

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
荣恒煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(露天开采闭坑方案)

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

二〇二四年十二月

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司
荣恒煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(露天开采闭坑方案)

提交单位：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿

法人代表：梁耀义

编制单位：鄂尔多斯市君诺规划设计咨询有限公司

法人：南国君

总工程师：高志强

项目负责人：王婷

编制人员：王婷 冷明辉 贺瑞 杨若柳

制图人员：杨若柳

报告提交时间：二〇二四年十二月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司			
	法人代表	梁耀义	联系电话	/	
	单位地址	鄂尔多斯市伊金霍洛旗阿镇可汗路北			
	矿山名称	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司 荣恒煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更			
		以上情况请选择一种并打“√”			
编 制 单 位	单位名称	鄂尔多斯市君诺规划设计咨询有限公司			
	法人代表	南国君	联系电话	15247766062	
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话	
		王 婷	编写	18604770706	
		冷明辉	编写	18696905206	
		贺 瑞	编写	18047716958	
		杨若柳	编写	18686261683	
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按照批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。				
	申请单位（矿山企业）盖章：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团） 有限责任公司				
		联系人：郭建宇	联系电话：18147103564		

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	6
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	29
第二章 矿区基础信息	40
第一节 矿区自然地理	40
第二节 矿区地质环境背景	43
第三节 矿区社会经济概况	69
第四节 矿区土地利用现状	70
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	74
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	76
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	86
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	86
第二节 矿山地质环境影响评估	89
第三节 矿山土地损毁预测与评估	108
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	117
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	138
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	138
第二节 矿区土地复垦可行性分析	141

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	155
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防	155
第二节 矿山地质灾害治理	157
第三节 矿区土地复垦	161
第四节 含水层破坏修复	181
第五节 水土环境污染修复	181
第六节 矿山地质环境监测	182
第七节 矿区土地复垦监测和管护	186
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	189
第一节 总体工作部署	189
第二节 阶段实施计划	189
第三节 近期年度工作安排	190
第七章 经费估算与进度安排	195
第一节 经费估算依据	195
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	202
第三节 土地复垦工程经费估算	205
第四节 总费用汇总与年度安排	226
第八章 保障措施与效益分析	234
第九章 结论与建议	240
第一节 结论	240
第二节 建议	241

附图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿山地质环境问题预测图	1:5000
3	3	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿区土地利用现状图	1:5000
4	4	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿区土地损毁预测图	1:5000
5	5	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿区土地复垦规划图	1:5000
6	6	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附件

- 1、矿山地质环境现状调查表；
- 2、公众参与调查表；
- 3、评审申报表；
- 4、委托书；
- 5、矿山企业资料真实承诺书；
- 6、编制单位资料真实性承诺书；
- 7、现场踏勘证明；
- 8、野外工作登记表；
- 9、荣恒煤矿采矿许可证；
- 10、《内蒙古自治区东胜煤田荣恒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]115号）及其备案证明（内自然资储备字[2023]103号）；
- 11、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字[2025]001号）；
- 12、采矿权出让合同（协议出让上部资源）；
- 13、生活垃圾处置合同（乌兰集团与鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任

公司签订)；

14、废矿物油、废油桶处置合同(乌兰集团与鄂尔多斯市东蒙源再生资源回收有限公司签订)；

15、《内蒙古自治区伊金霍洛旗荣恒煤矿 2024 年储量年度报告》；

16、矿山临时用地复垦验收结果通知与还地协议；

17、矿山三期地质环境治理工程验收意见书；

18、土壤检测报告(报告编号：OXWT2309121113)；

19、水质检测报告(报告编号：KY-2024-079-01)；

20、2024 年 3 月 11 日，伊金霍洛旗自然资源局空间规划管理股《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭(集团)有限责任公司荣恒煤矿扩大矿区范围用地的情况说明》；

21、水文孔监测数据；

22、荣恒煤矿办公生活区土地出让合同(合同编号 2023-20 协办)；

23、鄂尔多斯市住房和城乡建设局发布的鄂尔多斯市 2024 年 11 月、12 月建设工程造价信息。

前 言

一、任务的由来

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿（以下简称“荣恒煤矿”）位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖，为生产矿山，矿区范围由 16 个拐点组成，根据 2022 年 1 月 3 日，由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证，荣恒煤矿矿区面积 13.9104km²，开采标高为 1330-1270m，证载生产规模 180 万 t/a，生产方式露天开采。

根据 2022 年 5 月 27 日，《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市吴华精煤有限责任公司铜匠川矿区高家梁一号矿等 24 处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕705 号），批准鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿生产能力核增至 240 万 t/a。2023 年 9 月，为了查明采矿权范围及矿区范围上部煤炭资源赋存情况（1330—1350m 资源），鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》（评审文号：内自然资储评字[2023]115 号，备案：内自然资储备字[2023]103 号），核实标高至 1350-1270m。2024 年 10 月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》（内矿审字[2025]001 号）。

由于荣恒煤矿变更开采标高，开发利用方案发生变化，为了变更采矿权开采标高范围，需依据最新编制的《开发利用方案》重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，核准闭坑治理时限，彻底治理矿山因开采产生的矿山地质环境问题，恢复土地使用功能，指导闭坑治理工作。为此，2024 年 12 月，受鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司的委托鄂尔多斯市君诺规划设计咨询有限公司承担了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(露天开采闭坑方案)》的编制工作。

我单位严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》国土资规[2016]21 号、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）及《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字[2020]56 号）进

行报告编制，所获资料翔实可靠，无弄虚作假。工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

二、编制目的

1、编制目的

通过开展《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作，对矿山进行现状的详细调查。并对矿山工业场地、排土场、矿区道路、其他各类场地的土地损毁情况进行合理、经济、可行的治理设计。科学指导矿区矿山环境治理工作，实现矿产资源开发与矿区矿山环境治理工作协调发展，最大限度地减少因矿产资源开发利用造成的危害，避免和减少矿区矿山地质环境破坏和污染，提高矿区损毁土地复垦率，防止水土流失，恢复矿山地质环境，使矿山企业生产环境和矿区生活环境得到明显改善。

2、编制任务

查明因采矿活动造成的损毁土地等主要矿山环境问题；查明矿山土地损毁的单元及情况，对产生的矿山地质环境问题及土地损毁问题提出治理措施；制定对矿业活动损毁土地、植被资源进行恢复治理的方案，并采取有针对性的工程措施及防护措施，改善矿区矿山地质环境，达到对矿山地质环境的综合治理及对损毁土地的使用功能的恢复。

三、编制依据

（一）法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修正）；
- （3）《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- （4）《矿山地质环境保护规定》（2019年8月14日修改发布）；
- （5）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；
- （6）《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月）；
- （7）《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部，2019年修订）

（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)《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)。

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

(5)《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》的通知(内自然规[2019]3号)(2019年11月)；

(6)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》(内政办字[2020]56号)(2020年8月)；

(7)《内蒙古自治区环境保护条例》(2021年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订,2021年9月1日开始实施)；

(8)《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一步加强绿色矿山建设的通知》(自然资规[2024]1号)；

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

(3)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021)；

(4)《矿山地质环境检测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

(5)《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；

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

(7)《土地复垦方案编制规程 第2部分:露天煤矿》(TD/T 1031.2-2011)；

(8)《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T 1049-2016)；

(9)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；

- (10) 《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T0283-2015）；
- (11) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- (12) 《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；
- (13) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43935-2024）；
- (14) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；
- (15) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (16) 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）

（三）相关技术资料

1、2021年12月，鄂尔多斯市润佳水土保持科技有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿产能核定（180万吨/年）水土保持初步设计专篇》；

2、2023年3月，内蒙古丰冉矿业咨询有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿（露采闭坑）矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

3、2023年9月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》；

4、2025年1月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗荣恒煤矿2024年储量年度报告》；

5、2024年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》。

四、方案适用年限

根据2023年9月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至2023年7月31日，原采矿许可证内与《采矿权出让协议》范围共获得各类资源量5157.3万吨，其中：保有资源量为2867.2万吨，动用资源量为2290.1万吨；保有资源量中探明资源量为1142.2万吨、控制资源量为443.6万吨、推断资源量为1281.4万吨。根据矿业权出让协议，矿田内煤层可采标高调整为由1350m至1270m标高。

根据2024年10月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》，整个矿田

内资源的回收共分为露天开采和井工开采两种方式来完成，前期露天开采，后期井工开采未动用的 6-2 中煤层。本方案为露天开采闭坑方案，故方案设计内容只涉及矿山露天开采部分，根据最新编制的《开发利用方案》，截至 2023 年 7 月 31 日，荣恒煤矿露天开采范围保有资源储量 1621.8 万吨，保有资源量中探明资源量为 689.1 万吨、控制资源量为 195.1 万吨、推断资源量为 737.6 万吨。考虑矿田内朱开沟等各河道留设 1 倍采深安全距离，共压覆资源量 66.3 万吨，确定露天开采境界内地质资源储量为 1555.4 万吨。根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）推断资源储量可信度系数取 0.9，计算荣恒煤矿露天开采境界内工业资源储量为 1485.9 万吨。矿山端帮压煤量合计 284.8 万吨，4-2 煤采出率为 94%，5-1 煤采出率为 89%，6-2 中煤采出率为 90%，6-2 下煤采出率为 85%，经计算露天开采境界内露天设计可采资源储量为 1077.1 万吨，矿山实际生产能力为 240 万 t/a，储量备用系数取 1.1，计算露天开采剩余服务年限为 5 年（4.1 要求取整为 5 年）。矿山 2023 年 8 月-2024 年 12 月，动用露天可采资源 322.74 万吨，根据 2025 年 1 月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗荣恒煤矿 2024 年储量年度报告》，截止 2024 年 12 月 31 日，荣恒煤矿保有资源量为 2414.82 万吨，其中探明资源量 912.83 万吨，控制资源量 384.7 万吨，推断资源量 1117.29 万吨。露天开采剩余可采资源量 754.36 万吨，储量备用系数 1.1，采矿许可证允许生产规模 240 万吨/年，估算露天开采剩余服务年限 2.9 年。

根据上述分析论述，矿山剩余服务年限 2.9 年，根据自然资源部土地复垦方案编制的有关精神，结合鄂尔多斯市 21 年修订的《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）》（鄂府办发[2021]34 号）要求，本矿山应编制露天开采闭坑方案，逐步进入治理、复垦期阶段。考虑矿山地质环境治理期 2.1a 年及管护期 3a，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 8a，即 2025 年 1 月~2032 年 12 月。本方案适用年限与服务年限一致，因此本方案适用年限也为 8 年，即 2025 年 1 月~2032 年 12 月。方案编制基准期为 2024 年 12 月。

根据《编制指南》的规定，如果矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司于 2024 年 12 月委托我公司承担《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(露天开采闭坑方案)》编制工作后，我公司立即组织相关技术人员并成立项目组负责该项目的实施。

本项目自 2024 年 12 月开始，经历了资料搜集与野外勘察大纲编写、现场踏勘、报告编写和图件编绘等主要阶段。现介绍如下：

1、资料搜集与野外勘察大纲编写

自接受委托之日起，我公司首先搜集了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿产能核定（180 万吨/年）水土保持初步设计专篇》、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿（露采闭坑）矿山地质环境保护与土地复垦方案》、《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》、《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》、土地利用现状图等相关报告和图件。其次，对搜集的资料进行了分析研究，初步了解了项目概况、项目区自然地理、地质、水文、环境等情况。同时，对搜集的地形图、土地利用现状图等图件进行整理，以作为评估工作的底图及野外工作用图。最后，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 号文附件、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《矿区土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）等规范要求并结合项目区实际情况编写了详细的野外勘察大纲。

2、现场踏勘

野外勘察大纲编写完毕后，我公司组织相关技术人员以 1:5000 地形地质图为底图对荣恒煤矿矿区范围及周边的地表工程、土壤、植被、水文、土地利用情况、损毁土地现状、生产工艺流程、开拓推进区域、地质灾害点、相邻矿山等情况进行了调查，实地拍摄相片、记录数据。并对项目所在地自然资源局、水土保持局、林业局、环保局等相关管理部门进行走访，咨询并收集该地区土地利用方向、生态环境状况等材料。此外，还组织矿方对项目区内各村庄进行了走访调查，

了解土地权属人对复垦工作的意见和建议，对公众参与的信息进行了整理，将编制初期的公众参与结果材料作为拟定初步编制方案的依据，力求方案数据科学准确、复垦措施合理。

3、报告编写和图件编绘

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，按规范要求编绘所需图件，以图件形式反映矿山地质环境问题的分布、危害程度、土地复垦规划和治理工程部署，并按规范要求编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(露天开采闭坑方案)》。

4、完成工作量及质量评述

(1) 完成工作量

本项目完成的工作量详见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

名称		单位	工程量	备注
调查、评估面积	调查面积	km ²	14.0439	矿业活动影响区域
资料收集	收集（整理）资料	份	23	开发利用方案等相关资料
	土地利用现状图	份	1	2022 年变更数据
矿山地质环境调查点	地质环境点	个	4	21 包括地层岩性、地质构造及其他地质现象 区内主要地貌类型调查 采空塌陷区、采坑、排土场边坡 民井、矿井水 矿井水、地表水 矿业生产、交通道路、村庄
	地形地貌点	个	2	
	地质灾害点	处	2	
	含水层调查点	个	2	
	水土污染点	个	2	
	人类工程活动调查点	个	5	
土地复垦工作调查点	土地利用现状调查点	个	7	41 评估区内所有二级地类 工业场地 林地、草地 评估区村庄村民
	矿山地面工程调查点（压占已损毁土地）	个	4	
	土壤剖面开挖点	个	2	
	公众参与调查访问	人	6	
照片及录像	数码照片	张	128	所有调查点配套照片
	录像	min	20	工业场地、外排土场、内排土场、露天采场、进场道路、典型地貌、土地、村庄、农业生产活动等
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		

方案提交	文本	1 份	《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(露天开采闭坑方案)》
	附图	6 张	矿山地质环境问题现状图、矿山地质环境问题预测图、土地利用现状图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图

（2）质量评述

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、地理位置

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。荣恒煤矿位于鄂尔多斯市东胜区东南，距东胜区直线距离35km。

地理坐标（2000国家大地坐标系）：

东经：110°19'01"~110°22'12"

北纬：39°32'51"~39°35'51"

矿区地处伊金霍洛旗境内，南北向的包（头）-府（谷）公路从矿区西约 13km 处通过，东西向的荣乌高速公路（G18）从矿区北侧约 5km 处通过。准东（准格尔-东胜）铁路从本区外西北部由北西向南东通过。矿区中心距准东铁路马家塔站直线距离约 14km。向西约 42km 可到达鄂尔多斯市政府所在康巴什区，康巴什区是鄂尔多斯市对外交通枢纽，交通网络四通八达。矿区与各主要干线均有简易公路相接，向东可到暖水乡，向西南可达纳林陶亥镇。该区交通便利，有利于煤炭外运。详见交通位置图 1-1-1。

二、矿山基本情况

矿山名称：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿

地理位置：鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村

隶属关系：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

企业性质：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采（单斗—卡车工艺）

生产规模：240 万吨/年，矿山剩余服务年限：2.9 年

矿区面积：13.9104km²

开采标高：由 1350 米至 1270 米标高（矿业权出让协议）

采矿许可证号：C1500002009091120037465

有效期：自 2025 年 1 月 3 日至 2026 年 1 月 3 日

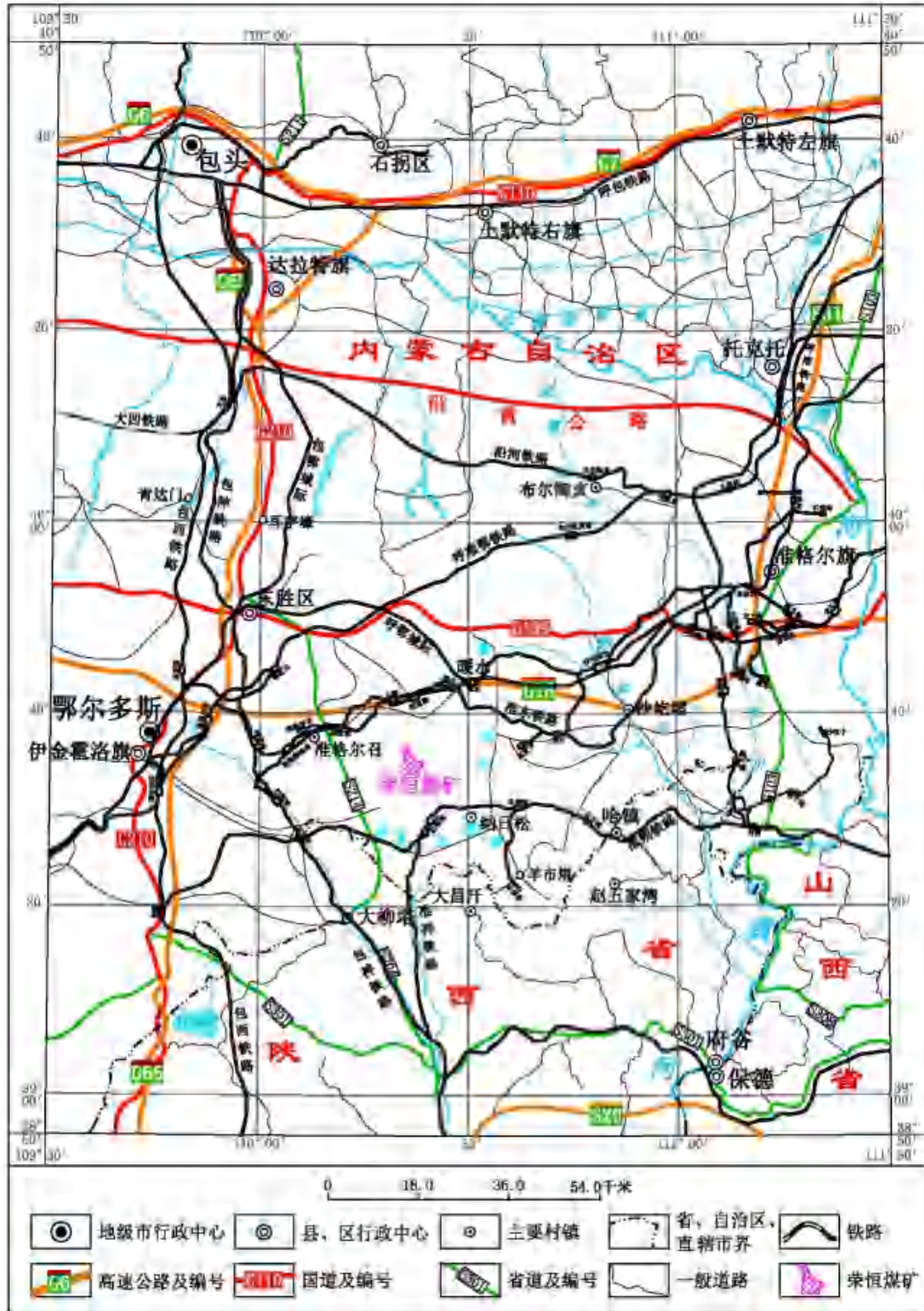


图 1-1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据 2025 年 1 月 3 日，内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：C1500002009091120037465），荣恒煤矿矿区面积 13.9104km²，开采标高为 1330-1270m，证载生产规模 240 万 t/a，生产方式为露天开采，开采标高为 1330m~1270m，采矿许可证有效期为：自 2025 年 1 月 3 日至 2026 年 1 月 3 日，矿区范围由 16 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*	*	*	*
2	*	*	*	*
3	*	*	*	*
4	*	*	*	*
5	*	*	*	*
6	*	*	*	*
7	*	*	*	*
8	*	*	*	*
9	*	*	*	*
10	*	*	*	*
11	*	*	*	*
12	*	*	*	*
13	*	*	*	*
14	*	*	*	*
15	*	*	*	*
16	*	*	*	*
备注	证载开采标高：1330m—1270m 新核实开采标高：1350—1270m			

第三节 矿山开发利用方案概述

2023 年 9 月，为了查明采矿权范围及矿区范围上部煤炭资源赋存情况（1330—1350m 资源），鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报

告》。2024年10月23日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司与鄂尔多斯市自然资源局签订《采矿权出让合同》（协议出让上部资源），并缴纳1330—1350m资源价款。采用露天开采势必会动用该部分资源，为了变更采矿权开采标高范围，2024年10月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），本方案涉及开采参数主要来源为2024年10月最新编制的《开发利用方案》。矿山开发利用方案概述如下：

一、矿产资源储量

（一）地质资源储量

2023年9月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》。该储量核实报告于2023年11月取得内蒙古自治区自然资源厅出具的《关于〈内蒙古自治区东胜煤田荣恒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〕103号）和内蒙古自治区地质调查研究院《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（内自然资储备评字〔2023〕115号）。

截至2023年7月31日，荣恒煤矿原采矿许可范围内（标高1330~1270m）查明资源量5038.2万吨，其中：保有资源量为2748.1万吨，动用资源量为2290.1万吨；保有资源量中探明资源量为1074.1万吨、控制资源量为443.6万吨、推断资源量为1230.4万吨；动用资源量全部为探明资源量。

本次《采矿权出让协议范围》即原采矿许可证外（标高1350~1330m）查明资源量119.1万吨，全部为保有资源量，其中：探明资源量为68.1万吨、推断资源量为51.0万吨。

原采矿许可证内与《采矿权出让协议》范围共获得各类资源量5157.3万吨，其中：保有资源量为2867.2万吨，动用资源量为2290.1万吨；保有资源量中探明资源量为1142.2万吨、控制资源量为443.6万吨、推断资源量为1281.4万吨。根据矿业权出让协议，矿田内煤层可采标高调整为由1350m至1270m标高。

截止2023年7月31日矿田境界内资源储量见表1-3-1。

表 1-3-1 截止 2023 年 7 月 31 日矿田境界内资源储量 (单位: 万吨)

估算范围	煤层编号	赋存标高 (m)	查明资源量	动用资源量			保有资源量	资源量类型
				2014 年 10 月 31 日前动用量	2014 年 10 月 31 日~2023 年 7 月 31 日动用量	合计		
原证内	4-2	1330~1300	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	5-1	1330~1280	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	6-2 中	1330~1270	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	6-2 下	1320~1290	*	*	*	*	*	TD
	小计	1330~1270	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
*			*	*	*	*	TD	
出让协议范围	5-1	1350~1330	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
	6-2 中	1340~1330	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
	小计	1350~1330	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	TD
原证内 + 出让协议范围	4-2	1330~1300	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	5-1	1350~1280	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	6-2 中	1340~1270	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
			*	*	*	*	*	TD
	6-2 下	1320~1290	*	*	*	*	*	TD
	合计	1350~1270	*	*	*	*	*	TM
			*	*	*	*	*	KZ
*			*	*	*	*	TD	

表 1-3-2 截止 2023 年 7 月 31 日露天开采范围保有资源量（单位：万吨）

煤层	TM	KZ	TD	合计
4-2 煤	*	*	*	*
5-1 煤	*	*	*	*
6-2 中煤	*	*	*	*
6-2 下煤	*	*	*	*
累计	*	*	*	*

整个矿田内资源的回收共分为露天开采和井工开采两种方式来完成，前期露天开采，后期井工开采，露天开采范围保有资源储量为 1621.8 万吨；保有资源量中探明资源量为 689.1 万吨、控制资源量为 195.1 万吨、推断资源量为 737.6 万吨，详细情况见表 1-3-2。

（二）露天开采境界内地质资源量

根据圈定的露天矿开采境界，露天矿矿田范围北部有朱开沟保护范围与矿田有交叉，该部分压覆资源量为 0.1 万吨（5-1 煤），考虑与矿田内各河道留设 1 倍采深安全距离，经计算矿田内河道压覆资源量为 66.3 万吨，则露天开采境界内地质资源量 1555.4 万吨，详见表 1-3-3。

表 1-3-3 露天开采境界内地质资源量（单位：万吨）

煤层	TM	KZ	TD	合计
4-2 煤	*	*	*	*
5-1 煤	*	*	*	*
6-2 中煤	*	*	*	*
6-2 下煤	*	*	*	*
累计	*	*	*	*

（三）露天开采境界内工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对资源/储量分类及计算的规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断的 TD 资源储量可信度系数取 0.9。经计算，露天开采境界内工业资源/储量为 1548.0 万吨，计算结果详见表 1-3-4。

表 1-3-4 工业资源/储量表（单位：万吨）

煤层	TM	KZ	TD*ks	合计
4-2 煤	*	*	*	*
5-1 煤	*	*	*	*
6-2 中煤	*	*	*	*
6-2 下煤	*	*	*	*
累计	*	*	*	*

（四）露天开采境界内可采储量

露天煤矿可采煤量=(露天矿工业资源/储量-端帮压煤量)×采出率。

经计算，露天境界内总压帮煤量为 284.8 万吨。详见表 1-3-5。

矿田范围内露天可采煤层共 4 层，分别为 4-2 煤、5-1 煤、6-2 中煤和 6-2 下煤，各煤层平均厚度分别为 2.32m、0.89m、1.45m 和 0.64m，根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，按开采过程中煤层顶底板共损失 0.15m 考虑；由于 5-1 煤、6-2 下煤层较薄，开采时采取提高选采技术，降低顶底板损失，顶底板共损失 0.1m 考虑。经统计计算后确定各煤层采出率，4-2 煤：94%，5-1 煤：89%，6-2 中煤：90%，6-2 下煤：85%，开采境界内可采储量为 1077.1 万吨，计算结果见表 1-3-6。根据地质报告对煤层的描述和可采煤层特征表，4-2 煤、5-1 煤含矸率约为 3%。

表 1-3-5 压帮量汇总表（单位：万吨）

煤层	TM	KZ	TD	合计
4-2 煤	*	*	*	*
5-1 煤	*	*	*	*
6-2 中煤	*	*	*	*
6-2 下煤	*	*	*	*
累计	*	*	*	*

表 1-3-6 露天煤矿可采储量表（单位：万吨）

煤层	工业资源量	压帮量	设计资源量	采出率	可采储量
4-2 煤	*	*	*	94%	62.2
5-1 煤	*	*	*	89%	225.1
6-2 中煤	*	*	*	90%	720.7
6-2 下煤	*	*	*	85%	69.1
累计	*	*	*		1077.1

根据 2025 年 1 月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗荣恒煤矿 2024 年储量年度报告》，矿山保有资源量为 2414.82 万吨，其中探明资源量 912.83 万吨，控制资源量 384.7 万吨，推断资源量 1117.29 万吨。露天开采剩余可采资源量 754.36 万吨。

二、矿山设计生产能力

荣恒煤矿核定生产能力为 240 万 t/a，《开发利用方案》设计的生产能力与 2022 年 5 月 27 日，内蒙古自治区能源局下发的《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市吴华精煤有限责任公司铜匠川矿区高家梁一号矿等 24 处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕705 号），批准的鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿生产能力核增至 240 万 t/a 一致。

三、矿山设计服务年限

根据 2025 年 1 月，鄂尔多斯市众科矿山信息咨询有限公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗荣恒煤矿 2024 年储量年度报告》，露天开采剩余可采资源量 754.36 万吨，储量备用系数 1.1，采矿许可证允许生产规模 240 万吨/年，其露天开采剩余服务年限：

露天矿剩余服务年限 $T = \text{设计可采煤量} \div (\text{年生产能力} \times \text{储量备用系数}) = 754.36 \div (240 \times 1.1) \approx 2.9$ 年。

四、矿山开采方案

根据 2024 年 10 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《开发利用方案》，矿山开采内容如下：

（一）露天开采境界

1、境界圈定原则

依据境界圈定的依据与原则，露天矿开采境界的圈定结果如下：

（1）北部境界

根据煤矿提供的二采区开采现状，北部境界以朱开沟遗址保护范围边界和矿权界为地表境界，按最终帮坡角 37° 向下反推 5-1 煤层底板作为深部境界。

（2）东北部和西北部境界

北部、东部和西部以矿权为地表境界，按最终帮坡角 37° 向下反推 5-1 煤层底板作为深部境界。东部和西部地表局部与五克兔儿沟、阿吉尔玛沟河道留设一倍采深安全距离确定地表境界，按最终帮坡角 37° 向下反推 5-1 煤层底板作为深部境界。

（3）中部

以现有内排土场压覆范围底边界，按稳定边坡角 20° 向下反推 6-2 中煤层底板作为深部境界。

（4）南部、西南部境界

以矿权为地表境界，局部与尉家沟、圪丑沟河道留设一倍采深安全距离作为地表境界，按最终帮坡角 37° 向下反推 6-2 中煤层（局部为 6-2 下煤层）底板作为深部境界。

（5）东南部境界

部分以 6-2 中煤层露头为深部境界，按最终帮坡角 37° 向上反至地表；局部与东部五克兔儿沟河道留设一倍采深确定地表境界，按最终帮坡角 37° 向下反至 6-2 中煤底板作为深部境界。

圈定的开采境界范围均在批准的开采标高之内。

2、境界圈定结果

根据以上开采境界圈定方法，露天矿地表境界拐点坐标见表 1-3-7；露天矿深部境界拐点坐标见表 1-3-8；露天矿开采境界技术特征见表 1-3-9；圈定后露天矿境界见图 1-3-1。

图 1-3-1 圈定后露天矿境界

表 1-3-7 露天矿地表境界坐标表（国家 2000 坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
L1	*	*	L30	*	*
L2	*	*	L31	*	*
L3	*	*	L32	*	*
L4	*	*	L33	*	*
L5	*	*	L34	*	*
L6	*	*	L35	*	*
L7	*	*	L36	*	*
L8	*	*	L37	*	*
L9	*	*	L38	*	*

L10	*	*	L39	*	*
L11	*	*	L40	*	*
L12	*	*	L41	*	*
L13	*	*	L42	*	*
L14	*	*	L43	*	*
L15	*	*	L44	*	*
L16	*	*	L45	*	*
L17	*	*	L46	*	*
L18	*	*	L47	*	*
L19	*	*	L48	*	*
L20	*	*	L49	*	*
L21	*	*	L50	*	*
L22	*	*	L51	*	*
L23	*	*	L52	*	*
L24	*	*	L53	*	*
L25	*	*	L54	*	*
L26	*	*	L55	*	*
L27	*	*	L56	*	*
L28	*	*	L57	*	*
L29	*	*	L1	*	*

表 1-3-8 露天矿深部境界坐标表（国家 2000 坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
D1	*	*	D30	*	*
D2	*	*	D31	*	*
D3	*	*	D32	*	*
D4	*	*	D33	*	*
D5	*	*	D34	*	*
D6	*	*	D35	*	*
D7	*	*	D36	*	*
D8	*	*	D37	*	*
D9	*	*	D38	*	*
D10	*	*	D39	*	*
D11	*	*	D40	*	*
D12	*	*	D41	*	*
D13	*	*	D42	*	*
D14	*	*	D43	*	*
D15	*	*	D44	*	*
D16	*	*	D45	*	*
D17	*	*	D46	*	*
D18	*	*	D47	*	*
D19	*	*	D48	*	*

D20	*	*	D49	*	*
D21	*	*	D50	*	*
D22	*	*	D51	*	*
D23	*	*	D52	*	*
D24	*	*	D53	*	*
D25	*	*	D54	*	*
D26	*	*	D55	*	*
D27	*	*	D56	*	*
D28	*	*	D57	*	*
D29	*	*	D58	*	*

表 1-3-9 露天矿开采境界技术特征表（国家 2000 坐标系）

项目	单位	深部	地表
东西平均长度	km	1.94	2.13
南北平均长度	km	5.38	5.54
面积	km ²	9.45	10.92
最大开采深度	m	130	
最终帮坡角	°	37°，重复剥离松散层为 22°	

（二）开拓开采

1、开采工艺及开采方法

（1）开采工艺

荣恒煤矿露天开采使用的单斗一卡车工艺为本矿的开采工艺。

（2）开采方法

1) 剥离方式

剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 12m。岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆，由 3.0-4m³ 液压铲采装，70t 自卸卡车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部仍用液压挖掘机采装。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸卡车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，升坑到地面矿山公路去外排土场排弃，或经端帮去内排土场排弃。

流程为：液压铲端工作面采装剥离物至卡车，卡车经移动坑线到外排土场排弃。顶部台阶高度大于 10m 时，不超过 2m 则用推土机降段，超过 2m 时分为两个台阶开采。煤层顶部剥离台阶随煤层的起伏会出现一定的台阶超高或降低，降低的情况可维持正常推进。超高时，为了保持剥离台阶 10m，则会出现小三角台阶，这样仍需推土机或装载机降段，

处理的方法为：与上部台阶一并发炮，上部台阶推开一定宽度（35m 以上）后用推土机堆起，然后用轮式装载机或液压铲进行装车。

2) 煤层的开采方法

根据推荐的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤层按自然赋存状态划分为独立台阶开采，由 2.8m³ 液压铲采装，50t 自卸卡车运输，采煤方法采用全段端工作面、之字走行水平装车作业方式。煤层爆破采用 HC-725 型潜孔钻机进行穿孔爆破作业。

3) 煤层选采

为了提高煤层的回采率，设计选用装载机等必要的辅助设备配合主采设备选采，具体选采方法如下：

① 在顶板台阶的剥离过程中，应在煤层顶板预留一定厚度的岩石浮层，避免破坏煤层顶板结构和煤岩混杂。

② 对煤层顶板岩石浮层采用装载机对岩石浮层进行松裂清扫。为提高煤层顶板的分选效果，可采用多次分层浮推法，每次推进厚度视具体情况而定，其厚度由大逐渐变小，厚度越小，其分选性越好，需在操作中严加控制。煤层顶板岩层浮层经装载机推集后主要形成两种产物：一是浮层顶部初推而形成的以岩石为主或混有少量杂煤的剥离物，没有任何回收价值，可直接推向内排土场排弃；另一部分是紧靠煤层顶板推集而形成的以煤为主混有少量矸石的具有回收价值的煤岩混杂物，经装载机推集后，装置 50t 自卸卡车运往外排土场，在专设的捡煤线排卸，由人工捡选进一步回收。

③ 煤层采用 2.8m³ 液压铲在煤层顶板处浮采，预留一定厚度的煤层（0.2m），然后用装载机对浮层分层清扫，直接装载 50t 自卸卡车运出。

2、开采程序

(1) 采区划分

荣恒煤矿为正常生产煤矿，目前首采区、二采区已开采且内排完毕，正在三采区开采，原矿田的三个采区划分与《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司文件关于荣恒煤矿初步设计变更的批复》（鄂乌发〔2021〕23 号）一致，本次将矿权范围南部适合露天开采范围划入露天开采境界范围内，由西向东划分为四采区和五采区。

(2) 开采顺序及过渡方式

1) 开采顺序

根据露天矿边界要素、煤层埋藏条件及剥采比的大小，结合采用的开采工艺特点，

全矿共划分五个露天采区、一个井工采区，其中井工采区为露天首采区和二采区压覆的6-2煤，露天开采顺序为首采区~五采区，露天开采全部结束后二期井工接续开发，井工开采另行审批重新编制开发方案。

2) 采区过渡方式

影响露天矿采区过渡方式的因素有：地质埋藏条件、开采工艺、工业场地的位置等，一般情况下可采用如下三种过渡方式：

- ① 重新拉沟过渡；
- ② 缓帮过渡；
- ③ 扇形过渡。

结合本矿的具体状况，目前煤矿开采位于三采区，工作线东西向布置，由北向南推进；四采区位于三采区南部，且与连接处煤层赋存较浅，三采区继续向南推进可直接过渡至四采区，五采区位于四采区东侧，其东侧多为煤层露头，可通过沿煤层露头重新拉沟的方式进行采区过渡。

(3) 拉沟位置的选择

目前煤矿正在三采区内进行露天开采作业，已实现内排。本次拉沟位置在三采区现状基础上，东西向布置工作线，向南推进。

(4) 开采参数

1) 台阶划分与高度确定

根据剥离物物理力学性质与其埋藏条件，依照采掘设备规格，设计确定标准剥离台阶高度10m，遇特殊情况台阶高度可为12mm，采用分层开采，最大分层5m，水平装车方式。

采煤台阶倾斜划分台阶，采煤台阶高度等于煤层厚度。

2) 台阶坡面角

台阶坡面角:土 50-65°、岩 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越少，系统效率越高。但采掘带宽度增加会导致工作帮坡角变缓，从而使剥离工程量增加。综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离、采煤采掘带宽度均为12m。

4) 平盘宽度

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

剥离台阶最小平盘宽度为 35m，采煤台阶最小平盘宽度为 30m。

台阶最小工作平盘要素示意图 1-3-2。采剥工作平盘要素见表 1-3-10。

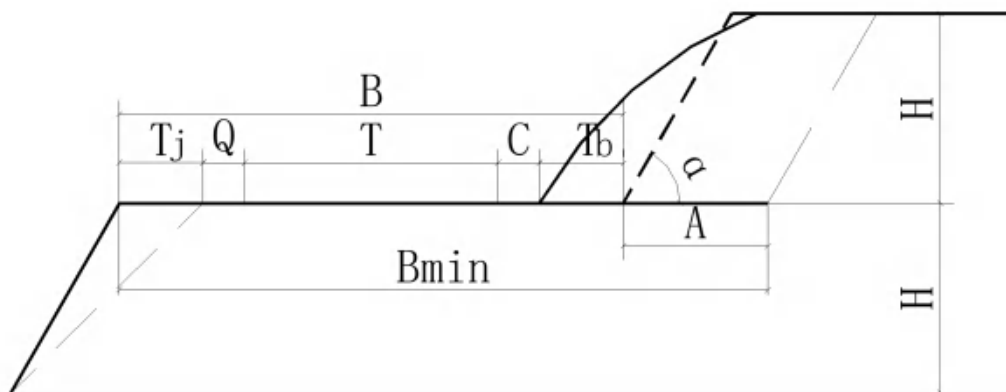


图 1-3-2 采剥工作最小工作平盘示意图

表 1-3-10 采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值	
			采煤	剥离
H	台阶高度	m	煤层自然厚度	10
A	采掘带宽度	m	12	12
a	台阶坡面角	°	70	土：50-65 岩：70
Tj	坡肩安全距离	m	2	3
Tb	爆堆伸出距离	m	1	3
T	运输通道宽度	m	15	15
C	安全距离	m	1	1
Q	其他设施通道	m	1	1
B	通路平盘宽度	m	20	25
Bmin	最小工作平盘宽度	m	30	35

3、露天矿开拓

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

4、露天矿排土场

(1) 排土场建设原则

选择排土场位置的原则如下：

1) 外排土场尽可能靠近采场布置, 实现就近排弃, 以便缩短外排运距、降低运输成本。

2) 剥离物及煤矸石属于固体废弃物, 其排放必须符合国家环保方面的法律法规的要求, 避免流失及有害成份对周边环境的影响。

3) 充分利用周边地形特点与采场相对位置关系, 布置采场运输坡道及排土工作线, 使卡车外排运距波动变化幅度控制在一定范围内, 确保运输设备及人员数量的相对稳定。

4) 充分考虑周边矿山、村庄、草场与耕地、地面工业场地设施及道路交通等分布情况, 应做到统筹兼顾、不占或少占草场、耕地, 避离村庄合理进行布局。

5) 相邻矿山及矿权界限的影响。

6) 不压煤或少压煤, 确保资源的充分回收。

7) 排土场基底工程地质条件与地形条件以及对排土场边坡的稳定影响。

8) 充分利用本矿田内有利现状。

9) 施行复土造田工程, 恢复和改善原有地表的植被状况, 排土场的建设亦按有利于环境的恢复而施行。

10) 排土场的建设应符合环境保护及环境治理的要求, 尤其要防止水土流失, 实施水土保持。

(2) 排土场位置选择

1) 外排土场

截止本次设计煤矿已全部实现内排, 所以不涉及外排土场内容。

2) 内排土场

本矿煤层赋存平稳, 为近水平煤层, 含水层涌水量小, 底板工程地质条件好, 具备良好的内排条件。随着工作帮的向前推进, 采场底部具备一定的空间后即可进行内排。

随着工作线的推进, 待煤层台阶的坡底线距离最下台阶的坡底线大于 50m 时, 开始内排, 随着采剥工作线的推进, 排土台阶不断发展, 排土段也逐步增加, 内排能力不断增加, 直至完全实现内排, 内排土场位于采剥工作线的相对位置, 随着采剥工作线向前发展, 内排土场工作线也不断追踪推进。本露天矿的煤层倾角 1-3°, 煤层稳定性好, 具有极好的内排条件。目前本矿已全部实现内排。

为了实现覆土造田, 改造自然环境, 使露天矿在开采完毕后, 在整个开采范围内形成一个完整的(或梯级)平地, 内排土场最终标高定为+1390m 水平。

(3) 内排土场容量

根据绘制的煤矿最终位置图结合煤层底板等高线和地形图，计算本矿总内排量为 $60583.62 \times 10^4 \text{m}^3$ ，考虑松散系数 1.15，内排土场的容量为 $69671.16 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(4) 排土参数

1) 排土段高

露天矿所排物料由少量黄土、风积沙与各种岩石构成，考虑排土作业安全、排土线数目、排土工作面数量及排土能力等要求，排土段高设计取为 20m。内排土段高考虑与剥离台阶的相互对应关系、排土场松散系数等因素也取 20m。

2) 排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，结合临近类似矿山的实际情况，设计取为 33° 。

3) 最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、卸载宽度、卡车长度、调车宽度、道路通行宽度、卸载边缘安全距离等构成，最小平盘宽度为 40m。

内、外排土场排土作业方式及排土工作面设置相同，详见图 1-3-3。排土作业技术参数表见表 1-3-11。

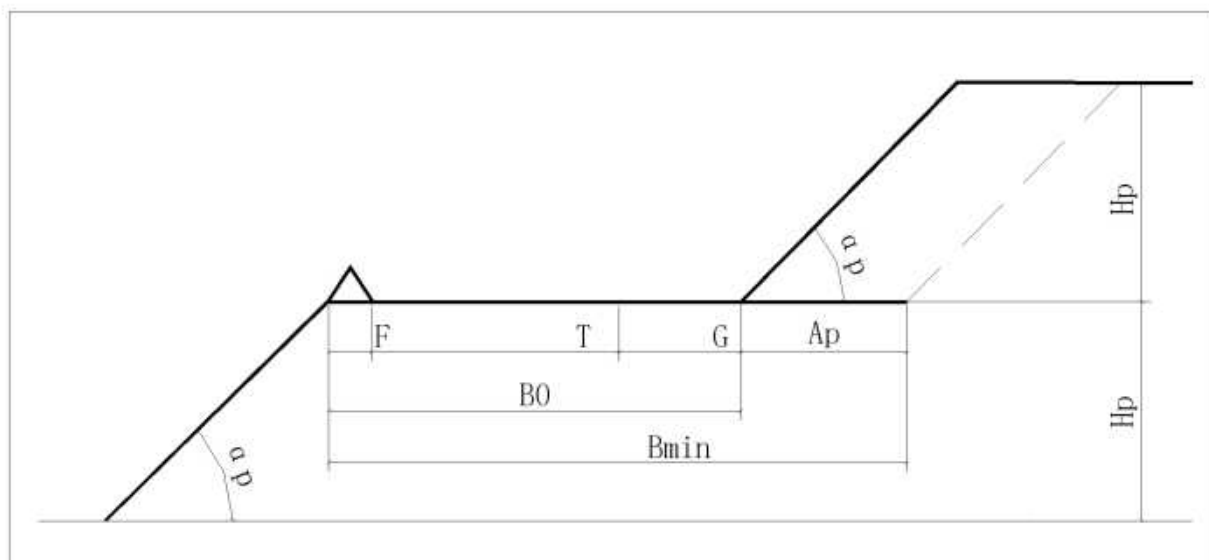


图 1-3-3 排土场最小工作平盘要素示意图

表 1-3-11 排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
----	------	----	----

