采坑的开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成两个平台、分别为*****m、*****m，排弃台阶高度20m，台阶坡面角18°。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数1.30。

②内排土场

近期5年形成内排土场面积扩大为***** hm^2 ，内排土场由东向西排弃，呈台阶内排，排土台阶高度10-20m，排土平盘宽度30m，台阶坡面角33°，最终稳定边坡角18°。顶部平台1360m。开采结束后该矿露天采坑大部分区域将形成内排土场，内排土场占地面积***** hm^2 （首、二采区连成一个内排土场），内排土场高度相对坑底标高为20-85m（相对地面为约0m-20m）该区域原始地貌类型以丘陵为主，枝状沟谷发育，地形起伏变化中等；未来内排结束后，将变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与

原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度较严重。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 中表 E.1，确定最终采坑对地形地貌景观的影响程度均为“严重”，内排土场对地形地貌景观影响程度为较严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、水环境现状分析

羊场煤矿属于开采阶段。根据现场调查，矿区内地表水体不发育，沟谷、枝状冲沟发育。矿田内的主要沟谷为巴龙兔沟，为干沟。一般对煤矿开采不会造成大的危害。现状条件下，沟谷附近无固体废弃物堆积，羊场煤矿生产生活污水通过污水处理达标后用作绿化除尘使用，不对外进行排放，现场调查也未发现沟谷附近有污水排放设施。外包基地日常产生的生活垃圾也统一清理至生活区内的定点垃圾箱，再由保洁公司定期清运处理，不进行外排。因此，现状对地表水影响“较轻”。

2、土壤污染现状分析

现状条件下，本项目固废堆场有内排土场，露天矿开采产生的固体废弃物主要有剥离土、少量矸石、生活垃圾等。剥离土包括土、岩、损失煤等，根据煤层的赋存条件和开发顺序。少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往内排土场进行掩埋。因此，排土场不会造成土壤污染，现状对土壤无污染情况。

（二）矿区水土环境污染预测分析

矿山近期(5年)及中远期生产行为一致，相对于水土环境可能的影响因素相同，此处不再划分时段，而统一针对剩余服务年限生产行为进行预测。

1、水环境污染预测分析

根据《开发利用方案》，矿山正常生产矿坑涌水量为 60m³/d，项目周边无明显地表水体。本项目采矿废水等收集后全部回用于生产、绿化用水，不外排。生活污水处理后，全部回用，不外排。因此，项目运行不会对周边地表水环境造成污染。

综上所述，预测生产、生活污水对水污染程度较轻。

2、土壤污染预测分析

本项目固废堆场有排土场，露天矿开采产生的固体废弃物主要有剥离土、少量矸石、生活垃圾等。剥离土包括土、岩、损失煤等，根据煤层的赋存条件和开发顺序。少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往内排土场进行掩埋。因此，排土场不会造成土壤污染。

本矿山在开采的过程中变开采边治理，动态修复为可利用草地，将降低其占地对生态负面影响。因此，本项目不会以土壤环境造成明显不利影响。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

1、矿山地质环境现状影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素。矿山地质环境现状评估分区分为：评估区地质灾害危险性小，影响程度较轻；矿山开采对含水层的影响程度较轻；露天采坑对地形地貌景观的影响程度为严重；、内排土场（未治理）、储煤棚、表土存放区对地形地貌景观的影响程度为较严重；已治理内排土场、外排土场、外包基地、机修车间、矿区道路及其他区域对地形地貌景观的影响程度为较轻，采矿对水土污染程度较轻。具体见表 3-3。

表 3-3 矿山地质环境影响现状评估分区表

现状评估 分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响现状评估分级			
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土污染
严重区	露天采矿	*****	较严重	较轻	严重	较轻
较严重区	内排土场	*****	较轻	较轻	严重	较轻
	外排土场	*****	较轻	较轻	较严重	较轻
	储煤棚	*****	较轻	较轻	较严重	较轻
	表土存放场	*****	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
	机修车间	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
	外包基地	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
较轻区	其他区域	*****	较轻	较轻	较轻	较轻

注：储煤棚、表土存放区、工业场地位于内排土场顶部，外包基地位于外排土场顶部。

2、近期矿山地质环境影响预测评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，进行矿山地质环境影响近期（5年）预测评估分区，将近期

(5年)分为矿山地质环境影响严重区、较严重区。

具体见表3-4。

表3-4 矿山地质环境影响近期(5年)预测评估分区说明表

分区名称		面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	近期露天采坑	*****	可能引发的地质灾害为崩塌,影响对象为采矿工作人员及机械设备,影响程度较严重	较严重	严重	对水土环境污染较轻
较严重区	内排土场	*****	可能引发的地质灾害为崩塌,影响对象为采矿工作人员及机械设备,影响程度较严重	对含水层影响程度较轻	形成了较平坦的人工再造地形地貌景观,对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
合计		*****	*****			

2、矿山地质环境预测影响评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E、表E.1,矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似,区际相异”的原则,根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素,矿山地质环境现状评估分区分为:矿山地质环境影响严重区和矿山地质环境影响较严重区和较轻区,其中严重区1个、较严重区3个、较轻区6个,具体见表3-5。

表3-4 矿山地质环境影响预测评估分区表

预测评估分区名称	分区对象	面积 (hm ²)	地质环境影响预测评估分级			
			地质灾害	含水层	地形地貌	水土污染
严重区	最终采坑	*****	较严重	严重	严重	较轻
较严重区	内排土场	*****	较严重	较轻	较严重	较轻
	外排土场	*****	较严重	较轻	较严重	较轻
	储煤棚	*****	较轻	较轻	较严重	较轻
	表土存放区	*****	较轻	较轻	较严重	较轻
	工业场地	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
	矿区道路	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
较轻区	已治理排土场	*****	较轻	较轻	较轻	较轻
	外包基地	*****	较轻	较轻	较轻	较轻

注：储煤棚、表土存放区、工业场地、外包基地位于内排土场顶部。外排土场、机修车间、矿区道路随着开采推进转为内排土场及采坑

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁环节与方式

羊场煤矿为露天开采，该露天矿剥离台阶水平分层，采用工作帮移动坑线，多出入沟开拓。采剥上下台阶均采用跟踪式开采。规模为****的中型矿山。

本工程对土地造成破坏的环节包括露天采坑挖损损毁，露天开采排出的剥离土、少量矸石永久压占（内排土场）损毁，储煤棚、表土存放区、外包基地、矿区道路临时压占损毁。

2、损毁时序

羊场煤矿 2004 年由原羊场煤矿及扩区整合而成，2007 年 12 月该项目通过相关部门验收后正式投产。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-6。

表 3-6 项目区土地损毁时序表

	基建期	达产期			生产期								
	2004-2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2025
露天采坑													
外包基地													
储煤棚													
表土存放区													
外排土场													
内排土场													
矿区道路													
工业场地													

机修车间													

二、已损毁各类土地现状

1、已损毁单元

羊场煤矿为生产矿山，现状损毁单元分别为露天采坑、外排土场、内排土场、外包基地、储煤棚、机修车间、表土存放区、矿区道路，储煤棚、表土存放区、工业场地、外包基地位于排土场顶部，其他单元都位于内排土场平台上。现状损毁面积为****hm²。

(1) 露天采坑

根据现场调查，为一不规则形状，其地表境界面积为****hm²，地表边界南北平均宽约 1080m，东西长平均约 650m，坑底标高 1187m，最大深约 133m，台阶高度 10m，台阶数量 12 个。台阶坡面角为 60-70°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。

露天采坑土地损毁方式为挖损，损毁土地类型为水浇地、旱地、有林地、内陆滩涂、天然牧草地、村庄。

(2) 内排土场

羊场煤矿开采已经形成一处内排土场，占地面积为****hm²，其中已排弃到界区域面积为****hm²，标高为****m，正在排弃排弃内排土场位于露天采坑西侧，排弃高度为 1230-1360m，台阶高度 10-20m，共 10 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。内排土场将形成内排推进边坡，目前露天采坑正在内排。排土场土地损毁方式为挖损转压占，损毁土地类型为水浇地、旱地、有林地、内陆滩涂、天然牧草地、裸地、村庄。

(3) 外排土场

矿区外排土场占地面积为****hm²，位于矿区西南部，最高排弃标高为****m，最大堆弃高度约****。总体布局显示北部为第一台阶，台阶标高****m，边坡角约为 35°，南部为第二台阶，边坡角约为 35°—38°。西侧边缘地段，相对地表标高较高，分 3 个台阶排弃，边坡角约为 38°。外排土场已于 2014 年进行了治理、绿化，于 2017 年通过验收，绿化效果较为明显，边坡稳定。排土场土地损毁方式为挖损转压占，损毁土地类型为旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、裸地、村庄。

(4) 储煤棚

储煤棚位于内排土场的平台上，占地面积****hm²，该区域形成了人工建筑物，

储煤棚土地损毁方式为压占，损毁土地类型为裸地。

(5) 外包基地

现状条件下，外包基地位于外排土场的****标高平台上，占地面积****hm²，为活动板房。外包基地内形成了人工建筑，外包基地土地损毁方式为压占，损毁土地类型为裸地。

(6) 表土存放区

表土存放区位于矿区西部，内排土场的平台上，占地面积****hm²，排弃高度 5~5m 左右，边坡角 30~40°。损毁土地类型为裸地。

(7) 工业场地

现状条件下，工业场地位于内排土场的平台上，占地面积****hm²，为羊场煤矿的行政办公区，地面工程包括办公室、餐厅等。为砖瓦结构。损毁土地类型为裸地。

(8) 机修车间

机修车间位于内排土场西南侧，占地面积****hm²，为活动板房。机修车间内形成了人工建筑，机修车间土地损毁方式为压占，损毁土地类型为裸地。

(9) 矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、采坑的主要道路，长约 4380m，路面宽 6.0m，素土路面。总占地面积****hm²。损毁土地类型为旱地、天然牧草地、裸地。已损毁土地损毁程度评价见表 3-7、3-8、3-9。

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土地的范围、面积和程度等。

(2) 评价方法

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

(3) 已损毁程度评价因素的选择

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

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把羊场煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见表3-7。

表 3-7 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	2~3	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃(存放)高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300

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

(4) 已损毁土地损毁程度评价

①露天采坑占地面积为****hm²，最大深约****m，台阶高度 10m，台阶数量 10 个。本矿表土台阶工作坡面角为 60-70°，对土地造成挖损损毁。

②内排土场占地面积****hm²，排土标高****m，台阶高度 20m，边坡角为 33°，最大排弃平台标高为****m，对土地造成先挖损后压占损毁，其中****hm²，已全部治

理。其余继续使用，对土地造成压占损毁。

③外排土场占地面积为****hm²，最高排弃标高为****m，最大堆弃高度约****m。已全部治理。对土地造成压占损毁。

④机修车间位于内排土场西南侧，占地面积****m²，为活动板房。对土地造成压占损毁。

⑤矿区道路长约 4380m，路面宽 6.0m，素土路面。总占地面积****hm²。对土地造成压占损毁。

⑥外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于排土场顶部，损毁程度依照排土场。

土地损毁程度评价详见表 3-8。

表 3-8 已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占 (建筑)	机修 车间	压占面积 (hm ²)	****hm ²	40	80		1.0~5.0	—	中度 损毁
		建筑物高度 (m)	5m	30	60	—	2-5m	—	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	170	—	—	—	
压占	内排 土场	压占面积 (hm ²)	****hm ²	30	90	—	—	>5.0	重度 损毁
		排弃 (存放) 高度	140m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	33°	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
挖损	露天 采坑	挖掘深度 (m)	****m	30	90	—	—	>2.0	重度 损毁
		挖掘面积 (hm ²)	105hm ²	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	5~10m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	65°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占	外排 土场	****	****	30	90	—	—	>5.0	重度 损毁
		排弃 (存放) 高度	50m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	38°	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

表 3-9 已损毁土地损毁程度评价表（矿区道路-压占）

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	****	20	40	<1	1~5	>5	中度损毁
路基宽度 (m)	6	10	20	≤4.0	4.0~6.0	>6.0	
路面高度 (cm)	10	20	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	混凝土、素土路面	20	20	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	30	30	小	较大	大	
和值	—	100	130	—	—	—	