A _p	排土场台阶坡面角	度	33
HP	排土台阶高度	m	10 到 20
AP	排幅宽度	m	20
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	20
G	大块滑落距离	m	15
B ₀	道路平盘宽度	m	20
B _{min}	最小排土工作平盘宽度	m	40

4) 内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

露天矿内排土场的排土工作线与工作帮实施同步推进，其底部宽度主要考虑坑底煤层采选作业、排水作业、安全因素等确定为 50m。

5) 内排土场

目前露天矿已实现全内排，排土场相对排弃高度为 100m 左右，最终排弃标高为 +1390m。

五、矿山总平面布置

根据 2024 年 9 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《开发利用方案》，荣恒煤矿核定生产能力为 240 万 t/a，经过多年生产建设，露天矿总平面布置主要包括：露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路（详见图 1-3-4），具体情况分述如下：

1、露天采场

经过多年生产，目前荣恒煤矿已实现内排，现状露天采场位于矿区中西部三采区内，占地面积 41.7857hm²，采坑形成 1380m、1370m、1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m 八个采剥台阶，坑底最低标高 1300m，采剥台阶坡面角 50-70°，安全平台宽度 3m，采坑最大开采深度 70m。

2、外排土场

外排土场设置在矿山首采区东南侧，占地面积 66.3569hm²，最终排弃标高+1390m，外排土场北侧形成 5 个排弃台阶，分别为 1310m、1330m、1350m、1370m、1390m 标高台阶，最大排弃高度 100m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，目前外排土场已完成治理。

图 1-3-4 矿山平面布置图

3、内排土场

经过多年生产，目前矿山已实现内排，内排土场包括分布于已开采的首采区、二采区、三采区已开采结束的排土区域及部分排土压出矿界外区域（未动用节外资源），内排土场占地面积 598.0009hm²，内排土场最大排弃标高为+1390m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，目前内排土场大部分已完成治理。

4、办公生活区场地

办公生活区场地位于排土场顶部，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 8.0167hm²，场地内建有办公区、职工宿舍、餐厅、污水处理站、库房、停车场地、篮球场、蔬菜大棚、菜园、绿地及水塘，场地干净整洁。

5、储煤场工业场地

储煤场工业场地位于排土场中西部 1320m、1340m 平台上，与排土场损毁土地重叠，

场地占地面积 16.9505hm²，场地内建有班前会议室、选煤厂、职工宿舍、洗煤厂、蓄水池、变电所等。

6、炸药库

炸药库位于排土场南侧，占地面积 0.38hm²，场地内建有火工材料库房两处，外围设有围墙。

7、材料库房

材料库房位于排土场南侧，占地面积 0.1387hm²，场地内建有库房两处。

8、外包单位办公生活区

外包单位办公生活区位于排土场东南侧，共有 2 处场地，北侧外包单位办公生活区 1 面积 0.9910hm²，南侧外包单位办公生活区 2 面积 2.4428hm²，占地面积合计 3.4338hm²。

9、矿区道路

矿区道路包括排土场以外的进场及连接线路，占地面积 1.3833hm²。

六、矿山固体废弃物及废水的处置情况

根据《开发利用方案》及《初步设计》，该矿生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和污水两大类。

（一）固体废弃物

本矿露天矿现状产生的固体废弃物主要有剥离土、岩、锅炉灰渣、生活垃圾、污泥、煤泥、危险废物等。

1. 剥离物

露天矿总剥离物排弃量为 7421.75 万 m³，由卡车统一运往外排土场进行掩埋。剥离物按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作，并播撒适生、耐贫瘠的草籽，使植被尽快恢复。

2. 锅炉灰渣

锅炉灰渣的最大小时排放量预计为 0.076t。荣恒煤矿锅炉灰渣全部用于用于工业场地的平整以及矿区道路的维护，实现固体废物资源化。

3. 生活垃圾

荣恒煤矿生活垃圾排放量约为 374kg/d。在工业场地定点设置垃圾箱收集生活垃圾，并于鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司签订《生活垃圾清理合同》，由鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司负责使用垃圾车统一运往符合选址要求的垃圾填埋

场进行处理，生活垃圾不外排。

4. 污泥

矿坑水处理沉淀物全部运至排土场排弃。生活污水处理站污泥中含有多种微量元素，是全营养的有机、无机复合肥料，定期由吸粪车清理外运至环保部门指定地点，堆肥后用于绿化施肥使用。

5. 危险废物

按照《国家危险废物名录》（2021年版），本项目可能产生的危险废物主要有：①清洗金属零部件过程中产生的清洗废油；②车辆、机械维修和拆解过程中产生的废润滑油；③液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油。

荣恒煤矿现已建成危废库，存储量约为3000L，与鄂尔多斯市东蒙源再生资源回收有限公司签订《废矿物油、废油桶处置合同》，分类贮存后由鄂尔多斯市东蒙源再生资源回收有限公司负责综合处置。

（二）污水

荣恒煤矿露天矿产生的污废水主要为坑内排水和工业场地所排生产、生活污水。

1. 坑内排水

露天矿在开采过程中会产生涌水，坑内正常排水量预计 $9.09\text{m}^3/\text{h}$ 。在生产过程中，露天矿坑内排水主要是悬浮物含量高，菌群指数超标。

荣恒煤矿坑内排水处理工艺如下：

本矿坑内排水→澄清池（加药）→清水池→洒水车洒水

设一座 300m^3 澄清池和一座 200m^3 清水池用于处理坑内排水。经净化处理后坑内排水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），用于采场洒水。

2. 生产、生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排水量约为 $151.34\text{m}^3/\text{d}$ 。

露天矿的办公室、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入已有污水处理站，经处理后绿化或地面洒水。

露天矿已有中水处理站1座，用于处理生产、生活污水。已有中水处理设备的型号为MBR-8型1套（处理量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ），处理规模 $192\text{m}^3/\text{d}$ ，埋地敷设，设一座 200m^3 矩形钢筋混凝土的原水池，一座 200m^3 的矩形钢筋混凝土的复用水池，设有一座 50m^3 沉泥池，污泥定期由吸粪车

清理外运至处理公司处理。依据排放标准确定污水处理采用以下工艺流程：

生活污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵→绿化或灌溉

第四节 矿山开采历史及现状

一、开采历史

1、露天开采历史

荣恒煤矿原名为“伊金霍洛旗纳林塔镇融通域煤矿”，始建于2001年初，2002年6月初投产，主采4-2号煤层，设计年生产能力21万吨，采用平硐开拓方式，房柱式采煤方法，除留设伪顶外，实际采掘高度为2.60米左右，采掘煤层底板标高1300~1330米，形成主、副井口一对。

2006年，原内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字〔2006〕0159号”划定矿区范围，批准融通域煤矿与内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区五圪图详查区进行整合，并将其外围无矿权争议的边角地段也一并划入，以扩大矿田范围，划定的矿田面积为13.9102km²。整合后矿山名称为伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿。

2006年7月煤矿整合后，扩大了矿区范围，浅部有适合露天开采的地段，因此改为露天方式开采。2007年10月取得了原鄂尔多斯市煤炭局《关于鄂尔多斯市伊金霍洛旗融通域煤矿初步设计的批复》（鄂煤局发〔2007〕226号），2009年4月取得了原鄂尔多斯市煤炭局《关于伊金霍洛旗融通域露天煤矿初步设计补充修改说明书的批复》（鄂煤局发〔2009〕92号），设计规模均为0.60Mt/a。

2009年8月经原内蒙古自治区国土资源厅批准，矿山更名为“鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司煤矿”。2010年，原鄂尔多斯市煤炭局下发《关于印发荣恒矿业有限责任公司露天煤矿改扩建项目竣工验收意见书的通知》（鄂煤局发〔2010〕29号），验收规模为0.60Mt/a。

2012年12月27日，原内蒙古自治区煤炭工业局下发了《关于鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司煤矿生产能力核定报告的批复》（内煤局字〔2012〕517号），批准荣恒煤矿核定生产能力为180万吨/年。

2015年鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司煤矿更名为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿。

荣恒煤矿2010年-2020年开采首采区，并于2012年实现内排，2011年-2013年矿山对外排土场进行了恢复治理，2013年-2020年矿山对首采区内排土场进行了恢复治理，

治理区域治理效果良好。

2021年12月17日，内蒙古自然资源局为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿换发了采矿许可证（证号 C1500002009091120037465），开采方式：露天开采；生产规模：1.80Mt/a；矿区面积：13.9104km³。

2022年2月，编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿生产能力核定报告书》，核增后的生产规模为240万吨/年。

2022年5月27日，内蒙古自治区能源局下发《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市吴华精煤有限责任公司铜匠川矿区高家梁一号矿等24处煤矿核定生产能力的复函》（内能煤运函〔2022〕705号），批准鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿生产能力核增至240万t/a。

荣恒煤矿2021年-2023年开采二采区，并于2012年-2024年对二采区内排土场进行了恢复治理，治理区域治理效果良好。

2023年1月，矿山编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》，建设规模为240万吨/年；2023年7月，矿山编制完成了《鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司荣恒煤矿（240万吨/年）初步设计》。

2023年9月，为了查明采矿权范围及矿区范围上部煤炭资源赋存情况（1330—1350m资源），荣恒煤矿委托内蒙古智开地质勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》，核实区平面范围与采矿证一致，核实标高为1350-1270m。2024年10月23日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司与鄂尔多斯市自然资源局签订《采矿权出让合同》（协议出让上部资源），并缴纳1330—1350m资源价款。采用露天开采势必会动用该部分资源，为了变更采矿权开采深度范围，2024年10月，矿山又委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》。

2023年至今，荣恒煤矿开采三采区，并且边开采边对三采区到界内排土场进行治理，目前治理工作有效推进，治理效果良好。

2、火区治理历史

2009年5月，原矿山（伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿）委托山西省安全工程技术研究中心对矿田范围内的煤层火区进行了火源探测，并编制了《伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿煤层自燃火源位置探测报告》，探测报告给出了火源探测平面图、三维立

体图及结果分析,总计矿田内探测出2个火区,共布测点约1781个,探测面积约667840m²。

2009年6月,原矿山(伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿)委托辽宁天信工程设计咨询有限公司编制了《伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿灭火专项初步设计》。

表 1-4-1 火区批复范围拐点坐标表

拐点编号	北京 54 坐标系		拐点编号	北京 54 坐标系	
	X	Y		X	Y
一号火区治理区					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	1	*	*
二号火区治理区					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	1	*	*

2009年7月,经内蒙古自治区煤炭工业局《关于伊金霍洛旗纳林塔镇融通域煤矿灭火专项初步设计的批复》内煤局字[2009]345号予以批复;同意采用露天剥离方式实施灭火工程。2个火区划分为2个治理区(批复范围见表1-4-1)。在治理区范围内采用自上而下分合阶剥离,挖除着火体,回收残煤的方式,灭火工程期间,采用黄土覆盖煤层露头,最后以内排方式回填剥离坑。一号治理区拉沟位置沿治理区的东部境界南北方向“一”字形布置,工作线西推进,沿5-1号煤层底板降深。工作面最大高度10m,岩石采掘带宽度8m,煤层采掘带宽度8m;剥离台阶最小工作平盘宽度32m,采煤台阶最小工作平盘宽度50m,合阶坡面角60°。二号治理区拉沟位置沿治理区的东部境界南北方向“一”字形拉沟,工作线西推进,沿5-1号煤层底板降深。工作面最大高度10m,岩石采掘带宽度8m,煤层采掘带宽度8m;剥离台阶最小工作平盘宽度32m,采煤台阶最小工作平盘宽度50m,合阶坡面角60°。

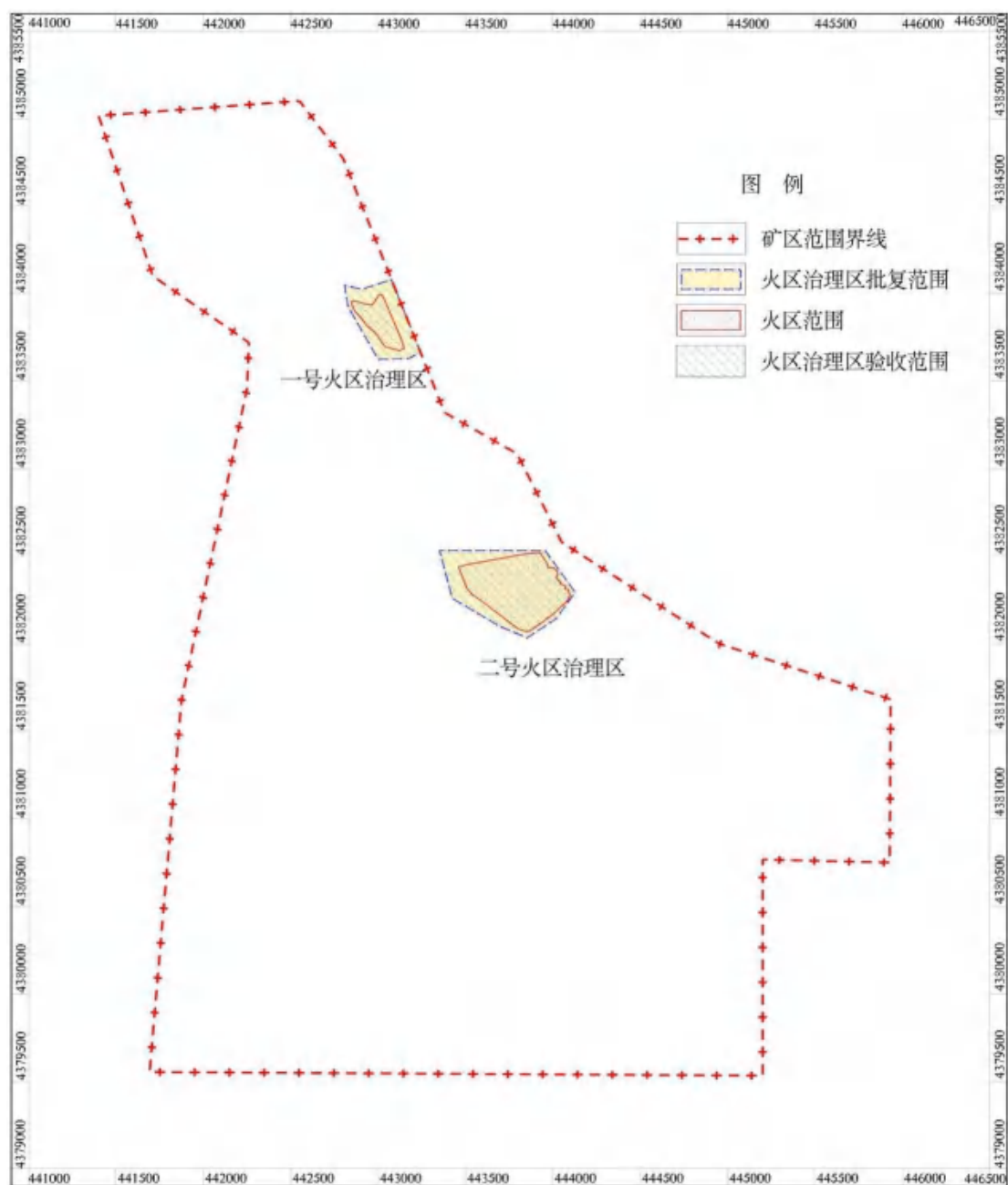


图 1-4-1 火区治理区批复验收示意图

2009年8月经鄂尔多斯市人民政府《鄂尔多斯市人民政府关于同意伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿灭火工程开工的批复》鄂府函[2009]291号予以批复；同意该灭火工程一期先开工建设。2011年1月18日，鄂尔多斯市乌兰（煤炭）集团有限责任公司接手荣恒煤矿，当时未能未接手火区治理相关资料。根据2020年5月8日，荣恒煤矿向伊金霍洛旗能源局提交的《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿灭火工程治理项目分析报告》分析灭火项目实施情况如下：原矿山（伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿）露天煤矿改扩建项目是从2007年10月29日设计批复开始至2010年2月4日竣工验收，灭火工程项目是从2009年7月10日设计开始至2010年2月4日露天改扩

建项目工验收。灭火工程项目的实施时间包含在露天煤矿改扩建项目时间之内，共计 171 天。单纯按照上述时间节点看，从 2009 年 7 月 10 日开始两项工程基本是同时实施的，不符合情理，因为煤矿不会浪费人力物力和财力去搞重复施工的，实施露天煤矿改扩建项目，就没有必要再搞灭火工程项目，由此可见，灭火工程项目未实施，实际为露天开采改扩建项目与灭火工程项目集中合并实施，火区治理区批复、验收范围分布情况参见图 1-4-1。

二、开采现状

根据现场调查，矿山开采至今，地表已形成露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路等单元，详见图 1-4-1、1-4-2，具体情况分述如下：

1、露天采场

经过多年生产，目前荣恒煤矿已实现内排，现状露天采场位于矿区中西部三采区内，占地面积 41.7857hm^2 ，采坑形成 1380m、1370m、1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m 八个采剥台阶，坑底最低标高 1300m，采剥台阶坡面角 $50-70^\circ$ ，安全平台宽度 3m，台阶高度一般为 10m，采坑最大开采深度 70m。



照片 1-4-1 现状露天采场

2、外排土场

外排土场设置在矿山首采区东南侧，占地面积 66.3569hm^2 ，最终排弃标高+1390m，外排土场北侧形成 5 个排弃台阶，分别为 1310m、1330m、1350m、1370m、1390m 标高台阶，最大排弃高度 100m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，目前外排土场已完成治理，复垦地类主要为旱地、乔木林地、人工牧草地，其中 62.6307hm^2 土地完成验收，外排土场已治理未验收范围面积 3.2990hm^2 。



照片 1-4-2 外排土场

3、内排土场

经过多年生产，目前矿山已实现内排，内排土场包括分布于已开采的首采区、二采区、三采区已开采结束的排土区域及部分排土压出矿界外区域（未动用界外资源），内排土场占地面积 598.0009hm²，内排土场最大排弃标高为+1390m，主要形成 1390m、1370m、1350m、1330m 四个台阶平台，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，但是由于开采过程中未能整体做规划，部分区域形成了 1380m、1360m、1340m、1320m 等多个过度台阶，目前内排土场大部分已完成治理，复垦地类主要为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地，其中 448.2903hm² 土地完成验收，内土场已治理未验收范围面积 114.3601hm²，未治理区域面积 35.3505hm²。



照片 1-4-3 外排土场

4、办公生活区场地



照片 1-4-4 办公生活区场地

办公生活区场地位于排土场顶部，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 8.0167hm^2 ，场地内建有办公区、职工宿舍、餐厅、污水处理站、库房、停车场地、篮球场、蔬菜大棚、菜园、绿地及水塘，构筑物多为 1 层砖混结构建筑，建筑高度 3-4m，场地干净整洁。

5、储煤场工业场地

储煤场工业场地位于排土场中西部 1320m、1340m 平台上，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 16.9505hm^2 ，场地内建有班前会议室、选煤厂、职工宿舍、洗煤厂、蓄水池、变电所等，多为钢结构构筑物，构筑物高度一般 5-12m。



照片 1-4-5 储煤场工业场地

6、炸药库



照片 1-4-6 炸药库

炸药库位于排土场南侧，占地面积 0.38hm^2 ，场地内建有火工材料库房两处，外围设有围墙，多为砖混结构构筑物，构筑物一般高 3m 。

7、材料库房



照片 1-4-7 材料库房

材料库房位于排土场南侧，占地面积 0.1387hm^2 ，场地内建有库房两处，为钢结构构筑物，一般高度 5m 。

8、外包单位办公生活区



照片 1-4-8 外包单位办公生活区

外包单位办公生活区位于排土场东南侧，共有 2 处场地，北侧外包单位办公生活区 1 面积 0.9910hm^2 ，南侧外包单位办公生活区 2 面积 2.4428hm^2 ，占地面积合计 3.4338hm^2 ，构筑物多为彩钢结构，高度一般 3m 。

9、矿区道路

矿区道路包括排土场以外的进场及连接线路，占地面积 1.3833hm^2 。



照片 1-4-9 矿区道路

图 1-4-2 矿区现状正射影像图

图 1-4-3 矿区开采现状图

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区所在地属于干旱-半干旱的温带高原大陆性气候，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。

据伊金霍洛旗气象局 2020 年-2024 年气象资料：当地最高气温+42.6℃，最低气温为-27.9℃，年平均气温 6.7℃； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2754.5℃；无霜期 130-140 天；年日照时数 2740~3100 小时之间；年降水量为 194.7~531.6mm，平均为 396.0mm，且多集中于 7、8、9 三个月内；年蒸发量为 2297.4~2833mm，平均为 2534.2mm。区内风多雨少，最大风速为 14m/s，一般风速 2.2~5.2m/s，且以西北风为主。冻结期一般从 10 月份开始至次年 5 月份，最大冻土深度为 1.71m，最大沙尘暴日为每年 40 天左右。

矿区主要气象特征见表 2-1-1。

表 2-1-1 矿区气象要素特征值表

序号	项目	单位	数值
1	最高气温	℃	42.6
2	最低气温	℃	-27.9
3	年平均气温	℃	6.7
4	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	2754.5
5	无霜期	天	130-140
6	年日照时数	小时	2740-3100
7	年平均降水量	mm	396.0
8	年平均蒸发量	mm	2534.2
9	最大风速	m/s	14
10	最大冻土深度	m	1.71

二、水文

矿区周边西为束会川，东为四道柳川，均属黄河水系。矿区东界为五圪图沟，西界为尔吉曼沟，这两条沟谷均为季节性沟谷，旱季无水，雨季在暴雨过后可形成短暂洪流，向东南、西南分别流入勃牛川和束会川后，向南合为勃牛川，最终向南汇入陕西省窟野河，最后注入黄河。

三、地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原中东部，受新生界地质营力和冲刷的作用，矿区内地形切割较强烈，树枝状沟谷发育，基岩大部裸露，植被稀少。矿区处在五圪图沟和尔吉曼沟之间，为一小分水岭地带，北高南低，中部高、东西两侧低，其最高点位于矿区北部，海拔标高为 1426m，最低点位于矿区东界的五圪图沟谷中，海拔标高为 1269m，最大标高差 157m，一般相对标高差 50m 左右。

2、地貌

经实地调查，矿区地貌类型可划分为丘陵和沟谷两类。

丘陵：区内主体地貌为丘陵，部分地段被风积沙覆盖，丘陵多呈椭圆状，天然坡角一般 10~30°。丘陵主体由侏罗系基岩构成，其岩性为灰白色灰绿色砂岩、泥岩，局部泥页岩，近水平层理，经长期风化剥蚀，表层固结较松散。

沟谷：区内沟谷较发育，多呈“V”字型，沟底宽 8~10m，在与支沟交汇处地形较开阔，宽度 20~30m，沟底为第四系冲洪积粉砂、细砂、砂砾石，厚度较薄，一般小于 3m。沟谷平时干涸，雨季成为地表迳流的主要通道。

地形地貌见照片 2-1-2、2-1-3。



照片 2-1-2 丘陵地貌



照片 2-1-3 沟谷地貌

四、植被

矿区由于历史上的大量开发与畜牧业的强度利用，自然植被保留无几，植被稀疏低矮，植物种类比较贫乏，天然植被仅以稀疏分布的沙蒿、羊柴、小柠条、沙柳、灰脉苔草、毛头刺群落为主，且植被盖度较小。土地趋于沙化，植物种具有荒漠化成分。区域内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原，主要建群植物有：中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。植被平均盖度在 25%，最低在 10%，最高在 50%；

草本植物群落高度多在 10cm 以下。人工植被主要有农田植被、人工林地、人工草地。农田植被主要为农作物；人工林地多是防护林，以杨树、柳树、沙柳、榆树、柠条等为主；人工草地主要类型是紫花苜蓿、草木樨状黄芪、羊柴、沙打旺等，人工牧草有草木樨、沙打旺、苜蓿等。

矿区主要的农作物种类是向日葵、玉米、土豆、荞麦等农作物。

矿区内的人工乔木林地，主要的树种是小叶杨和油松，树高度平均为 8~14m。矿区内现有人工乔木林多在 20 年左右，木本植物主要有小叶杨、沙枣、沙柳、沙棘、小红柳等，其主要的生态功能是涵养水源、保持水土、防风固沙。由于受干旱气候条件的影响，矿区的植被长势较差，灌木林地主要树种是沙棘和沙柳，由于沙棘是一种有固氮性能的非豆科植物，其耐旱性较强，受水肥条件的影响较小，因此长势良好，是一种集生态型和经济型的植物。沙柳较耐旱、抗沙埋，生长迅速，为本地区优良的固沙树种，枝条细长，材质洁白，轻软，可供编篮筐等用，见照片 2-1-4。



照片 2-1-4 矿区植被

五、土壤

受气候、地形、植被等因素的影响，矿区分部主要的土壤类型为风沙土，其次为黄绵土，还有少量的栗钙土。

1、风沙土：隐域性土壤，成土母质为风积物，分布面积较多。质地较轻，疏松而无架构，剖面分化不明显，无层次之分，腐植层不明显。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。

2、黄绵土：土层较厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，无层次之分，腐植层

不明显，养分甚微。有机质平均含量为 0.5%，ph 值在 8.45 左右。

3、栗钙土：地带性土壤，分布面积积极少，成土母质为黄土。剖面分化明显。有机质平均含量为 0.5-0.8%，全氮 0.053%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm。



照片 2-1-4 土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层岩性

根据《内蒙古自治区岩石地层》综合区划，东胜煤田古生代地层区划属华北地层大区（V）晋冀鲁豫地层区（V₄）鄂尔多斯地层分区（V₄⁴）东胜小区（V₄⁴¹）；中、新生代地层区划属陕甘宁地层区（3）鄂尔多斯地层分区（3₁）。

区域地层由老至新依次为：三叠系下统二马营组（T_{2er}）、上统延长组（T_{3y}），侏罗系下统富县组（J_{1f}），侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）、直罗组（J_{2z}）、安定组（J_{2a}），白垩系下统志丹群（K_{1zh}），新近系及第四系。区域地层层序见表 2-2-1。

表2-2-1 东胜煤田区域地层简表

系	统	(群)组	厚度 (m) 最小—最大	岩 性 描 述
第	全	(Q _h)	0—25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。

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

(二) 矿区地层岩性

荣恒煤矿位于东胜煤田四道柳找煤区南部，根据地表出露及钻孔揭露，该地层由老到新依次有：三叠系上统延长组 (T_{3y})、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})、新近系上新统 (N₂) 及第四系 (Q)。

煤矿目前正露天开采4-2及5-1号煤层，本次在煤矿北部区施工的钻孔中有9个钻孔是布置在回填区内，由于露天剥离及人工回填，这9个钻孔所揭露的地层厚度不完整，故未参加地层厚度统计，本次地层厚度统计只利用了其余的68个钻孔。

1、三叠系上统延长组 (T_{3y})

该地层是本区煤系地层的沉积基底，在本区东南部五圪图沟两侧出露，钻孔也仅揭露其上部岩层。岩性为一套灰绿色中粗粒砂岩，夹灰绿色紫色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。普遍发育大型板状、槽状交错层理。

在利用的 68 个钻孔中，共有 21 个钻孔揭露了该地层，揭露厚度在 0.94 (ZK14-2) ~

36.35m (S16) 之间, 平均 10.03m。

2、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})

为本区含煤地层, 在五圪图沟、阿尔及曼沟及枝状沟谷两侧大面积出露, 由于后期剥蚀, 区内仅残存两个岩段、3 个煤组, 岩段主要依据岩性组合划分。

在利用的 68 个钻孔中该地层的揭露厚度在 23.05 (S19) ~107.05m (G04) 之间, 平均 58.49m。

延安组在煤矿范围内残存的两个岩段为第一岩段 (J_{1-2y}^1) 及第二岩段 (J_{1-2y}^2)。

1) 第一岩段 (J_{1-2y}^1)

由延安组底界到 5 煤组顶板砂岩底界, 含 5、6 号煤组。岩性以灰白—浅灰色砂岩为主, 中夹薄层砂质泥岩。砂岩成份以长石、岩屑为主, 含少量云母及暗色矿物, 泥质填隙, 分选差, 与下伏三叠系上统延长组地层 (T_{3y}) 呈平行不整合接触。

在利用的 68 个钻孔中, 只有 21 个钻孔完整的揭穿第一岩段底部, 揭露厚度在 22.32 (R2Y) ~90.21m (G01) 之间, 平均 48.33m。根据钻孔资料显示该地层局部受后期剥蚀残存不全, 导致厚度变化较大。

2) 第二岩段 (J_{1-2y}^2)

由 5 煤组顶板砂岩底界到 4 煤组上部, 含 4 煤组。底部主要为粒度不等的砂岩, 成份以长石及岩屑为主, 含少量暗矿物碎屑及云母碎片, 偶见铁质结核, 泥质填隙, 分选差。中上部由深灰色砂质泥岩、粉砂岩夹薄层泥岩和煤层组成, 砂质泥岩及泥岩中含大量植物化石及炭屑, 发育有水平纹理及微波状层理, 中部泥岩中偶见浅水动物化石费尔干蚌。与下伏地层呈整合接触。

在利用的 68 个钻孔中, 共有 57 个钻孔揭露了第二岩段, 揭露厚度在 4.88(ZK14-1) ~70.31m (ZK13), 平均 29.37m。根据钻孔资料显示该地层局部受后期剥蚀残存不全, 导致厚度变化较大。

3、新近系上新统 (N_2)

在本区的中部梁峁地带广泛出露, 岩性主要为浅紫红色砂质粘土, 风化裂隙较发育, 夹灰白色钙质结核, 岩石松软。由于沉积差异和后期剥蚀改造, 出露范围及现存厚度变化均较大, 据地质填图和钻孔资料统计, 现存厚度 0~66.77m (ZK8-1), 平均 29.32m, 厚度变化较大。与下伏延安组 (J_{1-2y}) 呈角度不整合接触。

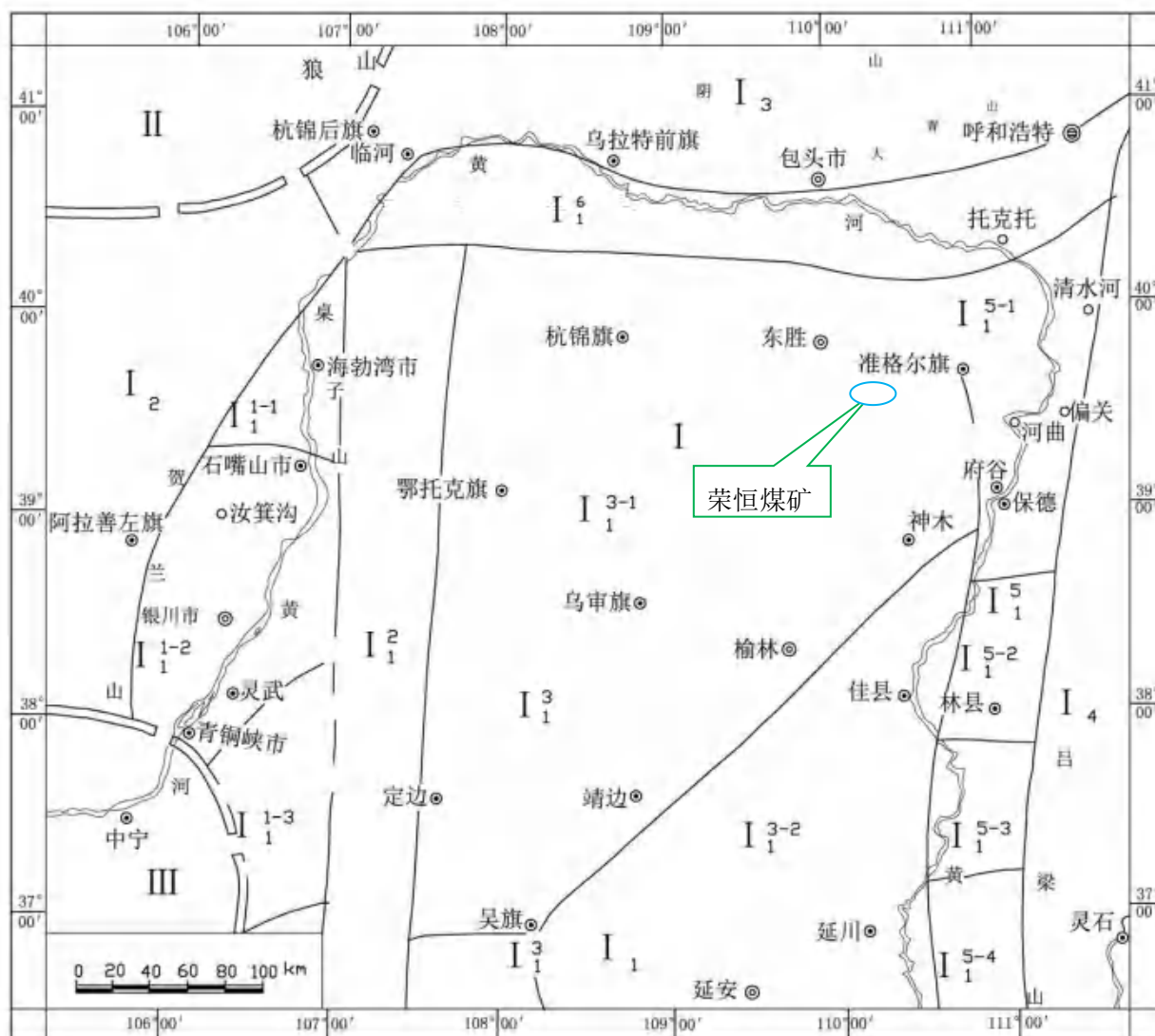
4、第四系 (Q_h)

按其成因可划分为：冲洪积物和残坡积物。冲洪积物主要分布于东部五圪图沟底部，残坡积主要分布于梁、峁地带。第四系地层厚度变化较大，据地质填图和钻孔资料统计，厚度 0~31.51m (ZK13-2)，平均 7.03m。第四系覆盖于一切老地层之上。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

东胜煤田大地构造一级构造单元属中朝大陆板块 (I)，二级构造单元属鄂尔多斯断块 (II)，三级构造单元属伊陕单斜区 (I13) 四级单元属东胜—靖边单斜 (I13-1) 的北部。其相对位置见图 2-2-2。



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

图2-2-2 鄂尔多斯盆地大地构造单元划分示意图

鄂尔多斯断块的构造轮廓为一极其平缓，开阔的不对称向斜，向斜轴偏西，东翼较宽缓，西翼较陡。向斜四周构造复杂，内部构造简单。

印支运动早期，由于大同—吴起北东向断裂再次活动，使该区上升速度和幅度较之断裂以南的延安地区有所加大，从而造成延长组北粗南细和北薄南厚的特征。印支运动晚期，继续隆起，使延长组顶部遭受剥蚀。燕山运动初期本区又进入新的拗陷阶段，开始了鄂尔多斯盆地的形成。早侏罗世富县组是在较复杂的地形条件下发育的一套厚度不均多成因的沉积，起到了填平补齐的作用，进而使低山丘陵地形高差逐渐减小。早中侏罗世延安组沉积时，则形成了规模巨大的内陆浅水碎屑湖盆。由于其它成煤条件的兼备，使本区延安组的含煤性成为全盆地最好的地区之一。

东胜煤田在次级构造的东胜～靖边单斜之内。该区经过加里东和早期海西运动后为隆起区，北部和西部隆起最高，大致在东胜～杭锦旗一带。

东胜煤田北起狼山～乌拉山～大青山的南缘；东接准格尔煤田；南与陕西省、宁夏回族自治区相接；西以乌兰布和沙漠北缘以南为界。南北最长约 400km，东西最长约 410km，面积近 10 万 km²。煤田北部基本构造形态为一向西南倾斜的单斜构造，岩层倾角 1～3°，褶皱及断层不发育，但局部有小的波状起伏，属构造简单型煤田。

（二）矿区地质构造

东胜煤田总体构造形态为向南西倾斜的单斜构造，而荣恒煤矿位于东胜煤田东侧，构造形态与东胜煤田总体构造形态不同，总体为以南北向为轴，两翼平缓的背斜构造，背斜轴呈圆弧状，西翼宽缓，倾角 1～2°；东翼略陡，倾角 1～3°；局部发育有宽缓的波状起伏。矿区构造形态详见图 2-2-3。

根据地质填图及钻孔资料显示，荣恒煤矿未发现较大的断层及褶皱构造，但背斜轴东翼与东胜煤田总体构造形态相反（向南东倾斜），并且煤层变薄，甚至尖灭。由于此处只有少量钻孔布置，希望矿方在开采前增加勘查手段，以详细查明矿区东部构造发育情况。

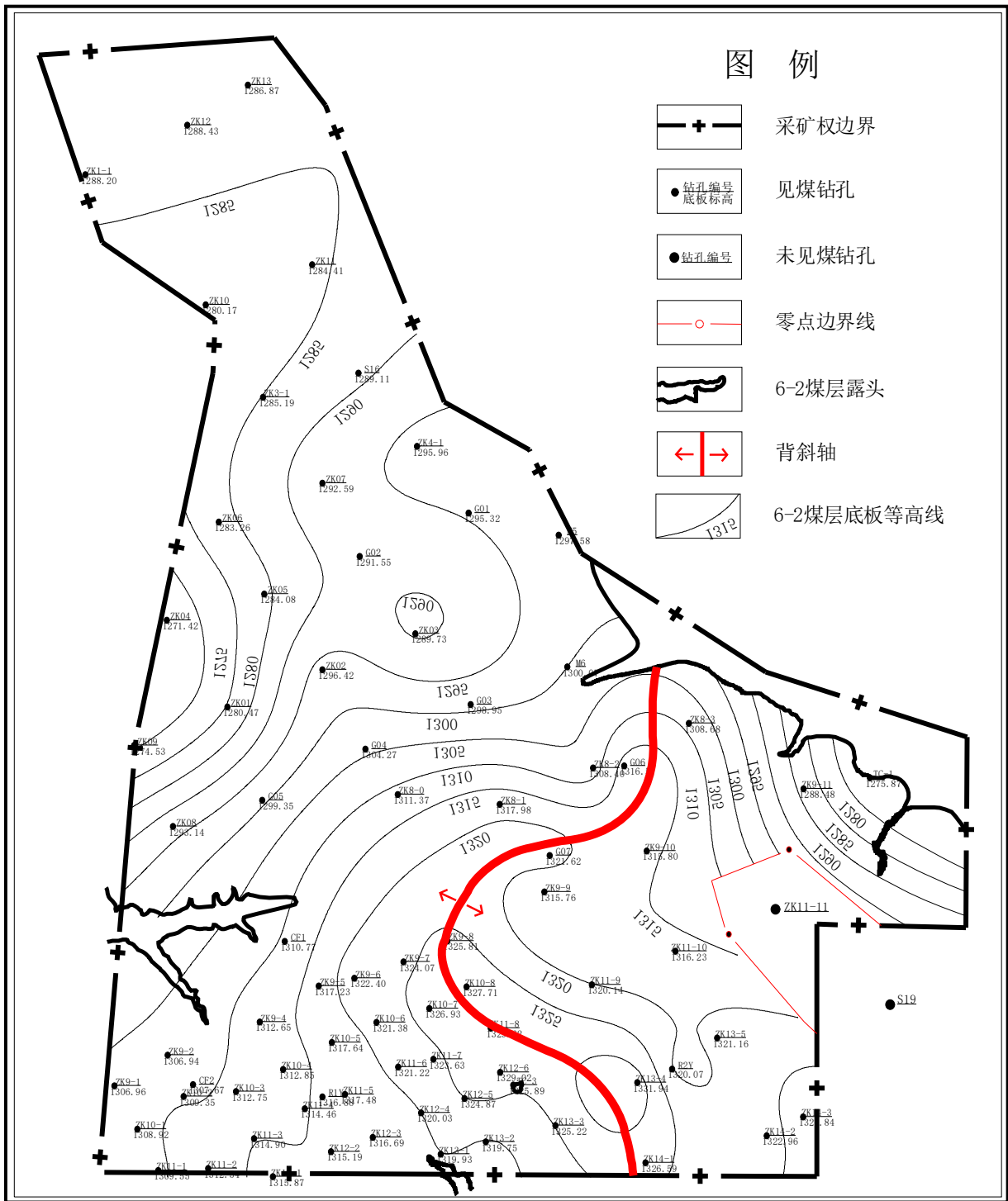


图2-2-3 矿区构造示意图

(三) 区域地壳稳定性

荣恒煤矿地处纳林陶亥镇境内，依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），纳林陶亥镇地震动峰值重力加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.40/s，对应地震烈度为 VI 度，为弱震区的预测范围，区域地壳总体较为稳定。

三、水文地质

(一) 区域水文地质条件

1、区域水文地质概况

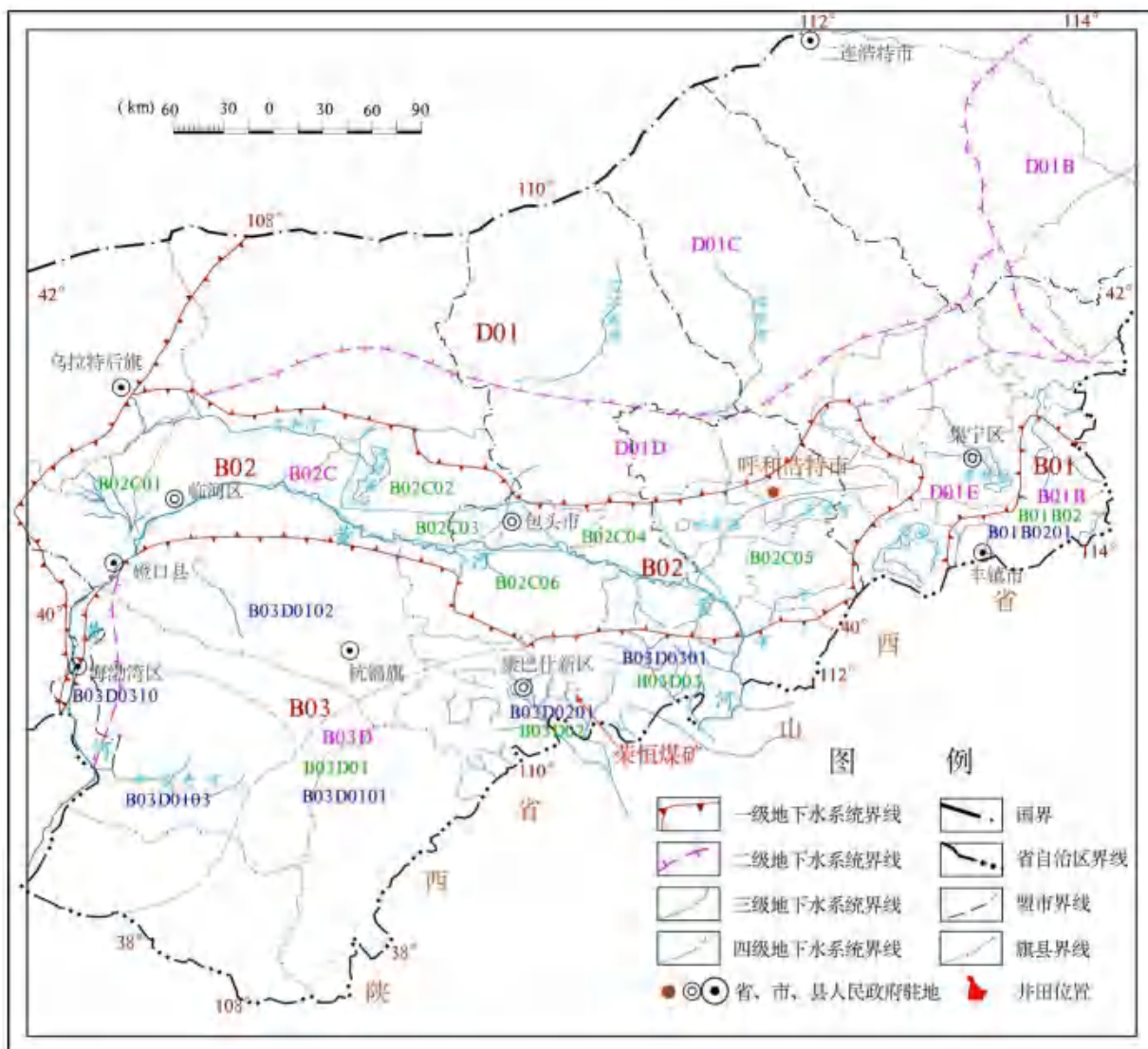
(1) 区域地形、地貌特征及地表水系简述

鄂尔多斯盆地位于鄂尔多斯盆地及周边高原一级地下水系统(B03)鄂尔多斯盆地二级地下水系统(B03D)，是一个由多个含水岩系组成的大型地下水盆地。含水介质类型主要有白垩系碎屑岩裂隙孔隙含水层系统(B03D01)、石炭—侏罗系碎屑岩裂隙含水系统(B03D02)和寒武—奥陶系碳酸盐岩岩溶裂隙含水层系统(B03D03)、与上覆第四系松散层孔隙含水层系统四大含水层系统。详见内蒙古地下水系统图 7-1。

荣恒煤矿位于石炭—侏罗系碎屑岩裂隙(三级)含水层系统(B03D02)，束会川、勃牛川流域地下水子系统内。所处东胜煤田的东部鄂尔多斯盆地东南部，属于黄河流域地表水系统的鄂尔多斯盆地东南部水系。鄂尔多斯盆地地下水系统划分详见表 2-2-2 及图 2-2-4，鄂尔多斯盆地地下水子系统图 2-2-5。

表 2-2-2 鄂尔多斯盆地地下水系统划分表

	III级地下水系统	IV级地下水系统	地下水子系统	
鄂尔多斯盆地	白垩系地下水系统	乌兰木伦河 无定河子系统	乌兰木伦河流域	1、阿布亥沟与吉乐庆川流域
				2、困铁龙川与铜匠川流域
				3、合同庙川流域
				4、东西红海子湖泊洼地区
				5、公捏尔盖沟泉域
				6、考考赖沟泉域
				7、呼和乌素沟流域
				8、布连沟流域
				9、乌兰木伦河临时取水点
		10、乌兰淖—赤盖淖流域		
		11、红碱淖-查汗淖流域		
	摩林河 盐海子子系统	12、桃日庙海子流域		
		13、黑赖沟源头区		
		14、西柳沟上游区		
		15、罕台川上游区		
		16、哈拉川上游区		
	石炭~侏罗系层状基岩裂隙水与上覆松散层孔隙水系统	准格尔石炭--侏罗系 层状基岩裂隙水与上 覆松散层孔隙水子系统	17、束会川、勃牛川流域	
			18、四道柳川上游(店沟、阿会沟)流域	



一级地下水系统		二级地下水系统		三级地下水系统		四级地下水系统	
代号	名称	代号	名称	代号	名称	代号	名称
B03	鄂尔多斯盆地及周边高原一级地下水系统	B03D	鄂尔多斯盆地二级地下水系统	B03D01	白垩系碎屑岩裂隙孔隙三级地下水系统	B03D0101	乌兰木伦河-无定河四级地下水系统
				B03D02	石炭-侏罗系碎屑岩裂隙三级地下水系统	B03D0201	准格尔石炭-侏罗系层状基岩裂隙水与上覆松散层孔隙水四级地下水系统
				B03D03	寒武系-奥陶系碳酸盐岩岩溶水三级地下水系统	B03D0301	天桥岩溶水四级地下水系统

图2-2-2 内蒙古局部地下水系统图

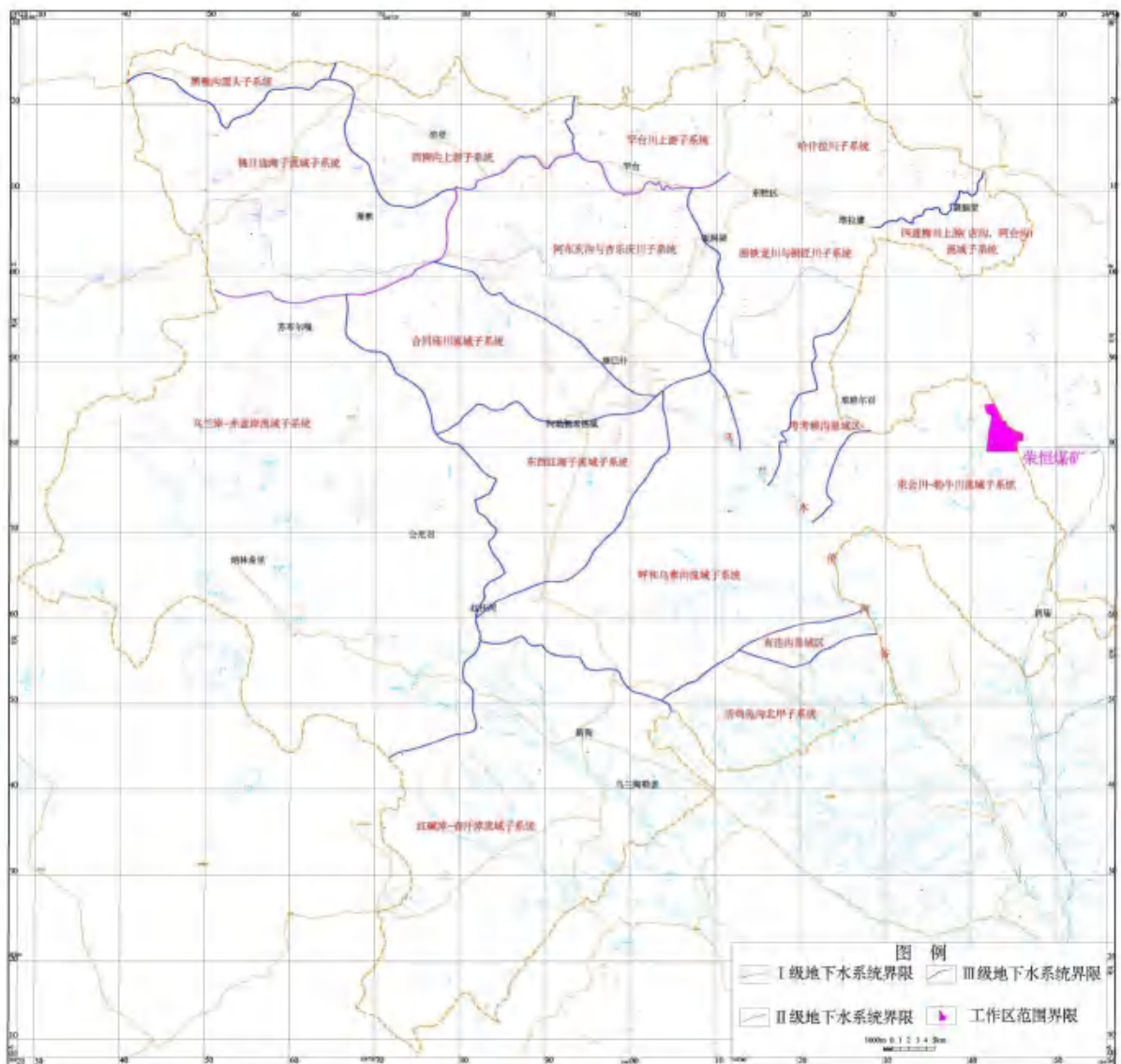


图 2-2-3 鄂尔多斯盆地地下水子系统图

束会川、勃牛川流域位于伊金霍洛旗的最东部，束会川主沟长 26km，勃牛川主沟长约 12km，汇水面积 451.87km²。区域内地势北高南低，同时沟谷两侧分水岭较高，而中部沟谷内较低，最高点为东北角文家梁、纳林梁一带，海拔 1412~1415m，最低点为南部勃牛川出口三界塔一带，海拔 1100m。由于地形切割十分强烈，树枝状沟谷发育，多为向源侵蚀。

荣恒煤矿为丘陵地形，主要由侏罗系地层组成。绝对高程 1100~1415m，相对高差 60~100m。沟谷以西被大片风积砂广泛覆盖，为毛乌素沙漠的东北缘，由沙地、沙丘及丘间洼地组成。由于地形切割十分强烈，树枝状沟谷发育，多为向源侵蚀，总体地貌形态按成因类型为侵蚀性丘陵地貌。

(2) 区域水文地质特征

区域水文地质条件受气候、地貌、岩性、地质构造、地表水体、新构造运动及人类活动等因素的综合控制。含（隔）水层水文地质特征也受上述各种地质因素的制约。根据地下水的不同含水特征，区域含水岩组可划分为三大类：松散岩类孔隙含水岩组、半胶结岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类孔隙~裂隙含水岩组。束会川、勃牛川流域水文地质概况见略图 2-2-4。

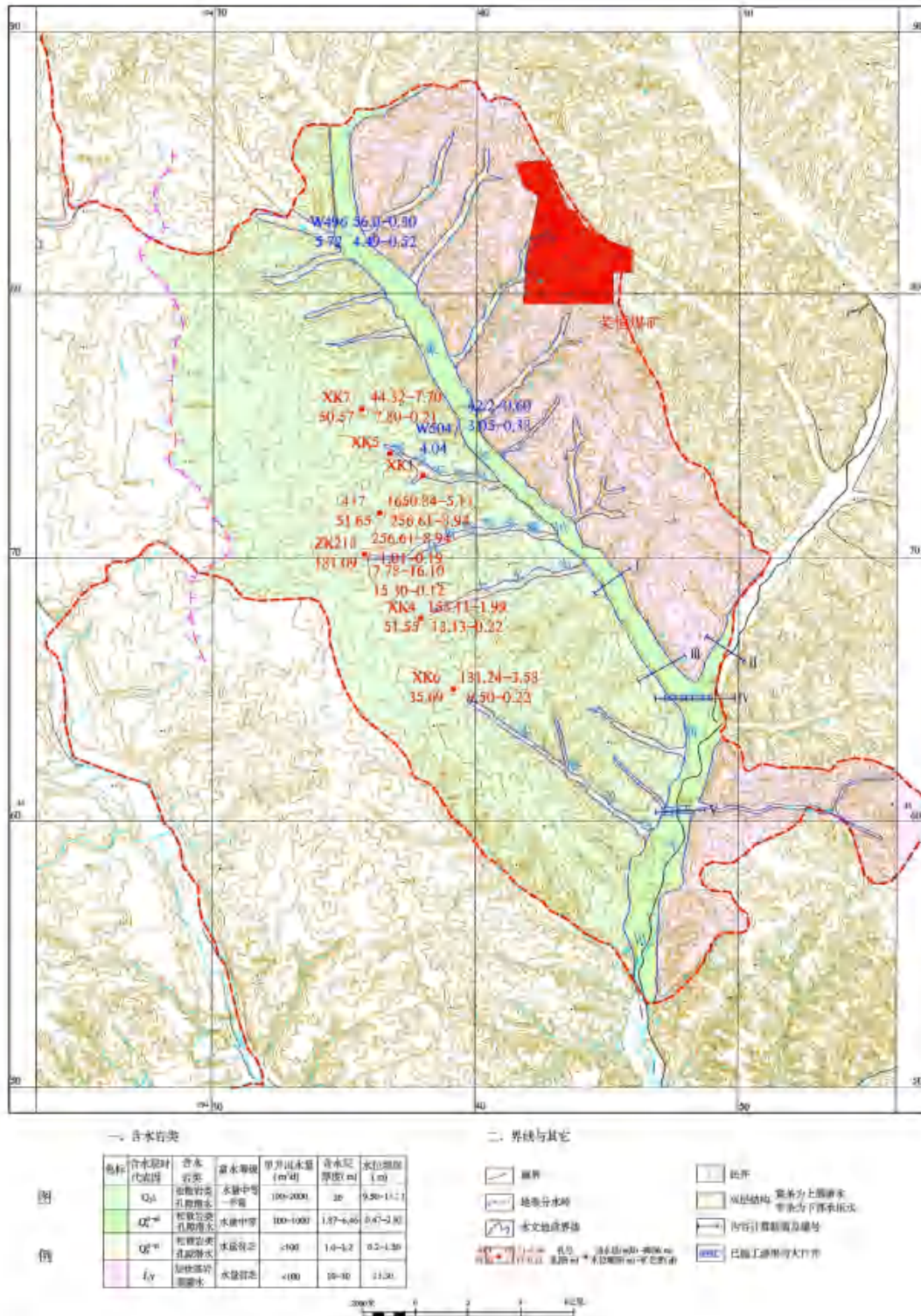


图 2-2-4 束会川、勃牛川流域水文地质略图

区域地下水主要接受大气降水的入渗补给。补给量受降水量、降水强度、降水方式、地形地貌、含水层岩性等诸多因素制约。本区降水量小且集中在7~9月份，并多以暴雨形式出现。由于雨季分布极为不均，故补给量季节性变化明显，地下水的动态变化受降水量的多寡而变化明显。沙漠滩地区风积沙透水性好，易于接受降水入渗补给。近地表风积沙潜水还接受少量凝结水的补给。黄土丘陵区地形破碎、坡度大，降水多以地表径流形式流出，故接受入渗补给量较小。

松散层潜水接受大气降水补给后，以侧向径流为主，沿土层顶面由地形高处向低处运移，次为垂向越流渗透，在基岩风化带形成孔隙裂隙潜水。基岩裂隙承压水，接受侧向径流补给和上部地下水越流渗透补给。在区外露头处接受大气降水入渗补给后，沿层面倾向方向由高向低径流，并沿裂隙向岩层内微弱渗透，其运移速度取决于含水层岩性特征，基岩构造形态特征及水力坡度。

松散层潜水在黄土丘陵地形低的河流沟谷处，以泉的形式排泄于地表，在沙漠滩地区，于低凹的洼地区以泄流形式排泄，多形成季节性盐碱湖或盐渍化滩地。此外垂向蒸发作用也是重要的排泄形式之一。基岩裂隙水，则以向岩层深处或盆地中心渗流及垂向顶托越流排泄为主。另外，人工打井开采地下水，也是地下水的排泄方式之一。

综上所述：本区降水量少，地形起伏大，无良好的汇水地形。对地下水储存不利。

（二）矿区水文地质条件

1、水文地质概况

荣恒煤矿位于东会川、勃牛川流域水文地质单元的补给迳流区，受新生界地质应力和冲刷的影响，区内地形切割强烈，树枝状沟谷纵横发育，基岩大部裸露，覆土贫瘠，植被稀少，生态环境较为脆弱。属于典型的高原侵蚀性丘陵地貌。

区内中部高、东西两侧低，总体呈向东南地势逐渐降低的地形特征。其最高点位于矿区北部，海拔标高为1407.00m，最低点位于矿区东界的五圪图沟谷中，海拔标高为1269.90m，为矿区最低侵蚀基准面，最大标高差137.10m，一般相对标高差50m左右。

煤矿6-2中煤层底板等高线最低标高为1270.00m（矿区西部），高于矿区最低侵蚀基准面标高1269.90m，地表水对矿床充水影响较小。

区内没有常年地表迳流，核实区东界有五圪图沟、吴家沟，西及西南侧属于阿尔及曼沟流域，有曼沟、阿尔及曼沟。这几条沟谷均为季节性沟谷，旱季无水，雨季在

暴雨过后可形成短暂洪流，向东流入勃牛川后，向南汇入陕西省窟野河，最终注入黄河。

荣恒煤矿 6-2 中煤层埋深 13.83~116.38m，西部浅，中部深，承压水径流受矿区构造形态控制，西部为侏罗系砂岩含水层流出边界，东南部为侏罗系砂岩含水层补给边界，无固定隔水构造，按照水文地质边界分类，属于第三类边界条件，主要受地层倾向影响。水文地质边界为人为划定边界，各含水层与周边存在水力联系。

2、含（隔）水层水文地质特征

（1）含水层水文地质特征

① 第四系（ Q_h ）松散层潜水含水层

岩性为灰黄色黄土、残坡积砂土、冲洪积砂砾石等，地层厚度 0~31.51m 平均 6.51m。黄土、残坡积物与风积砂主要分布在梁、峁及山坡上，地形不利于贮水，均为透水而不含水层。冲洪积物分布于各沟谷中，为潜水的主要含水层。据调查资料：五圪图沟内民井 1 号、2 号含水层厚度 1.40~3.80m，地下水位埋深 1.80~2.20m，涌水量 $Q=0.0296\sim 0.128L/s$ ，水质较好，含水层富水性弱。因大气降水的补给量较小，所以补给条件较差。含水层与下部承压水含水层水力联系较小，而与地表短暂的洪水水力联系密切。

② 侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）碎屑岩类承压水含水层

含水层岩性为灰白色、灰色细粒砂岩为主、中粒砂岩次之、粗粒砂岩少量。地层厚度 23.05~107.05m，平均 57.93m，全区赋存，钻孔均有揭露，地表主要出露在沟谷两侧，由于煤矿露天开采，部分地层剥挖。据 G04、ZK04、ZK9-6 及 ZK9-9 号钻孔抽水试验资料：含水层顶板埋深 23.17~68.79m，标高 1296.05~1319.88m；底板埋深 74.08~102.03m，标高 1241.25~1295.42m。含水层厚度 18.77~34.81m，地下水位埋深 20.60~44.96m，水位标高 1299.16~1338.35m，水位降深 14.79~55.92m，涌水量 0.026~0.203l/s，单位涌水量 0.00065~0.00582l/s·m，渗透系数 0.0021~0.0383m/d。溶解性总固体 424~1926mg/L，PH 值为 7.5~7.9，水化学类型为 $SO_4\cdot HCO_3\sim Na\cdot Ca$ 、 $SO_4\cdot HCO_3\sim Ca\cdot Mg\cdot Na$ 型水。该含水层的渗透性能查，富水性弱，导水性能较差。该含水层地下水流向为沿背斜轴部，西翼向西流；东翼向东流。为本区的直接充水含水层。

③ 三叠系上统延长组（ T_{3y} ）碎屑岩类承压水含水层

岩性以灰绿色细粒砂岩为主，钻孔揭露厚度 0.94~36.35m，平均 11.24m，在区外的五圪图沟内有出露。由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，富水性不强。

④ 火烧岩含水层

煤层自燃，煤中有机物燃烧逸散，煤层顶板岩石由于受烘烤、冷凝而坍塌，生成的节理、裂隙较丰富，为地下水的贮存及运动提供了良好的场所。岩石经烧变后，原属隔水的泥质岩、砂质泥岩等，均可成为含水层或透水层。受煤层厚度大小、发育的空间位置、燃烧时的内外条件及燃烧的范围、强度等诸多因素的影响，火烧岩体的富水性存在着较大的差异。一般来讲，当煤层空间位置相对较高，形成的火烧岩体的烧变裂隙不具贮水条件或贮水条件差时，其富水性较弱或只具透水性；反之，当煤层空间位置相对较低，形成的火烧岩体的烧变裂隙具一定的贮水条件或其与富水性相对较强的第四系潜水含水层具密切的水力联系时，则在一定的范围内可形成较强的富水带。无论富水性强弱，火烧岩体均具较好的透水性。

荣恒煤矿火烧岩体大多处在 4-2、5-1 煤层露头部位。岩性为紫红色、浅红色砂质泥岩、泥岩，裂隙发育，坚硬，透水性好。火烧岩主要分布在沟谷两侧，由于火烧岩体呈条带状分布且所处的位置较高，与第四系潜水水力联系较差，当地蒸发量大，降水少，降水排泄条件好，无其它补给源，富水性弱。

煤矿目前为露天开采，其东侧已采至最下部的 6-2 中煤层，从已经揭露的岩层看，岩层干燥，岩体基本不含水，也可以间接证明火烧岩区富水性弱。火烧岩体含水层富水性虽弱，但如果含水，则可向与煤层相接的部位直接向井巷充水，因此也会对煤矿开采造成影响，建议煤矿在开采前进行进一步的火烧岩充水性勘查，以准确界定火烧岩范围，贮水状况，以准确了解火烧岩体的水文地质参数，更好地指导煤矿生产。

(2) 隔水层水文地质特征

① 新近系上新统 (N₂) 半胶结岩层隔水层

岩性为紫红色砂质泥岩，呈半胶结状态，含丰富层状钙质结核，区内局部赋存，地层厚度 0~66.77m，平均 30.04m，主要分布在山梁及缓坡之上。该地层透水性能差，富水性极其微弱，可视为相对隔水层。由于其连续性较差，所以只能起局部隔水作用。

② 侏罗系中下统延安组煤层之间隔水层

各可采煤层之间有相对稳定的隔水层，岩性为砂质泥岩、泥岩，其隔水性较好。

2、地下水的补给、迳流、排泄条件

(1) 潜水

区内潜水主要赋存于沟谷第四系冲洪积砂砾石层中，潜水的主要补给来源为大气降

水，次为深部承压水沿谷底的越流补给。由于本区降水量稀少，所以潜水的补给量较小。潜水沿沟谷下游方向迳流，潜水的排泄方式主要为向沟谷下游的迳流排泄，其次为人工挖井开采排泄、蒸发排泄以及向下部承压水的渗入排泄。

(2) 承压水

区内承压水主要赋存于侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y}) 砂岩中，延安组在区内地表零星出露。其补给来源主要为沟谷第四系冲洪积层潜水的长期渗入补给，其次为区外承压水的侧向迳流补给。承压水一般沿地层倾向即南西方向迳流。承压水以侧向迳流排泄为主，次为人工开采排泄及泉水排泄。

3、地表水、老窑水对矿床充水的影响

本区地表水系不发育，但冲沟众多。这些沟谷均无常年地表迳流，只有在雨季大雨过后会形成短暂而急促的洪水。防止地表洪水通过导水裂缝带进入矿井、露天采坑是地面防水工作的重要内容，对矿床充水的影响较大。

在核实区最北端，有荣恒煤矿原井工开采遗留采空区（老窑），井工煤矿采用平硐开拓方式，房柱式采煤方法，主采4-2煤层。除留设伪顶外，实际采掘高度为2.60米左右，采掘煤层底板标高1300m~1330m。采空区面积约108万 m^2 左右。煤矿现阶段正在该采空区露天回采剩余的煤炭资源（据了解，房柱式采煤回采率在30%~40%之间），从剥离开的老巷道看，虽有一定量的积水，但积水量不大，对矿床充水影响较小，随着采坑面积的逐渐增大，采坑内积水也将集中汇集到低洼处，对正常生产具有一定影响。

根据荣恒煤矿提供的2022~2023年10月15日荣恒煤矿涌水量记录显示，2022年1月15日煤矿北部采坑开采4-2煤层时，揭露采空区，矿坑涌水量明显增大，说明采空区存在积水。至2022年1月19日，涌水量达235 m^3/h ，达到峰值，之后呈逐渐减小趋势。2022年1月29日，涌水量趋于稳定，涌水量在28~31 m^3/h 之间。2022年3月5日~4月15日，涌水量降至19.6 m^3/h 。2022年4月25日，涌水量继续减小至14 m^3/h ，说明采空区积水逐渐疏干。之后煤矿开采5-1煤层时，4-2煤层涌水量继续减小并趋于无水。

2022年4月25日，煤矿开采5-1煤层，5-1煤层涌水量在0.17~5.1 m^3/h 之间。

2023年1月5日~2023年10月15日，4-2煤层涌水量在2.7~5.1 m^3/h 之间，5-1煤层涌水量在2.6~6.7 m^3/h 之间。

核实区东部为原老窑开采形成的老采空区，开采4-2、5-1及6-2中煤层。其中4-2号煤层采空区面积约0.95 km^2 ，5-1号煤层采空区面积约0.90 km^2 ，6-2中煤层采空区面积

约 0.49km²。在补充勘探工作开展前，这部分老采空区已经回填并完成环境恢复治理工作。

总之，荣恒煤矿最北端的原井工开采遗留采空区（老窑），已露天剥离，采空区积水也已疏放，对未来煤矿开采影响较小。荣恒煤矿东部原老窑开采形成的老采空区，已经回填并完成环境恢复治理工作。

荣恒煤矿西侧与伊金霍洛旗纳林陶亥镇油房渠煤矿（简称油房渠煤矿）、伊金霍洛旗忠华煤炭有限公司煤矿相邻（简称忠华煤矿），其中与油房渠煤矿边界相隔最大约400m，与忠华煤矿边界相隔最大约600m，且各间留有矿界安全煤柱；北侧与鄂尔多斯市广厦煤炭运销公司刘家渠煤矿相邻，两煤矿间均留设矿界安全煤柱；东侧与鄂尔多斯市西部煤炭运销公司五圪图精煤矿相邻。上述煤矿除忠华煤矿为井工开采煤矿外，其他煤矿均为露天开采。忠华煤矿因资源枯竭，目前已停止生产，采空区内虽有积水，但积水量不大，各露天煤矿采坑内虽有积水，但都定期疏干排放了。故各矿采空区对荣恒露天矿开采无影响，但对矿床充水影响较大。

值得注意的是，已经停产的忠华煤矿采空区积水，该矿2018年停产至今，采空区积水聚集量可能会逐渐增加，为今后荣恒煤矿井工开采6-2中煤层带来安全隐患，如不提前采取措施，煤矿发生溃水事故的风险也会随之增大，务必引起高度重视。忠华煤矿采空区水是矿床充水重要因素之一。

4、水文地质类型

（1）水文地质勘查类型

荣恒煤矿附近无大的地表水体，大气降水为荣恒煤矿地下水的主要补给来源，但冲沟发育，坡度较大，有利于地表水的排泄；可采煤层位于当地侵蚀基准面以上，地表水对矿床影响不大；荣恒煤矿煤系地层上部为新近系（N₂）及第四系（Q_h），覆盖厚度小；煤系地层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），但因补给水源比较贫乏，主要充水含水层富水性弱，钻孔抽水试验单位涌水量 $q < 0.01\text{L/s}\cdot\text{m}$ ；地质构造简单，地层平缓，无断层及岩浆岩侵入煤层现象，无强导水构造；煤矿现存少量老空水，位置、范围、积水量清楚，疏干排水不会产生塌陷、沉降。

综合分析，荣恒煤矿水文地质勘探类型应属第二类第二型，即以裂隙含水层为主的水文地质条件中等型矿床。

（2）煤矿水文地质类型划分

按照 2018 年 6 月 4 日国家煤矿安全监察局《煤矿防治水细则》（煤安监调查〔2018〕14 号），根据矿井受采掘破坏或者影响的含水层及水体、矿井及周边老空水分布状况、矿井涌水量或者突水量分布规律、矿井开采受水害影响程度以及防治水工作难易程度，依据就高不就低的原则，确定矿井水文地质类型。

荣恒煤矿目前为露天开采，根据煤矿现状条件，即地形、地表水体、地质构造、含水层发育程度、边坡条件、开采受水害影响程度及防治水工作难易程度，依照《煤矿防治水细则》按分类依据就高不就低的原则，将煤矿水文地质类型划分为中等类型。

四、工程地质

（一）松散覆盖层的工程地质特征

本区第四系、新近系松散层厚度在 0m~7.03m 之间，平均 3.99m。第四系、新近系土质疏松，孔隙率高，承载力低，稳定性差，易发生滑坡等地质灾害。荣恒煤矿目前正在三采区（煤矿北端）进行剥离及开采，据调查，采坑四周局部地表及剥离台阶有裂缝、掉块、坍塌等地质现象，因此松散层工程地质条件一般，易发生不良工程地质现象，应加强边坡防护。

之前，煤矿露天开采在中东部区域内已形成一定规模的采空区，经现场核实，大部分地段的采空区已经被黄土回填，回填区域内地表已经绿化，植被恢复较好。

（二）岩石物理力学性质概况

根据 G04、ZK04、ZK10、ZK9-6、ZK9-9 号钻孔岩石物理、力学性质试验结果看：岩石的真密度 2449~2748kg/m³，视密度 1746~2420kg/m³，孔隙率 6.32~33.31%，含水率 0.46~4.13%，吸水率 1.90~9.33%，部分砂质泥岩、泥岩、砂质粘土、粗粒砂岩及中粒砂岩在水中 50 分钟至 48 小时崩解破坏；弹性模量 $1.11 \times 10^3 \sim 5.05 \times 10^4 \text{Et}$ ，泊松比 0.07~0.34。抗压强度吸水状态为 1.34~17.67MPa，自然状态为 1.96~48.50MPa，普氏系数 0.20~4.85，软化系数 0.08~0.81，抗拉强度 0.21~14.44MPa。

（三）露天开采剥离物强度

荣恒煤矿南部区 5-1 煤层拟采用露天开采方式开采。

1、岩、煤层强度综合确定方法

(1)岩石强度及级别划分：剥离物强度分类依据《矿产地质勘查 煤》（DZ/T0215-2020）中相关标准划分为三类：

第一类：松散岩层及软岩类：岩层抗压强度 $R < 6 \text{MPa}$

第二类：中硬岩类：岩层抗压强度 $6\text{MPa} \leq R \leq 15\text{MPa}$

第三类：硬岩类：岩层抗压强度 $R > 15\text{MPa}$,

(2)岩、煤层强度、深度、厚度的综合确定

(a) 有实测值，且一组内多个实测值在同一类别内，取实测值的算术平均值，深度、厚度与该组同。不越类别计算平均值。

(b) 相邻组岩性不同，且强度值不在同一类别时，按岩性分界划分强度界线。

(c) 一组内有多个实测值，但不在同一类别内，一般取不同类别样品之间 1/2 划分强度界线。

(d) 无强度测试值的层段，根据刀刻硬度，人工放射性测井曲线，声速曲线与上、下岩层强度综合确定。

2、剥离物强度

荣恒煤矿南部区第四系松散层及新近系砂质粘土层连续分布，基岩层仅零星出露，根据南部区 ZK9-6 号工程地质岩样孔松散层及砂质粘土层测试结果及南部区实际揭露情况，松散层及砂质粘土层厚 12.95m，其强度低，可连续剥离。

荣恒煤矿南部区 5-1 煤层以上主要岩性以砂质泥岩、中粒砂岩、细粒砂岩及煤层为主，岩石自然状态单轴抗压强度在 $R < 6\text{MPa}$ 的占总层段的 6.40%； $6\text{MPa} \leq R \leq 15\text{MPa}$ 之间的占总层段的 20.95%； $R > 15\text{MPa}$ 的占总层段的 72.65%。

综上所述，露天开采 5-1 煤层及之上煤层时，露天剥离物强度以硬岩为主，中硬岩类少量、软弱岩类极少。

2、露天开采 5-1 煤层剥离物强度分析及剥离物类型

① 剥离物强度分析

第四系松散层及新近系砂质粘土层强度低，可连续剥离，不需爆破。

南部区 5-1 煤层以上岩石自然状态单轴抗压强度 $6\text{MPa} \leq R \leq 15\text{MPa}$ 及 $R > 15\text{MPa}$ 的岩层占总层段的 93.60%，不能采用连续开采工艺，需爆破松动。在一定程度上会降低生产效率。

② 剥离物勘查类型

依据《矿产地质勘查 煤》(DZ/T0215-2020)，露天剥离物类型第三类，即硬岩类。

(四) 露天开采边坡工程地质条件分析

1、边坡岩性组合

露天开采边坡为土、岩、煤混合型边坡。由第四系、新近系、侏罗系中下统延安组、煤层等所组成。主要由松散层、砂质粘土、砂质泥岩、中粒砂岩、细粒砂岩、煤层等组成。

2、露天开采边坡角的确定

根据 2023 年 1 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》，露天矿采场最终边坡稳定角：取 37°，露天矿排土场边坡稳定角：取 22°。

3、边坡稳定性评价及边坡勘查类型

① 岩石因素

根据本次在南部区施工的 ZK9-6 号岩样孔样品测试结果，5-1 煤底板之上，自然状态单轴抗压强度以大于 15MPa 的为主，占 72.65%。6MPa \leq R \leq 15MPa 的次之，占 20.95%。小于 6MPa 占 6.40%，岩性以砂质泥岩、中粒砂岩、细粒砂岩及煤层为主。属于硬岩类边坡岩体。煤层亦是边坡的组成部分。

① 地质构造因素

荣恒煤矿构造形态与东胜煤田总体构造形态略有不同，总体为以南北向为轴，两翼平缓的背斜构造，背斜轴呈圆弧状，西翼宽缓，倾角 1~2°；东翼略陡，倾角 1~3°；局部发育有宽缓的波状起伏。

根据地质填图及钻孔资料显示，在南部采区内未发现较大的断层及褶皱构造。

③ 水文地质因素

本区水文地质条件中等，影响边坡稳定的主要因素是雨季大雨、暴雨时汇集的洪水对采区边帮产生的附加应力。对边坡稳定性的影响有二：其一是表流的冲刷动能作为边坡附加应力，而导致边坡稳定性降低；其二为部分表流将沿边坡带的拉张、剪切裂隙（由于开挖，沿边坡周围因局部卸荷而形成局部应力集中，将产生大量拉张、剪切裂隙）下渗到边坡岩体中，水作为附加应力而增大边坡的自重应力，使边坡的稳定性降低。鉴于此，边坡失稳易出现在雨季，防滑首先必须防水。建议：沿采矿场周边开挖深的排水沟，提高边坡的稳定性。

④ 露天开采疏干的难易程度

露天开采 5-1 煤直接充水含水层为侏罗系延安组裂隙砂岩含水岩组，其富水性弱，水头压力低，持水性差，为易疏干含水层，开采过程中其对边坡稳定性无影响。大气降

水暴雨径流量对矿坑的充水，可根据需要设置半固定、移动疏干排水系统疏排，较易疏干。

⑤ 露天开采边坡勘查类型

露天开采整体边坡为松散层、岩层、煤层混合类型边坡。松散层以黄土、红土为主，岩性比较单一，基本不含水，不需专门疏干，偶有局部汇集区单一处理。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T 0215—2020）：松散层边坡为第一类第一型，即松散岩类简单型。基岩及煤，岩性组合较简单，构造不发育，未见断层，产状平缓，未发现明显的软弱夹层，含水层富水性差，水头压力小，持水性弱，易疏干，根据上述“规范”，基岩、煤边坡为第三类第一型即坚硬岩石类简单型。

（五）工程地质勘查类型

区内岩石为碎屑沉积岩，层状结构，岩体具各向异性，力学强度变化大，未发现断层及构造破碎带，无岩浆岩侵入，属构造简单地区；煤层顶底板岩石的抗压强度低，为软弱～半坚硬岩石，软化系数较小，属遇水易软化岩石，煤系地层岩体岩体的稳定性较差；裸露岩石的风化作用较为强烈。因此，荣恒煤矿工程地质勘查类型为四类二型，即为层状岩类工程地质条件中等型。

五、矿体地质特征

（一）含煤地层及含煤性

侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）为本区含煤地层，该地层在区内仅残存第一、二岩段，共含有 4、5、6 三个煤组，4 层煤层，煤层编号为 4-2、5-1、6-2 中和 6-2 下。延安组在本区中部残存厚度较厚，向东西两端变薄。煤矿目前正露天开采 4-2 及 5-1 号煤层，在煤矿北部采空区内布置了 10 个钻孔，以及 7 个探槽和 18 个实测见煤点所揭露的煤层和地层厚度不完整，故这些工程点不参与含煤性统计。钻孔揭露的含煤地层总厚度在 23.05（S19）～107.05m（G04）之间，平均 58.49m。单孔煤层自然厚度在 0（S19）～8.67m（S16）之间，平均 3.29m，含煤系数 5.62%；单孔煤层有益厚度在 0.90（ZK9-11）～7.72m（S16）之间，平均 2.90m，可采含煤系数 4.96%。

（二）煤层特征

根据 2023 年 9 月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》，各煤层特征见表 2-2-4。

表 2-2-4 荣恒煤矿各煤层特征一览表

煤层 编号	埋藏深度 (m)	自然厚度 (m)	利用厚度 (m)	可采厚度 (m)	层间距 (m)	夹矸	可采 面积 (km ²)	面积可 采系数 (%)	可采 程度	稳定性	对比 可靠 程度
	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	层数 (点数)					
4-2	12.33~84.69 42.89 (21)	0.20~4.67 2.39 (33)	0.20~4.10 2.32 (33)	0.96~4.10 3.14 (23)	4.80~15.27 9.66 (22)	1 (3)	4.47	32.2	局部 可采	较稳定	较可靠
5-1	18.13~100.52 45.60 (45)	0.18~1.80 0.93 (53)	0.18~1.11 0.89 (53)	0.85~1.11 0.99 (45)	10.65~20.77 16.24 (45)	1 (3)	6.68	48.0	大部 可采	较稳定	可靠
6-2 中	13.83~116.38 59.70 (75)	0.30~3.05 1.47 (79)	0.30~2.25 1.45 (79)	0.80~2.25 1.54 (72)	8.19~17.73 11.73 (49)	1 (3)	11.24	80.8	大部 可采	较稳定	可靠
6-2 下	27.53~118.36 69.28 (50)	0.18~1.58 0.69 (51)	0.18~1.23 0.64 (51)	0.80~1.23 0.99 (17)		1 (8)	0.85	6.1	不可采	不稳定	较可靠

(三) 可采煤层特征

1、4-2 号煤层

位于侏罗系中下统延安组二岩段 ($J_{1-2}y^2$) 的下部。本次所利用的工程点中有 33 个工程点见到该煤层，其中 23 个点的煤层厚度达到可采。钻孔揭露可采煤层的埋藏深度在 12.33~84.69m 之间，平均 42.89m。煤层自然厚度为 0.20~4.67m，平均 2.39m，煤层可采厚度为 0.96~4.10m，平均 3.14m。可采面积约 4.47km²。

该煤层沿五圪图沟、阿尔及曼沟两侧的局部地段出露，并且出露煤层局部发生自燃，其中阿尔及曼沟将该煤层分成北、南及东部三片赋煤区域。

北部赋煤区为煤矿现在露天开采区域，煤层厚度在 3.00m 以上，露天采坑东部 4-2 煤层已剥离并回填，南部及西部采坑边缘煤层受自燃影响，煤层厚度局部变薄至不可采甚至尖灭。

南部赋煤区为本次勘查新发现，该区域煤层赋存标高全部在采矿许可范围以外（上部），煤层沿煤层露头自北向南自燃形成大面积火烧区，施工钻孔中仅 ZK11-3 和 R1Y 号钻孔煤层厚度达到可采但不连续。

另在煤矿的东部施工的 ZK9-11 钻孔见该煤层，形成孤立见煤点。

该煤层结构简单，仅 3 个工程点含 1 层夹矸，其余不含夹矸，煤层顶板岩性多为灰色砂质泥岩，局部为灰色粉砂岩、泥岩，底板岩性多为灰色砂质泥岩、泥岩。该煤层层位较稳定，为局部可采煤层，距上部 5-1 号煤层间距 4.80~15.27m，平均 9.66m。

4-2 号煤层分布范围见图 2-2-5。

2、5-1 号煤层

位于侏罗系中下统延安组一岩段 ($J_{1-2}y^1$) 顶部。在利用的工程点中有 53 个工程点见到该煤层, 其中 45 个点的煤层厚度达到可采。钻孔揭露可采煤层的埋藏深度在 18.13~100.52m 之间, 平均 45.60m, 煤层自然厚度 0.18~1.80m, 平均 0.93m, 煤层可采厚度 0.85~1.11m, 平均 0.99m。可采面积约 6.68km²。

该煤层沿五圪图沟、阿尔及曼沟两侧的局部地段出露, 并且出露煤层局部发生自燃, 其中阿尔及曼沟将该煤层分成北、南及东部三片赋煤区域。

北部赋煤区为煤矿现在露天开采区域, 露天采坑东侧 5-1 煤层已剥离并回填, 南侧采坑边缘煤层受自燃影响, 煤层厚度局部变薄至不可采甚至尖灭。

南部赋煤区为本次勘查新发现, 该区域的中东部煤层赋存标高在采矿许可范围以外(上部); 该赋煤区煤层可采厚度在 1.00m 左右, 南侧和北侧均有煤层露头, 北侧煤层露头自北向南自燃形成局部火烧区, 东侧煤层自西向东逐渐变薄至尖灭。

另在煤矿的东部施工的 ZK9-11 钻孔见该煤层, 形成孤立见煤点。

该煤层结构简单仅 3 个工程点含 1 层夹矸, 其余不含夹矸, 顶板岩性多为深灰色砂质泥岩, 局部为灰白色粉砂岩、泥质粉砂岩, 煤层底板岩性主要为灰色砂质泥岩, 偶见灰色泥岩。该煤层位较稳定, 为大部可采煤层, 距上部 6-2 中号煤层间距 10.65~20.77m, 平均 16.24m。

5-1 号煤层分布范围见图 2-2-6。

图 2-2-5 4-2 号煤层分布范围及厚度等值线示意图

图 2-2-6 5-1 号煤层分布范围及厚度等值线示意图

3、6-2 中煤层

位于侏罗系中下统延安组一岩段 (J_{1-2y}^1) 的下部。在本次所利用的工程点共有 79 个工程点见到该煤层, 其中有 72 个点的煤层厚度达到可采。钻孔揭露可采煤层的埋藏深度在 13.83~116.38m 之间, 平均 59.70m。煤层自然厚度 0.30~3.05m, 平均 1.47m, 煤层可采厚度 0.80~2.25m, 平均 1.54m。可采面积约 11.24km²。

该煤层沿五圪图沟、阿尔及曼沟两侧的局部地段出露。煤层总体呈由北向南逐渐变薄的趋势。在南部 ZK13-4 附近的煤层赋存标高在采矿许可范围以外 (上部)。本次施工的 ZK11-11 号钻孔和以往施工的 S19 号钻孔未见该煤层, 在煤矿东南角形成无煤区域。

该煤层结构简单, 仅 3 个工程点含 1 层夹矸, 其余不含夹矸。煤层顶板岩性主要为深灰色砂质泥岩, 局部为泥岩、细砂岩及粉砂岩, 煤层底板岩性主要为砂质泥岩, 偶见泥岩及细砂岩。该煤层层位稳定, 对比可靠, 属大部可采的较稳定煤层。距下部 6-2 下号煤层间距 8.19~17.73m, 平均 11.73m。6-2 中号煤层分布范围见图 2-2-7。

图 2-2-7 6-2 中号煤层分布范围及厚度等值线示意图

(四) 不可采煤层特征

6-2 下煤层：位于侏罗系中下统延安组一岩段（J1-2y¹）下部，在区内未出露。在本次所利用的钻孔中，有 51 个钻孔见到该煤层，其中有 17 个钻孔的煤层厚度达到可采，分为 4 片不连续的可采区，可采总面积约 0.85km²。钻孔揭露的煤层埋藏深度在 27.53m~118.36m 之间，平均 69.28m。煤层自然厚度 0.18~1.58m，平均 0.69m，见可采煤层点 17 个，厚度 0.80~1.23m，平均 0.99m。该煤层结构简单，有 8 个工程点含 1 层夹矸，其余不含夹矸。为不可采煤层，不稳定。煤层顶板岩性主要为深灰色砂质泥岩，偶见泥岩及炭质泥岩，煤层底板岩性主要为砂质泥岩，偶见泥岩及粉砂岩。距上部 6-2 中煤层间距 8.19m~17.73m，平均 11.73m。6-2 下号煤层分布范围详见图 2-2-8。