已损毁土地利用现状地类统计表见表 3-10。

表 3-10 羊场煤矿已损毁土地现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
露天采坑	****	01	耕地	012	水浇地	***
				013	旱地	***
		03	林地	031	有林地	***
		04	草地	041	天然牧草地	***
		11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	***
		20	城镇村及工矿用地	203	村庄	***
内排土场	****	01	耕地	012	水浇地	***
				013	旱地	***
		03	林地	031	有林地	***
		04	草地	041	天然牧草地	***
		11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	***
		12	其他土地	127	裸地	***
外排土场	****	01	耕地	013	旱地	***
				031	有林地	***
		032	灌木林地	***		
		04	草地	041	天然牧草地	***
		12	其他土地	127	裸地	***
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	***		
机修车间	****	12	其他土地	127	裸地	***
矿区道路	****	01	耕地	013	旱地	***
		04	草地	041	天然牧草地	***
		12	其他土地	127	裸地	***

外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于排土场顶部， 损毁地类为裸地，面积不重复计算			
合计		合计	

三、拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地的损毁程度分析

一般把矿山土地损毁程度评价等级定为3级：I级损毁（轻度损毁）、II级损毁（中度损毁）、III级损毁（重度损毁）。项目拟损毁土地程度分析见表3-8。

未来继续对首采区、二采区进行露天开采，矿山完全开采结束后形成一个内排土场和最终采坑。最终采坑面积为***hm²，内排土场占地面积***hm²。最终采坑损毁方式为挖损，将彻底损毁原有植被，损毁程度为III级；内排土场挖损转压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌，损毁程度为III级。表土存放区损毁方式为压占，损毁程度为II级。

表3-8 项目拟损毁土地程度

序号	项目名称	损毁方式	损毁特点	损毁程度等级
1	最终采坑	挖损	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	III级
2	内排土场	压占	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	III级

2、近期拟损毁土地面积预测

矿产资源开发，不同的开发利用方式对土地造成损毁范围和影响程度不同。结合本项目实际情况，近期内排土场为压占损毁，内排土场增加面积***hm²是现状露天采坑位置，露天采坑为挖损损毁，近期新增损毁土地面积***hm²。

矿山近期新增拟损毁面积***hm²。具体见表3-9。

表3-9 矿山近期拟损毁土地面积

序号	项目名称	损毁方式	面积 (hm ²)	性质
1	近期露天采坑	挖损	***	新增
2	近期内排土场	压占	-	已损毁
合计			***	/

表3-10 矿山近期拟损毁土地利用现状表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
近期露天采坑	*** ***	01	耕地	013	旱地	***
		04	草地	041	天然牧草地	***
合计	***	合计				***

3、拟损毁土地面积预测

矿产资源开发，不同的开发利用方式对土地造成损毁范围和影响程度不同。结合本项目实际情况，内排土场全部内排，内排土场为压占损毁，内排土场总面积463.75hm²；最终采坑为挖损损毁，损毁土地面积59.95hm²。矿山新增拟损毁土地面积为104.94hm²。具体见表3-11。

表3-11 矿山拟损毁土地面积

序号	项目名称	损毁方式	面积 (hm ²)	性质
1	露天采坑	挖损	***	新增
2	内排土场	压占	***	已损毁（原内排土场、采坑）
			***	已损毁（原外排土场）
			***	新增
合计			***	/

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

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

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

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

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

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

（二）分区方法

对照《编制规范》（DZ/T0223-2011）附录F表F.1“矿山地质环境保护与治理

恢复分区表”见表 3-10，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-11 矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

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

(三) 分区评述

根据上述分区原则及方法，羊场煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）三个级别，共 6 个防治亚区，其中重点防治区（I）有 1 个，面积***hm²，占评估区总面积的 10.91%；次重点防治区（II）有 1 个，面积***hm²，占评估区总面积的 72.43%。一般防治区（III）有 4 个，面积***hm²，占评估区总面积的 16.66%。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表 3-12。

表 3-12 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区及编号	防治亚区	面积（hm ² ）	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区（I）	最终采坑	***	严重	严重
次重点防治区（II）	内排土场	***	较严重	较严重
一般防治区（III）	内排土场（已治理区域）	***	较轻	较轻
	外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于内排土场顶部，分区参照内排土场；机修车间、矿区道路随着开采推进，全部转为内排土场及采坑。			
合计		***	/	/

1、重点防治区（I）

(1) 最终采坑防治亚区

最终采坑防治亚区面积***hm²。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

最终采坑采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。最终采坑外

围设置网围栏和警示牌，对开采边帮进行监测，及时对边帮危岩体进行清除；露天采坑挖损前，对地表熟土进行剥离，集中堆放；对含水层的影响破坏是无法恢复的，只能采取必要的措施使其达到一个新的平衡状态，生产期间定期进行地下水位监测和地表水水质检测，矿山闭坑后自然恢复地下水位；矿山开采结束后，对其坑底进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、恢复植被。

2、次重点防治区（II）

（1）内排土场防治亚区

内排土场（未治理区域）防治亚区面积***hm²。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

内排土场采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。内排土场排弃到界后，对其平台进行平整、覆土、设置网格围梗、修建道路、恢复植被；边坡平整、覆土、设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

（2）外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区

外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于内排土场顶部，表土剥离过程中将耕作层表土单独剥离并存放，表土堆放过程中，及时养护。开采结束后对外包基地、储煤棚、工业场地建筑物进行清基、拆除、清运。之后治理内容以内排土场治理为主，不再重复设计。

3、一般防治区（III）

（1）机修车间防治亚区

机修车间随着开采推进，全部转为内排土场，面积***hm²，该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

机修车间采取的防治措施主要为工程措施和生物措施，开采结束后对将机修车间内的建筑物进行清基、清运，之后平整、覆土、恢复植被。

（2）矿区道路

矿区道路随着开采推进，全部转为内排土场及采坑，面积***hm²。该区地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成轻度损毁。采取的防治措施为：矿山生产、治理结束后，对场地翻耕，最后人工恢复植被。

(3) 已治理内排土场、其他区域

已治理内排土场、其他区域地质灾害影响较轻，含水层破坏较轻，形地貌景观、土地资源影响较轻。防治措施为监测预警措施和做好环境保护工作。对已治理区域进行植被管护。

综上所述，羊场煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表 3-13。

表 3-13 矿山地质环境保护与土地复垦分区表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区I	最终采坑	***	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对含水层影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	表土剥离，露天采坑挖损前进行表土剥离并集中堆放在表土存放区；对边坡进行监测，及时清除危险边坡体；开采结束后，对采坑外围设置网围栏和警示牌，对其坑底进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、恢复植被
次点防治区II	内排土场	***	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	对其平台进行平整、覆土、设置网格围梗、修建道路、恢复植被；边坡平整、覆土、设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护
	外包基地、储煤棚、工业场地	***		开采结束后对外包基地、储煤棚、工业场地建筑物进行清基、拆除、清运。之后治理内容以内排土场治理为主，不再重复设计。
	表土存放区	***		表土剥离过程中将耕作层表土单独剥离并存放，表土堆放过程中，及时养护。表土用于表土后治理内容以内排土场治理为主，不再重复设计。
一般防治区III	机修车间	***	该区引发的地质灾害影响程度较轻，含水层破坏较轻，对地形地貌景观、土地资源影响较轻	开采结束后对将场地内的建筑物进行清基、拆除、清运，之后平整、覆土、恢复植被
	矿区道路	***		矿山生产、治理结束后，对场地翻耕，人工恢复植被
	内排土场(已治理区域)	***		监测预警措施和做好环境保护工作，对已治理区域进行植被管护

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一) 土地复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》(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。

1、复垦区

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，包括最终采

坑、内排土场、表土存放区、储煤棚、外包基地、矿区道路、机修车间、工业场地，面积为 528.5hm²，其中已治理内排土场面积为***hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、内陆滩涂、裸地、村庄，土地损毁类型主要为挖损、占压。

本项目损毁土地包括占压损毁***hm²，挖损损毁土地面积***hm²，挖损转压占损毁土地面积***hm²，无永久性建设用地，故复垦区面积为***hm²。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。

根据矿山损毁土地情况，本项目复垦责任区总面积***hm²。

矿山复垦责任区范围见表 3-14。

表 3-14 矿山复垦责任范围

复垦区		合计 (hm ²)	已损毁	拟损毁	损毁方式	损毁程度	是否纳入复垦责任范围
内排土场	已治理内排土场	***	***		压占	较轻	纳入
	未治理内排土场		***			较严重	纳入
	新增内排土场		露天采坑面积			较严重	纳入
挖损	最终采坑	***	***	***	挖损	严重	纳入
合计 (复垦区)			***	***			
合计 (纳入复垦责任范围)		***	***	***			

(三) 土地复垦区土地利用类型及权属情况

1、土地利用类型

根据达拉特旗自然资源局提供的土地利用现状图（采用《土地利用现状分类》(GB/T2010-2017)），羊场煤矿复垦区及复垦责任范围土地利用类型见表3-15。

2、基本农田

矿区范围内耕地总面积为***hm²。其中水浇地地损毁面积为***hm²，旱地损毁面积为***hm²。通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市达拉特旗自然资源局核实，矿区范围内无基本农田分布。

3、复垦区土地权属

羊场煤矿损毁土地所有权全部属于达拉特旗昭君镇查干沟村集体所有，权属明确，

界线明显，损毁的耕地权属为：达拉特旗昭君镇查干沟村。不存在权属争议。

表 3-15 复垦区土地利用类型统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	土地权属
01	耕地	012	水浇地	***	达拉特旗 昭君镇 查干沟村
		013	旱地	***	
03	林地	031	有林地	***	
		032	灌木林地	***	
04	草地	041	天然牧草地	***	
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩地	***	
12	其它土地	127	裸地	***	
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	***	
合计				***	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

羊场煤矿为生产矿山，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内排土场和露天采坑。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：滑坡地质灾害常用的防治措施有削坡、回填压脚、截排水等。羊场煤矿矿区范围内现有排土场、土地复垦项目区及规划土地复垦项目区排弃量（回填量）及排弃（回填）高度较大，上述常用滑坡防治措施首先在施工方面难度较大，其次，按设计排弃、开采，减少上部荷载。因此，综合考虑各方面因素，羊场煤矿可能发生的滑坡地质灾害主要应以监测预防为主。

（二）含水层破坏防治

羊场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，不适宜作为羊场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

羊场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最终采坑。采用回填、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌；然后复垦为耕地、林地、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）水土环境污染防治

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

（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掩盖煤层露头、设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

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

（三）水土环境污染防治经济可行性分析

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

（四）地形地貌景观经济可行性分析

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

（五）监测措施经济可行性分析

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

三、生态环境协调性分析

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

羊场煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）对生物多样化的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

（三）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

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，包括最终采坑、内排土场、表土存放区、储煤棚、外包基地、矿区道路、机修车间、工业场地，面积为***hm²，其中已治理内排土场面积为***hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、有林地、灌木林地、天然牧草地、内陆滩涂、裸地、村庄，已治理内排土场面积为85.75hm²，已复垦地类为有林地、灌木林地、人工牧草地。土地损毁类型主要为挖损、占压。

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

(1) 评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- 因地制宜原则。
- 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- 主导性限制因素与综合平衡原则。
- 复垦后土地可持续利用原则。
- 经济可行、技术合理性原则。
- 社会因素和经济因素相结合原则。

(2) 评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性进行比较，以便对土地用途是否应该进行调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）。

②土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《鄂尔多斯市土地利用总体规划（2009-2020年）调整方案》。

③其他

包括陕西宇佳投资置业有限公司羊场煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料。

2、土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

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

针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

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

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

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

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

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

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图4-1。

3、评价范围、评价对象及评价单元

(1) 评价范围

本项目的评价范围为复垦责任范围在本方案服务期内，复垦责任范围面积529.1hm²，全部位于达拉特旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。

(2) 评价对象

评价对象为损毁土地。包括包括最终采坑、内排土场、表土存放区、储煤棚、外包基地、矿区道路、机修车间、工业场地。已治理的内排土场，治理效果较好，将不再进行适宜性评价，表土存放区、储煤棚、外包基地、工业场地，位于内排土场顶部，不单独进行评价。