图 2-2-8 6-2 下煤层分布范围示意图

(五) 煤质

1、物理性质

(1) 物理特征

核实区内煤呈黑色，条痕褐黑色，弱沥青~沥青光泽，条带状结构，棱角状、参差状断口，层状构造，内生裂隙较发育。

(2) 真密度、视密度

1) 真密度 (TRD)

各煤层真密度在 1.38~1.62t/m³ 之间，平均值 1.46~1.47t/m³ 之间，详见表 2-2-5。

2) 视密度 (ARD)

各煤层视密度在 1.25 ~1.47t/m³ 之间，平均值在 1.30~1.32t/m³ 之间。详见表 2-2-5。

表 2-2-5 各煤层密度测定成果统计表

煤 层	4-2	5-1	6-2 中	6-2 下
真密度值 (t/m ³)	<u>1.41~1.52</u>	<u>1.38~1.58</u>	<u>1.37~1.62</u>	<u>1.38~1.54</u>
	1.46 (4)	1.46 (16)	1.48 (32)	1.45 (9)
视密度值 (t/m ³)	<u>1.26~1.32</u>	<u>1.25~1.47</u>	<u>1.26~1.42</u>	<u>1.27~1.40</u>
	1.29 (6)	1.30 (29)	1.31 (47)	1.33 (12)

2、煤岩特征

(1) 宏观煤岩特征

核实区内各煤层煤岩组分以暗煤、亮煤为主，夹镜煤条带，属于半暗、半亮型煤。

(2) 显微煤岩特征

本次勘查对 ZK10-1 号钻孔采集煤岩样品，化验结果显示核实区内各可采煤层有机显微组分以镜质组和惰质组为主，（镜质组+惰质组）含量>95%，壳质组次之，占 0~1%。

根据《显微煤岩类型分类》（GB/T15589-2013），本区各煤层显微煤岩类型为微镜惰煤。

煤中矿物杂质含量低，以粘土组为主，在 5% 以下，硫化物类矿物、碳酸盐类矿物、氧化物类矿物含量一般均小于 1.1%。

3、化学性质

根据 2023 年 9 月，内蒙古智开地质勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田荣恒煤矿煤炭资源储量核实报告》，荣恒煤矿各可采煤层主要煤质特征见表 2-2-7。

(1) 水分 (M_{ad})

1) 4-2 号煤层

原煤水分 3.73~14.84%，平均值 8.47%，浮煤水分 2.47%~11.23%，平均值 5.13%；浮煤水分比原煤水分略低。

2) 5-1 号煤层

原煤水分 4.34~12.16%，平均值 7.69%，浮煤水分 1.78%~13.05%，平均值 5.69%；浮煤水分比原煤水分略低。

3) 6-2 中号煤层

原煤水分 4.29~13.40%，平均值 7.37%，浮煤水分 1.59%~13.19%，平均值 5.93%；浮煤水分比原煤水分略低。

4) 6-2 下号煤层

原煤水分 4.66~10.62%，平均值 6.68%，浮煤水分 2.45%~8.48%，平均值 5.73%；浮煤水分比原煤水分略低。

总体分析，本区煤层浮煤水分略低于原煤水分。

(2) 灰分 (Ad)

本区可采煤层原煤灰分平均值在 8.62%~10.30%之间，根据（《煤炭质量分级 第 1 部分：灰分》GB/T 15224.1-2018），4-2、5-1 煤层为特低灰煤，6-2 中、6-2 下煤层为低灰煤，见表 4-3。

表 2-2-6 可采煤层灰分分级表

煤层号	4-2	5-1	6-2中	6-2下
原煤灰分 (%)	<u>3.65~17.23</u> 6.25 (19)	<u>4.38~29.53</u> 8.78 (43)	<u>3.69~37.45</u> 10.47 (73)	<u>5.22~22.30</u> 12.24 (18)
级别	特低灰煤	特低灰煤	低灰煤	低灰煤

4-2 煤层原煤灰分在 3.65~17.23%之间，平均 6.25%；浮煤灰分在 3.04~6.02%之间，平均 4.20%。

5-1 煤层原煤灰分在 4.38~29.53%之间，平均 8.78%；浮煤灰分在 3.65~7.61%之间，平均 4.89%。

6-2 中煤层原煤灰分在 3.69~37.45%之间，平均 10.47%；浮煤灰分在 3.58~7.21%之间，平均 5.13%。

6-2 下煤层原煤灰分在 5.22~22.30%之间，平均 12.24%；浮煤灰分在 3.77~8.13%之间，平均 5.39%。

经洗选后，各煤层浮煤灰分均有所降低，降低约 4~5%左右。

(3) 挥发分 (V_{daf})

本区可采煤层原煤挥发分平均值在 33.37~35.11%之间，浮煤挥发分平均值在 32.92~34.11%之间，见表 4-2。根据《煤的挥发分产率分级》MT/T 849-2000 标准，各煤层均为中高挥发分煤。

4-2 煤层原煤挥发分在 31.27~44.75%之间，平均为 36.44%；浮煤挥发分在 31.93~40.17%之间，平均 35.54%。

5-1 煤层原煤挥发分在 29.25~38.36%之间，平均为 34.36%；浮煤挥发分在 29.48~39.17%之间，平均 33.94%。

6-2 中煤层原煤挥发分在 28.59~41.53%之间，平均 32.98%；浮煤挥发分在 28.13~41.40%之间，平均 32.37%。

6-2 中煤层原煤挥发分在 28.12~40.38%之间，平均 33.90%；浮煤挥发分在 27.41~41.23%之间，平均 33.59%。

表 2-2-7 各煤层主要煤质特征表

煤层号	浮选情况	工业分析 (%)			全硫 (%)	发热量 (MJ/kg)		黏结指数
		M_{ad}	A_d	V_{daf}	$S_{t,d}$	$Q_{gr,d}$	$Q_{net,d}$	
		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)	最小-最大 平均 (点数)	最小-最大 平均 (点数)	
4-2	原煤	3.73~14.84 8.47 (19)	3.65~17.23 6.29 (19)	31.27~44.75 36.44 (19)	0.11~0.48 0.29 (18)	18.69~30.48 28.43 (14)	18.19~29.77 27.77 (16)	
	浮煤	2.47~11.23 5.13 (15)	3.04~6.02 4.20 (15)	31.93~40.17 35.54 (15)	0.01~0.29 0.19 (15)	29.80~30.30 30.12 (3)	28.84~29.29 29.14 (3)	0 (6)
5-1	原煤	4.34~12.16 7.69 (43)	4.38~29.53 8.78 (43)	29.25~38.36 34.36 (43)	0.24~1.14 0.45 (43)	22.34~30.52 28.24 (37)	21.66~29.58 27.60 (34)	
	浮煤	1.78~13.05 5.69 (41)	3.65~7.61 4.89 (41)	29.48~39.17 33.94 (41)	0.14~0.52 0.23 (41)	28.71~30.53 29.61 (19)	27.76~29.55 28.79 (17)	0 (28)
6-2中	原煤	4.29~13.40 7.37 (73)	3.69~37.45 10.47 (73)	28.59~41.53 32.98 (73)	0.14~1.31 0.42 (73)	18.87~30.23 27.81 (66)	18.24~29.45 27.24 (58)	
	浮煤	1.59~13.19 5.93 (71)	3.58~7.21 5.13 (71)	28.13~41.40 32.37 (71)	0.01~0.51 0.19 (70)	28.61~30.46 29.61 (38)	27.80~29.51 28.80 (35)	0 (56)
6-2下	原煤	4.66~10.62 6.68 (18)	5.22~22.30 12.24 (18)	28.12~40.38 33.90 (18)	0.22~0.86 0.45 (18)	23.82~30.02 27.26 (18)	23.11~29.23 26.81 (13)	
	浮煤	2.45~8.48 5.73 (17)	3.77~8.13 5.39 (17)	27.41~41.23 33.59 (17)	0.12~0.57 0.27 (17)	28.97~30.33 29.78 (10)	28.18~29.44 29.02 (10)	0 (15)

第三节 矿区社会经济概况

伊金霍洛旗总面积 5600 平方公里，辖 7 个镇、138 个行政村，常住人口 25.61 万人。

物华天宝、资源富集。特别是煤炭资源量多、质好、易采，已查明煤炭资源储量约 560 亿吨，保有储量 325 亿吨，年产煤炭 2 亿吨，是全国第三大产煤县和国家重要的能源战略基地之一，也是内蒙古重要的清洁能源输出基地。区位优势、交通便捷。地处呼包鄂榆城市群腹地，是鄂尔多斯市城市核心区的重要组成部分，公路总里程达 4259 公里，铁路运营里程达 238 公里，鄂尔多斯伊金霍洛国际机场和鄂尔多斯火车站坐落境内，可直达北京、上海、广州、西安等大中型城市，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。

纳林陶亥镇位于伊金霍洛旗东南部，是 2005 年 11 月份由原纳林陶亥镇和新庙镇合并而成，办公地点在原新庙镇，东南分别与陕西省府谷县、神木市毗邻，东北与准格尔旗、东胜区相邻。下辖 1 个城镇社区、16 个行政村 117 个社，总面积 768 平方公里。全镇总人口 3.7 万人，其中户籍总人口 1.8 万人。镇党委下辖 19 个党支部，共有党员 584 名。境内煤炭资源富集，属于典型的工业矿区，有厂矿企业 85 家，煤矿 47 家（其中井采 33 家、露采 13 家、井工灾害治理 1 家），全镇探明煤炭储量 50 亿吨，总井田面积 538 平方公里，年原煤产量约 8000 万吨。近年来，纳林陶亥镇经济平稳发展，环境明显改善，主要经济指标稳步增长，综合经济实力位居全市苏木乡镇前列，2023 年完成全口径税收收入 120.04 亿元，占全旗收入的 23.26%。

荣恒煤矿地处伊金霍洛旗政府阿拉腾席热镇东北部，行政隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖，煤矿建设所需建筑材料可就地解决，钢材、木材及水泥等主要从外地购入，劳动力充足。煤矿内通信网络发达，可以满足对外通信联络需要。

荣恒煤矿供电引自朱尔克 35KV 变电站，总长度 8.5km，导线型号为 917 一回、927 二回，可满足矿井电源需要。

第四节 矿区土地利用现状

一、土地利用类型

荣恒煤矿矿区范围面积 1391.0400hm²，矿区外道路压占土地 0.1247hm²，排土场矿区外压占土地 13.2257hm²，项目区总占地地面积 1404.3904hm²。依据三调数据库土地利用现状图（2022 年土地变更调查数据）和《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），确定荣恒煤矿土地利用一级地类类型有 8 种，分别为：耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地；土地利用二级地类类型有 15 种，分别为：水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其

他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地；矿区土地类型分类及所占面积见下表 2-4-1。

表 2-4-1 荣恒煤矿土地利用现状表

位置	一级地类		二级地类		地类权属及面积 (hm ²)						合计 (hm ²)	
					伊金霍洛旗纳林陶亥镇					准格尔旗 纳日松镇		
					阿吉尔玛村村 民集体	朱日根沟 村村民集 体	国有土地		小计	柳塔村农 民集体		
伊金霍洛 旗人民政 府	伊旗交通 局											
荣恒煤矿矿权范围内	01	耕地	0102	水浇地	0	0	0	0	0	0.4628	0.4628	
			0103	旱地	26.4622	0	0	0	26.4622	10.0373	36.4995	
	03	林地	0301	乔木林地	6.0489	0	0	0	6.0489	1.3910	7.4399	
			0305	灌木林地	64.7670	0.0822	0	0	64.8492	13.5485	78.3977	
			0307	其他林地	0.8870	0	0	0	0.8870	0	0.8870	
	04	草地	0401	天然牧草地	653.2048	15.0349	0	0	668.2397	54.5777	722.8174	
			0404	其他草地	330.6194	33.1348	0	0	363.7542	9.3141	373.0683	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	149.9833	0	0	0	149.9833	0	149.9833	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.5795	0	0	0	0.5795	0.3937	0.9732	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.4301	0	0.9171	0.5472	1.8944	0	1.8944	
			1006	农村道路	11.0479	0	0	0	11.0479	1.9090	12.9569	
	11	水域及水利设施用 地	1104	坑塘水面	1.1671	0	0	0	1.1671	0.4269	1.5940	
			1109	水工建筑用地	0.7940	0	0	0	0.7940	0	0.7940	
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.3365	0	0	0	0.3365	0	0.3365	
			1206	裸土地	2.3473	0	0	0	2.3473	0.5878	2.9351	
			合计		1248.675	48.2519	0.9171	0.5472	1298.3912	92.6488	1391.0400	
荣恒煤 矿矿权 范围外	界外排土场	01	耕地	0103	旱地	0.3367	0	0	0	0.3367	0.0034	0.3401
		04	草地	0401	天然牧草地	5.5814	0	0	0	5.5814	0.1061	5.6875
				0404	其他草地	0.2528	0	0	0	0.2528	0	0.2528

		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.1334	0	0	0	5.1334	0	5.1334
		12	其他土地	1206	裸土地	1.8119	0	0	0	1.8119	0	1.8119
		小计				13.1162	0	0	0	13.1162	0.1095	13.2257
	界外道路	12	其他土地	1206	裸土地	0.1247	0	0	0	0.1247	0	0.1247
		合计				13.2409	0	0	0	13.2409	0.1095	13.3504
		总计				1261.9159	48.2519	0.9171	0.5472	1311.6321	92.7583	1404.3904

评估区土地利用状况分别介绍如下：

（一）耕地

项目区耕地面积 37.3024hm²，其中水浇地 0.4628hm²（未损毁），旱地 36.8396hm²，主要集中于五圪图沟两侧，呈零星斑块分布。旱地主要种植玉米、糜子、黍子等农作物。据调查，玉米的产量平均为 600 斤/亩，糜子、黍子的产量平均为 180 斤/亩。项目区内耕地大部分已不耕种，成为林地或草地。

（二）林地

项目区林地面积 86.7246hm²，主要分布于矿区南侧未开采区，以斑块的形式均匀分布。包括乔木林地面积 7.4399hm²，灌木林地面积 78.3977hm²，其他林地面积 0.8870hm²，乔木林地主要为杨树、柳树；灌木林地为柠条、沙棘。植被覆盖率在 30%左右。

（三）草地

草地为项目区主要地类，面积 1101.8260hm²，包括天然牧草地 728.5049hm²，其它草地 373.3211hm²。项目区的草地植被面积大，草地植被的覆盖度偏低，生态环境相对脆弱。

二、土地权属

荣恒煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗、准格尔旗境内，土地权属隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体、朱日根沟村村民集体、伊金霍洛旗人民政府、伊旗交通局、准格尔旗纳日松镇柳塔村农民集体所有，详细情况见表 2-4-1。

三、基本农田情况

根据 2024 年 3 月 11 日，伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿扩大矿区范围用地情况说明》，经套合自然资源部下发的“三区三线”成果，荣恒煤矿矿区范围不涉及永久基本农田，不再生态保护红线范围内，位于城镇开发边界外。

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，荣恒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。矿区西北部朱开沟运煤线从矿区通过长度 1.16km，公路隶属于伊金霍洛旗人民政府。此外矿山排土场南侧存在 2 处养殖北侧矿山养殖场地 1 面积 0.3198hm²，用于养殖走地鸡；南侧矿山养殖场地 2 面积 0.7414hm²，用于养羊。



照片 2-5-1 村民养殖场地

二、村镇分布情况

矿区范围内的村庄、居民已全部搬迁，因此现状矿区内无村镇分布，亦无居民居住。

三、矿区附近采矿活动

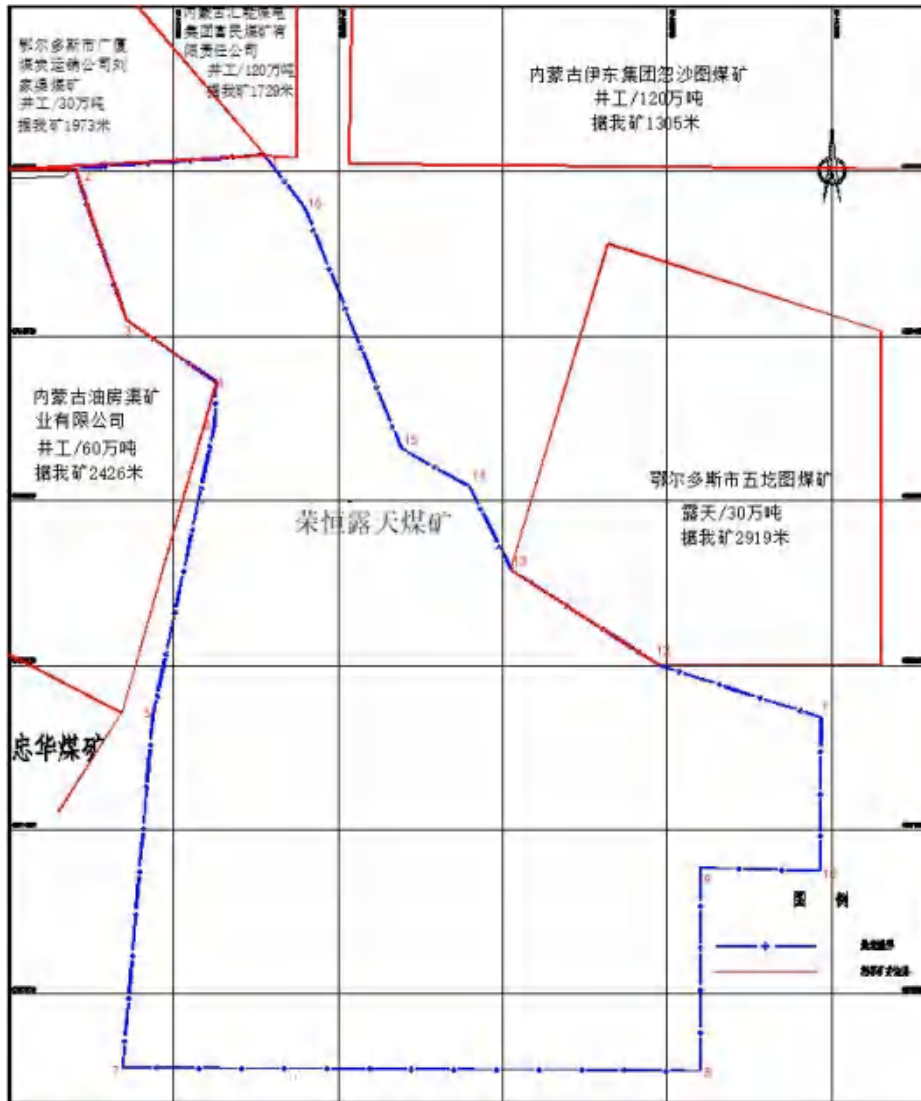


图 2-5-1 荣恒煤矿相邻矿区相对位置图

荣恒煤矿西部 0.4km 为油房渠煤矿，井工开采，主采煤层为 4-2 号煤层，生产能力 60 万吨/年。西侧为伊金霍洛旗忠华煤炭有限公司煤矿，开采方式为井工开采，能力 45 万吨/年，目前停产状态。北部为刘家渠煤矿，开采方式为井工开采，生产能力 60 万吨/年。东侧为鄂尔多斯市西部煤炭运销公司五圪图精煤矿，开采方式为露天开采，生产能力 120 万吨/年。南侧无矿权设置。据矿方提供资料：本矿与上述各煤矿间不存在越界开采现象，且与各相邻矿间均留设矿界煤柱，与相邻矿间无矿界重叠、无矿权纠纷。相邻矿关系见图 2-5-1。

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

荣恒煤矿经过几年矿山环境治理及土地复垦工作，前期也取得了较好的经验，并且周边五圪图精煤矿也取得了较好的治理效果。周边煤矿的治理经验对荣恒煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

（一）以往治理方案编制情况

2008 年 4 月伊金霍洛旗纳林塔镇融通域煤矿（荣恒煤矿前身）委托内蒙古自治区土地勘测规划院编制《鄂尔多斯市伊金霍洛旗融通域露天煤矿（0.6Mt/a）土地复垦方案报告书》。

2009 年 4 月伊金霍洛旗纳林塔镇融通域煤矿（荣恒煤矿前身）委托内蒙古自治区第二水文地质工程地质勘查院编制《伊金霍洛旗纳林陶亥镇融通域煤矿（露天）矿山环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》。

2018 年 9 月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境分期治理方案（2018 年 4 月~2021 年 3 月）》。

2023 年 3 月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古丰冉矿业咨询有限公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿（露采闭坑）矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

此外 2021 年开始，矿山依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》每年按时编制矿山地质环境与土地复垦年度治理计划，指导规划矿山地质环境与土地复垦治理工作。

（二）以往地质环境治理及复垦工程实施情况

1、治理情况

矿山前期编写方案对矿山地质环境治理提供技术指导，矿山边开采边治理，目前矿山已对露天开采形成的外排土场及达到设计排放标高的内排土场进行了综合治理，采取的治理措施主要包括：平台平整、边坡整形、覆土、设置土埂、设置挡水围堰、边坡设置沙柳沙障、排水管道，栽植油松、沙棘、撒播草籽恢复植被并同步开展监测工作等，据现场调查，排土场边坡稳定，植被成活率达到 95%以上，绿化效果明显、植被长势较好，治理后与周边地形地貌景观基本上协调，满足生态恢复要求。

2、验收情况

（1）矿山地质环境治理验收情况

荣恒煤矿目前共完成三个时段的地质环境治理验收，合计完成矿山地质环境治理验收面积 472.5551hm²，第一期为 2009 年~2011 年治理时段；第二期为 2012 年 5 月~2015 年 3 月治理时段；第三期为 2015 年 4 月~2022 年 12 月治理时段。具体情况分述如下：

1）第一期矿山地质环境治理验收（2009 年~2011 年）

2009-2011 年治理时段，矿山地质环境治理工程主要为对首采区的采掘坑、外排土场区进行削坡平整、覆土和恢复植被；对原井工矿开采区沉陷裂缝进行回填、覆土和恢复植被；对可能出现崩塌（滑坡）、地面塌陷的区域设立警示牌。2012 年 4 月 16 日原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对伊金霍洛旗纳林塔镇融通域煤矿（荣恒煤矿前身）2009-2011 年已进行治理的外排土场、工业广场四周、道路两侧进行了验收，并同意相关治理工程通过验收，但该期验收未圈定验收范围。

2）第二期矿山地质环境治理验收（2012 年 5 月~2015 年 3 月）

2012 年 5 月~2015 年 3 月治理时段，矿山企业定期对露天采场及排土场边坡进行监测，对已形成的外排土场通过覆土、平整、边坡设置沙障、平盘修建挡水埂等工程措施进行治理，平盘以及边坡已完成绿化。2015 年 3 月 15 日原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对 2012 年 5 月~2015 年 3 月完成治理的外排土场及内排土部分治理区域进行现场验收，验收总面积 170.44hm²。

图 2-6-1 荣恒煤矿矿山地质环境治理验收范围示意图

3）第三期矿山地质环境治理验收（2015 年 4 月~2022 年 12 月）

2015年4月~2022年12月治理时段，矿山企业根据治理方案和年度治理计划，按照“边开采，边治理”的原则，对首采区内排土场、二采区内排土场已达到排弃标高的区域开展了排土场平台、边坡整形（排土边缘设置安全挡墙和围埂），覆土、设置沙障、栽植乔灌木、种草、设置警示牌、监测点、网围栏等工程措施，通过对矿山生产造成的地质环境问题进行治理，治理效果达到方案要求。2023年8月20日，鄂尔多斯市伊金霍洛旗自然资源局组织有关专家对该时段实施的矿山地质环境治理区域进行了实地验收，验收总面积302.1151hm²。

（2）土地复垦验收情况

荣恒煤矿目前共完成六次露天采矿临时用地复垦验收，共验收435.2997hm²土地，详见图2-6-2。

图 2-6-2 荣恒煤矿土地复垦验收范围示意图

1) 土地复垦验收情况

2012年7月18日，原鄂尔多斯市国土资源局出具《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司露天开采（火区治理）一期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2012]156号）文件，同意鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司露天开采及火区治理一期工程48.4161hm²土地复垦工作通过验收。

2013年11月25日，原鄂尔多斯市国土资源局出具《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司火区治理项目临时用地和露天开采一期、二期、三期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2013]286号）文件，同意鄂尔多斯市荣恒矿业有限责任公司火区治理项目临时用地和露天开采一期、二期、三期临时用地83.9635hm²土地复垦工作通过验收。

2018年12月29日，原鄂尔多斯市国土资源局出具《鄂尔多斯市国土资源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿灭火工程、露天开采一期、二期及2012采矿临时用地复垦验收结果的通知》（鄂国土资发[2018]372号）文件，同意鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿灭火工程、露天开采一期、二期及2012采矿临时用地52.2639hm²土地复垦工作通过验收。

2019年10月22日，鄂尔多斯市自然资源局出具《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采二期、四期、五期及2012采矿

临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2019]210号）文件，同意鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采二期、四期、五期及2012采矿临时用地77.9928hm²土地复垦工作通过验收。

2020年12月8日，鄂尔多斯市自然资源局出具《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿灭火工程、露天开采一、二、四期工程项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2020]368号）文件，同意鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿灭火工程、露天开采一、二、四期工程项目临时用地39.9498hm²土地复垦工作通过验收。

2022年7月22日，鄂尔多斯市自然资源局出具《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2022]313号）文件，同意鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采项目临时用地77.2371hm²土地复垦工作通过验收。

2023年11月6日，鄂尔多斯市自然资源局出具《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发[2023]430号）文件，同意鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天开采项目临时用地51.7445hm²土地复垦工作通过验收。

（3）还地情况

经六次还地，共归还伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会集体土地435.2997hm²，还地范围与临时用地复垦验收范围一致。

2019年8月19日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿灭火工程归还集体土地3.1787hm²。

2019年10月25日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿合计还地95.3751hm²。

2019年11月14日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿露天开采一期工程归还集体土地

41.8892hm²。

2020年5月14日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿归还集体土地39.9498hm²。

2022年8月1日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿合计还地77.2371hm²。

2023年12月23日，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿与伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村民委员会签订《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿露天采矿用地还地协议》，荣恒煤矿露天开采五期工程归还集体土地51.7445hm²。

二、矿山及其周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）荣恒煤矿矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、治理措施与方法

荣恒煤矿时刻践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持“开发与环境治理并举”的原则，按照国家、地方政策，边开采边治理，实现企业可持续发展。矿山2010年开采至今，主要针对外排土场和到界内排土场开展了全方位的地质环境治理与土地复垦治理工作，治理单元主要为排土场（内排土场、外排土场），已治理工程治理措施与方法分述如下：

（1）平整与边坡整形工程：矿山主要利用推土机、装载机、平地机对排土场平台进行平整，边坡进行整形，平整厚度一般0.3m，边坡整形厚度一般0.3m。

（2）覆土工程：荣恒煤矿针对平整和整形后的排土场，利用挖掘机、装载机、自卸汽车开展覆土工作，耕地覆土厚度一般为1.0m，乔木林地覆土厚度一般为0.8m。草地和灌木林地覆土厚度一般为0.3m。

（3）设置土埂：矿山在排土场平台设置土埂，平台划分为150×150m的井字方格，土埂宽度一般为5m，田间道路一般为3m，土埂高度一般为0.3-0.5m，一般使用推土机、装载机、自卸汽车开展土埂设置工程。

（4）设置挡水围堰：矿山在排土场平台和台阶外缘沿坡顶线设置挡水围堰，底宽一般4m，顶宽一般1m，高度1-2m，一般采用自卸汽车和装载机拉运土，人工设置挡水围

堰。

(5)设置沙柳网格:矿山在覆土后的边坡设置沙柳网格,沙柳网格参数为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。

(6)设置排水管道:矿山在排土场边坡埋设波纹管排水管道,排水管道直径一般为 500mm 。

(7)恢复植被工程:荣恒煤矿恢复植被,草种选取:黄芥、紫花苜蓿、草木犀、冬草麦(一般使用黄芥、紫花苜蓿、草木犀或冬小麦,比例为 $2:2:1$,标准为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$);乔木选取:新疆杨、樟子松、油松、云杉、垂柳等,株行距一般为: $2\text{m}\times 3\text{m}$ 、 $3\text{m}\times 3\text{m}$ 和 $5\text{m}\times 3\text{m}$ 。灌木一般选取沙棘、柠条、紫穗槐,行株距一般为: $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$,每穴栽植2株。

(8)耕地恢复治理:矿山在排土场平台恢复耕地面积约为 0.2301km^2 ,耕地主要种植玉米、土豆等经济农作物,治理措施主要为覆土、设置田埂后施农家肥进行土壤改良,然后撒播草籽涵养土地。

(9)监测与管护:矿山在排土场和采坑边坡设置GNSS边坡自动监测系统及人工监测点监测边坡,重点区域监测频次一般为每月四次,且每年委托内蒙古安平科技咨询有限责任公司对采场及排土场边坡进行稳定性评价及验算。此外矿山注重植物的成活率,安排专人对已治理的区域进行灌溉,利用排土场上种植牧草散养家畜,再利用家畜排泄物来育肥草场。

2、治理效果

荣恒煤矿2010年至今对矿山外排土场和到界内排土场进行了全面的治理,治理后排土场平台平整、土埂设置规范,恢复的耕地、林地、草地复垦效果良好,耕地种植玉米、土豆等经济作物,可为矿山职工提供部分有机农产品,此外利用恢复草地散养家畜,再利用家畜排泄物来育肥草场,大大提升了草场的质量。排土场边坡覆土后设置沙柳网格和排水管道起到了防风固沙、保持水土的作用。此外矿山在排土场和采坑边坡设置了GNSS边坡自动监测系统及人工监测点,在外排土场南侧设置了水文监测井,全方位的对矿山地质环境进行监测,保证矿山发现险情及时对危险区域进行灾害消除,总体来说荣恒煤矿前期矿山地质环境治理与土地复垦工作取得了较好的成果,矿山地质环境治理效果良好,具体治理效果情况参见照片2-6-1、2-6-2。



照片 2-6-1 治理前照片



照片 2-6-2 治理后照片

(二) 相邻矿山五圪图精煤矿矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

荣恒煤矿东侧紧邻五圪图精煤矿，五圪图精煤矿开采方式为露天开采，矿区面积

4. 475km²,本次荣恒煤矿收集了五圪图精煤矿矿山地质环境治理与土地复垦情况案例进行分析。

根据存在或可能引发的各类矿山地质环境问题，以及矿山地质环境保护与治理恢复工作目标、任务，五圪图精煤矿前期矿山地质环境治理恢复工程包括地质灾害治理工程、地形地貌景观及土地植被资源破坏治理工程，分析各类矿山地质环境问题特征及产生原因，其具体的治理工程主要如下：

1、预警

五圪图精煤矿在矿区开采活动影响范围内设置警示牌及路障，在露天采场边界外 20 米设置警示牌，随采场的移动，灵活布置。矿山进行地质环境治理工程中，共设置各类警示牌 25 块。（包括路障 3 处，采空区警示牌 9 处，露天采场警示牌 5 处，排土场边坡 8 处）

2、外排土场治理

五圪图精煤矿针对两处外排土场主要采取整形、平整、覆土、沙障、土埂、挡水围岩和种草植树的方式进行治理。其治理效果较好，并于 2017 年通过鄂尔多斯市国土局组织专家组进行的验收工作。





照片 2-6-3 五圪图精煤矿治理效果

3、内排土场

五圪图精煤矿针对内排土场西北区域 1390 平台及其周边边坡进行了治理工作，治理面积 40.8309hm²，内排土场其他区域未到界，正在进行排土工作。主要采取整形、平整、覆土、沙障、土埂、挡水围岩和种草植树的方式进行治理。治理效果较好。

4、工业广场治理

五圪图精煤矿为生产矿山，工业广场位于矿区南侧。目前主要采取厂区铺设红砖地面进行治理。

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例经验结论

根据上述荣恒煤矿自身及五圪图精煤矿治理案例分析，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴其治理经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、露天采坑

结合荣恒煤矿露天采坑开采的实际情况，在最终露天采场外围设置警示牌（每 200m 设置一个）、网围栏、回填、垫坡、平整（0.3m）、覆土（草地 0.3m）、边坡设置波纹管排水管道、设置沙柳网格；

2、排土场

（1）利用推土机、装载机、平地机对排土场平台进行平整，边坡进行整形，平整厚度一般 0.3m，边坡整形厚度一般 0.3m。

(2) 针对平整和整形后的排土场，利用挖掘机、装载机、自卸汽车开展覆土工作，耕地覆土厚度一般为 1.0m，乔木林地覆土厚度一般为 0.8m。草地和灌木林地覆土厚度一般为 0.3m。

(3) 在排土场平台设置土埂，平台划分为 150×150m 的井字方格，土埂宽度一般为 5m，田间道路一般为 3m，土埂高度一般为 0.3m，一般使用推土机、装载机、自卸汽车开展土埂设置工程。

(4) 在排土场平台和台阶外缘沿坡顶线设置挡水围堰，底宽一般 4m，顶宽一般 1m，高度 1.5m，一般采用自卸汽车和装载机拉运土，人工设置挡水围堰。

(5) 在覆土后的边坡设置沙柳网格，沙柳网格参数为 1.5m×1.5m。

(6) 在排土场边坡埋设波纹管排水管道，排水管道直径一般为 500mm。

(7) 耕地治理措施主要为覆土、设置田埂后施农家肥进行土壤改良，然后撒播草籽涵养土地。

3、恢复植被

荣恒煤矿后期治理恢复植被草种建议选取：紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草，其比例为：4:2:2:2:2。；乔木选取：油松，株行距为：2m×3m。灌木一般选取沙棘、柠条、紫穗槐，行株距一般为：1.5m×1.5m，每穴栽植 2 株。

4、监测与管护

矿山后期监测仍然采取设置 GNSS 边坡自动监测系统及人工监测点的方法监测边坡；管护方面安排专人对已治理的区域进行灌溉，利用排土场上种植牧草散养家畜，再利用家畜排泄物来育肥草场。

本次除吸取以上治理经验外，还需注意整体规划未来内排土场的排弃标高，减少内排土场不同标高平台数量，提前规划排弃成为一个大平台，以利于后续土地复垦后的流转与利用。

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、调查范围及方法

荣恒煤矿为生产矿山，经过多年生产建设地表形成工程单元主要有露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路等。

根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地、已复垦土地和拟损毁土地范围，本次调查范围为采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，采用地质调查的穿越法、追索法相结合的实地调查和问询调查方式进行矿山地质环境与土地资源调查。

二、调查内容

（一）矿山地质环境

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

2、矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

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

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

5、采矿活动对地形地貌的影响破坏情况。

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

7、采矿活动对地表设施等的影响及破坏。

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

（二）土地复垦

1、基本情况调查

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

（2）水土流失类型及分布：土壤侵蚀模数、土壤流失量、水土保持措施等。

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

2、已损毁土地调查

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

（2）外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区和临时表土存放区压占土地调查：包括位置、权属、面积、损毁时间、压占物类型、压占物高度、平台宽度、边坡高度、边坡坡度、植物生长情况、是否继续损毁及损毁类型。

（4）其他损毁土地调查：结合环评报告进行水土污染调查。

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

3、已复垦土地调查

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

（2）地形调查：包括地面坡度、平整度。

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

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

（5）配套设施调查：包括灌溉、排水、道路等。

4、拟损毁土地调查：

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

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

三、调查成果

荣恒煤矿矿山地质环境与土地资源调查面积 1404.3904hm²，调查线路长度 23km，现场调查采用 1：5000 地形图做底图，本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1-1。

表 3-1-1 完成工作量一览表

序号	工作名称	工作量	单位	备注	
资料收集	1	收集资料	10	份	开发方案、初步设计、储量核实报告、水土保持方案、环评报告、水文、环境、工程地质、工程建设等相关资料。
	2	收集图件	3	张	采剥工程平面图、航拍图、地形图等
	3	收集图件	1	份	土地利用现状图（2022 年变更调查）
野外调查	1	环境地质调查	1404.3904	hm ²	调查范围
	2	调查路线	23	km	评估区内及周边影响区域
	3	地质环境调查点	20	个	露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路等
	4	相机拍摄	97	张	/
	5	视频录制	12	段	/
	6	公众参与	6	份	调查问卷
	7	使用车辆	1	辆	
	8	调查人员	2	人	
室内工作	1	报告编制	1	份	《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(露天开采闭坑方案)》
	2	附图编制	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；土地复垦规划图；矿山地质环境治理工程部署图
	3	附表	1	份	矿山地质环境现状调查表

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围及评估级别

(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)(以下简称《编制规范》)第 6.1 条及第 7.1.1 条,矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围,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 2024 年 12 月 13 日,由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证,采矿证号:C1500002009091120037465,荣恒煤矿矿区面积 13.9104km²,该矿矿区外道路压占土地 0.1247hm²,排土场矿区外压占土地 13.2257hm²,故确定最终评估面积为 1404.3904hm²。

(二) 评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 A、表 A.1,采用评估区重要程度、地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定地质矿山环境影响评估精度级别。

1、评估区重要程度

荣恒煤矿矿区开采范围已征拆,无村庄分布,在矿区北部分布有朱开沟运煤线,评估区远离各级自然保护区及旅游景区(点);评估区范围内无较重要水源地;评估区破坏有耕地、林地、草地等。对照《编制规范》附录 B、表 B.1,确定评估区重要程度为“重要区”评估区重要程度分析结果见表 3-2-1。

表 3-2-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区;	分布有 200-500 人以上的居民集中居住区;	居民居住分散,居民集中居住区人口 200 人以下;
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施;	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施;	无重要交通要道或建筑设施;
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜區等)或重要旅游景区(点);	紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区	远离各级自然保护区及旅游景区(点);
有集中供水水源地和饮用水、淡水,地热、温泉等水源地及其保护区;	有分散居民饮用水水源地;集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡水,地热、温泉等水源地及其保护区外的上游补给区;	无水源地;

破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它地类。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

2、矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，荣恒煤矿属露天开采，设计生产规模为 240 万 t/a，对照《编制规范》附录 D、表 D.1，确定矿山生产建设规模为“中型”。

表 3-2-2 矿山生产建设规模分类一览表

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

3、矿山地质环境条件复杂程度

本矿山开采煤层较稳定，充水岩层弱裂隙充水，露采区内无老窑水的威胁，地表水与地下水联系不密切，采场位于当地侵蚀基准面以上，采场涌水量为 9.09m³/h，小于 200m³/h，矿区水文地质条件简单；废石、废渣、废水含有毒有害组分含量低，对人体健康有危害小；开采面积和采坑深度小，形成废渣、泥石流可能性小；现状条件下矿山地质环境问题较少，危害较小；地质构造简单，断裂构造不发育；岩土体工程地质条件中等，地表残坡积层厚度 5~10m，矿体顶、底板条件属较软质岩，矿层顶底板工程地质条件较差；矿区地形较简单，地貌单元类型简单，地形坡度一般 20° ~35°。

对照《编制规范》附录 C 表 C.2 “露天矿开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

4、评估级别的确定

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，荣恒煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”，评估区重要程度为“重要区”，矿山生产建设规模为“中型”，对照《编制规范》附录 A、表 A.1“矿山地质环境影响评估分级表”，确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 3-2-3 矿山环境影响评估级别判别表

项目	分析要素	分析结果	评估级别
评估区重要程度	1、评估区有朱开沟运煤线穿过； 2、评估区周边无自然保护区； 3、无重要、较重要水源地； 4、破坏耕地、林地、草地及采矿用地等。	重要区	一级
矿山建设规模	年生产能力 240 万 t/a（露天开采）	中型	

项目	分析要素	分析结果	评估级别
地质环境条件复杂程度	1、矿区的直接充水含水层以裂隙含水层为主，孔隙含水层次之，直接充水含水层的富水性微弱，补给条件和径流条件较差，以区外承压水的侧向径流为主要补给源，大气降水为次要补给源； 2、评估区内地质构造简单，断裂构造不发育； 3、岩土体工程地质条件中等，可溶岩类不发育，地表风积层厚度 5-10m，矿体顶底板条件较差，岩体多为软质岩。 4、现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。 5、地貌单元类型单一，地形条件可使 70%以上开采矿体能自然排水。	中等	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级（见表 3-2-4）。

表 3-2-4 地质灾害危险性分级表

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

（一）矿山地质灾害现状分析评估

荣恒位于鄂尔多斯高原中东部，受新生界地质营力和冲刷的作用，矿区内地形切割较强烈，树枝状沟谷发育，基岩大部裸露，总体呈现为梁地与沟谷相间分布。

据现场调查，现状条件下，评估区内泥石流，地面塌陷、地裂缝，地面沉降地质灾害不发育。评估区内的地质灾害为崩塌、滑坡地质灾害，对矿山地质灾害影响以现状工程布局（露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路）进行评估。剥离表土临时堆放于未治理的内排土场平台上，目前存量较少，边开采，边用于治理，不单独进行评估。

1、泥石流

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

2、地面塌陷、地裂缝

矿山 2014 年以前原井工开采遗留采空区（老窑），位于首采区和二采区，目前已露天剥离内排，并完成治理，并经本次调查未发现地面塌陷、地裂缝地质灾害，因此，现状条件下，地面塌陷、地裂缝地质灾害不发育。

3、地面沉降

矿区内无集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

4、崩塌、滑坡

（1）露天采场

根据现场调查，现状露天采场面积 41.7857hm²，采坑形成 1380m、1370m、1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m 八个采剥台阶，坑底最低标高 1300m，采剥台阶坡面角 50-70°（土 50-65°、岩 70°），安全平台宽度 3m，台阶高度一般为 10m，采坑最大开采深度 70m。

现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌和滑坡地质灾害隐患。开挖形成高陡边帮，坡体卸荷，岩石自重失稳、掉块，局部发育崩塌（滑坡）地质灾害。崩塌（滑坡）规模小型，影响对象为工作人员、机械及设备，影响程度小。对照《编制规范》附录 E，现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害影响程度较轻。



照片 3-2-1 现状露天采场

（2）外排土场

根据现场调查，外排土场设置在矿山首采区东南侧，占地面积 66.3569hm²，最终排

弃标高+1390m，外排土场北侧形成 5 个排弃台阶，分别为 1310m、1330m、1350m、1370m、1390m 标高台阶，最大排弃高度 100m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，台阶坡面角 37°，目前外排土场已完成治理（治理验收面积 62.9334hm²），治理效果良好，现状条件下无崩塌、滑坡地质灾害发育，地质灾害影响程度较轻。



照片 3-2-2 外排土场

（3）内排土场

根据现场调查，内排土场包括分布于已开采的首采区、二采区、三采区已开采结束的排土区域及部分排土压出矿界外区域（未动用界外资源），内排土场占地面积 598.0009hm²，内排土场最大排弃标高为+1390m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，台阶坡面角 25°~33°，目前内排土场大部分已完成治理（治理验收面积 448.3095hm²），治理效果良好，现状条件下无崩塌、滑坡地质灾害发育，地质灾害影响程度较轻。



照片 3-2-3 外排土场

（4）办公生活区场地

根据现场调查，办公生活区场地位于排土场顶部，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 8.0167hm²，场地内建有办公区、职工宿舍、餐厅、污水处理站、库房、停车场地、篮球场、蔬菜大棚、菜园、绿地及水塘，构筑物多为 1 层砖混结构建筑，混凝土地基，

建筑高度 3-4m，场地平整干净整洁，现状评估无崩塌、滑坡地质灾害发育。



照片 3-2-4 办公生活区场地

(5) 储煤场工业场地

根据现场调查，储煤场工业场地位于排土场中西部 1320m、1340m 平台上，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 16.9505hm²，场地内建有班前会议室、选煤厂、职工宿舍、洗煤厂、蓄水池、变电所等，多为钢结构构筑物，混泥土地基，构筑物高度一般 5-12m。场地周边边坡比较稳定。现状评估：无崩塌、滑坡地质灾害发育。



照片 3-2-5 储煤场工业场地

(6) 炸药库



照片 3-2-6 炸药库

根据现场调查，炸药库位于排土场南侧，占地面积 0.38hm^2 ，场地内建有火工材料库房两处，外围设有围墙，多为砖混结构构筑物，构筑物一般高 3m ，场地周边边坡比较稳定。现状评估：无崩塌、滑坡地质灾害发育。

(7) 材料库房

根据现场调查，材料库房位于排土场南侧，占地面积 0.1387hm^2 ，场地内建有库房两处，为钢结构构筑物，一般高度 5m ，场地平整，现状评估：无崩塌、滑坡地质灾害发育。



照片 3-2-7 材料库房

(8) 外包单位办公生活区

根据现场调查，外包单位办公生活区位于排土场东南侧，共有 2 处场地，北侧外包单位办公生活区 1 面积 0.9910hm^2 ，南侧外包单位办公生活区 2 面积 2.4428hm^2 ，占地面积合计 3.4338hm^2 ，构筑物多为彩钢结构，高度一般 3m 。场地周边边坡比较稳定，现状评估：无崩塌、滑坡地质灾害发育。



照片 3-2-8 外包单位办公生活区

(9) 矿区道路

矿区道路包括排土场以外的进场及连接线路，占地面积 1.3833hm^2 。现状评估：无崩

塌、滑坡地质灾害发育。



照片 3-2-9 矿区道路

综上所述，现状开采条件下，评估区内无地质灾害发生，但露天采坑边坡存在崩塌（滑坡）隐患。

（二）矿山地质灾害预测

预测评估是在现状评估的基础上，根据最新编制的《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

在现状评估的基础上，据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：荣恒煤矿为露天开采，预测可能引发的地质灾害类型为**崩塌（滑坡）**地质灾害。可能引发崩塌（滑坡）地质灾害的单元为：露天采场（预测）、内排土场（后期临时表土堆放场随内排土场一同评估）、五采区采坑。其余区域不会引发或遭受地质灾害。

1、露天采场引发和加剧的地质灾害预测评估

根据荣恒煤矿提供的开采计划，将在矿区东南部形成最终采坑，最终采坑面积为 28.4441hm^2 ，坑底标高 1320m ，开采深度 70m ，边坡角 45° ，平台宽度 $5\text{-}15\text{m}$ ，最终帮坡角 37° 。

（1）露天采场引发崩塌、滑坡地质灾害预测

荣恒煤矿位于东胜煤田东侧，构造形态总体为以南北向为轴，两翼平缓的背斜构造，背斜轴呈圆弧状，西翼宽缓，倾角 $1\sim 2^\circ$ ，东翼略陡，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，局部发育有宽缓的波状起伏。

露天采场剥离物以松散软岩类为主，沿沟谷风化较强烈，导致各岩层或层段岩性的裂隙、孔隙发育，抗压强度低。另外地表有较厚的残坡积物覆盖（平均厚度 7.03m），煤层间有泥岩夹层。岩石质量劣，岩体完整性和稳固性较差。

露天采场含煤地层主要为侏罗系中下统延安组砂岩、泥岩，其上覆盖新近系上新统砂质黏土和第四系松散层，露天采场边坡岩性变化较大，抗剪抗压强度都较小，对边坡稳定影响较大。

荣恒煤矿最大开采深度 130m，露天矿采掘场工作帮、非工作帮和端帮边坡的地层主要由第四系松散地层、新近系上新统砂质黏土、侏罗系中下统延安组砂岩、泥岩组成，岩性变化较大，其抗剪抗压强度都较小，对边坡稳定影响较大。由于露天采场剥离物以松散软岩类为主，沿沟谷风化较强烈，导致各岩层或层段岩性的裂隙、孔隙发育，抗压强度低。地表有较厚的第四系松散物覆盖，煤层间有泥岩夹层。岩石质量劣，岩体完整性差，稳固性也较差。另外在雨季集中的强降雨通过裂隙渗入边坡岩土体、岩土体强度和岩体的摩擦力会降低，导致边坡失衡，上覆松散岩层厚度较大，当其失去稳定性后会沿着结构面发生滑动，可能会引发崩塌（滑坡）地质灾害。

预测露天采场范围内有可能发生崩塌（滑坡）地质灾害，并且在整个开采过程中均有可能发生，崩塌（滑坡）承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，可能受威胁人数 10~100 人，受威胁财产 100~500 万元，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测露天采场引发的崩塌（滑坡）地质灾害危害程度为“较严重”。隐患体处于相对稳定的状态，地质灾害危险性中等。

2、内排土场引发崩塌、滑坡地质灾害预测评估

预测后期开采，露天采坑会逐渐被内排土场取代，局部内排土场标高将继续排土至 1390m，露天开采排出的土石会沿各水平经各自运输平台及端帮运输平台运至对应的内排土场相应水平排弃。预测内排土场最终根据周边地形及坑底标高形成 4-6 个排土台阶，预测顶部平台标高 1390m，预测台阶高度 20m，最大排弃高度 120m，预测边坡角 25°。内排土场位于可采煤层底板以上，基底岩性为泥岩、砂岩，岩层倾角 1-3°。内排土场为跟踪式排土，土石松散系数为 1.15。

内排过程中土石分台阶堆放，随着内排回填高度的增加，位于采掘一侧的内排土场边坡形成临空的高陡边坡，在雨季，降雨通过裂隙渗入坡体上部，边坡土体力学强度会大

大降低，导致边坡失衡，可能会引发滑坡（崩塌）地质灾害。

预测内排土场范围内有可能发生滑坡（崩塌）地质灾害，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，受威胁人数小于 10-100 人，受威胁财产 100-500 万元，预测内排土场引发的滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为“**较严重**”。隐患体处于相对稳定的状态，地质灾害危险性中等。

临时表土堆放场位于内排土场上，由于荣恒煤矿治理紧凑，表土利用及时，为了缩短表土运距，表土存放区一般跟随到界内排土场靠近采场一侧边缘附近存放，表土存放区位置、表土容量根据开采剥离表土和表土用量实际会处于动态变化的状态，矿山采取边开采边治理的原则，剥离的表土直接用于可治理区域的覆土，剩余表土存放于临时表土存放区，并采取必要防护措施防止水土流失，用于最终露天采坑和五采区采坑覆土。表土存放区无高陡边坡，地质灾害不发育。预测评估：临时表土堆放场地质灾害影响程度**较轻**。

3、五采区采坑引发崩塌、滑坡地质灾害预测评估

荣恒煤矿五采区位于矿区东南部，面积为 20.4739hm²，坑底标高 1280m，开采深度 60m，台阶边坡角 45°，平台宽度 5m。

荣恒煤矿位于东胜煤田东侧，构造形态总体为以南北向为轴，两翼平缓的背斜构造，背斜轴呈圆弧状，西翼宽缓，倾角 1~2°，东翼略陡，倾角 1~3°，局部发育有宽缓的波状起伏。

五采区采坑剥离物以松散软岩类为主，沿沟谷风化较强烈，导致各岩层或层段岩性的裂隙、孔隙发育，抗压强度低。另外地表有较厚的残坡积物覆盖（平均厚度 7.03m），煤层间有泥岩夹层。岩石质量劣，岩体完整性和稳固性较差。

露天采场含煤地层主要为侏罗系中下统延安组砂岩、泥岩，其上覆盖新近系上新统砂质黏土和第四系松散层，露天采场边坡岩性变化较大，抗剪抗压强度都较小，对边坡稳定影响较大。

五采区采坑最大开采深度 60m，采坑南侧边坡较高，端帮边坡的地层主要由第四系松散地层、新近系上新统砂质黏土、侏罗系中下统延安组砂岩、泥岩组成，岩性变化较大，其抗剪抗压强度都较小，对边坡稳定影响较大。由于露天采场剥离物以松散软岩类为主，沿沟谷风化较强烈，导致各岩层或层段岩性的裂隙、孔隙发育，抗压强度低。地

表有较厚的第四系松散物覆盖，煤层间有泥岩夹层。岩石质量劣，岩体完整性差，稳固性也较差。另外在雨季集中的强降雨通过裂隙渗入边坡岩土体、岩土体强度和岩体的摩擦力会降低，导致边坡失衡，上覆松散岩层厚度较大，当其失去稳定性后会沿着结构面发生滑动，可能会引发崩塌（滑坡）地质灾害。

预测五采区采坑范围内有可能发生滑坡（崩塌）地质灾害，承灾对象为采矿机械设备及采矿工作人员，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，受威胁人数小于 10-100 人，受威胁财产 100-500 万元，预测五采区采坑引发的滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为“**较严重**”。隐患体处于相对稳定的状态，地质灾害危险性中等。

4、其他区域地质灾害预测评估

炸药库、外包单位办公生活区 1，随着矿山开采需要将进行拆除，外排土场、和矿区道路局部区域将被挖除，这些区域将成为内排土场或露天采坑的一部分，由于外排土场（遗留部分）、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）及评估区内其他未扰动区域现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降地质灾害不发育，预测未来矿山露天开采亦不会引发崩塌、滑坡、泥石流和地面沉降地质灾害。

综上所述：预测评估，在未来采矿活动中，预测露天采场（含最终采坑）、内排土场、五采区采坑可能引发的崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“**较严重**”；外排土场（遗留部分）、办公生活区场地、储煤场工业场地、材料库房、炸药库（遗留部分）、外包单位办公生活区（遗留区域）、矿区道路（遗留区域）及评估区内其他未扰动区域可能引发崩塌（滑坡）地质灾害影响程度**较轻**。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

根据现场调查，现状条件下露天采坑最大开采深度为 70m，露天开采最大开采深度为 130m，矿山开采对松散岩类孔隙水和基岩裂隙水含水层造成破坏，使其完整性和连续性受到破坏，剥离工程直接对含水层结构造成了不可逆转的挖损破坏，经现场调查局部范围采坑底部有基岩裂隙水出现，地下涌水量较小，经生产过程中正常涌水量为 218.14m³/d，矿山疏干排水使地下水位下降，造成了水资源漏失和水位下降。综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度**严重**。

（2）矿坑疏干对含水层的影响

根据矿方提供的统计数据，现状条件下，露天采场疏干水量为 250m³/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，汇集后作为矿区绿化用水或道路洒水。由于疏干水量较大，造成地下水位下降。因此，矿坑疏干对含水层影响**较严重**。

（3）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、较重要的水源地分布，矿山开采对含水层结构有所破坏，但随着内排地下水逐步恢复，现状调查，露天矿已与准格尔旗科源水务公司签订了供水合同。露天矿工业场地输水系统由曹阳线 46 公里的科源水务有限公司供水主管网上接出，经拉水车送至露天矿工业场地西侧已有高位水池，供煤矿生活、生产用水，基本不影响当地居民的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源的影响程度**较轻**。

（4）对地下水水质影响

矿山日常生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司进行处理；因此，矿山日常生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生产、生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，疏干水经澄清池（加药）→清水池→洒水车洒水灌溉，对地下水水质影响较轻。生活污水经矿山中水处理站处理后用于绿化灌溉，对地下水水质影响较轻。综上所述，现状条件下，采矿活动对地下水水质影响**较轻**。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，即矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下，矿业活动对含水层影响程度为“严重”。

（二）矿区含水层破坏预测分析

1、对含水层影响

矿山今后开采 4-2 煤、5-1 煤、6-2 中煤和 6-2 下煤层，开采标高在 1350~1270m 之间，露天开采将直接对含水层结构造成不可逆转的挖损破坏，使不同层的含水层彻底连通，使含水层结构破坏范围进一步扩大。因此，预测采矿活动对含水层结构影响“**严重**”。

2、矿区疏干对含水层影响

根据 2024 年 10 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰

煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿矿产资源开发利用方案》，矿坑正常涌水量为218.14m³/d，涌水量相对较小，对含水层影响“较轻”。

3、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。矿山灌溉用水主要为处理水，生产、生活用水主要由科源水务公司管道供给。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、对地下水水质影响

未来矿山日常生活排放的固体废弃物主要为剥离土岩和生活垃圾，剥离土岩无有毒有害物质；生活垃圾回收后由鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司进行处理；因此，矿山日常生活排放的固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质产生的影响“较轻”；矿山排放的废水有矿坑疏干水和生产、生活污水，矿坑疏干水主要含煤渣等固体悬浮物，疏干水经澄清池（加药）→清水池→洒水车洒水灌溉，对地下水水质影响较轻。生活污水经矿山中水处理站处理后用于绿化灌溉，对地下水水质影响较轻。综上所述，预测采矿活动对地下水水质影响“较轻”。

综上所述，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E，即矿山地质环境影响程度分级表，预测条件下，矿业活动对含水层影响程度为“严重”。

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

根据现场调查，矿山开采至今，地表形成的单元有露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路。现状各单元对原生地形地貌景观影响评估如下：

1、露天采场

现状露天采场位于矿区中西部三采区内，占地面积41.7857hm²，采坑形成1380m、1370m、1360m、1350m、1340m、1330m、1320m、1310m八个采剥台阶，坑底最低标高1300m，采剥台阶坡面角50-70°，安全平台宽度3m，台阶高度一般为10m，采坑最大开采深度70m。该区的生产开采，使矿区内的自然景观遭到完全破坏，造成地面起伏不平，形成人工采坑，破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度**严重**。

2、外排土场

外排土场设置在矿山首采区东南侧，占地面积 66.3569hm²，最终排弃标高+1390m，外排土场北侧形成 5 个排弃台阶，分别为 1310m、1330m、1350m、1370m、1390m 标高台阶，最大排弃高度 100m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，目前外排土场已完成治理（治理验收面积 62.9334hm²），但原有丘陵地貌变为人工再造地形地貌景观格局，对原生地形地貌影响程度**严重**。

3、内排土场

内排土场包括分布于已开采的首采区、二采区、三采区已开采结束的排土区域及部分排土压出矿界外区域（未动用节外资源），内排土场占地面积 598.0009hm²，内排土场最大排弃标高为+1390m，台阶平台宽度一般为 20m，台阶高度一般为 20m，目前内排土场大部分已完成治理（治理验收面积 448.3095hm²），但原有丘陵地貌变为人工再造地形地貌景观格局，对原生地形地貌影响程度**严重**。

4、办公生活区场地

办公生活区场地位于排土场顶部，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 8.0167hm²，场地内建有办公区、职工宿舍、餐厅、污水处理站、库房、停车场地、篮球场、蔬菜大棚、菜园、绿地及水塘，构筑物多为 1 层砖混结构建筑，建筑高度 3-4m。场地内构筑物的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地形地貌景观影响**严重**。

5、储煤场工业场地

储煤场工业场地位于排土场中西部 1320m、1340m 平台上，与排土场损毁土地重叠，场地占地面积 16.9505hm²，场地内建有班前会议室、选煤厂、职工宿舍、洗煤厂、蓄水池、变电所等，多为钢结构构筑物，构筑物高度一般 5-12m。场地内构筑物的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地形地貌景观影响**严重**。

6、炸药库

炸药库位于排土场南侧，占地面积 0.38hm²，场地内建有火工材料库房两处，外围设有围墙，多为砖混结构构筑物，构筑物一般高 3m。场地内构筑物的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对地形地貌景观影响**较严重**。

7、材料库房

材料库房位于排土场南侧，占地面积 0.1387hm²，场地内建有库房两处，为钢结构构筑物，一般高度 5m。场地内构筑物的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对地形地貌景观影响**较严重**。

8、外包单位办公生活区

外包单位办公生活区位于排土场东南侧，共有 2 处场地，北侧外包单位办公生活区 1 面积 0.9910hm²，南侧外包单位办公生活区 2 面积 2.4428hm²，占地面积合计 3.4338hm²，构筑物多为彩钢结构，高度一般 3m。场地内构筑物的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重，对地形地貌景观影响**较严重**。

9、矿区道路

矿区道路包括排土场以外的进场及连接线路，占地面积 1.3833hm²。道路的修建使原有自然景观不协调，但其面积较小，影响较弱，对地形地貌景观影响**较严重**。

对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下露天采场、外排土场、内排土场、储煤场工业场地对原生的地形地貌景观影响“严重”；办公生活区场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路对原生地形地貌景观影响“较严重”，评估区内其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。

(二) 矿区内地形地貌景观破坏预测评估

矿区内主要地貌类型为丘陵和沟谷。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。在未来的矿山开采过程中，露天采场、内排土场、五采区采坑对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大，外排土场部分区域、炸药库部分区域、外包单位办公生活区部分区域、矿区道路部分区域将随着开采的进行被挖除。现对各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

1、最终采坑

最终采坑位于矿区东南部，四采区东部边界处，面积约为 28.4441hm²，坑底标高 1320m，开采深度 70m，边坡角 45°，平台宽度 5-15m，最终帮坡角 37°。其西侧为内排土场边坡，北、东、南帮为剥离边坡，预测矿山未来开采进行大面积、深层次的挖掘，使其所在范围的原生地形地貌景观发生改变，原地形起伏全部遭到破坏，影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测最终采坑对原生的地形地貌景观影响程度为“**严重**”。

2、内排土场

根据开采计划，未来预测形成的内排土场面积为 631.7304hm²，预测内排土场最终根据周边地形及坑底标高形成 4-6 个排土台阶，预测顶部平台标高 1390m，预测台阶高度 20m，最大排弃高度 120m，预测边坡角 25°。预测内排土场将形成由土石混杂物组成的人造平台和大量边坡，对自然地形地貌改变和影响大。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测其对原生的地形地貌景观影响程度为“严重”。

3、五采区采坑

荣恒煤矿五采区采坑位于矿区东南部，面积为 20.4739hm²，坑底标高 1280m，开采深度 60m，台阶边坡角 45°，平台宽度 5m。预测开采形成 6 个台阶，分别为 1340m、1330m、1320m、1310m、1300m、1290m 台阶，坑底标高在 1280m，预测五采区采坑未来开采剥挖，使其所在范围的原生地形地貌景观发生改变，原地形起伏全部遭到破坏，影响和破坏程度大，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测五采区采坑对原生的地形地貌景观影响程度为“严重”。

4、其他区域地形地貌景观破坏预测评估

炸药库、外包单位办公生活区 1，随着矿山开采需要将进行拆除，外排土场、和矿区道路局部区域将被挖除，这些区域将成为内排土场或露天采坑的一部分，

由于外排土场（遗留部分）、办公生活区场地、储煤场工业场地、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）及评估区内其他未扰动区域未来开采过程中不发生变化，故其预测评估结果与现状评估一致，即预测外排土场（遗留部分）、储煤场工业场地对原生的地形地貌景观影响“严重”，预测办公生活区场地、材料库房、炸药库（遗留部分）、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）对原生地形地貌景观影响“较严重”，预测评估区内其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。

综上，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测最终采坑、内排土场、五采区采坑、外排土场、储煤场工业场地对原生的地形地貌景观影响“严重”；预测办公生活区场地、材料库房、炸药库（遗留部分）、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）对原生地形地貌景观影响“较严重”，预测评估区内其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。

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

矿区主要为季节性沟谷，平时干枯无水，只有暴雨时会形成地表径流，很快下渗、消退或以表流形式流出矿区，对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生产、生活污水和矿坑排水。

（1）生产、生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排水量约为 $151.34\text{m}^3/\text{d}$ 。露天矿的办公室、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入已有污水处理站，经处理后绿化或地面洒水。

露天矿已有中水处理站 1 座，用于处理生产、生活污水。已有中水处理设备的型号为 MBR-8 型 1 套（处理量为 $8\text{m}^3/\text{h}$ ），处理规模 $192\text{m}^3/\text{d}$ ，埋地敷设，设一座 200m^3 矩形钢筋混凝土的原水池，一座 200m^3 的矩形钢筋混凝土的复用水池，设有一座 50m^3 沉泥池，污泥定期由吸粪车清理外运至处理公司处理。依据排放标准确定污水处理采用以下工艺流程：生活污水→污水调节池→污水处理设备→复用水池→复用给水泵→绿化或灌溉。

综上所述，生产、生活污水处理方式合理有效，对水土环境污染程度为“较轻”。

评价结果：结合《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿生活污水检测报告》分析可知，生产、生活污水经处理后各出口监测点的检测结果均满足（GB/T18920-2020）相关标准限值，表明矿区生产、生活污水得到合理有效的处理，对地表水的污染影响**较轻**。

（1）矿坑水

露天矿在开采过程中会产生涌水，坑内正常排水量预计 $9.09\text{m}^3/\text{h}$ 。在生产过程中，露天矿坑内排水主要是悬浮物含量高，菌群指数超标。

荣恒煤矿坑内排水经处理工艺：本矿坑内排水→澄清池（加药）→清水池→洒水车洒水，设一座 300m^3 澄清池和一座 200m^3 清水池用于处理坑内排水。经净化处理后坑内排水达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006），用于采场洒水。

评价结果：经分析可知，矿坑水对地表水的污染影响**较轻**。

2、土壤污染现状分析

本矿井目前处于正常开采阶段，对土壤产生影响的主要污染源为离土、岩、锅炉灰渣、生活垃圾、污泥、煤泥、危险废物。

其中生活垃圾在工业场地定点设置垃圾箱收集生活垃圾，并于鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司签订《生活垃圾清理合同》，由鄂尔多斯市圣圆纳林陶亥实业有限责任公司负责处理；矿坑水处理沉淀物全部运至排土场排弃。生活污水处理站污泥中含有多种微量元素，是全营养的有机、无机复合肥料，定期由吸粪车清理外运至环保部门指定地点，堆肥后用于绿化施肥使用；锅炉灰渣全部用于用于工业场地的平整以及矿区道路的维护；剥离土、岩直接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，边堆放边压实覆土；危险废物经有资质的单位拉走专门处理。此外结合 2023 年 9 月 25 日，内蒙古欧协测试技术有限公司出具的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿土壤监测报告》，确定矿山现状生产对土壤的污染影响程度**较轻**。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，矿山生产活动对水土环境污染影响程度“较轻”。

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境污染预测分析

露天采场开采沟通了第四系松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类裂隙孔隙含水层，通过类比煤矿前期监测数据，排土场排弃的土岩各检测项目指标的浓度均未超过相关规范最高允许排放浓度，露天采场内矿坑涌水主要含煤渣等固体悬浮物，无其它有毒有害物质，因此，预测其对地下水环境影响“**较轻**”。

生产、生活污水排放量较小，经前述合理有效的处理方式处理，用于绿化灌溉，矿坑水经前述合理有效处理方式处理，用于洒水降尘，所以，预测对地下水影响“**较轻**”。

2、土壤污染预测分析

矿区露采固废堆场主要是排土场，矿区开采产生的固体废弃物主要有剥离土、岩，生活垃圾等，根据前期开采经验，在开采方式不变且开采时间短的情况下，矿山固废处置方式不发生变化，预测后期造成土壤污染的可能性较小，土壤污染程度“**较轻**”。

综上所述，依据《矿山地质环境编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，未来采矿活动对水土环境的污染程度“较轻”。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

(一) 矿山地质环境现状影响综合评估分区

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、矿山地质环境影响较严重区、矿山地质环境影响较轻区, 具体见下表。

表 3-2-5 矿山地质环境影响现状综合评估分区说明表

分区名称	评价单元	面积(重叠) (hm ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	露天采场	41.7857	现状崩塌、滑坡影响程度较轻	破坏了含水层结构, 造成地下水位下降, 对含水层影响程度严重。	采坑最大开采深度 70m, 排土场形成人工堆积台地, 破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态, 对地形地貌景观影响程度严重。	较轻
	内排土场	598.0009				
	外排土场	66.3569		为人工堆积物, 对含水层影响程度较轻		
	办公生活区场地	8.0167 (8.0167)	地质灾害不发育	地表建筑物, 对含水层影响程度较轻	建筑物的修建破坏了原始地貌, 影响程度严重	
	储煤场工业场地	16.9505 (16.9505)				
	较严重区	炸药库	0.38	地质灾害不发育	地表构筑物, 对含水层影响程度较轻	
材料库房		0.1387				
外包单位办公生活区		3.4338				
矿区道路		1.3833				
较轻区	评估区其他区域地段	692.9111	采矿活动不扰动区域			
合计		1404.3904	/			

注: 重叠面积为场地与排土场重叠面积。

(二) 矿山地质环境预测影响综合评估分区

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

估要素，矿山地质环境预测评估分区分为：矿山地质环境影响严重区、矿山地质环境影响较严重区和矿山地质环境影响较轻区，具体见下表。

表 3-2-6 矿山地质环境影响预测综合评估分区说明表

分区名称	评价单元	面积（重叠） (hm ²)	预测矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	最终采坑	28.4441	预测崩塌、滑坡地质灾害影响较严重。	破坏了含水层结构,造成地下水位下降,对含水层影响程度较严重。	采坑最大开采深度 60-70m,排土场形成人工堆积台地,破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态,对地形地貌景观影响程度严重。	较轻
	内排土场	1070.68 预测 631.7304				
	五采区采坑	20.4739				
	外排土场 (遗留部分)	65.9297	崩塌、滑坡影响程度较轻	为人工堆积物,对含水层影响程度较轻		
	办公生活区 场地	8.0167 (8.0167)	地表建筑物,对含水层影响程度较轻	地表构筑物,对含水层影响程度较轻	建筑物的修建破坏了原始地貌,影响程度严重	
	储煤场工业 场地	16.9505 (16.9505)				
较严重区	炸药库 (遗留部分)	0.1141	地质灾害不发育	地表构筑物,对含水层影响程度较轻	建构筑物的修建破坏了原始地貌,影响程度较严重	较轻
	材料库房	0.1387				
	外包单位办公生活区 (遗留部分)	3.1345				
	矿区道路 (遗留部分)	0.8751				
较轻区	评估区其他 区域地段	214.6003	采矿活动不扰动区域			
合计		1404.3904	/			

注：重叠面积为场地与排土场重叠面积，预测面积为内排土场预测损毁范围面积（存在验收还地范围重复损毁）。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

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

1、损毁土地环节

在矿山生产各环节中，其中损毁土地的环节主要包括露天采场挖损损毁，外排土场

排弃、露天开采排出的剥离土石永久压占（内排土场）损毁、各类场地及矿区道路临时压占损毁。

2、土地损毁时序

对露天开采矿山，土地损毁时序为矿山基建期地面工程建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为各类场地；二是废土石堆放（即外排土场）对部分土地造成的压占损毁，改变土地原有的利用形态和功能；三是生产运营期露天采煤形成的采坑和内排土场对地表造成的挖损损毁，以及一些附属设施建设，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为各类场地。

煤炭开采对土地造成的损毁时序见表 3-3-1。

表 3-3-1 项目区土地损毁时序表

损毁方式	损毁环节	损毁范围	产生原因	危害	损毁时序	是否复垦	复垦时间
压占	基础建设	办公生活区场地	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2009-2015	否	留续使用
		储煤场工业场地			2009-2012	否	留续使用
		炸药库			2009-2012	是	2027-2028
		材料库房			2012-2015	是	2027-2028
		外包单位办公生活区			2015-2020	是	2027-2028
		矿区道路			2009-2022	是	2027-2028
	固废排放	外排土场	废土石堆存		2009-2013	是	2009-2018
先挖损后压占	露天开采	内排土场	地表形成采坑和内排土场，出现崩塌（滑坡）地质灾害	降低土地生产力，水土资源流失	2012-2027.10	是	2012-2028
		采坑（包括五采区采坑）			2009.8-2027.10	是	2027-2028

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状

根据现场调查，荣恒煤矿已损毁土地主要为露天采场、内排土场、外排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路，分别损毁土地：41.7857hm²、598.0009hm²、66.3569hm²、8.0167hm²、16.9505hm²、0.38hm²、0.1387hm²、3.4338hm²、1.3833hm²，权属隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体、朱日根沟村村民集体、伊金霍洛旗人民政府、伊旗交通局和准格尔旗纳日松镇柳

塔村农民集体所有，详见荣恒煤矿已损毁土地汇总表 3-3-2。

表 3-3-2 荣恒煤矿已损毁土地汇总表

损毁单元	面积 (重叠) (hm ²)	一级地类		二级地类		伊旗 境内	准旗 境内	面积合 计 (hm ²)	权属		
						面积 (hm ²)	面积 (hm ²)				
露天采场	41.7857	03	林地	0305	灌木林地	3.8836	0	3.8836	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体		
		04	草地	0401	天然牧草地	16.711	0	16.711			
				0404	其他草地	20.7103	0	20.7103			
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.4808	0	0.4808			
小计						41.7857	0	41.7857			
内排土场	598.0009	01	耕地	0103	旱地	4.6949	0.0034	4.6983	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体、朱日根沟村村民集体、伊金霍洛旗人民政府、伊旗交通局；准格尔旗纳日松镇柳塔村农民集体		
		03	林地	0301	乔木林地	0.8959	0	0.8959			
				0305	灌木林地	7.5111	0	7.5111			
		04	草地	0401	天然牧草地	336.8011	0.2893	337.0904			
				0404	其他草地	87.0674	0	87.0674			
		06	工矿用地	0602	采矿用地	149.816	0	149.816			
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.2147	0	0.2147			
										10	交通运输用地
						1006	农村道路	4.5401		0	
		11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.7998	0	0.7998			
12	其他土地	1206	裸土地	3.9028	0	3.9028					
小计						597.7082	0.2927	598.0009			
外排土场	66.3569	01	耕地	0103	旱地	10.6385	0.0406	10.6791	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体、准格尔旗纳日松镇柳塔村农民集体		
		04	草地	0401	天然牧草地	49.1911	0.168	49.3591			
				0404	其他草地	1.3361	0	1.3361			
		06	工矿用地	0602	采矿用地	3.8468	0	3.8468			
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.1098	0	0.1098			
				1006	农村道路	0.96	0	0.96			
		12	其他土地	1202	设施农用地	0.066	0	0.066			
小计						66.1483	0.2086	66.3569			
办公生活区场地	8.0167 (8.0167)	01	耕地	0103	旱地	0.6088	0	0.6088	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体		
		04	草地	0401	天然牧草地	3.2209	0	3.2209			
		06	工矿用地	0602	采矿用地	3.9682	0	3.9682			
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2188	0	0.2188			
		小计						8.0167		0	8.0167
储煤场工业场地	16.9505 (16.9505)	06	工矿用地	0602	采矿用地	16.9127	0	16.9127	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0378	0	0.0378			
		小计						16.9505		0	16.9505
炸药	0.38	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3792	0	0.3792	伊金霍洛旗纳		

库		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0008	0	0.0008	林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体
		小计				0.38	0	0.38	
材料 库房	0.1387	04	草地	0401	天然牧草地	0.0817	0	0.0817	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0566	0	0.0566	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0004	0	0.0004	
		小计				0.1387	0	0.1387	
外包 单位 办公 生活 区	3.4338	01	耕地	0103	旱地	0.4058	0	0.4058	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体
		04	草地	0401	天然牧草地	2.1125	0	2.1125	
				0404	其他草地	0.3182	0	0.3182	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3332	0	0.3332	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.1577	0	0.1577	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.1064	0	0.1064	
小计				3.4338	0	3.4338			
矿区 道路	1.3833	01	耕地	0103	旱地	0.0044	0	0.0044	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体
		03	林地	0305	灌木林地	0.0224	0	0.0224	
		04	草地	0401	天然牧草地	0.3796	0	0.3796	
				0404	其他草地	0.1616	0	0.1616	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0651	0	0.0651	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0943	0	0.0943	
				1006	农村道路	0.5312	0	0.5312	
		12	其他土地	1206	裸土地	0.1247	0	0.1247	
小计				1.3833	0	1.3833			
总计					710.978	0.5013	711.4793	/	

注：办公生活区场地和储煤场工业场地与排土场重叠。

（二）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，结合本矿山的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，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：不同破坏类型的土

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山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。把荣恒煤矿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3-3-3。

表 3-3-3 矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	30	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	30	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	20	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	20	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(排土场)	压占面积 (hm ²)	30	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃(存放)高度(m)	30	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	20	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(建筑)	压占面积 (hm ²)	40	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	30	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(道路)	压占面积 (hm ²)	20	<1	1~5	>5
	路基宽度 (m)	10	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	路面高度 (cm)	20	≤10	10~20	>20
	路面材料	20	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	30	小	较大	大
	权重分值	100	—	—	—

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。当其中的一个影响因子的权重大于等于其他两个影响因子的权重时，则破坏程度为中度破坏。

4、已损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，荣恒煤矿开采引起矿区土地损毁情况发生变化的工程单元评价结果为：

(1) 露天采场、内排土场、外排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地为重度损毁；

(2) 炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路为中度损毁。

评价结果详情况见表 3-3-4、表 3-3-5。

表 3-3-4 已损毁土地（露天采坑、排土场）损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	露天采场	挖掘深度 (m)	70m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	41.7857hm ²	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度(m)	5~7m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	50-70°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占	外排土场	压占面积 (hm ²)	66.3569hm ²	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排土高度 (m)	100m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	37°	20	60	—	—	>35°	
		地表物质性状	砂土	20	20	砂土	—	—	
		和值	—	100	260	—	—	—	
先挖损后压占	内排土场	压占面积 (hm ²)	598.0009hm ²	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排土高度 (m)	60-100m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25-33°	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	

表 3-3-5 已损毁土地（建筑）损毁程度评价表

类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压	办公生	压占面积 (hm ²)	8.0167	40	120	—	—	>5.00	重度

占	活区场地	建筑物高度 (m)	3-4m	30	60	—	2~5m	—	损毁
		地表建筑物类型	砖混、混凝土	30	90	砖瓦	—	混凝土	
		和值	—	100	270	—	—	—	
压占	储煤场工业场地	压占面积 (hm ²)	16.9505	40	120	—	—	>5.00	重度损毁
		建筑物高度 (m)	5-12m	30	90	—	—	>5m	
		地表建筑物类型	钢结构、混凝土	30	90	—	钢结构	混凝土	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占	炸药库	压占面积 (hm ²)	0.38	40	40	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度 (m)	3m	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	砖混	30	30	砖混	—	—	
		和值	—	100	130	—	—	—	
压占	材料库房	压占面积 (hm ²)	0.1387	40	40	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度 (m)	5m	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢	30	30	彩钢	—	—	
		和值	—	100	130	—	—	—	
压占	外包单位办公生活区	压占面积 (hm ²)	3.4338	40	80	—	1-5	—	中度损毁
		建筑物高度 (m)	3m	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	彩钢	30	30	彩钢	—	—	
		和值	—	100	170	—	—	—	
压占	矿区道路	压占面积 (hm ²)	1.3833	20	40	—	1-5	—	中度损毁
		路基宽度 (m)	8	10	30	—	—	>6.0	
		路面高度 (cm)	10	20	20	≤10	—	—	
		路面材料	土路	20	20	土路	—	—	
		车流量	小	30	30	小	—	—	
		权重分值		100	140	—	—	—	

三、拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁预测单元划分

根据 2024 年 10 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《开发利用方案》，矿山企业对剩余服务年限进行了开采规划，结合土地损毁环节与时序分析可知：①预测未来开采，露天采场会被内排土场取代，拟损毁土地纳入内排土场预测损毁中；②五采区独立于其他四个采区，开采将形成五采区采坑；③部分外排土场将二次剥离，纳入最终采坑范围；④临时表土堆放场位于内排土场上，纳入内排土场评估；⑤矿区道路不在新增，部分道路会在未来开采进行剥离，形成内排土场或最终采坑，预测未来矿区开采

结束，矿区道路面积会减少；⑤炸药库与外包单位办公生活区未来开采局部将被挖除，形成内排土场或最终采坑，挖除部分，纳入内排土场或最终采坑评估；⑥办公生活区场地、储煤场工业场地、材料库房预测不在变化。

综上所述，荣恒煤矿未来矿山开采过程中，预测单元有3个，分别为最终采坑、预测内排土场、五采区采坑。

2、拟损毁土地利用类型

最终采坑、预测内排土场、五采区采坑拟损毁土地面积分别为 28.4441hm²、631.7304hm²、20.4739hm²，权属隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体和准格尔旗纳日松镇柳塔村农民集体所有，详见荣恒煤矿拟损毁土地汇总表 3-3-6。

表 3-3-6 荣恒煤矿拟损毁土地汇总表

拟损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		伊旗境内	准旗境内	面积合计 (hm ²)	权属
						面积 (hm ²)	面积 (hm ²)		
最终采坑	28.4441	01	耕地	0103	旱地	0.3805	0	0.3805	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
		03	林地	0305	灌木林地	1.6404	0	1.6404	
		04	草地	0401	天然牧草地	12.3795	0	12.3795	
				0404	其他草地	13.2557	0	13.2557	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.4711	0	0.4711	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.1442	0	0.1442	
				1006	农村道路	0.0859	0	0.0859	
		12	其他土地	1206	裸土地	0.0868	0	0.0868	
小计						28.4441	0	28.4441	
预测内排土场	631.7304	01	耕地	0103	旱地	9.33	0	9.33	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
		03	林地	0301	乔木林地	5.0543	0	5.0543	
				0305	灌木林地	51.0384	0	51.0384	
		04	草地	0401	天然牧草地	313.7611	0	313.7611	
				0404	其他草地	245.1245	0	245.1245	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	2.2947	0	2.2947	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.308	0	0.308	
				10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0437	
		1006	农村道路	3.9544		0	3.9544		
		11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0	0.794	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0	0.0273			
小计						631.7304	0	631.7304	
五采区采坑	20.4739	01	耕地	0103	旱地	0.1933	0.1548	0.3481	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村
		03	林地	0301	乔木林地	0	0.6929	0.6929	
				0305	灌木林地	1.3046	0.0432	1.3478	

		04	草地	0401	天然牧草地	8.2046	0.5305	8.7351	村民集体； 准格尔旗纳 日松镇柳塔 村农民集体
				0404	其他草地	8.8406	0.233	9.0736	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0758	0	0.0758	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.176	0.0246	0.2006	
总计						678.9694	1.679	680.6484	/

3、评价内容和方法

(1) 评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿山的具体生产工艺，拟损毁预测内容包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

(2) 评价方法

评价方法与已损毁土地现状评价的方法一致。

4、损毁程度评价因素的选择

评价因素的选择与已损毁土地损毁程度评价因素的选择方法一致。

预测对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-3-3。

5、拟损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，荣恒煤矿开采拟引起矿区土地损毁情况发生变化的工程单元评价结果见表 3-3-7，结论为：最终采坑、预测内排土场、五采区采坑为重度损毁。

表 3-3-7 拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖损	最终采坑	挖掘深度 (m)	70m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	28.4441	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度(m)	5~7m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	45°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
先挖损后压占	预测内	压占面积 (hm ²)	631.7304	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排土高度 (m)	120m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	20	≤25°	—	—	

	排土场	地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
挖损	五采区采坑	挖掘深度 (m)	60m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	20.4739	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度(m)	5~7m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	45°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

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。根据矿产资源开发利用方案或优化初步设计确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作面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、依据荣恒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和次重点防治区。

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

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1、地质环境现状

- (1) 现状地质灾害的发育程度；
- (2) 现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；
- (3) 地形地貌；
- (4) 土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

- (1) 对建设工程等建(构)筑物的影响；
- (2) 对土地资源的影响；
- (3) 对地下含水层的影响；
- (4) 对地表水流和地表水体的影响；
- (5) 对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-4-1)进行分区。

表 3-4-1 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	次重点
较轻	重点区	次重点	一般区

(三) 分区结论

根据上述分区原则及方法，荣恒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，共划分为 3 个防治分区，10 个防治亚区，即矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 6 个、次重点防治区 4 个、一般防治 1 个，具体情况见表 3-4-2。

表 3-4-2 矿山地质环境治理分区表

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区	最终采坑	/	严重

(I)	内排土场	严重	严重
	五采区采坑	/	严重
	外排土场（遗留部分）	严重	严重
	办公生活区场地	严重	严重
	储煤场工业场地	严重	严重
次重点防治区 (II)	炸药库（遗留部分）	较严重	较严重
	材料库房	较严重	较严重
	外包单位办公生活区 （遗留部分）	较严重	较严重
	矿区道路（遗留部分）	较严重	较严重
一般防治区 (III)	评估区其他区域地段	较轻区	较轻区

1、重点防治区（I）

（1）最终采坑重点防治亚区（I-1）

该防治亚区占地面积为 28.4441hm²，存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重；对含水层影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地。

防治措施：在该区域最外围 5m 设置一圈网围栏、警示牌，边坡垫坡、边坡清除危岩体，平整、覆土、平台外缘设置挡水围堰、边坡设置沙障、截排水沟、恢复植被，并对植被进行管护，对边坡进行变形监测和预警，地形地貌破坏监测、土壤污染监测等。

根据矿山地质环境治理总体规划，本方案只设一期，为近期，故将最终采坑治理确定为近期防治区。

（2）内排土场重点防治亚区（I-2）

该防治亚区占地面积为 1070.68hm²，其中预测内排土场面积 631.7304hm²，已治理未验收内排土场面积 72.0329hm²，已验收或还地内排土场 366.9167hm²，需治理范围主要为预测及已治理未验收内排土场范围，该区存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、水工建筑用地、设施农用地。

防治措施：针对预测内排土场在生产期间按照设计要求合理排放台阶坡度，对边坡

进行变形监测。开采过程中，对边坡进行整形、覆土、设置排水管道、设置沙柳网格及恢复植被；对平台进行平整、覆土、设置土埂、挡水围堰及恢复植被等。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区；针对已治理未验收内排土场以监测管护为主，不设计其他治理工程。

（3）五采区采坑重点防治亚区（I-3）

该防治亚区占地面积为 20.4739hm²，该区存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村宅基地、农村道路。

防治措施：在生产期间按照设计要求合理排放台阶坡度，对边坡进行变形监测。开采结束后对采坑回填、垫坡，对边坡进行整形、覆土、设置排水管道、设置沙柳网格及恢复植被；对平台进行平整、覆土、设置土埂、挡水围堰及恢复植被等。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

（4）外排土场（遗留部分）重点防治亚区（I-4）

外排土场部分被二次剥离，遗留部分占地面积为 65.9297hm²，其中已验收或还地范围面积 62.6307hm²，已治理未验收范围 3.2990hm²，该区崩塌（滑坡）地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为旱地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、设施农用地。

防治措施：由于该区大部分区域已完成验收或已还地，本方案主要针对已治理未验收区域加强监测管护，并尽快完成验收并还地，不设置其他治理工程。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

（5）办公生活区场地重点防治亚区（I-5）

该区占地面积为 8.0167hm²，与内排土场重叠，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为旱地、天然牧草地、采矿用地、农村道路。

防治措施：办公生活区场地目前正在办理用地手续，目前已取得国有建设用地使用权出让合同，该场地留续后期井工开采继续作为办公生活区使用，故主要以监测为主，不设置其他治理工程。

(6) 储煤场工业场地重点防治亚区 (I-6)

该区占地面积为 16.9505hm²，与排土场重叠，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁，损毁土地类型为采矿用地、农村道路。

防治措施：储煤场工业场地目前正在办理用地手续，该场地留续后期井工开采继续作为主工业场地使用，故主要以监测为主，不设置其他治理工程。

2、次重点防治区 (II)