(3) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为最终采坑、内排土场、机修车间、矿区道路4个评价单元。

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表4-2所示。

表 4-2 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
内排土场顶部平台	先挖损后压占	重度	有效土层厚度	***	排土场平台
内排土场边坡			有效土层厚度	***	
内排土场台阶平台			坡度、有效土层厚度	***	排土场边坡
最终采坑	挖损	重度	有限土层厚度	***	最终采坑
机修车间	压占	中度	有限土层厚度	***	机修车间
矿区道路	压占	中度	有限土层厚度	***	矿区道路

4、土地复垦适宜性评价方法

(1) 评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

(2) 评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为1~4级。等级越高，限制程度越大，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为3级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为4级时，即认为该土地为暂不适宜类。

土地质量等分具体如下：

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有1或2个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有2个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：地形坡度、地表物质组成、排水限制、水源限制、潜在污染物、覆土厚度、灌溉条件、交通状况等。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003），复垦单元评价限制等级划分见表4-4。

表 4-4 复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因子	分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	1 或 2	1	1
	25~45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	>45	4	3 或 4	2 或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
	岩土混合物	4	3	3
	基岩、岩质	4	4	4

排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
	季节性洪涝或季节性积水，可以采取防洪、排涝措施加以改良	2	1	1
	常年洪涝或长期积水，需采取比较复杂的防洪、排涝措施加以改良	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	经常有洪涝威胁或长期被水淹没，排水条件很差，改良困难	4	3 或 4	2 或 3
土源保障率	100%	1	1	1
	80%~100%	2	1	1
	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	<50%	4	3 或 4	2 或 3
潜在污染物	无	1	1	1
	轻度	2	1 或 2	1 或 2
	中度	3	2 或 3	2 或 3
	重度	4	3 或 4	2 或 3
覆土厚度 (cm)	>100	1	1	1
	50~100	2	1	1
	30~50	3	2 或 3	1
	<30	4	3 或 4	2 或 3
灌溉条件	特定阶段有灌溉水源，有灌渠	1	1	1
	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
	无灌溉水源	4	3	3
交通条件	交通便利，便于攀爬	1	1	1
	交通便利，不便攀爬	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	交通不便，不便攀爬	4	3 或 4	2 或 3

5、复垦单元复垦方向评价结果

(1) 内排土场平台评价结果

内排土场平台的复垦是分块达到排弃标高后及时进行复垦。由于平台面积较大、坡度缓，而且覆土皆为原土，因此认为将内排土场复垦为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5 排土场平台适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	小于 5	1	1	1
地表组成物质	粘土、砂壤土	2	1	1
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%~100%	2	1	1

潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	50~100	2	1	1
灌溉条件	灌溉水源保证差, 抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利, 不便攀爬	2	1 或 2	1 或 2
综合评价	—	三等地	一等地	一等地

评价结果认为排土场平台复垦为耕地为二等地, 主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件; 复垦为林地为一等地, 主要限制因素为地表物质组成、土源保障率和交通条件; 复垦为草地为一等地, 主要限制因素为地表物质组成、和交通条件。

(2) 排土场边坡评价结果

排土场边坡的复垦是每个边坡形成后及时进行复垦。由于边坡面积较大、坡度较陡, 而且覆土皆为项目区剥离表土, 因此认为将排土场复垦为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表 4-6。

表 4-6 排土场边坡适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	35	4	3	2
地表组成物质	岩土混合物	4	3	3
排水条件	常年不引起洪涝, 不积水, 排水条件好, 不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%~100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30~50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差, 抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通不便, 不便攀爬	4	3	3
综合评价	—	暂不适宜	三等地	三等地

评价结果认为排土场边坡复垦为耕地为暂不适宜地, 主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件; 复垦为林地为三等地, 主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、灌溉条件和交通条件; 复垦为草地为三等地, 主要限制因素为地表物质组成、灌溉条件和交通条件。

(3) 最终采坑评价结果

该矿山闭坑后形成一处最终采坑, 将统一进行复垦, 由于坡度较大, 灌溉条件和交通条件不便, 因此认为将最终采坑复垦为草地最宜。适宜性评价结果见表 4-7。

表 4-7 露天采坑适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	25~45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
地表组成物质	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
排水条件	季节性洪涝或季节性积水, 可以采取防洪、排涝措施加以改良	2	1	1
土源保障率	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30~50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差, 抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通不便, 不便攀爬	4	3	3
综合评价	—	暂不适宜	三等地	三等地

评价结果认为库面复垦为耕地为暂不适宜地, 主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件; 复垦为林地是三等地, 主要限制因素为覆土厚度、灌溉条件和交通条件; 复垦为草地为三等地, 主要限制因素为灌溉条件和交通条件。

(4) 机修车间评价结果

机修车间待使用完毕后及时进行复垦。由于场地平缓, 而且覆土皆为原土, 因此认为将机修车间复垦为草地类为宜。适宜性评价结果见表 4-8。

表 4-8 机修车间适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	小于 5	1	1	1
地表组成物质	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
排水条件	常年不引起洪涝, 不积水, 排水条件好, 不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30~50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差, 抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利, 便于攀爬	1	1	1
综合评价	—	三等地	二等地	一等地

评价结果认为机修车间复垦为耕地为三等地, 主要限制因素为地表组成物质, 其余都有条件满足; 复垦为林地为二等地, 复垦为草地为一等地。

(6) 矿区道路评价结果

矿区道路待使用完毕后及时进行复垦。由于场地平缓, 而且覆土皆为原土, 因此认为将矿区道路复垦为草地为宜。适宜性评价结果见表 4-9。

表 4-9 矿区道路适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	小于 5	1	1	1
地表组成物质	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
排水条件	常年不引起洪涝, 不积水, 排水条件好, 不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30~50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差, 抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利, 便于攀爬	1	1	1
综合评价	—	三等地	二等地	一等地

评价结果认为矿区道路复垦为耕地为三等地, 主要限制因素为地表组成物质, 其余都有条件满足; 复垦为林地为一等地, 复垦为草地为一等地。

各土地复垦单元限制因素汇总情况见表 4-10。

表4-10 各土地复垦单元限制因素汇总表

复垦单元		耕地	林地	草地
露天采坑		地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、灌溉条件和交通条件
排土场	平台	地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、灌溉条件和交通条件
	边坡	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、灌溉条件和交通条件
机修车间		地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度	——
矿区道路		地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度	——

6、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据拟损毁土地适宜性等级评定结果, 并且综合分析区域生态特征、复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见、复垦基础条件和安全及其他要求等情况, 确定最终复垦方向。

表4-11 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	面积 (hm ²)	复垦方向	主要限制性因素
排土场平台	***	旱地、水浇地、林地、草地	有效土层厚度灌溉条件和交通条件
排土场边坡、边坡平台	***	草地	有效土层厚度、坡度
最终采坑	***	草地	有效土层厚度、坡度、灌溉条件和交通条件

三、水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水及供水管网供给水源，拉水灌溉以及矿区外，东侧大口井抽水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、沙棘、柠条、杨树、油松，在75%的中等干旱年份，水浇地每年灌溉6次，灌水定额为25m³/亩，合计灌溉定额为150m³/亩；旱地、林地每年灌溉2次，灌水定额为25m³/亩，合计灌溉定额为50m³/亩；草地每年灌溉1次，灌水定额为20m³/亩；灌溉面积为水浇地57.00hm²，旱地64.00hm²，有林地10.00hm²，灌木林地37.00hm²，人工牧草地276.87hm²，灌溉区灌溉水利用系数为0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—一年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取20m³/亩、50m³/亩、150m³/亩）；

η —灌溉水利用系数（取0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=57.00 \times 15 \times 150 / 0.95 + (64.00 + 10 + 37) \times 15 \times 50 / 0.95 + 276.87 \times 15 \times 20 / 0.95 = 16.48 \text{ 万 m}^3$$

由上可知项目区共需水量为31.01万m³。

2、土资源平衡分析

(1) 土方需求量

土壤是一种十分重要的自然资源，羊场煤矿属于露天开采，需要保护好土壤，这是做好复垦工作的关键。羊场煤矿需要加以保护的土壤，为已有表土和拟损毁土地的表土。需复土区域为内排土场、最终采坑、机修车间，其中复垦为旱地区域覆土1m、林地0.5m、草地0.3m，总需覆土量为227.42万m³。

(2) 可供土方量

羊场煤矿现状条件下已有表土存放区，位于内排土场顶部。堆放量约 18.36 万 m³；本方案设计对拟损毁区域进行表土剥离，新增拟损毁面积为最终采坑和内排土场，面积为 241.05hm²。根据损毁地类的差异性，本方案设计对拟损毁为耕地区域剥离表土厚度为 1-1.5m，剥离表土集中存放在表土存放区北侧，待复垦耕地时使用；其余拟损毁地类剥离厚度约 0.5-1m，集中存放在表土存放区。根据覆土需要，对拟损毁区域平均剥离厚度约为 0.9m，新增土方量 216.95 万立方米。因此可供土方总计 235.55 万立方米。

(3) 结论

由上可知，本项目区总需土方量为 227.42 万立方米，可供土方为 235.55 万立方米，表土损失率按 5% 计算，表土存放区储存表土可满足日后覆土工程所需土源需求。因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方。

四、土地复垦质量要求

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

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

(1) 国家及行业的技术标准

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

(2) 项目区自然、社会经济条件

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

(3) 土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为内排土场、最终采坑、机修车间、矿区道路 4 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) 灌木林地平整后地面有效土层厚度不低于 0.5m，栽植树苗。

- (2) 树种选择周边矿山复垦实例，灌木树苗栽植间距为 $1 \times 1.5\text{m}$ 。
- (3) 覆土土壤 pH 值范围，一般为 7.5 左右，含盐量不大于 0.3%。
- (4) 当年植树成活率 90%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

3、草地复垦质量要求

- (1) 保证表土层厚度不低于 0.30m；
- (2) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木犀）；
- (3) 用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；
- (4) 有防治病、虫害措施和退化措施；
- (5) 三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 $500\text{kg}/\text{hm}^2$ ；
- (6) 具有生态稳定性和自我维持力。

4、耕地复垦质量要求

- (1) 水浇地复垦质量要求
- 2) 土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 1m；
- 3) 耕作层土层厚度不少于 0.50m；
- 4) 场地平整：田面基本水平，地面坡度不大于 3° ，适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- 5) 培肥：有机肥的施用量 $4000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右，氮肥按照每公顷 600kg、磷肥每公顷 670kg 进行施用。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。
- 6) 耕作层有机质含量：不得低于 0.49%；耕作层质地为壤土和粘土；
- 7) 土壤酸碱度：土壤 PH 值在 5.0—8 左右，含盐量 $\leq 0.3\%$ ；
- 8) 防洪设施满足当地标准。

(2) 配套设施建设标准

1) 灌排工程

复垦为水浇地，灌排设施。

2) 田间道路工程

田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地习惯，生产道路路面宽 3m，田间道路路面宽 6m，路面采用素土路面。

(3) 旱地复垦质量要求

- 1) 土层厚度：耕作层土层厚度为自然沉实土 1m；田块大小 200×200m 的方格。
- 2) 耕作层土层厚度不少于 0.30m；
- 3) 场地平整：田面基本水平地面坡度小于 5°，适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- 4) 培肥：有机肥的施用量 3000-4000kg/hm² 左右，氮肥按照每公顷 375-600kg、磷肥每公顷 450-670kg 进行施用。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。
- 5) 耕作层有机质含量：不得低于 0.49%；复垦后土壤适宜农作物生长，无不良生长反应，有持续生长能力；
- 6) 土壤酸碱度：土壤 PH 值维持在 7.5 左右，含盐量 ≤0.3%；

(4) 配套设施建设标准

田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地习惯，生产道路路面宽 3m，田间道路路面宽 6m，路面采用素土路面。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防

一、目标任务

(一) 目标

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

(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，确定羊场煤矿拟复垦土地面积为***hm²，已治理内排土场面积为***hm²，已复垦为有林地、灌木林地和人工牧草地；已治理区域本方案将不再进行重复设计。因此本方案规划需复垦的面积为***hm²。通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终复垦为水浇地***hm²，旱地***hm²，有林地***hm²，灌木林地***hm²，人工牧草地***hm²，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应及时清理危岩，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）基本农田区域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