(1) 炸药库 (遗留部分) 次重点防治亚区 (II-1)

该区占地面积为 0.1141hm²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为采矿用地、公路用地。

防治措施：预测场地局部将被剥离转化为最终采坑，设计拆除地表砖混构筑物，清理混凝土地基，遗留部分平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

(2) 材料库房次重点防治亚区 (II-2)

该区占地面积为 0.1387hm²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地、公路用地。

防治措施：设计拆除地表彩钢构筑物，清理混凝土地基，平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

(3) 外包单位办公生活区 (遗留部分) 次重点防治亚区 (II-3)

该区占地面积为 3.1345hm²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为旱地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。

防治措施：外包单位办公生活区部分区域将被五采区开采成为内排土场，设计拆除地表彩钢构筑物，清理混凝土地基，遗留部分平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

(4) 矿区道路 (遗留部分) 次重点防治亚区 (II-4)

该区占地面积为 0.8751hm²，该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形

地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁，损毁土地类型为旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路、裸土地。

防治措施：部分矿区道路随着开采将被挖除，遗留部分保留部分道路，其余部分覆土，并恢复植被。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。

3、一般防治区（Ⅲ）

（3）评估区其他区域

该区域地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源未造成损毁。

防治措施：保留原生态，监测预警和做好环境保护工作。

表 3-4-3 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区及编号	防治亚区	面积 (km ²)	预测矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区(I)	最终采坑	28.4441	存在崩塌(滑坡)地质灾害隐患,影响程度较严重;对含水层影响程度较严重;对地形地貌景观影响程度严重;对水土环境影响较轻;对土地造成重度损毁	在该区域最外围 5m 设置一圈网围栏、警示牌,边坡垫坡、边坡清除危岩体,平整、覆土、平台外缘设置挡水围堰、边坡设置沙障、截排水沟、恢复植被,并对植被进行管护,对边坡进行变形监测和预警,地形地貌破坏监测、土壤污染监测等
	内排土场	1070.68 已治理未验收 72.0329 预测 631.7304	该区存在崩塌(滑坡)地质灾害隐患,影响程度较严重;对含水层影响程度严重;对地形地貌景观影响程度较严重;对水土环境影响较轻;对土地造成重度损毁	针对预测内排土场在生产期间按照设计要求合理排放台阶坡度,对边坡进行变形监测。开采过程中,对边坡进行整形、覆土、设置排水管道、设置沙柳网格及恢复植被;对平台进行平整、覆土、设置土埂、挡水围堰及恢复植被等。根据矿山地质环境治理总体规划,将其确定为近期防治区;针对已治理未验收内排土场以监测管护为主,不设计其他治理工程。
	五采区采坑	20.4739	该区存在崩塌(滑坡)地质灾害隐患,影响程度较严重;对含水层影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;对水土环境影响较轻;对土地造成重度损毁	在生产期间按照设计要求合理排放台阶坡度,对边坡进行变形监测。开采结束后,对采坑回填,对边坡进行整形、覆土、设置排水管道、设置沙柳网格及恢复植被;对平台进行平整、覆土、设置土埂、挡水围堰及恢复植被等。根据矿山地质环境治理总体规划,将其确定为近期防治区。
	外排土场(遗留部分)	65.9297 已治理未验收 3.2990	该区崩塌(滑坡)地质灾害影响程度较轻;对含水层影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度严重;对水土环境影响较轻;对土地造成重度损毁	由于该区大部分区域已完成验收或已还地,本方案主要针对已治理未验收区域加强监测管护,并尽快完成验收并还地,不设置其他治理工程。根据矿山地质环境治理总体规划,将其确定为近期防治区。

	办公生活区场地	8.0167 (8.0167)	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁	办公生活区场地目前正在办理用地手续，目前已取得国有建设用地使用权出让合同，该场地留续后期井工开采继续作为办公生活区使用，故主要以监测为主，不设置其他治理工程。
	储煤场工业场地	16.9505 (16.9505)	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境影响较轻；对土地造成重度损毁	储煤场工业场地目前正在办理用地手续，该场地留续后期井工开采继续作为主工业场地使用，故主要以监测为主，不设置其他治理工程。
次重点防治区 (II)	炸药库 (遗留部分)	0.1141	地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁	预测场地局部将被剥离转化为最终采坑，设计拆除地表砖混构筑物，清理混凝土地基，遗留部分平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。
	材料库房	0.1387	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁	设计拆除地表彩钢构筑物，清理混凝土地基，平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。
	外包单位办公生活区 (遗留部分)	3.1345	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁	外包单位办公生活区部分区域将被五采区开采成为内排土场，设计拆除地表彩钢构筑物，清理混凝土地基，遗留部分平整场地，覆土，恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。
	矿区道路 (遗留部分)	0.8751	该区地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境影响较轻；对土地造成中度损毁	部分矿区道路随着开采将被挖除，遗留部分保留部分道路，其余部分覆土，并恢复植被。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近期防治区。
一般防治区 (III)	评估区其他区域地段	214.6003	该区域地质灾害不发育，影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源未造成损毁	保留原生态，监测预警和做好环境保护工作

二、土地复垦与复垦责任范围

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

（一）复垦区

本次复垦区为已损毁（未验收或还地范围）、拟损毁土地共同构成的区域，包括最终采坑、内排土场（预测内排土场和已治理未验收还地内排土场）、五采区采坑、外排土场（未二次剥离且已治理未验收还地范围）、办公生活区场地、储煤场工业场地、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分），具体情况见表 3-4-4。

表 3-4-4 复垦区面积统计表

序号	复垦区单元	面积 (hm ²)	备注
1	最终采坑	28.4441	/
2	内排土场	703.7633	已治理未验收面积 72.0329hm ² 预测内排土场面积 631.7304hm ² 不涉及已验收或还地面积 366.9167hm ²
3	五采区采坑	20.4739	/
4	外排土场	3.2990	已治理未验收面积 3.2990hm ² 不涉及已验收或还地面积 62.6307hm ²
5	办公生活区场地	8.0167	目前正在办理用地手续，并保证闭坑前办理完成，留续后期井工开采使用。
6	储煤场工业场地	16.9505	目前正在办理用地手续，并保证闭坑前办理完成，留续后期井工开采使用。
7	炸药库（遗留部分）	0.1141	部分被开采挖除，仅考虑遗留部分
8	材料库房	0.1387	/
9	外包单位办公生活区（遗留部分）	3.1345	部分被开采挖除，仅考虑遗留部分
10	矿区道路（遗留部分）	0.8751	部分被开采挖除，仅考虑遗留部分
合计		785.2099	/

（二）土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经与复垦义务人

核实，办公生活区场地和储煤场工业场地留续使用（目前正在办理用地手续，并保证闭坑前完成相关用地手续办理），因此本方案复垦责任范围为：最终采坑、内排土场（预测范围与已治理未验收范围）、五采区采坑、外排土场、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区、（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）。复垦责任区面积合计 760.2427hm²。

表 3-4-5 复垦责任范围（最终采坑）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	22	*	*
2	*	*	23	*	*
3	*	*	24	*	*
4	*	*	25	*	*
5	*	*	26	*	*
6	*	*	27	*	*
7	*	*	28	*	*
8	*	*	29	*	*
9	*	*	30	*	*
10	*	*	31	*	*
11	*	*	32	*	*
12	*	*	33	*	*
13	*	*	34	*	*
14	*	*	35	*	*
15	*	*	36	*	*
16	*	*	37	*	*
17	*	*	38	*	*
18	*	*	39	*	*
19	*	*	40	*	*
20	*	*	41	*	*
21	*	*	1	*	*
最终采坑复垦责任范围面积（S=28.4441hm²）					

表 3-4-6 复垦责任范围（内排土场）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
预测内排土场（S=631.7304hm ² ）					
1	*	*	40	*	*
2	*	*	41	*	*
3	*	*	42	*	*
4	*	*	43	*	*
5	*	*	44	*	*
6	*	*	45	*	*
7	*	*	46	*	*

8	*	*	47	*	*
9	*	*	48	*	*
10	*	*	49	*	*
11	*	*	50	*	*
12	*	*	51	*	*
13	*	*	52	*	*
14	*	*	53	*	*
15	*	*	54	*	*
16	*	*	55	*	*
17	*	*	56	*	*
18	*	*	57	*	*
19	*	*	58	*	*
20	*	*	59	*	*
21	*	*	60	*	*
22	*	*	61	*	*
23	*	*	62	*	*
24	*	*	63	*	*
25	*	*	64	*	*
26	*	*	65	*	*
27	*	*	66	*	*
28	*	*	67	*	*
29	*	*	68	*	*
30	*	*	69	*	*
31	*	*	70	*	*
32	*	*	71	*	*
33	*	*	72	*	*
34	*	*	73	*	*
35	*	*	74	*	*
36	*	*	75	*	*
37	*	*	76	*	*
38	*	*	77	*	*
39	*	*	78	*	*
已治理未验收内排土场（地块一）（S=71.3834hm ² ）					
1	*	*	21	*	*
2	*	*	22	*	*
3	*	*	23	*	*
4	*	*	24	*	*
5	*	*	25	*	*
6	*	*	26	*	*
7	*	*	27	*	*
8	*	*	28	*	*
9	*	*	29	*	*
10	*	*	30	*	*

11	*	*	31	*	*
12	*	*	32	*	*
13	*	*	33	*	*
14	*	*	34	*	*
15	*	*	35	*	*
16	*	*	36	*	*
17	*	*	37	*	*
18	*	*	38	*	*
19	*	*	39	*	*
20	*	*	40	*	*
已治理未验收内排土场（地块二）（S=0.4984hm ² ）					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	1	*	*
已治理未验收内排土场（地块三）（S=0.1511hm ² ）					
1	*	*	4	*	*
2	*	*	5	*	*
3	*	*	6	*	*
内排土场复垦责任范围面积（S=703.7633hm ² ）					

表 3-4-7 复垦责任范围（五采区采坑）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	12	*	*
2	*	*	13	*	*
3	*	*	14	*	*
4	*	*	15	*	*
5	*	*	16	*	*
6	*	*	17	*	*
7	*	*	18	*	*
8	*	*	19	*	*
9	*	*	20	*	*
10	*	*	21	*	*
11	*	*	22	*	*
五采区采坑复垦责任范围面积（S=20.4739hm ² ）					

表 3-4-8 复垦责任范围（外排土场）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
已治理未验收外排土场（地块一）（S=0.6652hm ² ）					
1	*	*	9	*	*
2	*	*	10	*	*
3	*	*	11	*	*
4	*	*	12	*	*

5	*	*	13	*	*
6	*	*	14	*	*
7	*	*	15	*	*
8	*	*	1	*	*
已治理未验收外排土场（地块二）（S=0.8744hm ² ）					
1	*	*	7	*	*
2	*	*	8	*	*
3	*	*	9	*	*
4	*	*	10	*	*
5	*	*	11	*	*
6	*	*	12	*	*
已治理未验收外排土场（地块三）（S=0.1172hm ² ）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
已治理未验收外排土场（地块四）（S=0.1076hm ² ）					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	1	*	*
已治理未验收外排土场（地块五）（S=0.3594hm ² ）					
1	*	*	9	*	*
2	*	*	10	*	*
3	*	*	11	*	*
4	*	*	12	*	*
5	*	*	13	*	*
6	*	*	14	*	*
7	*	*	15	*	*
8	*	*	16	*	*
已治理未验收外排土场（地块六）（S=0.3737hm ² ）					
1	*	*	4	*	*
2	*	*	5	*	*
3	*	*	6	*	*
已治理未验收外排土场（地块七）（S=0.7987hm ² ）					
1	*	*	11	*	*
2	*	*	12	*	*
3	*	*	13	*	*
4	*	*	14	*	*
5	*	*	15	*	*
6	*	*	16	*	*
7	*	*	17	*	*
8	*	*	18	*	*
9	*	*	19	*	*
10	*	*	1	*	*

已治理未验收外排土场（地块八）（S=0.0028hm ² ）					
1	*	*	3	*	*
2	*	*	1	*	*
外排土场复垦责任范围面积（S=3.2990hm ² ）					

表 3-4-9 复垦责任范围（炸药库）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	3	*	*
2	*	*	4	*	*
炸药库（遗留部分）复垦责任范围面积（S=0.1141hm ² ）					

表 3-4-10 复垦责任范围（材料库房）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
1	*	*	4	*	*
2	*	*	5	*	*
3	*	*	6	*	*
材料库房复垦责任范围面积（S=0.1387hm ² ）					

表 3-4-11 复垦责任范围（外包单位办公生活区）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
外包单位办公生活区 1（遗留部分）（S=0.6917hm ² ）					
1	*	*	6	*	*
2	*	*	7	*	*
3	*	*	8	*	*
4	*	*	9	*	*
5	*	*	1	*	*
外包单位办公生活区 2（S=2.4428hm ² ）					
1	*	*	10	*	*
2	*	*	11	*	*
3	*	*	12	*	*
4	*	*	13	*	*
5	*	*	14	*	*
6	*	*	15	*	*
7	*	*	16	*	*
8	*	*	17	*	*
9	*	*	18	*	*
外包单位办公生活区复垦责任范围面积（S=3.1345hm ² ）					

表 3-4-12 复垦责任范围（矿区道路）拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
矿区道路（地块一）（S=1247hm ² ）					
1	*	*	4	*	*
2	*	*	5	*	*

3	*	*	6	*	*
矿区道路（地块二）（S=0231hm ² ）					
1	*	*	5	*	*
2	*	*	6	*	*
3	*	*	7	*	*
4	*	*	1	*	*
矿区道路（地块三）（S=5226hm ² ）					
1	*	*	54	*	*
2	*	*	55	*	*
3	*	*	56	*	*
4	*	*	57	*	*
5	*	*	58	*	*
6	*	*	59	*	*
7	*	*	60	*	*
8	*	*	61	*	*
9	*	*	62	*	*
10	*	*	63	*	*
11	*	*	64	*	*
12	*	*	65	*	*
13	*	*	66	*	*
14	*	*	67	*	*
15	*	*	68	*	*
16	*	*	69	*	*
17	*	*	70	*	*
18	*	*	71	*	*
19	*	*	72	*	*
20	*	*	73	*	*
21	*	*	74	*	*
22	*	*	75	*	*
23	*	*	76	*	*
24	*	*	77	*	*
25	*	*	78	*	*
26	*	*	79	*	*
27	*	*	80	*	*
28	*	*	81	*	*
29	*	*	82	*	*
30	*	*	83	*	*
31	*	*	84	*	*
32	*	*	85	*	*
33	*	*	86	*	*
34	*	*	87	*	*
35	*	*	88	*	*
36	*	*	89	*	*

37	*	*	90	*	*
38	*	*	91	*	*
39	*	*	92	*	*
40	*	*	93	*	*
41	*	*	94	*	*
42	*	*	95	*	*
43	*	*	96	*	*
44	*	*	97	*	*
45	*	*	98	*	*
46	*	*	99	*	*
47	*	*	100	*	*
48	*	*	101	*	*
49	*	*	102	*	*
50	*	*	103	*	*
51	*	*	104	*	*
52	*	*	105	*	*
53	*	*	106	*	*
矿区道路（地块四）（S=2047hm ² ）					
1	*	*	30	*	*
2	*	*	31	*	*
3	*	*	32	*	*
4	*	*	33	*	*
5	*	*	34	*	*
6	*	*	35	*	*
7	*	*	36	*	*
8	*	*	37	*	*
9	*	*	38	*	*
10	*	*	39	*	*
11	*	*	40	*	*
12	*	*	41	*	*
13	*	*	42	*	*
14	*	*	43	*	*
15	*	*	44	*	*
16	*	*	45	*	*
17	*	*	46	*	*
18	*	*	47	*	*
19	*	*	48	*	*
20	*	*	49	*	*
21	*	*	50	*	*
22	*	*	51	*	*
23	*	*	52	*	*
24	*	*	53	*	*
25	*	*	54	*	*

26	*	*	55	*	*
27	*	*	56	*	*
28	*	*	57	*	*
29	*	*	1	*	*
矿区道路复垦责任范围面积 (S=0.8751hm²)					

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

根据土地利用现状图（三调数据），采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)对荣恒煤矿复垦区土地利用现状进行统计，详见表3-4-13；

荣恒煤矿复垦区面积785.2099hm²，复垦责任范围面积760.2427hm²，复垦责任范围内土地利用类型以草地为主，林地、耕地次之，其中，耕地占总面积的1.587%，乔木林地占总面积的0.756%，灌木林地占总面积的7.117%，天然牧草地占总面积的48.883%，其他草地占总面积的40.094%，采矿用地占总面积的0.454%；其他地类占总面积的1.109%，复垦责任范围土地利用类型汇总情况见表3-4-14。

表 3-4-14 复垦责任范围土地利用类型汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
01	耕地	0103	旱地	12.0668	1.587
03	林地	0301	乔木林地	5.7472	0.756
		0305	灌木林地	54.1088	7.117
04	草地	0401	天然牧草地	371.6262	48.883
		0404	其他草地	304.808	40.094
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.4516	0.454
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.5084	0.067
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.6214	0.213
		1006	农村道路	5.2715	0.693
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0.104
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0.004
		1206	裸土地	0.2115	0.028
合计				760.2427	100.000

2、土地权属

荣恒煤矿复垦责任区面积 760.2427hm²，土地权属隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体、朱日根沟村村民集体、伊金霍洛旗人民政府、伊旗交通局、准格尔旗纳日松镇柳塔村农民集体所有，详细情况见表 3-4-13。

3、基本农田

根据 2024 年 3 月 11 日，伊金霍洛旗自然资源局出具的《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿扩大矿区范围用地情况说明》，经套合自然资源部下发的“三区三线”成果，荣恒煤矿矿区范围不涉及永久基本农田，故矿山复垦责任范围不涉及基本农田。

表 3-4-13 复垦责任范围土地利用类型及权属统计表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		伊旗境内	准旗境内	面积合计 (hm ²)	权属	
						面积 (hm ²)	面积 (hm ²)			
最终采坑	28.4441	01	耕地	0103	旱地	0.3805	0	0.3805	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体	
		03	林地	0305	灌木林地	1.6404	0	1.6404		
		04	草地	0401	天然牧草地	12.3795	0	12.3795		
				0404	其他草地	13.2557	0	13.2557		
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.4711	0	0.4711		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.1442	0	0.1442		
				1006	农村道路	0.0859	0	0.0859		
		12	其他土地	1206	裸土地	0.0868	0	0.0868		
小计					28.4441	0	28.4441			
内排土场	预测内排土场	631.7304	01	耕地	0103	旱地	9.33	0	9.33	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
			03	林地	0301	乔木林地	5.0543	0	5.0543	
					0305	灌木林地	51.0384	0	51.0384	
			04	草地	0401	天然牧草地	313.7611	0	313.7611	
					0404	其他草地	245.1245	0	245.1245	
			06	工矿用地	0602	采矿用地	2.2947	0	2.2947	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.308	0	0.308	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0437	0	0.0437	
					1006	农村道路	3.9544	0	3.9544	
			11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0	0.794	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0	0.0273				
小计					631.7304	0	631.7304			

	已治理 未验收 内排土 场	72.0329	01	耕地	0103	旱地	0.8457	0	0.8457	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体、朱日根沟村 村民集体、伊金 霍洛旗人民政 府、伊旗交通局
			03	林地	0305	灌木林地	0.0822	0	0.0822	
			04	草地	0401	天然牧草地	32.4835	0	32.4835	
					0404	其他草地	36.5902	0	36.5902	
			06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1612	0	0.1612	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0361	0	0.0361	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	1.3434	0	1.3434	
					1006	农村道路	0.4906	0	0.4906	
小计							72.0329	0	72.0329	
合计							703.7633	0	703.7633	/
五采区采坑	20.4739	01	耕地	0103	旱地	0.1933	0.1548	0.3481	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体； 准格尔旗纳日 松镇柳塔村农 民集体	
		03	林地	0301	乔木林地	0	0.6929	0.6929		
				0305	灌木林地	1.3046	0.0432	1.3478		
		04	草地	0401	天然牧草地	8.2046	0.5305	8.7351		
				0404	其他草地	8.8406	0.233	9.0736		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0758	0	0.0758		
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.176	0.0246	0.2006		
小计							18.7949	1.679	20.4739	
外排土场(已治理 未验收)	3.2990	01	耕地	0103	旱地	0.7407	0.0406	0.7813	伊金霍洛旗纳 林陶亥镇阿吉 尔玛村村民集 体； 准格尔旗纳日 松镇柳塔村农 民集体	
		04	草地	0401	天然牧草地	1.8702	0.1577	2.0279		
				0404	其他草地	0.3651	0	0.3651		
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.012	0	0.012		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0764	0	0.0764		
				1006	农村道路	0.0363	0	0.0363		
小计							3.1007	0.1983	3.2990	

炸药库（遗留部分）	0.1141	06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1141	0	0.1141	阿吉尔玛村村民集体
		小计				0.1141	0	0.1141	
材料库房	0.1387	04	草地	0401	天然牧草地	0.0817	0	0.0817	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0566	0	0.0566	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0004	0	0.0004	
		小计				0.1387	0	0.1387	
外包单位办公生活区 （遗留部分）	3.3145	01	耕地	0103	旱地	0.3812	0	0.3812	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
		04	草地	0401	天然牧草地	1.9517	0	1.9517	
				0404	其他草地	0.2986	0	0.2986	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3332	0	0.3332	
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0885	0	0.0885	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0813	0	0.0813	
小计				3.1345	0	3.1345			
矿区道路（遗留部分）	0.8751	04	草地	0401	天然牧草地	0.2057	0	0.2057	伊金霍洛旗纳林陶亥镇阿吉尔玛村村民集体
				0404	其他草地	0.1003	0	0.1003	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0087	0	0.0087	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0133	0	0.0133	
				1006	农村道路	0.4224	0	0.4224	
		12	其他土地	1206	裸土地	0.1247	0	0.1247	
小计				0.8751	0	0.8751			
总计						758.3654	1.8773	760.2427	/

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

荣恒煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

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

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

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对未来采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：

崩塌：主要对采坑边帮进行清理危岩体；采掘面设置监测网进行监测；在采坑外围设置警示牌和网围栏等措施进行预防。结合矿山前期以及周边区域已有矿山治理经验，所选用的技术措施是适宜的，并且均为常规施工项目，操作简单，技术上是可行的。

滑坡：滑坡地质灾害易发生地段，主要为排土场边坡，一般防治措施有控制排土高度、控制排土场边坡角、设置截排水工程等措施来消除滑坡地质灾害隐患。结合矿山前期以及周边区域已有矿山治理经验，所选用的技术措施是适宜的，并且均为常规施工项目，操作简单，技术上是可行的。由于露天煤矿开采，排弃量较大，在上部荷载较大，应加强监测，设置警示牌，进行预防。

（二）含水层破坏防治

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，不适宜作为本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

荣恒煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有最终露天采坑、内排土场、五采区采坑、外排土场、炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路。采用拆除、清运、回填、平整、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌；然后复垦为林地、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

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

（五）监测技术可行性分析

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

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌地质灾害，主要采取的防治措施为监测、回填（掩埋煤层露头）、设置网围栏、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

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

（三）水土污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过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

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

（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

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

（二）对生物多样性的影响

地质环境保护与复垦项目的实施，可以有效的增加植被覆盖率，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，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、动物等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。

综上所述，地质环境保护与土地复垦项目实施后，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治理，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。

矿山地质环境保护与治理工程相对简单，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均在企业人力、物力、财力的可承范围之内，方案在技术上可行。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦责任范围土地利用状况

本项目复垦责任区面积 760.2427hm²，复垦责任区单元包括：最终采坑、内排土场（预测范围与已治理未验收范围）、五采区采坑、外排土场（已治理未验收）、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分），根据土地利用现状图，土地类型以林地、草地为主。复垦区土地利用现状情况见表 4-2-1。

表 4-2-1 复垦责任区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占比 (%)
编码	地类名称	编码	地类名称		
01	耕地	0103	旱地	12.0668	1.587
03	林地	0301	乔木林地	5.7472	0.756
		0305	灌木林地	54.1088	7.117
04	草地	0401	天然牧草地	371.6262	48.883
		0404	其他草地	304.808	40.094
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.4516	0.454
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.5084	0.067
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.6214	0.213
		1006	农村道路	5.2715	0.693
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0.104
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0.004
		1206	裸土地	0.2115	0.028
合计				760.2427	100.000

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；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；评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（一）评价原则和依据

1、评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

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

（2）因地制宜原则，农用地优先原则

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

（3）自然因素与社会经济因素相结合原则

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

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

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

（5）综合效益最佳原则

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

（6）动态和复垦后土地可持续利用原则

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

(7) 经济可行、技术合理性原则

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

2、评价依据

- ①《土地复垦条例》（2011年）；
- ②《基本农田保护条例》（2017年）；
- ③《土地整治项目规划设计规范》（TD/1012-2016）
- ④《土地复垦方案编制规程》（第1部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- ⑤《土地复垦方案编制规程》（第2部分：露天煤矿）（TD/T 1031.2-2011）；
- ⑥《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。
- ⑦《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- ⑧《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

(二) 评价范围

荣恒煤矿复垦责任范围面积760.2427hm²，评价范围为复垦责任范围，包括最终采坑、内排土场（预测范围）、五采区采坑、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分），内排土场（已治理未验收范围）已完成治理，后期不再开展复垦治理，故不做评价，外排土场（已治理未验收范围）已完成治理，后期不再开展复垦治理，故不做评价。

(三) 评价单元的划分

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

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

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿山生产对土地资源的破坏情况，根据评价单元内部性质相对均一或相近以及各单元之间具有差异性的原则，划分为3个评估单元。详见表4-2-2；

表 4-2-2 评价单元划分表

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)	评价单元
最终采坑平台	挖损	重度	有效土层厚度	13.6817	评价单元一
内排土场平台（预测范围）	先挖损后压占	重度	有效土层厚度	540.2138	
五采区采坑回填平台	先挖损后压占	重度	有效土层厚度	14.8492	
最终采坑垫坡边坡	挖损	重度	坡度、有效土层厚度	14.7624	评价单元二
内排土场边坡（预测范围）	先挖损后压占	重度	坡度、有效土层厚度	91.5166	
五采区采坑回填边坡	先挖损后压占	重度	坡度、有效土层厚度	5.6247	
炸药库（遗留部分）	压占	中度	有效土层厚度	0.1141	评价单元三
材料库房	压占	中度	有效土层厚度	0.1387	
外包单位办公生活区（遗留部分）	压占	中度	有效土层厚度	3.1345	
矿区道路（遗留部分）	压占	中度	有效土层厚度	0.8751	

（四）评价方法及评价指标

1、评价方法

荣恒煤矿露天开采建设项目各损毁单元的复垦方向选择“综合指数法”进行适宜性评价。

2、评价指标

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

影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照,进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分,得出各因子权重。

本方案选出 7 项参评因子,分别为:有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4-2-3:

表 4-2-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

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

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数,则加权指数和可表示为:

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中: R_j 表示第 j 个评价单元最后所得到的评价分数; a_i 表示该单元在第 i 个评价因素中所得到的分值; b_i 表示第 i 个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表,确定拟复垦土地的复垦方向,加权值与复垦方向对照表见表 4-2-4:

表 4-2-3 加权值与复垦方向对照表

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

(五) 适宜性等级评定

(1) 评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的,复垦区拟复垦土地包括 3

个评价单元。各个参评单元参评因子质量见表 4-2-5。

表 4-2-5 评价单元参评因子质量表

损毁单元	参评因子							评价单元
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件	
最终采坑平台	80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	重度	优越	评价单元一
内排土场平台 (预测范围)	50-80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	重度	优越	
五采区采坑回填平台	50-80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	重度	优越	
最终采坑垫坡边坡	50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	25°	396mm	重度	良好	评价单元二
内排土场边坡 (预测范围)	50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	25°	396mm	重度	良好	
五采区采坑回填边坡	50cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	25°	396mm	重度	良好	
炸药库(遗留部分)	80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	中度	良好	评价单元三
材料库房	80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	中度	良好	
外包单位办公生活区(遗留部分)	80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	中度	良好	
矿区道路(遗留部分)	80cm	砂壤质	无灌溉设施能自然排水	2~3°	396mm	中度	良好	

(2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，评价单元一的加权指数和计算如下：

$R_j = \sum^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 4 \times 0.1 = 3.0$ ，以此类推，计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-2-3 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-2-6：

表 4-2-6 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
评价单元一	3	耕地、林地和草地	有效土层厚度
评价单元二	2.4	林地和草地	有效土层厚度、坡度
评价单元三	3.05	耕地、林地和草地	有效土层厚度、坡度

(六) 最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应高于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案最终确定，土地复垦后的土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路，共复垦土地面积 760.2427hm²，土地复垦率 100%。各复垦单元复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-2-7，复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-2-8。

表 4-2-7 各复垦单元复垦前后土地利用结构调整情况见表

损毁单元	面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm ²)	复垦后面积 (hm ²)	
		代码	名称	代码	名称			
最终采坑	28.4441	01	耕地	0103	旱地	0.3805	0	
		03	林地	0305	灌木林地	1.6404	0	
		04	草地	0401	天然牧草地	12.3795	0	
				0403	人工牧草地	0	28.4441	
				0404	其他草地	13.2557	0	
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.4711	0	
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.1442	0	
				1006	农村道路	0.0859	0	
		12	其他土地	1206	裸土地	0.0868	0	
		小计						28.4441
内	预测内	631.730	01	耕地	0103	旱地	9.33	9.5

排土场	排土场	4	03	林地	0301	乔木林地	5.0543	5.1	
					0305	灌木林地	51.0384	53	
			04	草地	0401	天然牧草地	313.7611	0	
					0403	人工牧草地	0	564.1304	
					0404	其他草地	245.1245	0	
			06	工矿用地	0602	采矿用地	2.2947	0	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.308	0	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0437	0	
					1006	农村道路	3.9544	0	
			11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0	
			12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0	
	小计							631.7304	631.7304
	已治理未验收内排土场	72.0329	01	耕地	0103	旱地	0.8457	0	
			03	林地	0305	灌木林地	0.0822	0	
			04	草地	0401	天然牧草地	32.4835	0	
					0403	人工牧草地	0	70.7204	
					0404	其他草地	36.5902	0	
			06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1612	0	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0361	0	
10			交通运输用地	1003	公路用地	1.3434	1.3125		
				1006	农村道路	0.4906	0		
小计							72.0329	72.0329	
合计							703.7633		
五采区采坑	20.4739	01	耕地	0103	旱地	0.3481	0		
		03	林地	0301	乔木林地	0.6929	0.7		
				0305	灌木林地	1.3478	1.4		
		04	草地	0401	天然牧草地	8.7351	0		
				0403	人工牧草地	0	18.3739		
				0404	其他草地	9.0736	0		
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0758	0		
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.2006	0				
小计							20.4739	20.4739	
外排土场（已治理未验收）	3.2990	01	耕地	0103	旱地	0.7813	0		
		04	草地	0401	天然牧草地	2.0279	0		
				0403	人工牧草地	0	3.2990		
				0404	其他草地	0.3651	0		
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.012	0		
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0764	0		
1006	农村道路			0.0363	0				
小计							3.2990	3.2990	
炸药库（遗留	0.1141	04	草地	0403	人工牧草地	0	0.1141		

部分)		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.1141	0
		小计				0.1141	0.1141
材料库房	0.1387	04	草地	0401	天然牧草地	0.0817	0
				0403	人工牧草地	0	0.1387
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0566	0
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0004	0
		小计				0.1387	0.1387
外包单位办公生活区 (遗留部分)	3.3145	01	耕地	0103	旱地	0.3812	3.1345
		04	草地	0401	天然牧草地	1.9517	0
				0404	其他草地	0.2986	0
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.3332	0
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0885	0
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0813	0
小计				3.1345	3.1345		
矿区道路(遗留部分)	0.8751	04	草地	0401	天然牧草地	0.2057	0
				0403	人工牧草地	0	0.1131
				0404	其他草地	0.1003	0
		06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0087	0
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0133	0
				1006	农村道路	0.4224	0.762
		12	其他土地	1206	裸土地	0.1247	0
小计				0.8751	0.8751		
总计						760.2427	760.2427

表 4-2-8 复垦责任区复垦前后土地利用结构调整情况见表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	12.0668	12.6345	0.5677
03	林地	0301	乔木林地	5.7472	5.8	0.0528
		0305	灌木林地	54.1088	54.4	0.2912
04	草地	0401	天然牧草地	371.6262	0	-371.6262
		0403	人工牧草地	0	685.3337	685.3337
		0404	其他草地	304.808	0	-304.808
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.4516	0	-3.4516
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.5084	0	-0.5084
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.6214	1.3125	-0.3089
		1006	农村道路	5.2715	0.762	-4.5095
11	水域及水利设施用地	1109	水工建筑用地	0.794	0	-0.794
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0273	0	-0.0273

		1206	裸土地	0.2115	0	-0.2115
合计				760.2427	760.2427	0

三、水土资源平衡分析

(一) 土源平衡分析

1、表土剥离量

开采区域新增剥离面积为 480.5653hm²，平均可剥离厚度 0.8m，可剥离量为 3844522m³。现状边开采，边治理，基本无表土堆存，综上所述，可供表土量 3844522m³，待矿山闭坑前，将最终采坑所需的表土集中堆放在内排土场顶部的临时表土堆放场，做好临时防护，待最终采坑复垦时利用。

2、需土量计算

本期覆土工程量为 2166647m³，挡水围堰和土埂需土方量为 190587m³。共需土方量为 2357234m³。

3、供需平衡分析

综上所述，矿山开采可剥离表土方量为 3844522m³，现状无表土存放，共有表土量 3844522m³，复垦及设置挡水围堰需土方量 2357234m³，供土量大于需土量，另根据现场调查，矿区主要表土层为栗钙土，地层厚度一般大于 1.5m。有足够的土壤土源来保证覆土工程的顺利进行，荣恒煤矿供土与需土量可达到平衡。

(二) 水源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、草木樨、羊草、沙棘、柠条、松树，在 75%的中等干旱年份，耕地、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；灌溉面积为耕地、林地合计 72.8345hm²，人工草地 685.3337hm²，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—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区灌溉年需水量为

$$W=[72.8345 \times 15 \times 50 / 0.95 \times 3 + 685.3337 \times 15 \times 20 / 0.95 \times 3] / 7 = 11.7395 \text{ 万 m}^3。$$

2、项目区可供水量预测

矿山涌水量为 218.14m³/d，年涌水量为 7.9621 万 m³，按 70%复用水量为 5.5735 万 m³/a，经沉淀后用于植被灌溉，工业场地生产、生活污水排水量为 151.34m³/d，年排水量为 5.5239 万 m³，按 95%复用水量为 5.2477 万 m³/a，这样矿区年处理矿山涌水和生产生活污水可利用量合计为 10.8212 万 m³；此外矿区两处集水坑共集水 2.5 万 m³，故矿区水源满足项目区灌溉需求。

此外，该地区年降水量为 194.7~531.6mm，平均为 396.0mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需。

四、土地复垦质量要求

矿区位于鄂尔多斯高原东部，丘陵沟谷为矿区主要地貌类型，区内地势起伏，水土流失严重，矿区干旱缺水。根据中华人民共和国原国土资源部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，结合项目区的实际情况，土地损毁程度的预测分析，结合土地复垦适宜性评价分析，本复垦方案确定采用土地平整、表土覆盖等工程技术措施和栽植林木等生物措施，达到与周围环境相匹配的状况。土地复垦质量标准见表 4-2-9。

表 4-2-9 本方案土地复垦质量要求

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
耕地	旱地	地形	地面坡度/(°)	≤3
		土壤质量	有效土层厚度/cm	100
	土壤容重/(g/cm ³)		≤1.45	
	土壤质地		壤土至粘壤土	
	砾石含量/%		≤10	
	pH 值		6.0-8.5	
	有机质/%		≥0.5	
	电导率/(dS/m)		≤2	
	配套设施	排水	达到伊金霍洛旗耕地配套设施建设标准要求	
		道路		

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准	
		林网		
	生产力水平	产量/(kg/hm ²)	五年后, 玉米产量达到 5000kg/hm ² , 土豆产量达到 20000kg/hm ² 。	
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	80cm
			地形坡度/(°)	≤3
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
			土壤质地	壤土至粘壤土
			砾石含量/%	≤25
			pH 值	6.0-8.5
			有机质/%	≥0.5
	配套设施	道路	达到伊金霍洛旗林地配套设施建设标准要求	
	生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	2000 株/hm ²	
		成活率	≥98%	
		郁闭度	≥0.30	
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	30cm
			地形坡度/(°)	25
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
土壤质地			壤土至粘壤土	
砾石含量/%			≤25	
pH 值			6.0-8.5	
有机质/%			≥0.5	
配套设施	道路	达到伊金霍洛旗林地配套设施建设标准要求		
生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	8888 株/hm ²		
	成活率	≥95%		
	郁闭度	≥0.30		
草地	地形	地面坡度/(°)	3	
	土壤质量	有效土层厚度/cm	30cm	
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.40	
		土壤质地	壤土至粘壤土	
		砾石含量/%	≤10	
		pH 值	6.5-8.5	
		有机质/%	≥0.5	
	配套设施	灌溉	达到伊金霍洛旗林地配套设施建设标准要求	
		道路		
生产力水平	覆盖度/%	≥70		
	产量/(kg/hm ²)	五年后产量达到 1000kg/hm ² 。		

针对本复垦项目, 特提出本次土地复垦的质量要求如下:

(一) 复垦工程标准

1、排土场平台坡度不大于 3° ;

2、土地平整厚度为 0.3m;

3、排土场平台网格化, 网格规格为 150×150m, 每 300m 设计一条田间道路, 宽 3m, 田间道路素土路基, 田间道路应比平台其它区域高出 30cm。

(二) 生态恢复标准

1、耕地复垦标准

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

(2) 土壤质地: 壤质砂土至粘壤土, 容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$, 砾石含量不大于 10%;

(3) 耕作层有机质含量: 不得低于 0.5%; 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;

(4) 土壤酸碱度: 土壤 PH 值维持在 6.0~8.5;

(5) 土壤改良措施: 土壤改良主要是针对复垦为旱地的地类, 旱地土壤类型主要是栗钙土, 土质为轻壤土, 自然肥力一般, 经扰动后, 水土流失量加剧, 使得土壤养分更低, 因此应采取土壤改良及培肥措施。

在恢复旱地区域覆土过程中对土壤进行培肥处理, 即混合有机肥 75 吨/公顷。采用牛羊粪有机肥及鸡粪有机肥开展土壤改良施工, 施肥工艺为撒施深耕。

以鸡粪有机肥为底肥的区域, 鸡粪有机肥养分参考: 总有机质含量 $\geq 45\%$ 、氮含量 $\geq 1.63\%$ 、磷含量 $\geq 1.54\%$ 、钾含量 $\geq 1.15\%$ 。

以牛羊粪有机肥为底肥区域, 牛羊粪有机肥养分参考: 有机质 $\geq 24\%$ 、氮(N) $\geq 0.7\%$ 、磷(P₂O₅) $\geq 0.45\%$ 、钾(K₂O) $\geq 0.4\%$ 。

部分区域以鸡-牛羊粪混合有机肥为底肥, 将鸡粪有机肥量与牛羊粪有机肥充分混合, 混合有机肥中, 鸡粪有机肥量: 牛羊粪有机肥量=1:1。

2、林地恢复标准

(1) 复垦乔木林地选用苗木品种为油松, 株行距为 2×3m;

(2) 复垦灌木林地选用苗木品种为柠条或紫穗槐, 边坡种植种植柠条或紫穗槐株行距为 1.5×1.5m;

(3) 覆土土壤 pH 值范围, 一般为 6.5-8.5;

(4) 企业加强后期管护, 加强防治病、虫害措施, 做好防治退化措施;

(5) 具有生态稳定性和自我维持力;

(6) 当年植树成活率 90%以上, 三年后植树保存率 80%以上, 郁闭度 0.3 以上。

3、牧草地恢复标准

(1) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草等）；

(2) 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；

(3) 有防治病、虫害措施和退化措施；

(4) 复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度至少要达到周围植被的覆盖水平；

(5) 具有生态稳定性和自我维持力。

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

本矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，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。

（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）针对可能出现的崩塌和滑坡地质灾害，首先，应以工程措施为主，采取清除危岩体、边坡整形等措施进行治理。

（2）建立地质灾害监测网，加强对崩塌和滑坡地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）定期对地下水水位进行监测。

（2）定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

（1）按照设计合理堆放剥离的土岩和表土，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。

（3）严禁在矿区内私挖滥采进行取土。

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）定期对地表水、地下水、矿坑涌水和疏干水水质进行监测。

（3）定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

- (1) 按照设计合理堆放剥离的土岩和表土，严禁乱堆乱放，压占土地。
- (2) 严禁在矿区内私挖滥采进行取土。

二、主要技术措施

(一) 矿山地质灾害预防措施

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

2、对露天采坑和排土场边坡进行崩塌（滑坡）变形监测，发现险情及时预警。

(二) 含水层保护措施

- 1、严禁开采地下水资源。
- 2、定期对地下水水位进行监测。
- 3、定期对矿坑涌水和疏干水水量进行监测

(三) 地形地貌景观保护措施

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

(四) 水土污染预防措施

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

(五) 土地损毁预防控制措施

1、合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

2、合理利用表土堆放场存放的表土，不再私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

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

- 4、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，还应采取土地整平等工程措施来防止水土流失。

三、主要工程量

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

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

通过采取和实施地表移动变形监测、设置网围栏警示牌、及时清除边坡的危岩体、垫坡回填等防治措施，及时消除和避免矿山开采可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。崩塌、滑坡地质灾害治理率达到 100%。具体任务为：

1、在矿山开采期间，对露天采坑边坡及排土场边坡实施地表移动变形监测，采坑外围设置网围栏、警示牌，及时清除露天采坑的危岩体；协调五采区和四采区排土，对最终采坑回填垫坡掩埋煤层露头及裸露陡峭边坡，消除崩塌、滑坡地质灾害隐患。

2、对最终内排土场边坡设置警示牌、挡水围岩、截排水沟工程等；

3、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

依据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，预测矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为崩塌（滑坡）地质灾害隐患，存在引发地质灾害隐患的工程单元包括最终采坑、内排土场、五采区采坑。

1、最终采坑、五采区采坑

治理内容：边坡监测，设置网围栏，警示牌，清除危岩体，垫坡回填（协调五采区和四采区排土完成四采区尾坑垫坡和五采区内排回填）。

开采期间，露天采场及时清除危岩体。

四采区、五采区开采结束后，对采坑边坡进行清除危岩体，保证最终边帮角

小于 37°；并在最终露天采坑周边设置警示牌，警示牌布设间距不大于 200m；在采坑边缘外 5m 处设置网围栏，对四采区最终采坑回填、垫坡（部分属于五采区剥离物内排计入生产费用），对五采区采坑回填，并与周边地形相协调。

2、内排土场

治理内容：边坡整形、平台平整，边坡监测。

开采期间，排土场分台阶排弃土石，边坡角小于 25°。

排弃到界后，主要为对排土场平台进行平整、边坡整形，并对边坡进行监测。

三、技术措施

（一）设置网围栏

首先，选择某一起点埋设 1 根水泥桩，水泥桩规格为 0.15m×0.15m×2.00m，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为Φ2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm，并将钢丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使钢丝网首尾相接。详见网围栏结构示意图 5-2-1。