1、崩塌、滑坡预防措施、地面塌陷预防措施

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

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

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

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

(4) 矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

(5) 闭矿后，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

2、地面塌陷、地面沉陷预防措施

由于采空区已全部剥挖转为内排土场，并已治理。将来不会产生地面塌陷、地面沉陷等地质灾害。

(二) 含水层保护措施

- 1、严禁开采地下水资源。
- 2、定期对地下水水位进行监测。

(三) 地形地貌景观保护措施

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

(四) 水土污染预防措施

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

(五) 土地损毁预防控制措施

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

3、合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

4、对可能被损毁的耕地、林地、草地等，应进行表土剥离，耕作层表土单独存放一侧，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六节矿山地质环境监测工程量。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

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

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

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、清理危岩、设置网围栏、设置警示牌。各单元地质灾害治理内容如下：

1、内排土场

开采结束后首采区以及二采区最终将形成一处排土场，面积为442.73hm²，内排土场顶部将形成两处平台，分别为1320m、1360m，排弃台阶高度20m，台阶坡面角25°。其中其中已治理内排土场面积为85.75hm²；未治理内排土场面积为384.80hm²。设计采取的地质灾害治理工程为：

- (1) 内排期间，对内排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；
- (2) 对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩；

2、最终采坑

最终采坑坑底标高为1160m，占地面积59.95hm²。设计采取的地质灾害治理工程为：

- (1) 矿山开采期间，对露天采坑边帮进行监测，合理控制边帮角；
- (2) 开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩。
- (3) 在露天采坑外围设置网围栏，防止人畜跌落；
- (4) 在露天采坑显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆。

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否有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有，不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

2、清理危岩体

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。清理后的危岩体运至排土场。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、设置网围栏

为防止人畜跌落，在最终采坑外围设置网围栏，圈设范围为最终采坑地表境界外扩1~3m以内的区域。网围栏规格：混凝土预制柱：120mm×120mm×1800mm；铁丝网规格：6×90×60型；每1km长重量为150kg，刺间距100mm×120mm。详见网围栏布设示意图（图5-1）。

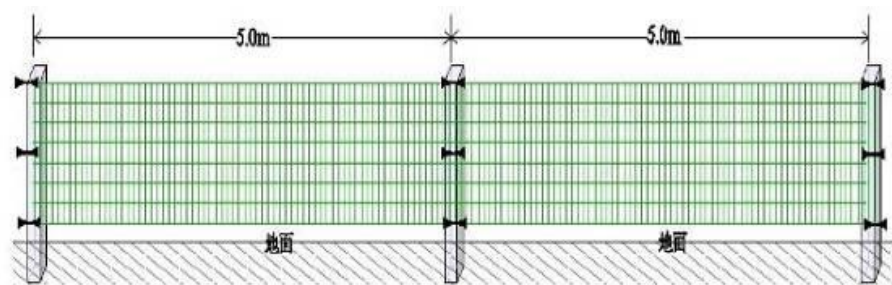


图 5-1 网围栏布设示意图

4、设置警示牌

在露天采坑外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌材质及规格大小参照周边矿山制作的警示牌样板，牌面尺寸为0.8m×1.0m。警示牌布设间距不大于100m。详见警示牌示意图（图5-2）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

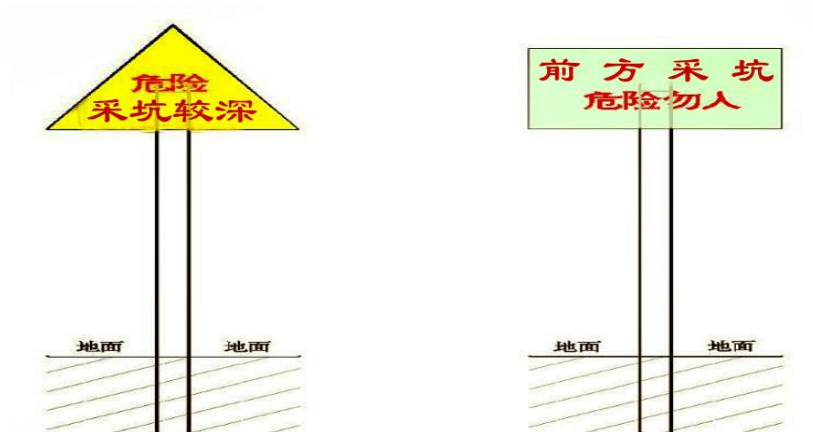


图 5-2 警示牌示意图

四、工程量计算

1、露天采坑地质灾害治理工程

(1) 设置警示牌

在露天采坑西、南侧设置警示牌，最终采坑地表长度为1400m，每隔200m设置1块，共设置7块。

(2) 设置网围栏

露天采坑地表境界长度为 1400m，外扩 1~3m 以内的区域布设网围栏，由图量得设置网围栏长度 1500m。

(3) 清除危岩体工程

参照同类矿山实际清理危岩量，在开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩，估算采坑坑壁沿平台估算每延长米按 1.5m^3 的危岩体计算，露天采坑地表周长约 3000m，坑底周长 2400m，清理上部台阶，清除危岩体工程量： $(3000+2400)/2 \times 1.5 \times 8 = 32400\text{m}^3$ 。危岩体直接清运至内排土场。清运量为 32400m^3 。废石清运运距 0-0.5km。

近期采坑坑壁沿平台估算每延长米按 1.5m^3 的危岩体计算，近期采坑地表长约 3220m，坑底周长 2000m，清理上部台阶，清除危岩体工程量： $(3220+2000)/2 \times 1.5 \times 5 = 19575\text{m}^3$ 。废弃物清运至内排土场堆放。危岩体直接清运至内排土场。近 5 年清运量为 19575m^3 。废石清运运距 0-0.5km。

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-1。近期地质灾害治理工程量汇总见表 5-2。

表5-1 地质灾害治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清理危岩	m ³	32400
	清运	m ³	32400
辅助工程	网围栏	m	1500
	警示牌	块	7

表5-2 近期5年地质灾害治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清理危岩	m ³	19575
	清运	m ³	19575
	网围栏	m	1500
	警示牌	块	7

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

(一) 复垦责任范围

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，土地复垦责任范围包括表土存放区、内排土场、最终采坑、表土存放区、机修车间、外包基地、矿区道路和储煤棚，土地复垦责任范围面积为***hm²。土地复垦责任范围全部位于鄂尔多斯市达拉特旗境内。

由于已治理区域本方案将不再进行重复设计，因此本方案规划需复垦的面积为***hm²。最终复垦为水浇地***hm²，旱地***hm²，有林地***hm²，灌木林地***hm²，人工牧草地***hm²，复垦率为100%。通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表5-4。

(二) 复垦方向

1、范围期内：

水浇地复垦：矿山开采结束后，设计在内排土场平台恢复水浇地，对恢复水浇地区域为期三年的土壤培肥，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，复垦水浇地***hm²。水浇地将尽可能的原址恢复。仍采用大口井抽水方式灌溉。大口井位于矿区东侧。

旱地复垦：矿山开采结束后，设计在内排土场平台恢复旱地，对恢复旱地区域为期三年的土壤培肥，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，

复垦旱地***hm²。

有林地复垦：设计在内排土场顶部平台边缘处种植防护林带，种植乔木(油松)，株行距均为 2m，复垦有林地面积 10hm²。

灌木林地复垦：设计内排土场顶部平台种植灌木，共复垦灌木林地面积为***hm²。

人工牧草地复垦：最终采坑、内排土场边坡、内排土场边坡平台、部分内排土场顶部平台、机修车间、矿区道路复垦为人工牧草地，共复垦人工牧草地面积为***hm²。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	012	水浇地	***	***	0.22
		013	旱地	***	***	0.21
03	林地	031	有林地	***	***	0.05
		032	灌木林地	***	***	0.19
04	草地	041	天然牧草地	***	***	-40.76
		042	人工牧草地	***	***	62.24
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩地	***	***	-0.80
12	其它土地	127	裸地	***	***	-20.46
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	***	***	-0.90
合计				***	***	0.00

1、近期 5 年内：

近期 5 年内排土场面积为***hm²，平台面积为***hm²，近期仅对平台进行恢复植被，复垦方向为人工牧草地。

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括表土剥离、清基、砌体拆除、清运、平整、覆土、设置沙障、设置网格围埂和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

1、最终采坑

露天采坑挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，耕作层表土将单独堆放到表土存放区一侧，待恢复耕地时使用。待矿山开采结束后，最终采坑占地面积为***hm²，采坑西南侧为剥离台阶和边坡、采坑东侧为内排台阶和边坡。设计采取的复垦工程设计为：对其进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、恢复人工牧草地。

2、内排土场

内排土场占地面积为***hm²。未治理面积为***hm²。设计采取的复垦工程设计为：露天采坑挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，耕作层表土将单独堆放到表土存放区一侧，待恢复耕地时使用；待内排土场达到排弃标高时，对其平台进行平整、覆土、平台设计网格围埂、修筑田间道路、恢复植被。边坡设置沙柳沙障、恢复植被。其中排土场顶部平台复垦为水浇地、旱地、有林地、灌木林地、人工牧草地；边坡以及边坡平台复垦为人工牧草地。

3、机修车间

机修车间占地面积为***hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后，将机修车间的建筑物进行清基、拆除、废弃物清运至最终采坑（运距 0-0.5km），然后平整、覆土、恢复植被。

4、矿区道路

矿区道路占地面积为***hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山治理结束后，对矿区道路进行翻耕、恢复植被。

5、表土存放区

表土存放区占地面积为***hm²，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。

6、储煤棚、工业场地、外包基地

储煤棚占地面积为***hm²、工业场地占地面积为***hm²、外包基地占地面积为***hm²，设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后，将储煤棚、工业场地、外包基地内的建筑物进行清基、拆除、废弃物清运至最终采坑（运距 0-0.5km）。之后治理内容以内排土场治理为主，不再重复设计。

三、技术措施

（一）工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计平均剥离厚度为 0.9m。耕作层表土需单独存放一侧，表土堆放过程中对表土进行养护。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离

后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、平整

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、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。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 0.30m。

3、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为旱地、水浇地区域，覆土厚度为1m；设计复垦为灌木林地区域，覆土厚度为0.50m；设计复垦为人工牧草地区域，覆土厚度为0.30m。其中覆土的运距为2~3km。

4、边坡设置沙障

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1.2m×1.2m，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5-3。

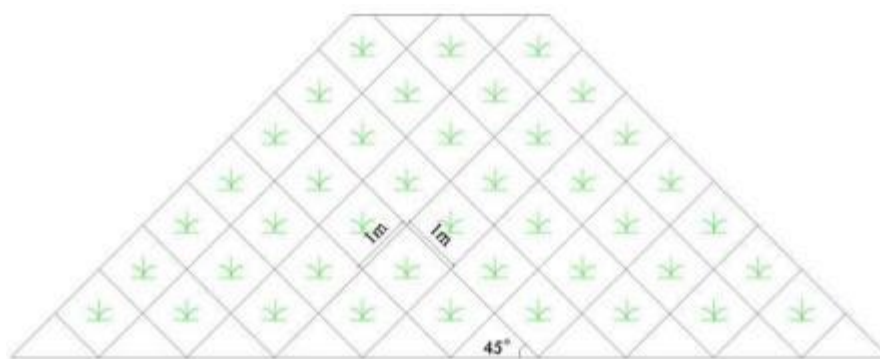


图 5-3 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

5、修筑田间道路

为了便于田间管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，网格由高于平台 80cm 的路分割，格内坡度不得大于 5 度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每 100m 设计一条生产路（次干道），宽 3m，路面高 0.30m，素土路面，单位延长米土方回填量为 1.80m³（相对人工牧草地基础，厚 0.6m）；每隔 400m 设计一条田间道路（主干道），宽 6m，路面高 0.50m，

为素土路面，单位延长米土方回填量为 4.80m^3 （相对人工牧草地基础，厚 0.8m ）。详见道路布局示意图 5-4。

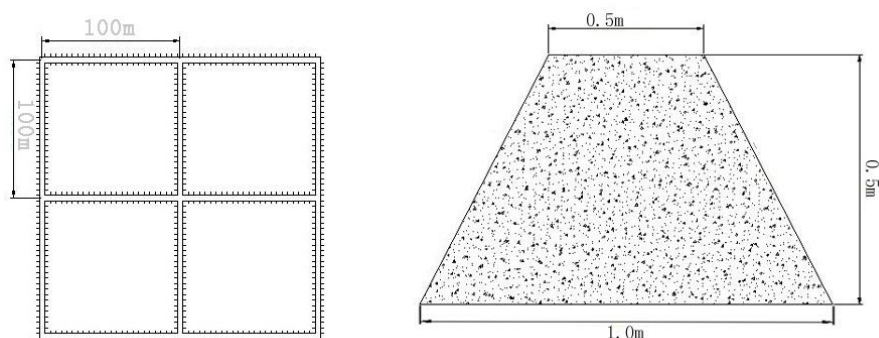


图 5-4 田间道路设计示意图

6、砌体拆除及清基工程

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，之后进行土地清基，清基整理深度为 0.50 米。

7、清运

建筑垃圾集中处理，运往垃圾处理中心，运距小于 1.50km 。

8、乔木（油松）造林设计

设计在排土场顶部平台边缘处栽植油松，起到防风护沙的作用，株行距均为 3m 。

9、灌木（柠条和沙棘）造林设计

设计在内排土场台阶平台复垦为灌木林地，设计栽植柠条和沙棘，带状栽植， $1.5\text{m} \times 2\text{m}$ 的株行距，每穴2株。

（二）生物和化学措施

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

（1）植物品种筛选

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

1) 具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的

忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

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

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

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

根据羊场煤矿复垦区当地实际情况，本方案设计灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：沙打旺 50%，草木樨 50%。灌木选择柠条、沙棘，为一年实生苗，冠丛高度 150cm 以内。

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

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

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

柠条的生态学特征：柠条耐寒、耐旱、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌木。其能在肥力极差，沙层含水率 2-3% 的流动沙地和丘间低地以及固定、半固

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

(2) 耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的复垦区，复垦前三年进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，旱地有机肥的施用量 3000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷 375kg、磷肥每公顷 450kg 进行施用；

恢复为水浇地的复垦区，有机肥的施用量 4000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥。氮肥按照每公顷 600kg、磷肥每公顷 670kg 进行施用，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、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每 hm² 需要 50kg 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 5-4。

表 5-4 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	沙打旺、草木樨	一级种	撒播	2—3	50

(4) 种树主要技术措施

①乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为80×80cm；油松选用1年生的6cm实生苗，每穴2株；带土球苗的栽植，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。乔木林带设计技术指标见表5-5。

表 5-5 栽植乔木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木	需苗量
----	--------	--------	----	-----

			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
油松	3	3	1	实生苗	2	1112

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，柠条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；带土球苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林带设计技术指标见表5-5。

表 5-5 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	1.5	2	1	实生苗	2	3333

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

四、主要工程量计算

1、内排土场土地复垦工程

(1) 表土剥离

内排土场新增拟损毁面积为183.1hm²，设计剥离厚度0.9m，表土剥离量164.79万m³。运距为0.5-1km。

(2) 平整

内排土场是由露天采坑进行内排形成的，矿山边开采边复垦，待内排土场达到设计排放标高时，对内排土场进行治理。内排土场未治理面积为384.8hm²，其中顶部平台面积358.32hm²，边坡面积19.36hm²，边坡台阶平台面积7.12hm²，平整厚度为0.30m，平整工程量为157.37万m³。

表 5-6 平整工程量表

复垦区		面积(hm ²)	土地平整深度 (米)	土地平整量 (立方米)	土方总计 (万立方米)
排 土 场	顶部平台	358.32	0.3	1074960	107.50
	边坡	19.36	0.3	58080	5.81
	边坡台阶平台	7.12	0.3	21360	2.14
合计		384.8		1154400	115.44

近期5年内排土场面积为134.35hm²，平台面积为68.52hm²，近期仅对平台进行治理，平整厚度为0.30m，平整工程量为20.56万m³。

表 5-9 近期平整工程量表

复垦区		面积(hm ²)	土地平整深度 (米)	土地平整量 (立方米)	土方总计 (万立方米)
近期内 排土场	顶部平台	68.52	0.30	205560	20.56
合计		68.52		205560	20.56

(3) 覆土

根据复垦区损毁地类的多样性，内排土场复垦方向为旱地、水浇地、有林地、灌木林地、人工牧草地，复垦为水浇地、旱地区域覆土厚度 1m，复垦为有林地、灌木林地、人工牧草地区域覆土厚度 0.5m，复垦为人工牧草地区域覆土厚度 0.3m。覆土的运距为 2~3km，覆土工程量 209.54 万 m³。

表 5-10 排土场覆土工程量表

复垦区		面积(hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)	土方总计 (万立方米)
排土场	顶部平台	121.00	1.00	1210000	121.00
		47.00	0.50	235000	23.50
		190.32	0.30	570960	57.10
	边坡	19.36	0.30	58080	5.81
	边坡台阶 平台	7.12	0.30	21360	2.14
合计		384.80		2095400	209.54

近期内排土场复垦方向为人工牧草地，复垦为人工牧草地区域覆土厚度 0.3m。

覆土工程量 20.56 万 m³；

表 5-11 近期内排土场覆土工程量表

复垦区		面积(hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)	土方总计 (万立方米)
近期排 土场	顶部平台	68.52	0.30	205560	20.56
合计		68.52		205560	20.56

(4) 平台网格围埂

排土场顶部平台恢复林地、草地区域面积为 237.32hm²，划分为 100m×100m 的填筑网格，恢复耕地区域面积 121.00hm²，划分为 200m×200m 的网格。顶部平台网格高于地面 0.30m，宽度为 0.50m 的梯形。每个方格的堆筑量为 21m³，划分网格需土方量为 5619m³。

近期 5 年，内排土场顶部平台面积为 68.52m²，划分为 100m×100m 的网格，网格需土方量为 1439m³。

(5) 修筑田间道路

为便于管理，内排土场修建田间道 16000m，复垦田间道面积为 9.60hm²，单位延

长米土方回填量为 4.80m³，田间道路土方回填量为 76800m³；内排土场修建生产路 17500m，复垦生产路面积为 5.25hm²，单位延长米土方回填量为 1.80m³，生产路土方回填量为 31500m³；内排土场修筑田间道路总的土方回填量为 108300m³。物料来源于内排土场。

近期 5 年，内排土场修建田间道 2500m，内排土场修筑田间道路总的土方回填量为 12000m³。物料来源于内排土场。

(5) 设置沙障

设计在内排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，共铺设沙柳沙障 19.36hm²。

(6) 恢复植被

内排土场顶部平台覆土 1m 后，恢复为水浇地、旱地。本方案对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为 121.0hm²。根据当地经验，旱地有机肥的施用量 3000kg/hm²左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷 375kg、磷肥每公顷 450kg 进行施用；水浇地有机肥的施用量 4000kg/hm²左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥。氮肥按照每公顷 600kg、磷肥每公顷 670kg 进行施用；在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。土壤培肥工程量一览表 5-12、水浇地、旱地恢复坐标表见表 5-13、表 5-14。

表 5-12 土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
旱地	57.00	有机肥	3000	171000
		氮肥	375	21375
		磷肥	450	25650
水浇地	64.00	有机肥	4000	256000
		氮肥	600	38400
		磷肥	675	43200

表 5-13 排土场恢复旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
H1	***	***	H3	***	***
H2	***	***	H4	***	***

表 5-14 排土场恢复水浇地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
S1	***	***	S3	***	***
S2	***	***	S4	***	***

内排土场设计复垦有林地面积为 10.00m²，需苗量为 1112 株/hm²，共种植油松 11120 株；内排土场设计复垦灌木林地面积为 37.00hm²，需苗量为 3333 株/hm²，共种植灌木 123321 株。内排土场设计复垦人工牧草地面积为 216.80hm²，需草籽量为 50kg/hm²，共需草籽量 10840kg，运距 1-2km。灌木林地设计技术指标见表 5-15。

表 5-15 排土场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	恢复灌木 林地面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
柠条、沙棘	1.5	2	1	实生苗	3333	37.00	123321

近期 5 年将在内排土场平台上设计复垦人工牧草地，面积为 68.52hm²，需草籽量为 50kg/hm²，共需草籽量 3426kg。

2、最终采坑土地复垦工程

(1) 表土剥离

最终采坑拟损毁面积为 59.95hm²，设计剥离厚度 0.9m，表土剥离量 52.16 万 m³。

(2) 煤层露头掩埋工程

露天采坑待闭坑后对最终采坑进行煤层露头掩埋工程，采取台阶式掩埋方式，掩埋煤层露天，依据《初步设计》进行回填，计算工程量为 201.62 万 m³。回填物来源于内排土场。

(3) 平整

对回填后平台以及边坡平台进行平整，平整面积 59.95hm²；平整厚度 0.3m，平整量为坑底平台面积 59.95×0.3m=17.39 万 m³。

(3) 覆土

对平整后平台进行覆土，覆土面积 59.95hm²；覆土厚度 0.3m，覆土量为坑底平台面积 59.95×0.3m=17.39 万 m³。

(4) 撒播草籽

对最终采坑撒播草籽恢复植被，撒播方式为撒播，撒播面积为59.95hm²。

3、机修车间复垦工程

(1) 拆除、清基

矿山开采结束后对场地内的建筑物进行清基、拆除，建筑物类型为活动板房，建筑物占地面积为900m²，清基深度为0.50m，清基量为450m³；全部清运到露天采坑内，清运量为450m³。无地基硬化路面。

4、外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区、矿区道路复垦工程

(1) 工业场地

矿山开采结束后对工业场地场地内的建筑物进行清基、拆除，建筑物类型为砖混结构，工业场地占地面积为***hm²，建筑物占地面积为1200m²，清基深度为0.50m，清基量为600m³；需拆除墙体总面积为1700m²，墙体厚度取0.37m，拆除量为629m³；地基硬化路面面积约500m²，清基深度为0.50m，清基量为250m³。全部清运到露天采坑内，清运量为1179m³。

(2) 储煤棚

矿山开采结束后对储煤棚场地内的金属构件进行拆除，拆除后对场地进行清基。工业场地占地面积为8.00hm²，建筑物占地面积为800m²，清基深度为0.50m，清基量为400m³；储煤棚拆除量为1200m³；清运量为1600m³。无地基硬化路面。

(3) 外包基地

矿山开采结束后对外包基地场地内的建筑物进行清基、拆除，建筑物类型为活动板房，外包基地占地面积为**hm²，建筑物占地面积为500m²，清基深度为0.50m，清基量为250m³；全部清运到露天采坑内，清运量为250m³。

(4) 表土存放区复垦工程

表土存放区占地面积为***hm²，表土存放区内的表土用于各复垦区覆土后进行复垦。

由于外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于内排土场顶部，之后复垦措施以内排土场为主。机修车间、矿区道路随着开采推进转为内排土场及采坑。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表5-16、近期土地复垦工程量汇总见表5-16。

表5-16 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	万 m ³	216.95
2	覆土 (2-3km)	万 m ³	227.42
3	平整工程 (20-30m)	万 m ³	133.32
4	土地翻耕	hm ²	0.5
5	煤层露头掩埋工程	万 m ³	201.62
二	清理工程		
1	拆除	m ³	1829
2	清运	m ³	3779
3	清基	m ³	1950
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	5619
2	田间道路土方回填	m ³	108300
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	19.36
五	植被重建工程		
1	恢复水浇地	hm ²	57.00
2	恢复旱地	hm ²	64.00
3	恢复有林地	株	1112
4	恢复灌木	株	123321
5	撒播草籽	hm ²	276.87

表5-17 近期 (5年) 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土 (2-3km)	万 m ³	20.56
2	平整工程 (20-30m)	万 m ³	20.56
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	1439
2	田间道路土方回填	m ³	12000
四	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	68.52

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

矿山对含水层的破坏很难修复,只能加强矿坑涌水量及采坑周边地下水位的监测,若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行封堵。待矿山停止开采后,停止抽排地下水,含水层水位会逐渐恢复,本项目不设含水层修复措施。