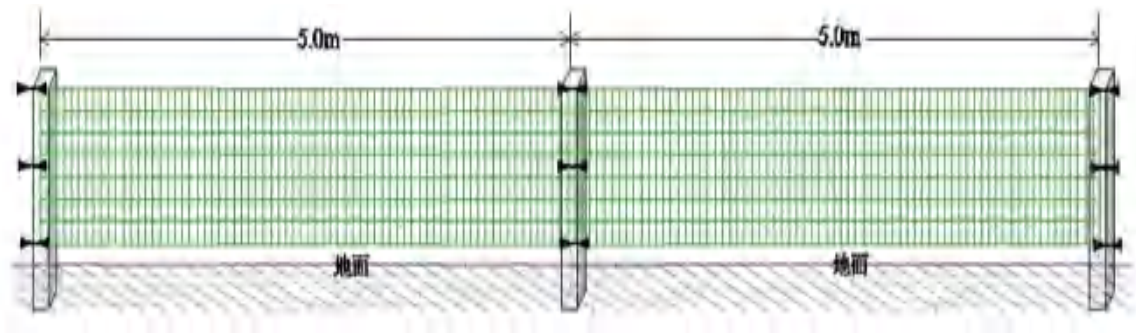


图 5-2-1 网围栏布设示意图

（二）设置警示牌

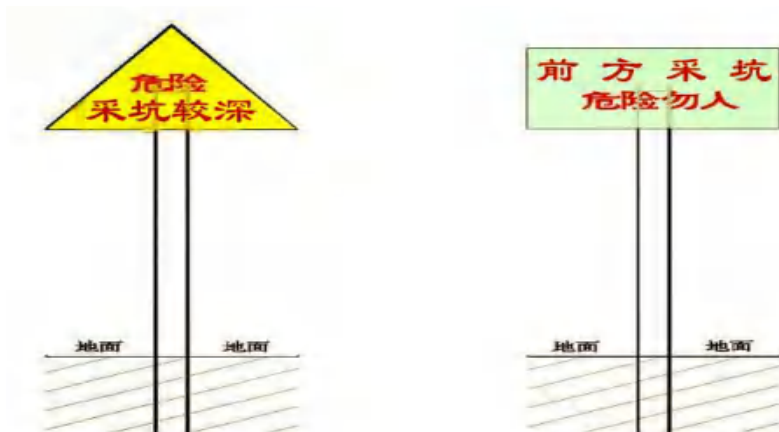


图 5-2-2 警示牌结构示意图

警示牌牌面尺寸为 0.8m×0.5m。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。具体设置警示牌时，布设位置应根据矿山开采进度而定，及时在开采形成的采坑外围进行布设，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显（见图 5-2-2）。

（三）土石方工程

1、采坑回填、垫坡

协调五采区和四采区排土，采用挖掘机、装载机、自卸汽车等机械设备，从内排土场拉运土方清运到采坑的采掘陡立面（采掘面）进行垫坡回填，掩埋煤层露头和裸露陡坡，垫坡回填时将块度较大的废石回填至采坑的最底部，然后顺势逐层回填、碾压、夯实。运距 0-0.5km，垫坡回填最终顶部，坡面角为 25°。

2、清理危岩体

对边坡危岩体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内排土场集中堆弃，费用列入生产成本。

3、边坡整形

对排土场边坡采用挖掘机对其边坡进行整形，使其坡度控制在小于 25°，坡面平整，起伏控制在 5°左右，以便于后期覆土。

4、平台平整

采用推土机结合人工的作业方式，对平台进行平整，使其达到植被的生长要求，设计平整厚度为 0.30m。

四、主要工程量

（一）最终采坑工程量

1、设置网围栏

最终采坑外围 5m 处设置网围栏，设置网围栏长度为 2242m。

2、设置警示牌

在采坑外围设置警示牌，警示牌间距为 150-200m，并兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，共设置 12 块。

3、回填垫坡

矿山剩余服务年限 2.9 年，最后一年联合开采四采区剩余部分和五采区，协

调配置四采区和五采区排土，最终采坑位于四采区东部，协调利用五采区排土对最终采坑边坡进行垫坡回填，最终采坑最大开采深度 70m，分 4 个台阶放坡，分别为 1390m、1370m、1350m、1330m 台阶以及坑底 1320m，台阶高度 10-20m，台阶坡面角 25°，台阶宽度一般 20m。

以预测最终采坑、五采区采坑预测采坑形态、设计回填后形态、原始地形为计算数据基础，利用 CAD (CASS) 软件，三角网法，计算可知最终采坑的垫坡回填量为 6153829m³，五采区开采剥离排土量为 6072568m³，五采区剥离土石用于四采区最终采坑回填垫坡，属于内排，该部分垫坡工程量计入生产费用，不足部分利用四采区内排土场土石回填，需计算费用，该部分回填垫坡工程量为 81261m³，运距 350m，由于垫坡过程同时完成边坡整形工作，故不重复计算边坡整形工程量。

4、平整

回填后的最终采坑平台面积 13.6817hm²，平整厚度 0.30m，平整工程量 41045m³。

(二) 内排土场工程量

内排土场主要开展治理的区域为预测内排土场，总面积合计 631.7304hm²。

1、边坡整形

预测内排土场边坡面积为 91.5166hm²，整形厚度 0.3m，边坡整形工程量为 274550m³。

2、平整

预测内排土场平整面积共 540.2138hm²，平整厚度 0.30m，平整工程量 1620641m³。

(三) 五采区采坑工程量

1、设置网围栏

最终采坑外围 5m 处设置网围栏，设置网围栏长度为 637m。

2、设置警示牌

在采坑外围设置警示牌，警示牌间距为 150-200m，并兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，共设置 3 块。

3、回填采坑

矿山剩余服务年限 2.9 年，最后一年联合开采四采区剩余部分和五采区，协调配置四采区和五采区排土，回填五采区采坑，五采区采坑最大开采深度 60m，南侧边坡分 3 个台阶放坡，分别为 1340m、1320m、1300m 台阶，坑底回填至 1290m，台阶高度 10-20m，台阶坡面角 25°，台阶宽度一般 10m，回填采坑后与周边地形相协调。

以五采区采坑预测采坑形态、设计回填后形态为计算数据基础，利用 CAD（CASS）软件三角网法，计算可知五采区采坑的垫坡回填量为 2566568m³，五采区采坑开采结束后需利用四采区内排土场土石回填采坑，五采区采坑回填工程量为 2566568m³，运距 1.4km。由于垫坡过程同时完成边坡整形工作，故不重复计算边坡整形工程量。

4、平整

预测内排土场平整面积共 13.3237hm²，平整厚度 0.30m，平整工程量 44548m³。

综上，荣恒煤矿矿山地质环境保护治理工程量详见表 5-2-1。

表 5-2-1 荣恒煤矿矿山地质环境保护工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备注
最终采坑	设置网围栏	m	2242	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	12	主要布置于露天采场外围
	回填垫坡	m ³	81261	运距 350m
	平整	m ³	41045	平整厚度平均 0.30m
内排土场	边坡整形	m ³	274550	平整厚度平均 0.30m
	平整	m ³	1620641	整形厚度平均 0.30m
五采区采坑	设置网围栏	m	637	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	3	主要布置于露天采场外围
	回填采坑	m ³	2566568	运距 1.4km
	平整	m ³	44548	整形厚度平均 0.30m

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据前述土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复旱地、乔木林

地、灌木林地、天然牧草地、公路用地、农村道路，共复垦土地面积 760.2427hm²，通过采取各项措施对损毁地类全部进行复垦，复垦旱地 12.6345hm²，乔木林地 5.8hm²，灌木林地 54.1088hm²，人工牧草地 685.3337hm²，公路用地为 1.3125hm²，农村道路 0.7620hm²，土地复垦率为 100%，详细情况见前述表 4-2-8。

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、平整、覆土、土壤培肥、拆除、清基、清运、设置沙障、设置土埂、设置挡水围堰、设置排水管道和恢复植被工程，工程设计内容如下：

（一）最终采坑

根据矿山开采设计和预测分析，最终采坑面积为 28.4441hm²，边坡垫坡回填后，平台面积 13.6817hm²，边坡面积 14.7624hm²。

设计采取的复垦工程设计：露天采场挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，表土剥离工程列入生产费用，剥离表土直接用于可治理区域的覆土；待最终采坑垫坡回填平整整形后覆土、在垫坡平台外缘设置挡水围堰，边坡设置沙柳网格，设置排水管道，全区撒播草籽恢复植被，最终采坑平台全部复垦为人工牧草地。

（二）内排土场

内排土场复垦责任范围包括预测内排土场和已治理未验收内排土场，已治理验收内排土场根据现场调查，大部分恢复为人工牧草地，少部分恢复为公路用地，治理效果良好，无需设计治理工程，本方案内排土场主要治理范围为预测内排土场，该区面积 631.7304hm²，平整、整形后平台面积 540.2138hm²，边坡面积 91.5166hm²。

设计采取的复垦工程设计为：待内排土场可复垦时，对其进行覆土、平台设计网格土埂、平台外缘设置挡水围堰、边坡设置沙柳沙障和排水管道、恢复耕地区域设计土壤培肥，撒播草籽恢复植被，恢复林地区域栽植乔木、灌木恢复植被，其他区域撒播草籽恢复植被。

（三）五采区采坑

五采区采坑面积 20.4739hm²，平整、整形后平台面积 14.8492hm²，边坡面积 5.6247hm²。

设计采取的复垦工程设计为：待回填后可复垦时，对其进行覆土、平台设计土埂、平台外缘设置挡水围堰、边坡设置沙柳沙障和排水管道、恢复林地区域栽植乔木、灌木恢复植被，其他区域撒播草籽恢复植被。

（四）外排土场

外排土场大部分区域已验收还地，仅有 3.2990hm²，已治理未验收区域列入复垦责任区，该区已完成治理，恢复土地类型为人工牧草地，治理效果良好，故不设计复垦工程，下一步尽快验收还地。

（五）炸药库（遗留部分）

炸药库场地随着矿山的开采，一部分区将被挖除，剩余区域面积 0.1141hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采该区域前对其建构筑物拆除、清基、清运，对遗留部分平整、覆土、撒播草籽恢复植被，复垦方向为人工牧草地。

（六）材料库房

材料库房占地面积为 0.1387hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后对其拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被，复垦方向为人工牧草地。

（七）外包单位办公生活区（遗留部分）

外包单位办公生活区随着矿山的开采，一部分区将被挖除，剩余区域面积 3.3145hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿山开采该区域前对其建构筑物拆除、清基、清运，对遗留部分平整、覆土、土壤培肥，撒播草籽恢复植被，复垦方向为旱地。

（八）矿区道路（遗留部分）

矿区道路随着矿山的开采，一部分区将被挖除，剩余区域面积 0.8751hm²。设计采取的复垦工程设计为：矿区道路一部分留续充当农村道路使用，面积为 0.762hm²。剩余不留续使用部分 0.1131hm²，针对这部分道路，矿山治理结束后，对矿区道路进行覆土、平整、撒播草籽恢复植被。

三、技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采煤活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要为拆除、清运、表土剥离、土地平整、覆土、设置挡水

围堰、设置土埂、设置沙障等，生物化学措施主要指林草恢复工程等。植物工程设计措施见图 5-3-1。

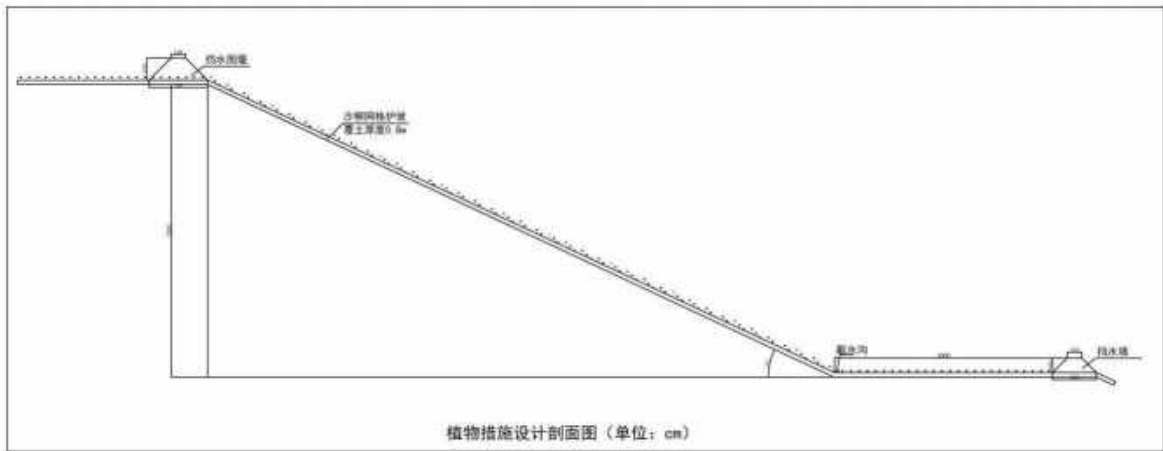


图 5-3-1 植物措施设计示意图

(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，运距为 0-0.5km，可剥离厚度为 0.8m，可剥离表土 3844522m³。矿山生产期，采取跟踪式堆放表土方式，将剥离的表土直接覆盖在可复垦区域，矿山生产后期，将剥离的表土都存放于内排土场上部，用于最终采坑和剩余的内排土场覆土，由于表土剥离工作与露天开采剥挖工作同步，故将其列入生产费用。

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、覆土工程

矿山边开采边复垦，对形成且可以治理的排土场进行治理，排土场边坡进行沙障护坡，使其能够满足复垦植物生长，以种植适合当地生长的植物，恢复植被。本方案规划治理区复垦为旱地、乔木林地、灌木林地和人工牧草地，设计旱地覆土厚度为 1.0m，乔木林地覆土厚度为 0.8m，草地和灌木林地覆土厚度为 0.3m。。

覆土工程量土方来源为前期的剥离表土，土的比例为 80%，覆土前进行筛分，运距 0.3-1.4km 不等。

3、设置挡水围堰

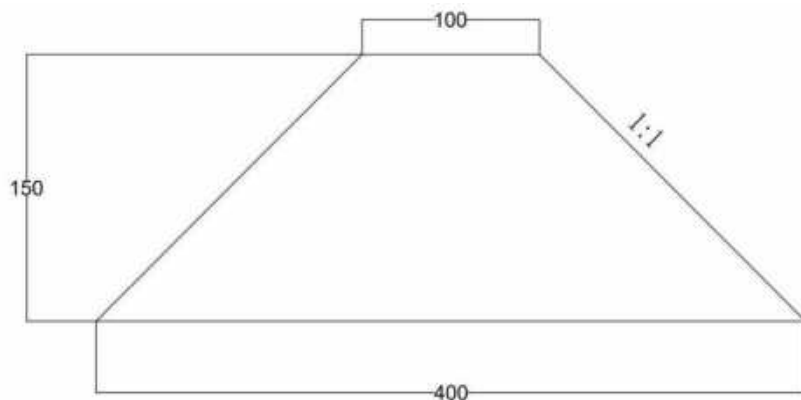


图 5-3-2 顶部平台挡水围堰示意图

顶部平台外围周边和边坡台阶外缘设置挡水围堰，利用排土场现有土方砌筑夯实，挡水围堰高 1.5m，底宽 4m，顶宽 1m，坡比 1:1。运土运距为 0.5~1.0km。见图 5-3-2。

4、设置土埂

排土场平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格状分块拦蓄措施。根据前期治理经验，为了便于复垦实施，将平盘划分成 150×150m 的方格或根据平盘实际情况划分相应的网格，然后覆盖原生黄土进行整平，最后覆盖表土。

平台周边设置一条主干道，宽 6.0m，土埂设计为田间的道路，宽 3.0m，田间道路素土路基，田间道路应比平台其它区域高出 30cm。一般运距为 0-0.5km。

5、设置排水管道

设计排土场边坡和最终采坑垫坡边坡布设管式急流槽，采用 PVC-U 双壁波纹管，直径 500mm，暗管上部覆土平均厚度为 30cm，排水暗管集水口使用雨水篦子，以达到排除杂质的目的。

6、设置沙柳网格

在排土场边坡和垫坡坡面上铺设沙柳方格网格，沙障呈菱形网格状，边长为 1.5m×1.5m，然后在沙障网格中间撒播草籽，分散栽植沙棘，恢复植被，保持水土。其施工工艺如下，工艺详见图 5-3-3。

(1) 对设置沙柳网格的地段按要求进行平整，清除坡面松土、石屑等杂物。

(2) 测量放出坡脚线，平台控制点等。设计规格沙障呈菱形网格状，边长为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，沿沙丘等高线进行放线，网格状还需沿沙丘垂直等高线方向进行放线，组成完整闭合的方格。并在坡面上挂线或石灰打线放出行列式方格网，方格网与坡脚线成 45° （或 135° ）角。

(3) 按照放出的线人工开挖、栽植沙柳;施工时沙柳插条垂直栽植，栽植深 35cm ，地上部分露出 15cm ，沙柳枝条间距应符合设计要求，两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m 。

(4) 当早春土壤解冻、芽苞未并放前，或者秋季落叶后选取符合要求的沙柳枝条，截成长 50 厘米的插条，直径应符合要求，整齐堆放，随截随插。

(5) 沙柳插条应保持切口平滑不裂伤，掌握“深插、少露、实埋”的原则。开槽时按照线的方向，用铁锹铲去干土或干沙将苗木及时种在湿土(沙)上，干土(沙)不要回填，回填湿土回填应密实，有利于苗的生长。

(6) 应从沙丘上部往下并按材料堆放远近顺序施工，以便于材料运送，并避免施工人员不慎踩踏铺设完好的沙柳网格。然后在沙障网格中间种植灌木、撒播草籽，恢复植被。

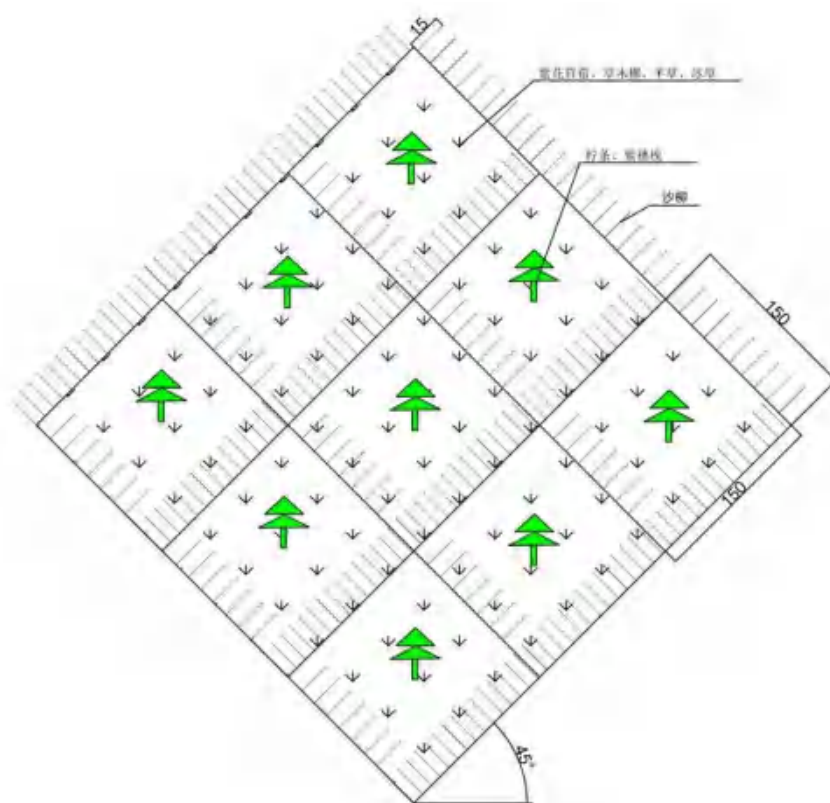


图 5-3-3 设置沙障和人工种草示意图

7、拆除

开采结束后，采用人工结合机械对炸药库、材料库房、外包单位办公生活区的建筑物进行拆除。

8、清基

利用推土机和挖掘机对场区进行土地清基，清基整理深度为 0.50m。

9、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械，将拆除产生的固废清运至附近的垃圾处理场，运距 2.3km。

10、平整工程

待建筑物拆除、清理后，对拆除建筑的场地进行平整以利于后期覆土，利用推土机等机械，平整厚度为 0.3m。

(二) 生物措施

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

1、植物品种筛选

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

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

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

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

(4) 播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种

则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据荣恒煤矿矿区当地实际情况，本复垦方案设计乔、灌、草结合，乔木选择油松，树高 1.2-1.5m；灌木选择柠条和紫穗槐，为一年实生苗，冠丛高度 150cm 以内；草本植物主要是混播牧草，草种选择紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草，其比例为：4:2:2:2:2。详见表 5-3-1。

表 5-3-1 适生树草种生物学特性

树草种	生物学特性
油松	油松为乔木，阳性树，幼树耐侧阴，抗寒能力强，喜微酸及中性土壤，不耐盐碱。为深根性树种，主根发达，垂直深入地下；侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层。油松对土壤养分和水分的要求并不严格，但要求土壤通气状况良好，故在松质土壤里生长较好。如土壤粘结或水分过多，通气不良，则生长不好，表现为早期干梢。在地下水水位过高的平地或有季节性积水的地方不能生长。油松的吸收根上有共生的菌根，因此在栽培条件上有一定的要求。
柠条	柠条为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，株高为 40—70 厘米，最高可达 2 米左右。适生长于海拔 900-1300 米的阳坡、半阳坡，柠条耐寒、耐旱、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的一种旱生灌丛。是水土保持和固沙造林的重要树种之一，属于优良固沙和绿化荒山植物，良好的饲草饲料。柠条耐寒、耐干旱，根系强大，多生长于砂砾质土壤，喜生于固定、半固定沙地，在流动沙地，覆沙戈壁或丘间谷地、干河床边也有生长。
沙棘	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。
紫穗槐	紫穗槐是豆科落叶灌木，高 1-4 米。耐瘠，耐水湿和轻度盐碱土，又能固氮。叶量大且营养丰富，含大量粗蛋白、维生素等，是营养丰富的饲料植物。耐寒性强，耐干旱能力也很强，能在降水量 200 毫升左右地区生长。
紫花苜蓿	多年生草本，高 30-100 厘米。根粗壮，深入土层，根颈发达。茎直立、丛生以至平卧，四棱形，无毛或微被柔毛，枝叶茂盛。在降水量较少的地区，也能忍耐干旱。抗寒性较强，能耐冬季低于零下 30℃的严寒，在有雪覆盖的情况下，气温达零下 40℃也能安全越冬，是广泛种植为饲料与牧草。
草木樨	草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值 4.5-9。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 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。
羊草	多年生草本，秆散生，直立，高 40-90cm，具 4-5 节，叶鞘平滑，基部残留叶鞘呈纤维状，枯黄色；叶舌截平，顶端具齿裂，穗轴边缘具细小纤毛，节间长 6-10mm，上部或基部者通常单生，粉绿色，成熟时变黄，小穗轴节间平滑，

树草种	生物学特性
	具有耐寒、耐旱、耐碱，是天然草场上的重要牧草之一，也可割制干草。
冰草	为禾本科冰草属的多年生草本植物。其秆成疏丛，上部紧接花序部分被短柔毛或无毛；叶片质较硬而粗糙，常内卷；穗状花序较粗壮，矩圆形或两端微窄；冰草具有高度的抗旱和抗寒能力，适于在干燥寒冷地区栽培，对土壤要求不严，耐碱能力较强，不宜在酸性强的土壤和沼泽土壤上栽种，其具备抗旱、耐寒、耐牧以及产种子较多等特性，为优良牧草，营养价值很高，是中等催肥饲料，在放牧地补播和建立旱地人工草地中具有重要的作用，是一种良好的水土保持植物和固沙植物。

2、耕地恢复主要技术措施

对于恢复为旱地的复垦区，覆土前对土壤进行培肥，先期先种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和荞麦为主。

在恢复旱地区域覆土过程中对土壤进行培肥处理，即混合有机肥 75 吨/公顷。采用牛羊粪有机肥及鸡粪有机肥开展土壤改良施工，施肥工艺为撒施深耕。

以鸡粪有机肥为底肥的区域，鸡粪有机肥养分参考：总有机质含量 $\geq 45\%$ 、氮含量 $\geq 1.63\%$ 、磷含量 $\geq 1.54\%$ 、钾含量 $\geq 1.15\%$ 。

以牛羊粪有机肥为底肥区域，牛羊粪有机肥养分参考：有机质 $\geq 24\%$ 、氮(N) $\geq 0.7\%$ 、磷(P₂O₅) $\geq 0.45\%$ 、钾(K₂O) $\geq 0.4\%$ 。

部分区域以鸡-牛羊粪混合有机肥为底肥，将鸡粪有机肥量与牛羊粪有机肥充分混合，混合有机肥中，鸡粪有机肥量：牛羊粪有机肥量=1:1。

3、种树主要技术措施

(1) 栽植：

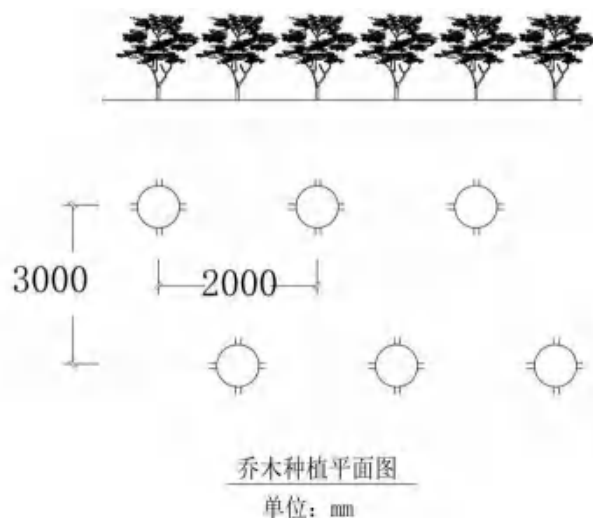


图 5-3-4 种植乔木示意图

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；油松选用高1.2-1.5m的实生苗，每穴1株；带土球苗（土球直径50cm）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。根据造林规范,株行间距为2m×3m,呈"品"字形布置。乔木林带设计技术指标见表5-3-2。具体设计见图5-3-4。

表 5-3-2 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	2.0	3.0	2-3	实生苗	1	2000

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，边坡灌木造林规格设计株行距为1.5×1.5m。在坡面沙柳方格内种植灌木，灌木苗选择当年生实生苗，地径0.4cm以上，苗高在35cm以上的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm。灌木品种选择柠条、沙棘和紫穗槐，灌木林带设计技术指标见表5-3-3。

表 5-3-3 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、紫穗槐	1.5	1.5	1	实生苗	2	8888

(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。

4、种草主要技术措施

(1) 草种选择耐旱、抗寒的乡土草种紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草（比例为：4:2:2:2:2），在雨季来临前混播，每 hm² 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

(2) 复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

种草设计技术指标见表 5-3-4。

表 5-3-4 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	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	60

四、主要工程量

(一) 最终采坑复垦工程量

1、覆土工程

根据工程设计，该区全部恢复人工牧草地，面积为 28.4441hm²，边坡垫坡回填后，平台面积 13.6817hm²，覆土厚度 0.3m，平台覆土工程量为 41045m³，边坡面积 14.7624hm²，覆土厚度 0.3m，边坡覆土工程量为 44287m³，覆土总工程量为 85332m³。土源来源于剥离表土，运距 310m。

2、设置挡水围堰

最终采坑垫坡平台修筑挡水围堰总长约 2912m，设置挡水围堰总工程量为 10920m³，挡水围堰土源来源于剥离的表土，运距 310m。

3、设置沙柳网格

最终采坑垫坡边坡在其斜坡面上铺设沙柳网格，沙障呈菱形网格状，边长为 1.5m×1.5m，铺设沙障面积为 14.7624hm²。

4、设置排水管道

设计垫坡边坡汇水处布设管式急流槽，采用 PVC-U 双壁波纹管，直径 500mm，最终采坑垫坡边坡共奢姿排水管道的长度为 471m。

6、恢复植被工程

(1) 种草

最终采坑全区复垦为人工牧草地，面积 28.4441hm²，人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草（比例为：4:2:2:2:2），种草选择撒播方式。

表 5-3-5 最终采坑种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
最终采坑	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	28.4441	2276

(2) 边坡栽植沙棘灌木林带

在每个设置沙柳网格的边坡，沿边坡延伸方向均布平行栽植 2 条沙棘林带，起到长期保持水土作用，经估算每公顷栽植沙棘 266 株，最终采坑边坡面积 14.7624hm²，边坡林带需栽植灌木 3928 株。

(二) 内排土场复垦工程量

本方案内排土场主要治理范围为预测内排土场，该区面积 631.7304hm²，平整、整形后平台面积 540.2138hm²，边坡面积 91.5166hm²。

1、覆土工程

根据工程设计，该区平台恢复人工牧草地面积 472.6138hm²，恢复灌木林地 53hm²，恢复旱地 9.5hm²，恢复乔木林地 5.1hm²，草地和灌木林地覆土厚度 0.3m，乔木林地覆土厚度 0.8m，旱地覆土厚度 1.0m，计算内排土场平台覆土工程量为 1712641m³，该区边坡全部恢复为人工牧草地，覆土厚度 0.3m，计算边坡覆土工程量为 274549m³。覆土总工程量为 1987190m³。土源来源于剥离表土，运距 620m。

2、设置挡水围堰

内排土场平台及台阶外缘修筑挡水围堰总长约 26212m，设置挡水围堰总工程量为 98295m³，挡水围堰土源来源于剥离的表土，运距 620m。

3、设置土埂

内排土场顶部平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格格式分块拦蓄措施。根据前期治理经验，将平台划分为 150×150m 的井字方格平台，设置土埂总长度约为 59530m，土埂平均宽度 4m，高度 0.3m，工程量为 71436m³。土源来自剥离表土，运距 620m。

4、设置沙柳网格

内排土边坡平整后在其斜坡面上铺设沙柳网格，沙障呈菱形网格状，边长为 1.5m×1.5m，铺设沙障面积为 91.5166hm²。

5、设置排水管道

设计预测内排土场边坡汇水处布设管式急流槽，采用 PVC-U 双壁波纹管，直径 500mm，内排土场边坡共奢姿排水管道的长度为 2845m。

6、培肥

在恢复成旱地的区域覆土过程中对土壤进行培肥处理。即混合有机肥 75 吨/

公顷，内排土场平台恢复旱地的面积为 9.5hm²，共需施有机肥 712.5 吨。内排土场恢复成旱地的范围和技术指标见表 5-3-6、5-7。

表 5-3-6 内排土场旱地复垦区域拐点坐标统计表（国家 2000 坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
内排土场恢复耕地地块（S=9.5hm ² ）					
1	4381682.9201	37443135.3942	5	4381526.5314	37443445.3942
2	4381377.9201	37443135.3942	6	4381588.7356	37443372.2405
3	4381377.9201	37443561.9224	7	4381670.5264	37443336.7504
4	4381428.1456	37443561.0984	8	4381682.9201	37443333.9496

5-3-7 培肥材料用量表

材料	面积（hm ² ）	单位用量（t）	总量（t）
有机肥	9.5	75	712.5

7、恢复植被工程

该区恢复旱地 9.5hm²，恢复乔木林地 5.1hm²，恢复灌木林地 53hm²，恢复人工牧草地面积 564.1304hm²，旱地培肥后种草。乔木林地选择油松；灌木选择适合当地生长的柠条和紫穗槐；人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式，排土场采取乔灌草结合的种植方式。内排土场恢复植被工程技术指标见表 5-3-8、5-3-9、5-3-10。

表 5-3-8 内排土场乔木林地设计技术指标

乔木树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量		恢复乔木林地面积（hm ² ）	总需苗量（株）
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²		
油松	2	3	2-3	实生苗	1	2000	5.1	10200

表 5-3-9 内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/穴	株/hm ²		
柠条、紫穗槐	1.5	1.5	1	实生苗	2	8888	53	471064

表 5-3-10 内排土场种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm ² ）	种草面积（hm ² ）	需籽种量（kg）
----	------	------	------	----------	--------------------------	------------------------	----------

排土场 平台及 边坡	紫花苜 蓿、草木 樨、羊草、 冰草	一级种	撒播	2—3	80	573.6304	45890
------------------	----------------------------	-----	----	-----	----	----------	-------

此外在每个设置沙柳网格的边坡，沿边坡延伸方向均布平行栽植 2 条沙棘林带，起到长期保持水土作用，经估算每公顷栽植沙棘 266 株，内排土场边坡面积 91.5166hm²，边坡林带需栽植灌木 24343 株。

综上所述，内排土场撒播草籽工程量为 573.6304hm²，栽植灌木 495407 株，栽植乔木 10200 株。

（三）五采区采坑复垦工程量

五采区采坑面积 20.4739hm²，平整、整形后平台面积 14.8492hm²，边坡面积 5.6247hm²。

1、覆土工程

根据工程设计，该区平台恢复人工牧草地面积 12.7492hm²，恢复灌木林地 1.4hm²，恢复乔木林地 0.7hm²，草地和灌木林地覆土厚度 0.3m，乔木林地覆土厚度 0.8m，计算五采区采坑回填平台覆土工程量为 43008m³，该区边坡全部恢复为人工牧草地，覆土厚度 0.3m，计算边坡覆土工程量为 16874m³。覆土总工程量为 59882m³。土源来源于剥离表土（四采区临时表土堆放场），运距 1.4km。

2、设置挡水围堰

五采区采坑回填平台及台阶外缘修筑挡水围堰总长约 2418m，设置挡水围堰总工程量为 9068m³，挡水围堰土源来源于剥离的表土，运距 1.4km。

3、设置土埂

五采区采坑 1290m 平盘面积较小，为防止集中径流产生冲沟，采取网格分块拦蓄措施。根据实际情况，设置一个十字网格即可，设置土埂总长度约为 724m，土埂平均宽度 4m，高度 0.3m，工程量为 868m³。土源来自剥离表土，运距 1.4m。

4、设置沙柳网格

五采区采坑回填边坡平整后在其斜坡面上铺设沙柳网格，沙障呈菱形网格状，边长为 1.5m×1.5m，铺设沙障面积为 5.6247hm²。

5、设置排水管道

设计五采区采坑回填边坡汇水处布设管式急流槽，采用 PVC-U 双壁波纹管，

直径 500m，五采区采坑回填边坡共设置排水管道的长度为 258m。

6、恢复植被工程

该区恢复乔木林地 0.7hm²，恢复灌木林地 1.4hm²，恢复人工牧草地面积 18.3739hm²。乔木林地选择油松；灌木选择适合当地生长的柠条和紫穗槐；人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式。五采区采坑采取乔灌草结合的种植方式，恢复植被工程技术指标见表 5-3-11、5-3-12、5-3-13。

表 5-3-11 五采区采坑乔木林地设计技术指标

乔木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量		恢复乔木林地 面积 (hm ²)	总需苗 量(株)
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²		
油松	2	3	2-3	实生苗	1	2000	0.7	1400

表 5-3-12 五采区采坑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/穴	株/hm ²		
柠条、紫穗 槐	1.5	1.5	1	实生苗	2	8888	1.4	12443

表 5-3-13 五采区采坑种草设计技术指标

位置	草种类别	种子 级别	播种 方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种 量(kg)
排土场平 台及边坡	紫花苜蓿、草木 樨、羊草、冰草	一级 种	撒播	2—3	80	18.3739	1470

此外在每个设置沙柳网格的边坡，沿边坡延伸方向均布平行栽植 2 条沙棘林带，起到长期保持水土作用，经估算每公顷栽植沙棘 266 株，五采区采坑回填边坡面积 5.6247hm²，边坡林带需栽植灌木 1496 株。

综上所述，五采区采坑撒播草籽工程量为 18.3739hm²，栽植灌木 13939 株，栽植乔木 1400 株。

(四) 炸药库复垦工程量

炸药库随着露天开采，部分将被挖除，遗留部分面积 0.1141hm²。

1、拆除工程

开采该区域前，拆除场地内的建筑物，其中 1 层砖混构筑物占地面积约为

369m²，高度为 3m，四周围墙长度 255m，高度 3m，估算建筑四周墙体和房顶以及围墙的表面积约 1458m²，墙体厚度取 0.24m，拆除构筑物 350m³。

2、清基工程

构筑物拆除后，对其下部基础进行清除，拆除混凝土地基面积按建筑面积的 10%计，地基厚度 0.5m，拆除混凝土地基 18.45m³，拆除围墙基础 47.18m³，共拆除混凝土基础 65.6m³。

3、清运工程

拆除后的建筑垃圾清理至附近垃圾场，清运工程量为 415.6m³，运距按 2.3km 计。

4、平整工程

开采结束后，遗留部分面积为 0.1141hm²。对拆除后高低不平的场地进行平整，平整厚度 0.3m，平整工程量为 342m³。

5、覆土工程

该区恢复为人工牧草地，覆土厚度 0.3m，覆土工程量为 342m³，土源来源于剥离表土，运距 620m。

6、恢复植被工程

该区恢复人工牧草地面积 0.1141hm²，人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式，恢复植被工程技术指标见表 5-3-14。

表 5-3-14 炸药库种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
炸药库	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	0.1141	9.2

(五) 材料库房复垦工程量

1、拆除工程

矿业活动结束后，拆除场地内的建筑物，其中 1 层彩钢构筑物占地面积约为 743m²，高度为 3-5m，彩钢结构构筑物拆除回收处理，不计入工程量。

2、清基工程

构筑物拆除后，对其下部基础进行清除，拆除混凝土地基面积按建筑面积的 10%计，地基厚度 0.5m，拆除混凝土地基 37.2m³。

3、清运工程

拆除后的建筑垃圾清理至附近垃圾场，清运工程量为 37.2m³，运距按 2.3km 计。

4、平整工程

对拆除后高低不平的场地进行平整，平整厚度 0.3m，平整工程量为 416m³。

5、覆土工程

该区恢复为人工牧草地，覆土厚度 0.3m，覆土工程量为 416m³，土源来源于剥离表土，运距 620m。

6、恢复植被工程

该区恢复人工牧草地面积 0.1387hm²，人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式，恢复植被工程技术指标见表 5-3-15。

表 5-3-15 材料库房种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
材料库房	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	0.1387	11.1

(六) 外包单位办公生活区复垦工程量

外包单位办公生活区随着露天开采，部分将被挖除，遗留部分面积 3.3145hm²。

1、拆除工程

开采外包单位办公生活区 1 前，拆除场地内的建筑物，其中 1 层彩钢构筑物占地面积约为 1436m²，高度为 3m；矿业活动结束后拆除外包单位办公生活区 2 内的彩钢构筑物，彩钢构筑物面积 3940m²，高度为 3m；彩钢结构构筑物拆除回收处理，不计入工程量。

2、清基工程

构筑物拆除后，对其下部基础进行清除，拆除混凝土地基面积按建筑面积的 10%计，地基厚度 0.5m，拆除混凝土地基 268.8m³。

3、清运工程

拆除后的建筑垃圾清理至附近垃圾场，清运工程量为 268.8m³，运距按 2.3km 计。

4、平整工程

开采结束后，遗留部分面积为 3.3145hm²。对拆除后高低不平的场地进行平整，平整厚度 0.3m，平整工程量为 9943.5m³。

5、覆土工程

该区恢复为旱地，覆土厚度 1.0m，覆土工程量为 33145m³，土源来源于剥离表土，运距 1.4km。

6、培肥

在恢复成旱地的区域覆土过程中对土壤进行培肥处理。即混合有机肥 75 吨/公顷，恢复旱地的面积为 3.3145hm²，共需施有机肥 248.6 吨。内排土场恢复成旱地的范围和技术指标见表 5-3-16、5-3-17。

表 5-3-16 旱地复垦区域拐点坐标统计表（国家 2000 坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
外包单位办公生活区恢复耕地地块一（S=0.6917hm ² ）					
1	4381635.3866	37445305.7385	6	4381607.8304	37445450.0624
2	4381643.4939	37445299.1784	7	4381590.8942	37445423.7553
3	4381657.2415	37445315.3234	8	4381585.8421	37445408.7819
4	4381663.2180	37445443.2894	9	4381632.1682	37445350.1455
5	4381639.7094	37445455.2495	1	4381635.3866	37445305.7385
外包单位办公生活区恢复耕地地块二（S=2.4428hm ² ）					
1	4381069.3458	37445001.9666	10	4380850.4565	37445146.3321
2	4381026.6920	37445110.0272	11	4380826.4856	37445120.6861
3	4380934.7093	37445052.4486	12	4380836.3117	37445089.0876
4	4380929.4726	37445074.9211	13	4380869.7764	37445053.3927
5	4380938.9659	37445080.4794	14	4380929.4349	37444987.5401
6	4380913.3652	37445164.9380	15	4380947.3329	37444974.1440
7	4380863.1938	37445151.6412	16	4380970.1567	37444948.8955
8	4380858.4738	37445161.8090	17	4381003.8856	37444970.6102
9	4380848.0077	37445158.4991	18	4381040.1868	37444993.9811

5-3-17 培肥材料用量表

材料	面积（hm ² ）	单位用量（t）	总量（t）
有机肥	3.3145	75	248.6

7、恢复植被工程

该区恢复旱地面积 3.3145hm²，需撒播草籽涵养土地，选择适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式，恢复植被工程技术指标见表 5-3-18。

表 5-3-18 外包单位办公生活区种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
外包单位办公生活区	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	3.3145	265.2

(七) 矿区道路复垦工程量

矿区道路随着露天开采一部分被挖除，剩余部分占地面积 0.8751hm²，其中 0.762hm²留续当农村道路使用，0.1131hm²需治理。

1、拆除工程

矿区道路治理面积为 0.1131hm²，矿业活动结束后，拆除砂石路面，厚度 0.3m，拆除砂石垫层 340m³。

2、清运工程

将拆除后的砂石垫层清运至内排土场回填，清运的工程量为 340m³，运距为 620m。

3、平整工程

拆除、清理后对场地进行平整，平整面积为 0.1131hm²，平整厚度为 0.3m，则平整工程量为 340m³。

4、覆土工程

对场地进行覆土，覆土面积为 0.1131hm²，覆土厚度为 0.3m，则覆土工程量为 340m³。土源来自于剥离表土，运距 620m。

6、恢复植被工程

该区恢复人工牧草地面积 0.1131hm²，人工牧草地适合当地生长的紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草草籽，种草选择撒播方式，恢复植被工程技术指标见表 5-3-19。

表 5-3-19 矿区道路种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
矿区道路	紫花苜蓿、草木樨、羊草、冰草	一级种	撒播	2—3	80	0.1131	9.1

综上所述，土地复垦工程量汇总表见表 5-3-20。

表 5-3-20 矿区土地复垦工程量汇总表

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备注
最终采坑	平台覆土	m ³	41045	0.3m, 运距 310m
	边坡覆土	m ³	44287	0.3m, 运距 310m
	挡水围堰运土	m ³	10920	运距 310m
	设置挡水围堰	m ³	10920	/
	设置沙柳网格	hm ²	14.7624	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	471	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	栽植灌木	株	3928	沙棘
	撒播草籽	hm ²	28.4441	80kg/hm ²
内排土场	平台覆土	m ³	1712641	0.3m-1.0m, 运距 400m
	边坡覆土	m ³	274549	0.3m, 运距 400m
	挡水围堰运土	m ³	98295	运距 400m
	设置挡水围堰	m ³	98295	/
	土埂运土	m ³	71436	运距 400m
	设置土埂	m ³	71436	/
	设置沙柳网格	hm ²	91.5166	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	2845	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	培肥	t	712.5	75 吨/公顷
	种植乔木	株	10200	油松
	种植灌木	株	495407	沙棘、柠条、紫穗槐
	撒播草籽	hm ²	573.6304	80kg/hm ²
五采区采坑	平台覆土	m ³	43008	0.3m-1.0m, 运距 1.4km
	边坡覆土	m ³	16874	0.3m, 运距 1.4km
	挡水围堰运土	m ³	9068	运距 1.4km
	设置挡水围堰	m ³	9068	/
	土埂运土	m ³	868	运距 1.4km
	设置土埂	m ³	868	/
	设置沙柳网格	hm ²	5.6247	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	258	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	种植乔木	株	1400	油松
	种植灌木	株	13939	柠条、紫穗槐
撒播草籽	hm ²	18.3739	80kg/hm ²	
炸药库	砌体拆除	m ³	350	砖混构筑物
	混凝土拆除	m ³	65.6	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	415.6	运距 2.3km
	平整工程	m ³	342	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	342	0.5m, 运距 620m
	撒播草籽	hm ²	0.1141	80kg/hm ²
材料库房	混凝土拆除	m ³	37.2	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	37.2	运距 2.3km