因此,不需要再单独采取措施对含水层进行修复。

二、工程设计

对含水层破坏预防措施主要是露天采坑周边地下水位监测;矿山建设期及矿山生产期布设地下水位观测点,加强对地下水的跟踪监测。

三、技术措施

因此，针对含水层破坏修复，不需要具体工程措施。

四、主要工程量

因此，针对含水层破坏修复，不需要具体工程量。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿水土环境污染修复的目标是：监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

二、工程设计

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

三、技术措施

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

四、主要工程量

因此，针对水土环境污染修复，无具体工程量。

第六节 地形地貌景观破坏防治

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

第七节 矿山地质环境监测

羊场煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。

其任务是：

确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；

评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；

编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

1、地质灾害监测

（1）监测内容

崩塌、滑坡和地面塌陷地质灾害，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

露天采坑（包括内排土场和采坑）：采坑周围布置 5 个监测点，排土场布置 10 个监测点，共计 15 个监测点；

（4）监测频率

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，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及矿坑排水量等。

（2）监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

3、监测位置

在露天采坑内布置 1 个动态监测点，观测地下水水位，并采集地下水水样；

4、监测频率

每月进行一次地下水水位监测，水质监测每年两次。

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、土地复垦监测

（一）监测内容

（1）露天采坑形成的面积、深度和边坡角等；

（2）排土场的排弃面积、高度和边坡角等；

（二）监测方法

采用人工测量、仪器测量以及拍照摄像相结合的方式，对露天采坑、内排土场、外包基地、储煤棚等，以及可能出现的崩塌的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查，并将调查结果汇总成图表。

（三）监测位置

露天采坑布置 5 个监测点，内排土场布置 10 个监测点。耕地每 20 hm² 布设一个监测点，林地每 35 hm² 布设一个监测点，草地每 50 hm² 布设一个监测点；

（四）监测频率

每年调查、统计一次，并向上级相关管理单位、部门报告。

二、管护措施

项目区复垦土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

（一）苗木补种

管护期对项目区林草地进行播种。

矿区年最高气温+36.6℃，最低气温为-29.0℃，年平均气温为 8.6℃；年平均日照时间为 3044-3186 小时，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒

粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

（二）修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

（三）病虫害防治

病虫害防治是林草管理中的一项重要的工作，在林草生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对羊场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陕西宇佳投资置业有限公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

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

矿山剩余服务年限为 11.5 年。考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦期 1.5 年，植物监测管护期 3 年，最终确定服务年限为 16 年（2024 年 6 月至 2040 年 5 月）。方案适用年限为 5 年，即 2024 年 6 月~2029 年 5 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 3 个阶段（即为第一阶段：2024 年 6 月~2029 年 6 月、第二阶段：2029 年 6 月~2034 年 6 月、第三阶段：2034 年 6 月~2040 年 5 月。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

1、近期（2024年6月~2029年6月）

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

（1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）沿露天采坑范围设立警示牌；

（3）开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；

（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。

2、中期（2029年6月~2034年6月）

（1）随着采坑的推移，已有警示牌和网围栏跟着移动；

（2）开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；

（3）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；

（4）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

（5）人工巡查及水土污染防治。

3、远期（2034年6月~2040年5月）

（1）在最终采坑周围设立警示牌、网围栏；

（2）开采过程中对露天采坑的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；

（3）对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；

（4）对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

（5）人工巡查及水土污染防治。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2024年6月~2029年6月）：为期5年，主要任务：对拟损毁的露天采坑的表土进行剥离，集中堆放到表土存放区；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、修建道路、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。

第二阶段（2029年6月~2034年6月）：为期5年，主要任务：对拟损毁的露

天采坑的表土进行剥离，集中堆放到表土存放区；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、修建道路、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。

第三阶段（2034年6月~2040年5月）：为期6年，主要任务：对拟损毁的露天采坑的表土进行剥离，集中堆放到表土存放区；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、修建道路、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，并且对恢复的植被进行管护。

最终采坑对其进行煤层露头掩埋工程之后平整、覆土、恢复植被；对机修车间进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；储煤棚、外包基地、工业场地进行拆除、清基、清运；矿区道路矿山治理结束后，对矿区道路进行翻耕、恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2024年6月~2029年6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、对地质灾害进行监测；
- 4、对含水层进行监测；
- 5、对地形地貌景观进行破坏监测；
- 6、对水土环境污染进行破坏监测；

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一览表

单元名称	清除危岩体 (m ³)	网围栏(m)	警示牌 (块)	地质环境监测 (年)
内排土场	/	1500	7	5
露天采坑	19575	1500	7	

近期矿山地质环境治理工程量汇总见表 6-2、矿山地质环境监测量汇总见表 6-3。

表 6-2 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
石方工程	清理危岩	m ³	19575
	清运	m ³	19575
	网围栏	m	1500
	警示牌	块	7

表 6-3 近期矿山地质环境监测工程汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位 (点)	工程量 (次)
2024 年 6 月~2029 年 6 月	1、地质灾害监测		900
	滑坡、崩塌	15	900
	2、含水层监测		300
	地下水环境破坏监测	5	300
	3、地形地貌景观监测		300
	地形地貌景观破坏监测	5	300
	4、水土污染环境监测		600
	地表水环境破坏水质监测	5	300
	土壤环境破坏监测	5	300

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(2024年6月~2029年6月):为期5年,主要任务:对拟损毁的露天采坑的表土进行剥离,集中堆放到表土存放区;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、修建道路、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。

近期矿山土地复垦工程量汇总见表 6-4,近期各年度的土地复垦工作量详见表 6-5。

表 6-4 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(2-3km)	万 m ³	20.56
2	平整工程(20-30m)	万 m ³	20.56
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	1439
2	田间道路土方回填	m ³	12000
四	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	68.52

表 6-5 近期土地复垦工程一览表

阶段		复垦位置 (m ²)			复垦方向	主要工程	主要工程量
		复垦单元	面积	小计			
I段 (1~5年)	第 1 年	排土场顶部平台	137040	137040	人工牧草地	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复人工牧草地	平整 41112m ³ ; 覆土 41112m ³ ; 平台网格围埂 287.8m ³ ; 修建道路 2400m ³ ; 撒播草籽 137040m ² 。
	第 2 年	排土场顶部平台	137040	137040	人工牧草地	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复人工牧草地	平整 41112m ³ ; 覆土 41112m ³ ; 平台网格围埂 287.8m ³ ; 修建道路 2400m ³ ; 撒播草籽 137040m ² 。
	第 3 年	排土场顶部平台	137040	137040	人工牧草地	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复人工牧草地	平整 41112m ³ ; 覆土 41112m ³ ; 平台网格围埂 287.8m ³ ; 修建道路 2400m ³ ; 撒播草籽 137040m ² 。
	第 4 年	排土场顶部平台	137040	137040	人工牧草地	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复人工牧草地	平整 41112m ³ ; 覆土 41112m ³ ; 平台网格围埂 287.8m ³ ; 修建道路 2400m ³ ; 撒播草籽 137040m ² 。
	第 5 年	排土场顶部平台	137040	137040	人工牧草地	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、恢复人工牧草地	平整 41112m ³ ; 覆土 41112m ³ ; 平台网格围埂 287.8m ³ ; 修建道路 2400m ³ ; 撒播草籽 137040m ² 。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 三、鄂尔多斯市建设工程造价管理站文件关于《鄂尔多斯市二〇二〇年 6 月份造价信息及有关规定的通知》。
- 四、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

羊场煤矿矿山地质环境治理工程经费预算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差不可预见费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

（一）静态投资

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

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

一、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

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

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

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

②材料费=定额材料用量×材料单价

材料费=定额材料用量×材料单价，按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

依据 2024 年 4 月鄂尔多斯市主要建筑材料市场综合价格表，确定主要材料价格：柴油 6.23 元/kg；汽油 7.51 元/kg；施工用水 9.51 元/m³；施工用电 0.96 元/kW·h。

材料价格根据市场调查价格，草籽为 50.00 元/kg。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元 / 台班）。

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-1。

表 7-1 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1		0.7	0.2	5.0
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表 7-2 间接费费率表

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

(3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）规定，利润按直接费与间接费之和的3%计取。

(4) 税金

本项目综合税率取值为9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

二、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表7-3。

表 7-3 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于1亿时，按计费基数的2.70%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表7-4。

表 7-4 项目招标代理费计费标准

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

注：计费基数小于100万元时，按计费基数的1.0%计取。

(2) 工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内

插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-6。

表 7-6 工程验收费计费标准

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

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

表 7-7 项目决算编制与审计费计费标准

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

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-8。

表 7-8 项目管理费计费标准

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

三、不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

四、监测管护费

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

(1) 监测管护费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测管护费=工程施工费×费率×监测次数，本项目监测费费率取 0.003%。

(2) 管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用不超过植物工程的工程施工费的 8%计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。本项目管护费费率取 2.0%。

(二) 价差不可预见费

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

价差不可预见费的估算公式为：

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

式中：PF——价差不可预见费

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 年的价差不可预见费=[(1+0.06)⁽ⁿ⁻¹⁾-1]×第 n 年的静态投资，总价差不可预见费为整个服务年限各年的价差不可预见费之和。

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) 工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有清理危岩等，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-9—7-12。

表7-9 地质灾害治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清理危岩	m ³	
	清运	m ³	
辅助工程	网围栏	m	
	警示牌	块	

表7-10 近期5年地质灾害治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清理危岩	m ³	
	清运	m ³	
辅助工程	网围栏	m	
	警示牌	块	

表 7-11 矿山地质环境监测总工程量汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2024年6月~2040年6月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	15	
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	5	
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	5	
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境破坏水质监测	5	
	土壤环境破坏监测	5	
	合计		

表 7-12 近期矿山地质环境监测工程汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2024年6月~2029年6月	1、地质灾害监测		
	滑坡、崩塌	15	
	2、含水层监测		
	地下水环境破坏监测	5	
	3、地形地貌景观监测		
	地形地貌景观破坏监测	5	
	4、水土污染环境监测		
	地表水环境破坏水质监测	5	
	土壤环境破坏监测	5	
	合计		

(二) 投资估算

经预算，羊场煤矿矿山地质环境治理费用为****万元。其中静态投资费用为****万元，价差不可预见费为***万元。

近期矿山地质环境治理费用为*****万元。计算过程及方法详见表 7-13—7-23。

表7-13 动态投资预算表

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差不可预见费（万元）	动态投资（万元）
第1年				
第2年				
第3年				
第4年				
第5年				
第6年				
第7年				
第8年				
第9年				
第10年				
合计				

注：年度静态投资费用根据年度工程安排得出。

表 7-14 矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	313.21	77.30
二	其它费用	51.43	12.69
三	不可预见费	10.94	2.70
四	监测管护费	29.60	7.31
总计		405.18	100.00

表 7-15 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				3067965.72
1	20354	清理危岩	m ³	32400	73.4549	2379938.76
2	20283	废石清运	m ³	32400	21.2354	688026.96
二		辅助工程				641124.14
1	60015	网围栏	m	1500	41.0992	61648.80
2	60009	警示牌	块	7	360.02	2520.14
合计						3132134.66

表 7-16 近期矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
一	工程施工费	191.17	76.28
二	其它费用	35.02	13.97
三	不可预见费	6.59	2.63
四	监测管护费	17.84	7.12
总计		281.89	100.00

表 7-17 近期矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				1853562.63
1	20354	清理危岩	m ³	19575	73.4549	1437879.67
2	20283	废石清运	m ³	19575	21.2354	415682.96
二		辅助工程				641124.14
1	60015	网围栏	m	1500	41.0992	61648.80
2	60009	警示牌	块	7	360.02	2520.14
合计						1917731.57

表 7-18 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
1	不可预见费	313.21	51.43	364.64	3.00	10.94
总计						10.94

表 7-19 矿山地质环境治理工程监测管护费估算表

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	313.21	0.003	3150	29.60

表 7-20 矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		25.06	48.73
(1)	项目勘测与设计费	工程施工费×费率 (7.5%)	23.49	
(2)	项目招标代理费	工程施工费×费率 (0.5%)	1.57	
2	工程监理费	工程施工费×费率 (4%)	12.53	24.36
2	竣工验收费		8.45	16.43
(1)	工程验收费	工程施工费×费率 (1.7%)	5.32	
(2)	项目决算编制与审计费	工程施工费×费率 (1%)	3.13	
3	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率 (1.5%)	5.39	10.48

总计		51.43	100.00
----	--	-------	--------

二、单项工程量与投资估算

表 7-21 材料价格表（除税价）

序号	名称及规格	单位	除税单价（元）	限价（元）	价差（元）
1	汽油 92#	kg	7.51	5.00	2.51
2	柴油 0#	kg	6.23	4.50	1.73
3	水	m ³	9.51		
4	电	kw/h	0.96		
5	木板	m ²	200		
6	钢钉	kg	6.5		
7	胶黏剂	kg	30		
8	混凝土预制桩	根	50		
9	铁丝	m ³	8		
10	油松（带土球）	株	15.00	5.00	10.00
11	沙棘（裸根）	株	15.00	5.00	10.00
12	紫花苜蓿	kg	50	30	20
13	沙打旺	kg	50	30	20
14	混凝土预制桩	根	当地价格	50	
15	网片	m	当地价格	21	

表 7-22 机械台班单价计算表

定额编号:	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃烧	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1004	挖掘机 1m ³	810.53	336.41	474.12	2	75.06	324.00			72	4.5						
1005	挖掘机 1.2m ³	924.97	387.85	537.12	2	75.06	387.00			86	4.5						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	174.29	6.89	167.4	2	75.06	17.28					18	17.28				
1012	推土机 55kw	399.97	69.85	330.12	2	75.06	180.00			40	4.50						
1010	装载机 2m ³	876.50	267.38	628.42	2	75.06	459.00			102	4.50						
1011	装载机 3m ³	1062.32	417.20	645.12	2	75.06	495.00			110	4.50						
1013	推土机 59kw	423.58	75.46	348.12	2	75.06	198.00			44	4.50						
1015	推土机 88kw	742.72	295.60	447.12	2	75.06	297.00			66	4.50						
1014	推土机 74kw	605.11	207.49	397.62	2	75.06	247.50			55	4.50						
4013	自卸汽车 10t	623.08	234.46	388.62	2	75.06	238.50			53	4.50						
4010	自卸汽车 5t	374.58	99.25	275.33	1.33	75.06	175.50			39	4.50						
1041	风钻(手持式)	145.65	7.99	137.66			137.66							1.1	10.46 ₁	795	127.2
1051	刨毛机	396.52	78.10	318.42	2	75.06	168.30			37.4	4.50						
4004	载重汽车 5t	313.79	88.73	225.06	1	75.06	150.00	30.00	5.00								
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08		75.06											
5009	5t 汽车式起重机	439.15	114.03	325.12	2	75.06	175	35	5								
1045	电钻(1.5kw)	9.96	6.30	3.66			3.66					6	5.76				
4040	双胶轮车	3.22	3.22	0													
1022	履带式拖拉机 74kw	594.58	142.96	451.62	2	75.06	301.5			67	4.5						

二、单项工程量与投资估算

表 7-23 单项工程量表

定额编号：60015		网围栏			单位：100m
一	直接费				3487.54
(一)	直接工程费				3353.4
1	人工费				187.65
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	材料费				3100
	混凝土预制桩	根	20	50	1000
	网片	m	100	21	2100
3	其他费用	%	2.00	3287.65	65.75
(二)	措施费	%	4.00		134.14
二	间接费	%	5.00		174.38
三	利润	%	3.00		108.65
四	税金	%	9.00		339.35
合 计					4109.92
定额编号：60009		警 示 牌			单位：块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				305.40
(一)	直接工程费				293.65
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				271.67
	木板	m ²	1.07	200	214.00
	钢钉	kg	0.21	6.5	1.37
	胶黏剂	kg	0.21	30	6.30
	立柱	根	1	50	50.00
3	其他费用	%	1.5	289.31	4.34
(二)	措施费	%	4		11.75
二	间接费	%	5		15.27
三	利 润	%	3		9.62
四	税 金	%	9		29.73
合 计					360.02
定额编号：20282		废石清运			单位：100m ³
一	直接费				1545.21
(一)	直接工程费				1485.78
1	人工费				197.86

	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1287.92
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	810.53	486.32
	推土机 59kw	台班	0.30	423.58	
	自卸汽车 5t	台班	2.14	374.58	801.60
3	其他费用	%	2.30		
(二)	措施费	%	4.00		59.43
二	间接费	%	6.00		77.26
三	利润	%	3.00		48.67
四	材料价差				241.9578
	柴 油	kg	$72 \times 0.6 + 39 \times 2.14 + 44 \times 0.3$	1.73	241.9578
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		210.44
合 计					2123.54
定额编号：20354		清理危岩			单位：100m ³
一	直接费				6223.15
(一)	直接工程费				5983.80
1	人工费				3417.36
	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费				2359.14
	电钻钻头	个	2.08	15.00	31.20
	电钻钻杆	kg	7.59	6.00	45.54
	炸药	kg	43	20.00	860.00
	雷管	个	254.00	2.60	660.40
	导电线	m	508	1.50	762.00
3	机械费				95.73
	电钻 1.5kw	台班	3.31	9.96	32.97
	载重汽车 5t	台班	0.20	313.79	62.76
4	其他费用	%	1.90	5872.23	111.57
(二)	措施费	%	4.00		239.35
二	间接费	%	5.00		311.16
三	利润	%	3.00		196.03
四	材料价差				8.64
	汽油	%	30×0.2	1.44	8.64
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		606.51
合 计					7345.49

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，各工程量汇总见表 7-24 和表 7-25。

表7-24 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	表土剥离	万 m ³	216.95
2	覆土 (2-3km)	万 m ³	227.42
3	平整工程 (20-30m)	万 m ³	133.32
4	土地翻耕	hm ²	0.5
5	煤层露头掩埋工程	万 m ³	201.62
二	清理工程		
1	拆除	m ³	1829
2	清运	m ³	3779
3	清基	m ³	1950
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	5619
2	田间道路土方回填	m ³	108300
四	辅助工程		
1	沙柳沙障	hm ²	19.36
五	植被重建工程		
1	恢复水浇地	hm ²	57.00
2	恢复旱地	hm ²	64.00
3	恢复有林地	株	1112
4	恢复灌木	株	123321
5	撒播草籽	hm ²	276.87
6	土地培肥	hm ²	121.00
7	浇水工程	hm ²	444.87

表7-25 近期 (5年) 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土 (2-3km)	万 m ³	20.56
2	平整工程 (20-30m)	万 m ³	20.56
三	配套工程		
1	平台网格围埂	m ³	1439
2	田间道路土方回填	m ³	12000
四	植被重建工程		
1	撒播草籽	hm ²	68.52

表 7-26 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	单位	工程量
复垦区	草地和林地	巡查、浇水、补种、除草、防治病虫害	3	3	次	9

(二) 投资估算

经估算，羊场煤矿土地复垦动态总投资为*****元，矿山土地复垦静态总投资为*****万元，价差不可预见费为*****万元。

近期矿山土地复垦动态投资为*****万元。计算过程及方法详见表 7-27—表 7-35。

表 7-27 矿山土地复垦动态投资预算表

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差不可预见费 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	100.46	0.0000	0.00	100.46
第 2 年	99.69	0.0600	5.98	105.67
第 3 年	95.66	0.1236	11.82	107.48
第 4 年	89.69	0.1910	17.13	106.82
第 5 年	90.07	0.2625	23.64	113.71
第 6 年	1164.57	0.3382	393.89	1558.46
第 7 年	1165.91	0.4185	487.96	1653.87
第 8 年	1166.55	0.5036	587.51	1754.06
第 9 年	1167.57	0.5938	693.36	1860.93
第 10 年	1161.04	0.6895	800.51	1961.55
合计	6301.21	—	3021.80	9323.01

表 7-28 矿山土地复垦费用总估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	5624.64	89.26
二	其他费用	379.11	6.02
三	不可预见费	180.11	2.86
四	监测管护费	117.35	1.86
	总计	6301.21	100.00

表 7-29 耕地复垦费用估算表

类别	面积 (hm ²)	撒播草籽 (万元)	土壤培肥 (万元)	浇水工程 (万元)	合计 (万元)
水浇地	57.00	22.57	501.25	55.86	579.68
旱地	64.00	25.34	214.05	23.25	237.3
合计	121.00	47.91	715.3	79.11	816.98

表 7-30 矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构工程				39976662.47
1	10148	表土剥离(一、二类土, 距离 0-0.5km)	m ³	216950	11.2394	2438387.83
2	10221	平整(74KW 推土机石渣, 20~30m)	m ³	1333200	3.2796	4372362.72
3	10139	覆土(一、二类土, 距离 0-0.5km)	m ³	2274200	4.5089	10254140.38
4	10195	回填	m ³	2016200	10.9044	21985451.28
5	10260	田间道路土方回填	m ³	108300	8.5433	925239.39
6	10019	翻松	m ²	5000	0.216173	1080.87
二		清理工程				223749.69
1	30041	拆除	m ³	1829	37.9733	69453.17
2	20282	清运	m ³	3779	21.2354	80248.58
3	30041	清基	m ³	1950	37.9733	74047.94
三		配套工程				45429.62
1	10260	平台网格填筑	m ³	5619	8.085	45429.62
四		辅助工程				133293.02
1	60018	沙柳沙障	m ²	193600	0.688497	133293.02
五		植被重建工程				15867306.8
1	50008	种树(裸根乔木)	株	1112	20.0291	22272.36
1	50018	种植灌木	株	316635	17.845	5650351.58
2	50031	撒播草籽	m ²	2291600	0.369615	847009.73
3	50041	土壤培肥	m ²	1210000	5.9116	7153036
4	50039	浇水工程	m ²	4448700	0.493	2194637.13
合计						56246441.6

表 7-31 近期矿山土地复垦费用总估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	413.56	86.96
二	其他费用	31.67	6.66
三	不可预见费	20.31	4.27
四	监测管护费	10.03	2.11
总计		475.57	100.00

表 7-32 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		174.74	46.09
(2)	项目勘测与设计费	$145 + (270 - 145) / (10000 - 5000) \times (\text{工程施工费} - 5000)$	160.62	
(3)	项目招标代理费	$13.5 + (\text{工程施工费} - 5000) \times \text{费率} (0.1\%)$	14.12	
2	工程监理费	$70 + (120 - 70) / (10000 - 5000) \times (\text{工程施工费} - 5000)$	76.25	20.11
3	竣工验收费		98.65	26.02
(1)	工程验收费	$50.4 + (\text{工程施工费} - 5000) \times \text{费率} (0.8\%)$	55.40	
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (\text{工程施工费} - 5000) \times \text{费率} (0.6\%)$	43.25	
4	项目管理费	$28.5 + (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 5000) \times \text{费率} (0.1\%)$	29.47	7.77
总计			379.11	100.00

表 7-33 矿山土地复垦不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	5624.64	379.11	6003.75	3.00	180.11
总计						180.11

表 7-34 矿山监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率(%)	管护次数 (次)	合计(万元)
1	监测管护费	植物工程施工费 $\times 9 \times 2\%$		9	117.35

(二) 单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-35。

定额编号：10148		表土剥离（运距 0.5-1 公里）			单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				831.14
(一)	直接工程费				799.17
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				690.67
	挖掘机 1.2m ³	台班	0.20	924.97	184.99
	推土机 59kw	台班	0.15	423.58	63.54
	自卸汽车 5t	台班	1.35	374.58	505.68
3	其他费用	%	4.00	768.43	30.74
(二)	措施费	%	4.00		31.97
二	间接费	%	5.00		41.56
三	利润	%	3.00		26.18
四	材料价差				132.2585
	柴 油	kg	86×0.2+44×0.15+1.35×39	1.73	132.2585
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		92.80
合 计					1123.94
定额编号：60018		沙障			单位：hm ²
一	直接费				5840.49
(一)	直接工程费				5615.86
1	人工费				4466.07
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	59.50	75.06	4466.07
2	材料费				1092.00
	柴草	kg	2730	0.40	1092.00
3	机械费				35.42
4	其他费用	%	0.40	5593.49	22.37
(二)	措施费	%	4.00		224.63
二	间接费	%	5.00		292.02
三	利润	%	3.00		183.98
四	税金	%	9.00		568.48
合 计					6884.97

定额编号：50008		栽植乔木（裸根）			单位：100 株	
一	直接费					833.80
(一)	直接工程费					801.73
1	人工费					240.19
	甲类工	工日				
	乙类工	工日	3.20	75.06		240.19
2	材料费					557.55
	杨树	树苗	102.00	5.00		510.00
	水	m ³	5.00	9.51		47.55
3	其他费用	%	0.50	797.74		3.99
(二)	措施费	%	4.00			32.07
二	间接费	%	5.00			41.69
三	利润	%	3.00			26.26
四	材料价差					1020.00
	种子	株	102.00	10.00		1020.00
四	税金	%	9.00			81.16
合 计						2002.91
定额编号：10260		网格围埂			单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费					630.33
(一)	直接工程费					606.09
1	人工费					245.60
	甲类工	工日	0.20	102.08		20.42
	乙类工	工日	3.00	75.06		225.18
2	机械费					357.47
	履带拖拉机 74w	台班	0.38	594.58		225.94
	推土机 74kw	台班	0.10	605.11		60.51
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	174.29		31.37
	刨毛机	台班	0.10	396.52		39.65
3	其他费用	%	0.50	603.07		3.02
(二)	措施费	%	4.00			24.24
二	间接费	%	5.00			31.52
三	利润	%	3.00			19.86
四	材料价差					60.03
	柴 油	kg	67×0.38+55×0.1+37.4× 0.1	1.73		60.03
五	税金	%	9.00			66.76
合 计						808.50
定额编号：10195		土方回填（运距 0.5 公里）			单位：100m ³	
一	直接费					865.24
(一)	直接工程费					830.36

1	人工费				60.05
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	机械费				752.44
	装载机 2m ³	台班	0.24	876.5	210.36
	自卸汽车 10t	台班	0.87	623.08	542.08
3	其他费用	%	2.20	812.49	17.87
(二)	措施费	%	4.00		34.88
二	间接费	%	5.00		43.26
三	利润	%	3.00		27.26
四	材料价差				122.12
	柴 油	kg	102×0.24+53×0.87	1.73	122.12
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		32.56
合 计					1090.44
定额编号：50036		浇水			单位：1hm ²
一	直接费				4184.82
(一)	直接工程费				4023.87
1	人工费				330.26
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
2	材料费				3312.00
	水	m ³	400.00	8.28	3312.00
3	机械费				3990.00
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20.00	199.50	3990.00
3	其他费用	%	5.00	7632.26	381.61
(二)	措施费	%	4.00		160.95
二	间接费	%	5.00		209.24
三	利润	%	3.00		131.82
四	税金	%	9.00		407.33
合 计					4933.21
定额编号：50041		培肥			单位：100m ²
一	直接费				501.48
(一)	直接工程费				482.19
1	人工费				75.06
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
2	材料费				400.00
	农家肥	kg	500	0.80	400.00
3	其他费用	%	1.50	475.06	7.13

(二)	措施费	%	4.00		19.29
二	间接费	%	5.00		25.07
三	利润	%	3.00		15.80
四	税金	%	9.00		48.81
合 计					591.16
定额编号：30041		挖掘机砌体拆除			单位：100m ³
一	直接费				2990.11
(一)	直接工程费				795.64
1	人工费				
	甲类工	工日		75.06	795.64
	乙类工	工日	10.60		2107.38
2	机械费			810.53	2107.38
	挖掘机 1m ³	台班	2.60	2903.02	87.09
3	其他费用	%	3.00		119.60
(二)	措施费	%	4.00		155.49
二	间接费	%	5.00		97.96
三	利润	%	3.00		323.86
四	材料价差			1.73	323.86
	柴 油	kg	72×2.6		
五	未计价材料费				110.31
六	税金	%	9.00		3797.33
合 计					2990.11
定额编号：50031		植被工程			单位：hm ²
一	直接费				2287.13
(一)	直接工程费				2199.16
1	人工费				645.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	材料费				1500.00
	羊草	kg	50.00	30.00	1500.00
3	其他费用	%	2.50	2145.52	53.64
(二)	措施费	%	4.00		87.97
二	间接费	%	5.00		114.36
三	利润	%	3.00		72.04
四	材料价差				1000.00
	种子	kg	50.00	20.00	1000.00
五	税金	%	9.00		222.62
合 计					3696.15

定额编号：20282		废石清运（0-0.5km）			单位：100m ³	
一	直接费					1545.21
(一)	直接工程费					1485.78
1	人工费					197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08		10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06		187.65
2	机械费					1287.92
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	810.53		486.32
	推土机 59kw	台班	0.30	423.58		
	自卸汽车 5t	台班	2.14	374.58		801.60
3	其他费用	%	2.30			
(二)	措施费	%	4.00			59.43
二	间接费	%	6.00			77.26
三	利润	%	3.00			48.67
四	材料价差					241.9578
	柴 油	kg	72×0.6+39×2.14	1.73		241.9578
五	未计价材料费					
六	税金	%	9.00			210.44
合 计						2123.54
定额编号：50018		栽植灌木（裸根）			单位：100株	
一	直接费					648.52
(一)	直接工程费					623.58
1	人工费					82.57
	甲类工	工日				
	乙类工	工日	1.10	75.06		82.57
2	材料费					538.53
	树苗	株	102.00	5.00		510.00
	水	m ³	3.00	9.51		28.53
3	其他费用	%	0.40	621.10		2.48
(二)	措施费	%	4.00			24.94
二	间接费	%	5.00			32.43
三	利润	%	3.00			20.43
四	材料价差					1020.00
	种子	株	102.00	10.00		1020.00
五	税金	%	9.00			63.12
合 计						1784.50
定额编号：10260		修田间道（履带拖拉机压实）			单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)	
一	直接费				758.04	
(一)	直接工程费				727.48	
1	人工费				245.6	

	甲类工	工日	0.2	102.08	20.42
	乙类工	工日	3	75.06	225.18
2	机械费				398.19
	履带拖拉机 74KW	台班	0.38	648.62	246.48
	推土机 74KW	台班	0.1	659.15	65.92
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	226.35	40.74
	刨毛机	台班	0.1	450.56	45.06
3	其他费用	%	13	643.79	83.69
(二)	措施费	%	4	727.48	30.55
二	间接费	%	5	758.04	37.9
三	利润	%	3	795.94	23.88
四	材料价差				34.51
	柴油	kg	37.69	0.92	34.51
五	税金	%	9		854.33
	合计				1708.66

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。矿山地质环境治理费用为***万元。其中静态投资费用为***万元，价差不可预见费为****万元。土地复垦动态总投资为*****万元，矿山土地复垦静态总投资为*****万元，不可预见费为****万元。具体如下表 7-36。

表7-36 矿山环境保护和土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	所占比例(%)
一	矿山地质环境保护		
二	土地复垦		
三	总费用		

二、近期年度经费安排

综上所述，本方案确定年度实施计划为 5 年，近期矿山地质环境治理费用为 281.89 万元。近期矿山土地复垦动态投资为 534.15 万元。具体安排见表 7-37。

表7-28 近期总费用汇总估算表

年度	矿山地质环境治理费	矿山土地复垦费用	总费用
	(万元)	(万元)	(万元)
第一年度			
第二年度			
第三年度			
第四年度			
第五年度			

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

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

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

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

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

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

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

第二节 技术保障

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

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

一、方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，羊场煤矿企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

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

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

第三节 资金保障

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《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由陕西宇佳投资置业有限公司成立专门的“羊场煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、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

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

一、社会效益分析

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

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

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

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

二、环境效益分析

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

1. 防止土壤侵蚀与水土流失

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

2. 对生物多样性的影响

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

3. 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程,将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲,植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳,还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此,复垦的生态效益是显而易见的,如果不进行土地复垦,矿区生态环境遭到较大的损毁,所以对损毁土地进行复垦,是矿区环境

综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

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

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

第六节 公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意

见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

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

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

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/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》服务年限为16年，即2024年6月~2040年5月。方案编制基准期为2024年6月。

二、羊场煤矿矿区面积*****km²，矿区面积为评估区面积，本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积*****km²。

三、该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“中型”（露天开采****），评估区重要程度为“重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

四、该矿为技改矿山，评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下：

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

1) 地面塌陷

该矿山建矿初期为井工开采，采空区位于矿区西北部，开采方式改扩建变更为露天开采后，就将原来的采空区剥离，煤柱回收；采空区也已内排回填，成为了内排土场，评估区内现状调查无采空区存在，不存在地面塌陷、地面沉陷及地裂缝地质灾害。

2) 地面沉降

评估区内没有集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

3) 崩塌、滑坡

评估区岩石风化程度一般，自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育。据现状调查，评估区内未发生过崩塌地质灾害。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估认为，露天采坑可能引发的崩塌、滑坡地质灾害影响程度较严重；内排

土场可能引发的滑坡地质灾害影响程度较严重；表土存放区可能引发的滑坡地质灾害影响程度“较轻”；评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，露天采坑采矿活动对含水层影响较轻，其它区域影响较轻。

2、预测含水层破坏影响程度

预测未来露天采坑对含水层影响程度较严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下露天采坑对原生的地形地貌景观影响程度“严重”；未治理内排土场、表土存放区、储煤棚对原生的地形地貌景观影响程度较严重；已治理内排土场、外排土场、矿区道路、机修车间、工业场地评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，最终采坑对地形地貌景观的影响程度均为“严重”，未治理内排土场和表土存放区、储煤棚对地形地貌景观影响程度为较严重，已治理内排土场、机修车间、工业场地、外包基地、其它地区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

（一）现状土地损毁程度

现状条件下，已损毁土地面积共计为**** hm^2 ，包括露天采坑、内排土场、外排土场，对土地造成挖损和压占损毁。其中露天采坑、内排土场、外排土场为重度损毁，机修车间、矿区道路为中度损毁。外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于排土场顶部，损毁程度以排土场为主。

（二）预测土地损毁程度

预测评估认为，未来矿山开采对土地造成损毁的总面积为*****hm²。其中内排土场、最终采坑对土地造成重度损毁；机修车间、矿区道路为中度损毁。外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于排土场顶部，损毁程度以排土场为主。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。

重点防治区包括最终采坑；次重点防治区包括未治理内排土场，一般防治区包括已治理内排土场、机修车间、矿区道路和其它地区。外包基地、储煤棚、工业场地、表土存放区位于内排土场顶部，分区参照内排土场。

七、土地复垦责任范围包括表土存放区、内排土场、最终采坑、表土存放区、机修车间、外包基地、矿区道路和储煤棚，土地复垦责任范围面积为*****hm²。土地复垦责任范围全部位于鄂尔多斯市达拉特旗境内。

由于已治理区域本方案将不再进行重复设计，因此本方案规划需复垦的面积为*****hm²。最终复垦为水浇地*****hm²，旱地***hm²，有林地***hm²，灌木林地*****hm²，人工牧草地***hm²，复垦率为 100%。

八、本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：设置围栏网*****m，警示牌***块，清理危岩*****m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，即地形地貌监测点、地质灾害监测点、水环境监测点等。本方案共涉及土地复垦工程 3 项，分别是矿山土地复垦工程、土地复垦监测工程和植被管护工程。复垦工程：平整****万 m³，覆土*****万 m³，拆除*****m³，清运*****m³，清基*****m³，翻耕*****hm²，网格围埂*****m³，设置沙柳沙障*****hm²，田间道路土方回填*****m³，煤层露头掩埋工程*****m³，种植灌木*****株，种植乔木*****株，恢复水浇地*****hm²，恢复旱地*****hm²，撒播草籽*****hm²。监测工程：布置土地损毁情况监测点、土壤质量监测点和复垦植被监测点。设计对恢复的植被进行管护，共管护 3 年。

九、矿山地质环境治理费用为*****万元。其中静态投资费用为*****万元，价差不可预见费为*****元。土地复垦动态总投资为*****万元，矿山土地复垦静态总投资为*****万元，价差不可预见费为*****万元。

第二节 建议

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

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

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

四、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

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

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

七、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案。