	平整工程	m ³	416	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	416	0.3m, 运距 620m
	撒播草籽	hm ²	0.1387	80kg/hm ²
外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	268.8	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	268.8	运距 2.3km
	平整工程	m ³	9943.5	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	33145	1.0m, 运距 620m
	培肥	t	248.6	75 吨/公顷
	撒播草籽	hm ²	3.3145	80kg/hm ²
矿区道路	砂石垫层清理	m ³	340	清理厚度 0.3m
	清运建筑垃圾	m ³	340	运距 620m
	平整工程	m ³	340	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	340	0.5m, 运距 340m
	撒播草籽	hm ²	0.1131	80kg/hm ²

第四节 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果, 矿山开采破坏了开采深度范围内的第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组、基岩类裂隙承压水含水层两个含水层, 破坏了含水层结构, 对含水层破坏和影响程度为严重, 但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的, 只能任其自行修复达到一个新的平衡。采矿活动引发的含水层破坏以监测为主, 定期对地下水水位进行监测, 不涉及其它工程措施。具体设计见本章第六节矿山地质环境监测。

第五节 水土环境污染修复

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

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

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

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置, 尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染, 对矿山生产、生活破坏的区域, 人工撒播草

籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

第六节 矿山地质环境监测

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

一、目标任务

矿山地质环境监测是地质环境治理的一部分，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：

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

二、监测设计

1、崩塌、滑坡地质灾害监测工程

随着露天煤矿的开采，在露天采坑掘进面及推进面形成临空面，岩土体在重力作用下坠落、垮塌，开采过程中应及时临空面，实施监测预警机制，防治崩塌、滑坡地质灾害发生。主要对最终采坑、排土场进行崩塌、滑坡地质灾害监测。

2、地形地貌景观破坏、恢复监测工程

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

3、地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。煤矿的开采与地下水资源紧密相连，煤层与地下含水层相邻，煤矿开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。

4、土壤环境破坏、恢复监测工程

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

三、技术措施及主要工程量

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。矿山地质环境监测工程包括边坡稳定监测与矿山地质环境巡查与预警两部分。

1、崩塌、滑坡地质灾害监测

(1) 监测内容

最终采坑、排土场边坡进行崩塌、滑坡地质灾害监测。测量出变形量及变形速率。

(2) 监测方法

首先通过实地调查或人工测量方法，调查露天采坑边帮崩塌（滑坡）可能引发的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用 RTK、全站仪、皮尺、照相等方法测量其台阶长度、宽度及坑底标高等特征参数。

(3) 监测点的布设

根据矿山实际生产情况，现状排土场（包括内排土场和外排土场）已布置 146 个边坡变形移动监测点，根据开采治理规划，设计在预测内排土场设置 42 个边坡变形移动监测点，在最终采坑设置 9 个边坡变形移动监测点，在五采区采坑回填区设置 4 个边坡变形移动监测点，对地面垂直变形和水平位移量实施监测。

(4) 监测频率

对所有地质灾害监测点随时监测，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。对所有地质灾害监测点监测频率按 2 次/月估算。监测期限为生产期 3 年及治理期 1 年共计 4 年。

2、地下水监测

（1）监测内容

一般监测地下水水位、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、水质检测以及排水量等。

（2）监测方法

矿山为了监测地下水在外排土场南侧布置了一个水文长期观测孔，水文长期观测孔安装了一套信息采集与传输一体化的自动监测设备，可实时监测地下水压力、温度、水位等参数，并形成日报表回传，可实现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

该矿为露天开采，矿山为了监测地下水在外排土场南侧布置了一个水文长期观测孔，编号 RH-CG1，孔口坐标 X=4381176，Y=37444398，终孔层位为 6-2 煤层底板下 30m，孔深 127.9m。

（4）监测频率

水位监测为实时监测，每月进行一次地下水水位等参数监测分析（分析近一月监测参数），水质监测每年 2 次。

3、地形地貌景观监测

（1）监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在露天采坑、排土场边坡等区域。

（2）监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工巡查测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。

选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

(3) 监测点布设

与地质灾害监测点同步进行，不再另设监测点。

(4) 监测频率

地形地貌景观监测为每年 2 次。

4、土壤监测

(1) 土壤环境背景监测

在矿区未受开采污染区域布置 1 个监测点 (TB1)，监测频率为 1 次/年，监测时长 1 年。

(2) 土壤环境污染监测

在储煤场工业场地、排土场、最终采坑分别布设土壤环境破坏监测点，共布设 6 个监测点 (TW1~TW6)。监测内容为：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、酸碱度等，监测频率为 2 次/年，监测时长 4 年。

(3) 土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 6 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年。

表 5-6-1 矿山地质环境监测工程量统计表

监测工程项目		单位	工作量	备注
地质灾害		次	19296	地质灾害监测点 201 个，监测频率平均为 2 次/月，监测 4 年。
地下水	水位监测	次	48	监测点 1 个，每月分析 1 次水位等数据，每年监测 2 次水质，监测 4 年。
	水质监测	次	8	

地形地貌景观	次	8	监测频率为每年 2 次（航拍、巡查）。
土壤监测	次	85	土壤背景监测点监测点 1 个，监测 1 次，土壤环境污染监测点和土壤环境恢复监测点为 6 个，监测频率均为 2 次/年，监测时长分别为 4 年、3 年。

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；还可以及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案。监测频率 2 次/年，监测时长为 4 年。

2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为

样方随机调查法。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 1 次，监测时间安排在 6~9 月份，连续监测 3 年，连续监测 3 次。

（二）管护措施

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容：

（1）破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土表板结形成的情形大致有 3 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

（2）补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

（3）防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

（4）越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在 5cm 以上；三是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

（三）管护期限

本方案确定矿山闭坑后，管护期为复垦工程治理完成后 3 年时间，每年管护 2 次，共管护 6 次。

三、主要工程量

1、监测工程量

(1) 土地损毁监测

根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为4年，共监测8次。

(2) 复垦效果监测

根据工程设计，每年监测1次，监测3年，共监测3次。

表 5-7-1 土地复垦监测工程量汇总表

项目名称	分项名称	监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	2	4	次	8
	复垦效果	1	3	次	3

2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护2次，共管护3年，共管护6次。

表 5-7-2 复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
复垦区	旱地、林地、草地	2	3	6

四、监测机构的设立

矿山企业成立设置矿山地质环境监测管护小组，设组长1名，专职或兼职监测人员2名。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法、熟练使用监测仪器。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿负责并组织实施。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，矿山开采和环境恢复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把采坑和排土场的不稳定边坡作为矿山环境恢复治理的重点。

露天矿规划年限 8 年，本方案适用年 8 年，即 2025 年 1 月~2032 年 12 月。根据治理目标、任务将矿山地质环境治理总体部署确定分为 1 个阶段：即 2025 年 1 月~2032 年 12 月。

二、土地复垦工程总体工作部署

本项目土地复垦工作计划为排土场等复垦单元的复垦工作，现状土地损毁情况较突出，矿山后期开采预测土地损毁情况亦较突出，根据其矿山开采特性，本方案土地复垦工作划分 1 个阶段，即为 2025 年 1 月~2032 年 12 月。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

第二节 阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，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、近期（2025 年 1 月~2032 年 12 月）

主要防治工程是：①建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；②沿露天采场设立网围栏、警示牌，对采坑进行垫坡回填；③对采坑的边坡进行清理危岩体，保证其稳定性及后续安全施工，清理危岩体计入生产成本；④对各排土、垫坡平台平整，边坡进行整形；⑤对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染破坏及恢复进行监测工作。

二、土地复垦工程阶段实施计划

荣恒煤矿本期土地复垦方案服务年限总共为 8 年，按 1 个阶段（2025 年 1 月~2032 年 12 月）制订土地复垦方案实施工作计划，并按照本煤矿开采、土地损毁预测和土地复垦时序进行编排。

主要复垦工程是：

（1）对炸药库、材料库房、外包单位办公生活区内建筑进行拆除，拆除后的垃圾进行清运，平整场地、覆土、耕地施肥、撒播草籽恢复植被；

（2）对四采区采坑协调配置排土垫坡回填尾坑后进行覆土，平台外缘设置挡水围堰，边坡设置沙柳沙障，设置排水管道，撒播草籽恢复植被；

（3）对内排土场（预测）进行覆土、设置挡水围堰、设置土埂、设置沙柳沙障、设置排水管道、土壤培肥、栽种乔木、栽植灌木、撒播草籽恢复植被；

（4）对五采区采坑回填、覆土、设置挡水围堰、设置土埂、设置沙柳沙障、设置排水管道、栽种乔木、栽植灌木、撒播草籽恢复植被；

（5）对部分矿区道路路面砂石垫层进行清理，拆除后的垃圾回场内排土场，然后对其进行平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程年度工作安排

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2025 年 1 月~2032 年 12 月）年度实施计划。矿山地质环境治理各年度的计划安排及工作量详见表 6-3-1。

表 6-3-1 矿山地质环境治理工程分年度实施计划表

治理年限	施工单元	治理工程	单位	工程量
2025 年 1 月-2025 年 12 月	露天采场	设置网围栏	m	2242
		设置警示牌	块	12
	内排土场	边坡整形	m ³	54910
		平整	m ³	324129
	监测、管护			
2026 年 1 月-2026 年 12 月	内排土场	边坡整形	m ³	54910
		平整	m ³	324128
	监测、管护			
2027 年 1 月-2027 年 12 月	内排土场	边坡整形	m ³	54910
		平整	m ³	324128
	监测、管护			
2028 年 1 月-2028 年 12 月	内排土场	边坡整形	m ³	54910
		平整	m ³	324128
	五采区采坑	设置网围栏	m	637
		设置警示牌	块	3
		回填	m ³	2566568
		平整	m ³	44548
监测、管护				
2029 年 1 月-2029 年 12 月	内排土场	边坡整形	m ³	54910
		平整	m ³	324128
	最终采坑	回填垫坡	m ³	81261
		平整	m ³	41045
	监测、管护			
2030 年 1 月-2030 年 12 月	监测、管护			
2031 年 1 月-2031 年 12 月	监测、管护			
2032 年 1 月-2032 年 12 月	监测、管护			

二、土地复垦工程年度工作安排

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（2025 年 1 月～2032 年 12 月）土地复垦年度实施计划，详见表 6-3-2。

表 6-3-2 土地复垦工程分年度实施计划表

治理年限	施工单元	治理工程	单位	工程量
2025 年 1 月-2025 年 12 月	内排土场	平台覆土	m ³	342529
		边坡覆土	m ³	54910
		挡水围堰运土	m ³	19659
		设置挡水围堰	m ³	19659

		土埂运土	m ³	14288
		设置土埂	m ³	14288
		设置沙柳网格	hm ²	18.3034
		设置排水管道	m	569
		撒播草籽	hm ²	114.7264
监测、管护				
2026年1月-2026年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528
		边坡覆土	m ³	54910
		挡水围堰运土	m ³	19659
		设置挡水围堰	m ³	19659
		土埂运土	m ³	14287
		设置土埂	m ³	14287
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033
		设置排水管道	m	569
		撒播草籽	hm ²	114.726
监测、管护				
2027年1月-2027年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528
		边坡覆土	m ³	54910
		挡水围堰运土	m ³	19659
		设置挡水围堰	m ³	19659
		土埂运土	m ³	14287
		设置土埂	m ³	14287
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033
		设置排水管道	m	569
		培肥	t	712.5
		种植乔木	株	5100
	种植灌木	株	247703	
	撒播草籽	hm ²	114.726	
	炸药库	砌体拆除	m ³	350
		混凝土拆除	m ³	65.6
		清运建筑垃圾	m ³	415.6
外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	71.8	
	清运建筑垃圾	m ³	71.8	
监测、管护				
2028年1月-2028年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528
		边坡覆土	m ³	54910
		挡水围堰运土	m ³	19659
		设置挡水围堰	m ³	19659
		土埂运土	m ³	14287
		设置土埂	m ³	14287
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033
		设置排水管道	m	569
		种植乔木	株	5100

		种植灌木	株	247704
		撒播草籽	hm ²	114.726
	五采区采坑	平台覆土	m ³	43008
		边坡覆土	m ³	16874
		挡水围堰运土	m ³	9068
		设置挡水围堰	m ³	9068
		土埂运土	m ³	868
		设置土埂	m ³	868
		设置沙柳网格	hm ²	5.6247
		设置排水管道	m	268
		种植乔木	株	1400
		种植灌木	株	13939
		撒播草籽	hm ²	18.3739
		炸药库	平整工程	m ³
	覆土		m ³	342
	撒播草籽		hm ²	0.1141
	材料库房	混凝土拆除	m ³	37.2
		清运建筑垃圾	m ³	37.2
		平整工程	m ³	416
		覆土	m ³	416
		撒播草籽	hm ²	0.1387
	外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	197
		清运建筑垃圾	m ³	197
		平整工程	m ³	9943.5
		覆土	m ³	33145
		培肥	t	248.6
		撒播草籽	hm ²	3.3145
	矿区道路	砂石垫层清理	m ³	340
		清运建筑垃圾	m ³	340
		平整工程	m ³	340
		覆土	m ³	340
		撒播草籽	hm ²	0.1131
	监测、管护			
2029年1月-2029年12月	最终采坑	平台覆土	m ³	41045
		边坡覆土	m ³	44287
		挡水围堰运土	m ³	10920
		设置挡水围堰	m ³	10920
		设置沙柳网格	hm ²	14.7624
		设置排水管道	m	471
		种植灌木	株	3928
		撒播草籽	hm ²	28.4441
	内排土场	平台覆土	m ³	342528
		边坡覆土	m ³	54909

	挡水围堰运土	m ³	19659
	设置挡水围堰	m ³	19659
	土埂运土	m ³	14287
	设置土埂	m ³	14287
	设置沙柳网格	hm ²	18.3033
	设置排水管道	m	569
	撒播草籽	hm ²	114.726
	监测、管护		
2030年1月-2030年12月	监测、管护		
2031年1月-2031年12月	监测、管护		
2032年1月-2032年12月	监测、管护		

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算编制依据

- 1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- 3、《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- 4、《方案》设计实物工作量及相关图件；
- 5、鄂尔多斯市2024年11月、12月造价信息。

二、费用标准及计算方法

荣恒煤矿矿山地质环境治理工程经费估算为动态投资包括静态投资和价差预备费两部分。

（一）静态投资

荣恒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

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

1）、直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

①人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，准格尔旗为一类工资区，确定本方案人工单价预算经计算为：甲类工102.08元/工日、乙类工75.06元/工日计取。

②材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料预算价格主要结合鄂尔多斯市工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表7-1。材料用量按照《内蒙古自治区矿山

地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）编制。

主要材料价格表 表 7-1

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价(元)	材料价格来源
1	柴油	0#	kg	7.31	11月、12月信息价
2	汽油	92#	kg	8.71	11月、12月信息价
3	松树	H=1.2-1.5m	株	25	市场询价
4	灌木		株	2.50	市场询价
5	草籽		kg	60	市场询价
6	施工用水		m ³	9.77	11月、12月信息价
7	施工用电		度	0.82	11月、12月信息价
8	沙柳		kg	0.20	市场询价
9	木胶板		m ²	31	11月、12月信息价
10	钢钉	元钉	kg	7.13	11月、12月信息价
11	黏胶剂	万能胶	kg	14.69	11月、12月信息价
12	PE螺旋波纹管	DN300	m	365.37	11月、12月信息价
13	混凝土预制桩		根	20.00	市场询价
14	铁丝		kg	8.00	市场询价

注：材料信息价均为除税价。

限价材料价差表 表 7-2

序号	材料名称	单位	本次计取单价(元)	材料限价(元)	差额(元)
1	柴油	kg	7.31	4.50	3.19
2	汽油	kg	8.71	5.00	3.61
3	油松	株	25.00	5.00	20.00
4	灌木	株	2.50	0.50	2.00
5	草籽	kg	60.00	30.00	30.00

注：材料信息价均为除税价。

施工用风价格：由基本风价、供风损耗和供风设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的空气压缩机系统设备组（台）班总费用和组（台）班总有效供风量计算。

计算公式为：

施工用风价格=[空气压缩机组（台）班总费用÷（空气压缩机额定容量值和）×60分钟×8小时×K₁×K₂]÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费

式中： K_1 —时间利用系数，一般取 0.7~0.8，本次取 0.75；

K_2 —能量利用系数，一般取 0.75~0.85，本次取 0.80；

供风损耗率取 8%~12%，本次取 10%；

单位循环冷却水费取 0.005 元/ m^3 ；

供风设施维修摊销费取 0.002~0.003 元/ m^3 ，本次取 0.003 元/ m^3 。

电动空气压缩机（3 m^3 /min）的机械台班费为 240.18 元（见表 7-2 机械台班预算单价计算表）。

故施工用风价格=240.18÷（3×60×8×0.75×0.80）÷（1-0.10）+0.005+0.003
=0.317 元/ m^3 。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-2。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013）及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算计算见表 7-3。

表 7-3 机械台班费估算单价计算表

定额 编号	机械名称	机械规格	台班费	一类费 用	二类费													
					二类 费用	人工费		动力 燃料	汽油 (元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/KWh)		水(元/m ³)		风(元/m ³)	
				小计		102.08 元/日			5	4.5		0.82		9.77		0.000		
					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	单斗挖掘机	油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1005		油动 1.2m ³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1010	装载机	2m ³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459			102	459						
1013	推土机	59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198			44	198						
1014		74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
1052	风镐	手持式	105.64	4.24	101.40												320	101.40
4012	自卸汽车	8t	622.63	206.97	415.66	2	204.16	211.5			47	211.5						
4013		10t	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5						
4014		12t	744.37	292.71	451.66	2	204.16	247.5			55	247.5						
4017		20t	1068.41	549.25	519.16	2	204.16	315			70	315						
4040	双胶轮车	0.12m ³	3.22	3.22														
6001	电动空气压缩机	3m ³ /min	215.46	28.92	186.54	1	102.08						103	84.46				

2) 措施费

措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费；参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，措施费按直接工程费的4.0%计取。取费标准如下表7-4。

措施费费率表 表7-4

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	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	混凝土工程	1	1.1	0.7	0.2	3.0
4	植被工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表7-5执行。

间接费率表 表7-5

编号	工程类别	计费基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	混凝土工程	直接费	6
4	植被工程	直接费	5
5	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

利润=(直接费+间接费)×利润率，利润率按3%计取。

(4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率，综合税率取9%。

2、其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

(1) 前期工作费=项目勘测与设计费+项目招标代理费

① 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算；

项目勘测与设计费计费标准 表 7-6

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，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

项目招标代理费计费标准 表 7-7

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：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

工程监理费计费标准 表 7-8

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=工程验收费+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；

工程验收费计费标准 表 7-9

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；

项目决算编制与审计费计费标准 表 7-10

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (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：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。

项目管理费计费标准 表 7-11

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万 元)	项目管理费 (万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

3、不可预见费

不可预见费指施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，费率取 3%。计算公式为：不可预见费=（工程施工费+其它费用）×3%；

4、监测管护费

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

（1）监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本方案地质灾害监测、地下水监测、地形地貌监测、土壤监测费率取 0.0002%；土地破坏情况监测、复垦效果监测费率取 0.02%。

（2）管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 2%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。本方案管护费费率取 2%。

（二）价差预备费

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

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

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t——治理期年份数。

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

第二节 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

矿山地质环境治理工程量见表 7-12、7-13。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

工程单元	工程内容	单位	工程量	备注
最终采坑	设置网围栏	m	2242	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	12	主要布置于露天采场外围
	回填料垫坡	m ³	81261	运距 350m
	平整	m ³	41045	平整厚度平均 0.30m
内排土场	边坡整形	m ³	274550	平整厚度平均 0.30m
	平整	m ³	1620641	整形厚度平均 0.30m
五采区采坑	设置网围栏	m	637	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	3	主要布置于露天采场外围
	回填	m ³	2566568	运距 1.4km
	平整	m ³	44548	整形厚度平均 0.30m

表 7-13 矿山地质环境监测工程量统计表

监测工程项目		单位	工作量
地质灾害		次	19296
地下水	水位监测	次	48
	水质监测	次	8
地形地貌景观		次	8
土壤监测		次	85

注：监测详细内容、频次参见第五章第六节设计内容。

(二) 投资估算

荣恒煤矿矿山地质环境治理工程总费用为 7616.47 万元。包括静态投资 6454.76 万元，价差预备费 1161.71 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-14~表 7-19。

矿山地质环境治理工程投资估算总表 表 7-14

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	5671.15	87.86
二	其他费用	381.48	5.91
三	不可预见费	181.58	2.81
四	监测费	220.55	3.42
五	静态总投资	6454.76	100.00
六	价差预备费	1161.71	
七	动态总投资	7616.47	

工程施工费预算表 表 7-15

工程单元	工程内容	单位	工程量	单价	费用（元）	定额编号
最终采坑	设置网围栏	m	2242	9.15	20514.30	60015
	设置警示牌	块	12	27.57	330.84	60009
	回填垫坡	m ³	81261	13.13	1066956.93	10147
	平整	m ³	41045	6.68	274180.60	20272
	小计					1361982.67
内排土场	边坡整形	m ³	274550	8.22	2256801.00	20282
	平整	m ³	1620641	6.68	10825881.88	20272
	小计					13082682.88
五采区采坑	设置网围栏	m	637	9.15	5828.55	60015
	设置警示牌	块	3	27.57	82.71	60009
	回填	m ³	2566568	16.35	41963386.80	10149
	平整	m ³	44548	6.68	297580.64	20272
	小计					42266878.70
合计					56711544.25	/

其他费用预算表 表 7-16

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	占比（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		175.95	46.12
(1)	项目勘测与设计费	$(270-145) \div (10000-5000) \times (5671.15-5000) + 145$	161.78	42.41
(2)	项目招标代理费	$13.5 + (5671.15-5000) \times 0.1\%$	14.17	3.71
2	工程监理费	$(120-70) \div (10000-5000) \times (5671.15-5000) + 70$	76.71	20.11
3	竣工验收费		99.30	26.03
(1)	工程验收费	$50.4 + (5671.15-5000) \times 0.8\%$	55.77	14.62
(2)	项目决算编制与审计费	$39.5 + (5671.15-5000) \times 0.6\%$	43.53	11.41
4	项目管理费	$28.5 + (6023.11-5000) \times 0.1\%$	29.52	7.74
	总计		381.48	100.00

不可预见费预算表 表 7-17

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	5671.15	381.48	6052.63	3.00	181.58

监测费管护预算表 表 7-18

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测费	5671.15	0.0002	19445	220.55

动态投资估算表 表 7-19

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	317.49	0	0.00
第 2 年	315.2	0.06	18.91
第 3 年	315.2	0.1236	38.96
第 4 年	4961.54	0.191	947.65
第 5 年	462.63	0.2625	121.44
第 6 年	27.57	0.3382	9.32
第 7 年	27.57	0.4186	11.54
第 8 年	27.56	0.5037	13.88
合计	6454.76	/	1161.71

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 工程量汇总

荣恒煤矿土地复垦治理工程量见表 7-20、7-21。

表 7-20 矿区土地复垦工程量汇总表

工程单元	工程内容	单位	工程量	备注
最终采坑	平台覆土	m ³	41045	二类土, 运距 310m
	边坡覆土	m ³	44287	二类土, 运距 310m
	挡水围堰运土	m ³	10920	二类土, 运距 310m
	设置挡水围堰	m ³	10920	/
	设置沙柳网格	hm ²	14.7624	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	471	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	种植灌木	株	3928	沙棘
	撒播草籽	hm ²	28.4441	80kg/hm ²
内排土场	平台覆土	m ³	1712641	二类土, 运距 400m
	边坡覆土	m ³	274549	二类土, 运距 400m

	挡水围堰运土	m ³	98295	二类土, 运距 400m
	设置挡水围堰	m ³	98295	/
	土埂运土	m ³	71436	二类土, 运距 400m
	设置土埂	m ³	71436	/
	设置沙柳网格	hm ²	91.5166	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	2845	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	培肥	t	712.5	75 吨/公顷
	种植乔木	株	10200	油松
	种植灌木	株	495407	沙棘、柠条、紫穗槐
	撒播草籽	hm ²	573.6304	80kg/hm ²
五采区采坑	平台覆土	m ³	43008	二类土, 运距 1.4km
	边坡覆土	m ³	16874	二类土, 运距 1.4km
	挡水围堰运土	m ³	9068	二类土, 运距 1.4km
	设置挡水围堰	m ³	9068	/
	土埂运土	m ³	868	二类土, 运距 1.4km
	设置土埂	m ³	868	/
	设置沙柳网格	hm ²	5.6247	1.5m×1.5m
	设置排水管道	m	268	直径 500mmPVC-U 双壁波纹管
	种植乔木	株	1400	油松
	种植灌木	株	13939	柠条、紫穗槐
撒播草籽	hm ²	18.3739	80kg/hm ²	
炸药库	砌体拆除	m ³	350	砖混构筑物
	混凝土拆除	m ³	65.6	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	415.6	运距 2.3km
	平整工程	m ³	342	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	342	二类土, 运距 620m
	撒播草籽	hm ²	0.1141	80kg/hm ²
材料库房	混凝土拆除	m ³	37.2	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	37.2	运距 2.3km
	平整工程	m ³	416	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	416	二类土, 运距 620m
	撒播草籽	hm ²	0.1387	80kg/hm ²
外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	268.8	清理混凝土地基
	清运建筑垃圾	m ³	268.8	运距 2.3km
	平整工程	m ³	9943.5	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	33145	二类土, 运距 620m
	培肥	t	248.6	75 吨/公顷
	撒播草籽	hm ²	3.3145	80kg/hm ²
矿区道路	砂石垫层清理	m ³	340	清理厚度 0.3m
	清运建筑垃圾	m ³	340	运距 620m
	平整工程	m ³	340	平整厚度 0.3m
	覆土	m ³	340	二类土, 运距 340m
	撒播草籽	hm ²	0.1131	80kg/hm ²

表 7-21 土地复垦监测工程量

项目名称	分项名称	监测频率 (次/年)	监测时间 (年)	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	2	4	次	8
	复垦效果	1	3	次	3

(二) 投资估算

经预算，荣恒煤矿土地复垦总费用为 5521.41 万元，其中静态投资费用为 4833.76 万元，价差预备费为 687.65 万元。计算过程及方法详见表 7-22~7-27。

矿山土地复垦费用投资估算总表 表 7-22

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	4225.63	87.42
二	其他费用	302.65	6.26
三	不可预见费	135.85	2.81
四	监测管护费	169.63	3.51
五	静态总投资	4833.76	100.00
六	价差预备费	687.65	
七	动态总投资	5521.41	

工程施工费计算表 表 7-23

工程单元	工程内容	单位	工程量	单价	费用 (元)	定额编号
最终采坑	平台覆土	m ³	41045	12.68	520450.60	10195
	边坡覆土	m ³	44287	13.19	584145.53	10195
	挡水围堰运土	m ³	10920	12.68	138465.60	10195
	设置挡水围堰	m ³	10920	9.13	99699.60	10250
	设置沙柳网格	hm ²	14.7624	8494.56	125400.09	90039
	设置排水管道	m	471	566.44	266793.24	市场询价
	种植灌木	株	3928	4.14	16261.92	50018
	撒播草籽	hm ²	28.4441	6443.11	183268.47	50031
	小计					1934485.05
内排土场	平台覆土	m ³	1712641	12.68	21716287.88	10195
	边坡覆土	m ³	274549	13.19	3621301.31	10195
	挡水围堰运土	m ³	98295	12.68	1246380.60	10195
	设置挡水围堰	m ³	98295	9.13	897433.35	10250
	土埂运土	m ³	71436	12.68	905808.48	10195
	设置土埂	m ³	71436	9.13	652210.68	10250
	设置沙柳网格	hm ²	91.5166	8494.56	777393.25	90037
	设置排水管道	m	2845	566.44	1611521.80	市场询价
	培肥	t	712.5	414.12	295060.50	补充 002
	种植乔木	株	10200	46.07	469914.00	50004

	种植灌木	株	495407	4.14	2050984.98	50018
	撒播草籽	hm ²	573.6304	6443.11	3695963.77	50031
	小计				37940260.60	/
五采区采坑	平台覆土	m ³	43008	15.05	647270.40	10197
	边坡覆土	m ³	16874	13.19	222568.06	10195
	挡水围堰运土	m ³	9068	15.05	136473.40	10197
	设置挡水围堰	m ³	9068	9.13	82790.84	10250
	土埂运土	m ³	868	15.05	13063.40	10197
	设置土埂	m ³	868	9.13	7924.84	10250
	设置沙柳网格	hm ²	5.6247	8494.56	47779.35	90037
	设置排水管道	m	268	566.44	151805.92	市场询价
	种植乔木	株	1400	46.07	64498.00	50004
	种植灌木	株	13939	4.14	57707.46	50018
	撒播草籽	hm ²	18.3739	6443.11	118385.06	50031
		小计				1550266.73
炸药库	砌体拆除	m ³	350	44.17	15459.50	30041
	混凝土拆除	m ³	65.6	387.09	25393.10	40083
	清运建筑垃圾	m ³	415.6	33.55	13943.38	20346
	平整工程	m ³	342	2.38	813.96	10220
	覆土	m ³	342	14.28	4883.76	10196
	撒播草籽	hm ²	0.1141	6443.11	735.16	50031
	小计				61228.86	/
材料库房	混凝土拆除	m ³	37.2	387.09	14399.75	40083
	清运建筑垃圾	m ³	37.2	33.55	1248.06	20346
	平整工程	m ³	416	2.38	990.08	10220
	覆土	m ³	416	14.28	5940.48	10196
	撒播草籽	hm ²	0.1387	6443.11	893.66	50031
	小计				23472.03	/
外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	268.8	387.09	104049.79	40083
	清运建筑垃圾	m ³	268.8	33.55	9018.24	20346
	平整工程	m ³	9943.5	2.38	23665.53	10220
	覆土	m ³	33145	14.28	473310.60	10196
	培肥	t	248.6	414.12	102950.23	补充 002
	撒播草籽	hm ²	3.3145	6443.11	21355.69	50031
	小计				734350.08	/
矿区道路	砂石垫层清理	m ³	340	3.62	1230.80	10119
	清运建筑垃圾	m ³	340	15.25	5185.00	10136
	平整工程	m ³	340	2.38	809.20	10220
	覆土	m ³	340	12.68	4311.20	10195
	撒播草籽	hm ²	0.1131	6443.11	728.72	50031
	小计				12264.92	/
合计					42256328.26	/

其他费用预算表 表 7-24

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	占比 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		137.82	45.54
(1)	项目勘测与设计费	$(145-93) \div (5000-3000) \times (4225.63-3000) + 93$	124.87	41.26
(2)	项目招标代理费	$10.5 + (4225.63-3000) \times 0.2\%$	12.95	4.28
2	工程监理费	$(70-45) \div (5000-3000) \times (4225.63-1000) + 45$	60.32	19.93
3	竣工验收费		77.51	25.61
(1)	工程验收费	$32.4 + (4225.63-3000) \times 0.9\%$	43.43	14.35
(2)	项目决算编制与审计费	$25.5 + (4225.63-3000) \times 0.7\%$	34.08	11.26
4	项目管理费	$22.5 + (4501.28-3000) \times 0.3\%$	27.00	8.92
	总计		302.65	100.00

不可预见费预算表 表 7-25

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	4225.63	302.65	4528.28	3.00	135.85

监测费预算表 表 7-26

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				169.63
(1)	监测费	4225.63	0.02	11	9.29
(2)	管护费	668.07	4	6	160.34

动态投资估算表 表 7-27

治理时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	796.59	0	0.00
第 2 年	796.59	0.06	47.80
第 3 年	977.67	0.1236	120.84
第 4 年	1189.2	0.191	227.14
第 5 年	1010.11	0.2625	265.15
第 6 年	21.2	0.3382	7.17
第 7 年	21.2	0.4186	8.87
第 8 年	21.2	0.5037	10.68
合计	4833.76	/	687.65

二、单价分析

人工估算单价计算表 表 7-28

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) ×12÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	5.057
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.2	0.800
2.4	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	12.163
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.738
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	六类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) ×12÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.278
-3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

二、单价分析

人工估算单价计算表 表 7-29

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) ×12÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	5.057
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.2	0.800
2.4	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	12.163
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.738
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	六类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) ×12÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) ×365×95%÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) +夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资× (3-1) ×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (2%)	1.278
-3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

单价分析表（垫坡回填） 表 7-30

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）				（定额编号：10147）	
单 价：	13.13	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				946.32
（一）	直接工程费				909.92
1	人工费				77.76
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	材料费				0.00
3	机械使用费				788.83
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kW	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.77	677.12	521.38
4	其他费用	%	5	866.59	43.33
（二）	措施费	%	4	909.92	36.40
二	间接费	%	5	946.32	47.32
三	利润	%	3	993.63	29.81
四	材料差价				181.55
(1)	柴油	kg	64.61	2.81	181.55
五	税金	%	9	1204.99	108.45
	合计	元			1313.44

单价分析表（垫坡回填） 表 7-31

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（1-1.5km）				（定额编号：10149）	
单 价：	16.35	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1173.32
（一）	直接工程费				1128.19
1	人工费				77.76
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21

(2)	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	材料费				0.00
3	机械使用费				1012.28
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.20	979.01	195.80
(2)	推土机 59kW	台班	0.15	477.62	71.64
(3)	自卸汽车 10t	台班	1.10	677.12	744.83
4	其他费用	%	3.5	1090.04	38.15
(二)	措施费	%	4	1128.19	45.13
二	间接费	%	5	1173.32	58.67
三	利润	%	3	1231.98	36.96
四	材料差价				230.70
(1)	柴油	kg	82.1	2.81	230.70
五	税金	%	9	1499.64	134.97
	合计	元			1634.61

单价分析表（平台覆土二类土） 表 7-32

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）			（定额编号：10195）		
单 价：	12.68	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				922.96
(一)	直接工程费				887.46
1	人工费				60.05
(1)	甲类工	工日	0	0	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
2	材料费				0.00
3	机械使用费				793.28
(1)	装载机 2m ³	台班	0.2112	930.54	196.53
(2)	推土机 59kW	台班	0.088	477.62	42.03
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.5192	1068.41	554.72
4	其他费用	%	4	846.12	33.84

(二)	措施费	%	4	879.97	35.20
二	间接费	%	5	915.16	45.76
三	利润	%	3	960.92	28.83
四	材料差价				173.54
(1)	柴油	kg	61.7584	2.81	173.54
五	税金	%	9	1163.29	104.70
	合计	元			1267.99

表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88

单价分析表（平台覆土二类土） 表 7-33

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0.5-1km）			（定额编号：10196）		
单 价：	14.28	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1032.46
(一)	直接工程费				990.85
1	人工费				52.84
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
2	材料费				0.00
3	机械使用费				900.81
(1)	装载机 2m ³	台班	0.21	930.54	195.41
(2)	推土机 59kW	台班	0.09	477.62	42.99
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.62	1068.41	662.41
4	其他费用	%	3.9	953.66	37.19
(二)	措施费	%	4.2	990.85	41.62
二	间接费	%	5	1032.46	51.62
三	利润	%	3	1084.09	32.52
四	材料差价				193.27
(1)	柴油	kg	68.78	2.81	193.27
五	税金	%	9	1309.88	117.89

	合计	元			1427.77
表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88					

单价分析表（平台覆土二类土） 表 7-34

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（1-1.5km）			（定额编号：10197）		
单 价：	15.05	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				1087.65
(一)	直接工程费				1045.82
1	人工费				52.84
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
2	材料费				0.00
3	机械使用费				962.52
(1)	装载机 2m ³	台班	0.21	930.54	196.53
(2)	推土机 59kW	台班	0.09	477.62	42.03
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.68	1068.41	723.95
4	其他费用	%	3	1015.36	30.46
(二)	措施费	%	4	1045.82	41.83
二	间接费	%	5	1087.65	54.38
三	利润	%	3	1142.03	34.26
四	材料差价				204.70
(1)	柴油	kg	72.8464	2.81	204.70
五	税金	%	9	1380.99	124.29
	合计	元			1505.28
表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88					

单价分析表（二类土边坡覆土） 表 7-35

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0-0.5km）			（定额编号：10195）		
单 价：	13.19	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				951.08

(一)	直接工程费				914.50
1	人工费				52.84
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.84
2	材料费				0.00
3	机械使用费				827.33
(1)	装载机 2m ³	台班	0.21	930.54	196.53
(2)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.09	864.57	76.08
(3)	自卸汽车 20t	台班	0.52	1068.41	554.72
4	其他费用	%	3.9	880.17	34.33
(二)	措施费	%	4	914.50	36.58
二	间接费	%	5	951.08	47.55
三	利润	%	3	998.63	29.96
四	材料差价				181.75
(1)	柴油	kg	64.2224	2.83	181.75
五	税金	%	9	1210.34	108.93
	合计	元			1319.27
表土为二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88					

单价分析表 表 7-36

工作内容：土方平整（推松、运送、卸除、拖平、空回）（10-20m）（定额编号：10220）					
单 价：	2.38	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				167.55
(一)	直接工程费				161.11
1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				138.42
(1)	推土机 74kW	台班	0.21	659.15	138.42
4	其他费用	%	5	153.43	7.67

(二)	措施费	%	4	161.11	6.44
二	间接费	%	5	167.55	8.38
三	利润	%	3	175.93	5.28
四	材料差价				36.84
(1)	柴油	kg	11.55	2.81	32.46
五	税金	%	9	213.66	19.23
	合计	元			232.89

单价分析表 表 7-37

工作内容：栽植乔木（土球直径 50cm）（油松 H=1.2-1.5m）（定额编号：50004）					
单 价：	46.07	元/株			100 株
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2026.49
(一)	直接工程费				1948.55
1	人工费				1366.09
(1)	甲类工	工日	0	0	0.00
(2)	乙类工	工日	18.2	75.06	1366.09
2	材料费				572.76
(1)	树苗	株	102	5	510.00
(2)	水	m ³	6	9.77	58.62
3	其他费用	%	0.5	1934.71	9.67
(二)	措施费	%	4	1944.39	77.78
二	间接费	%	5	2022.16	101.11
三	利润	%	3	2123.27	63.70
四	材料差价				2040.00
(1)	树苗	株	102	20.00	2040.00
五	税金	%	9	4226.97	380.43
	合计	元			4607.39

单价分析表 表 7-38

工作内容：栽植灌木（灌丛高 100cm）（沙棘、柠条、紫穗槐）（定额编号：50018）					
单 价：	4.14	元/m ³			100 株
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				164.39
(一)	直接工程费				158.07
1	人工费				75.06
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				82.38

(1)	树苗	株	102	0.5	51.00
(2)	水	m ³	3	9.77	29.31
3	其他费用	%	0.4	155.37	0.62
(二)	措施费	%	4	155.99	6.24
二	间接费	%	5	162.23	8.11
三	利润	%	3	170.34	5.11
四	材料差价				204.00
(1)	树苗	株	102	2.00	204.00
五	税金	%	9	379.45	34.15
	合计	元			413.60

单价分析表 表 7-39

工作内容：撒播草籽		(定额编号：50031)			
单 价：	6443.11	元/hm ²			1hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				3246.52
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
(1)	草籽	kg	80	30	2400.00
3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.65	124.87
二	间接费	%	5	3246.52	162.33
三	利润	%	3	3408.85	102.27
四	材料差价				2400.00
(1)	草籽	kg	80	30.00	2400.00
五	税金	%	9	5911.11	532.00
	合计	元			6443.11

单价分析表 表 7-40

工作内容：设置沙柳网格（土地整理定额标准）		(定额编号：90039)			
单 价：	8494.56 元/ hm ²				hm ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				7205.89
1.1	直接工程费				6928.74
1.1.1	人工费				6192.45
(1)	乙类工	工日	82.50	75.06	6192.45
1.1.2	材料费				666.40

(1)	沙柳	kg	3332.00	0.20	666.40
1.1.3	机械使用费				35.42
(1)	双胶轮车	台班	11.00	3.22	35.42
1.1.4	其他费用	元	0.50%	6894.27	34.47
1.2	措施费	元	4.00%	6928.74	277.15
2	间接费	元	5.00%	7205.89	360.29
3	利润	元	3.00%	7566.19	226.99
4	税金	元	9%	7793.17	701.39
	合计	元			8494.56

单价分析表

表 7-41

工作内容：设置挡水围堰

(定额编号：10250)

单 价： 9.13 元/m³

100m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	直接费				760.63
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.55
(1)	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.51
1.1.2	其他费用	元	5.00%	696.55	34.83
1.2	措施费	元	4.00%	731.38	29.25
2	间接费	元	5.00%	760.63	38.03
3	利润	元	3.00%	798.66	23.96
4	税金	元	9%	822.62	90.49
	合计	元			913.11

单价分析表

表 7-42

工作内容：坡面石方清理（边坡整形）（0-0.5km）						(定额编号：20282)
单 价：	8.22	元/m ³				100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)	
一	直接费				606.31	
(一)	直接工程费				582.99	
1	人工费				197.86	
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21	
(2)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65	
2	材料费				0.00	
3	机械使用费				372.02	
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.38	979.01	372.02	
4	其他费用	%	2.3	569.88	13.11	

(二)	措施费	%	4	582.99	23.32
二	间接费	%	6	606.31	36.38
三	利润	%	3	642.69	19.28
四	材料差价				91.83
(1)	柴油	kg	32.68	2.81	91.83
五	税金	%	9	753.8	67.84
	合计	元			821.64

单价分析表 表 7-43

工作内容：石方平整（20m）		（定额编号：20272）			
单 价：	6.68	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				494.66
(一)	直接工程费				475.63
1	人工费				107.79
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
2	材料费				0.00
3	机械使用费				309.80
(1)	推土机 74kW	台班	0.47	659.15	309.80
4	其他费用	%	13.9	417.59	58.04
(二)	措施费	%	4	475.63	19.03
二	间接费	%	6	494.66	29.68
三	利润	%	3	524.34	15.73
四	材料差价				72.64
(1)	柴油	kg	25.85	2.81	72.64
五	税金	%	9	612.71	55.14
	合计	元			667.85

单价分析表 表 7-44

工作内容：砌体拆除（拆除、清理、堆放）		（定额编号：30041）			
单 价：	44.17	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
(1)	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	材料费				0.00

3	机械使用费				2247.88
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
4	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.22	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.70
四	材料差价				526.03
(1)	柴油	kg	187.2	2.81	526.03
五	税金	%	9	4051.96	364.68
	合计	元			4416.64

单价分析表 表 7-45

工作内容：无钢筋混凝土拆除（风镐凿除、清渣、转移地点）						(定额编号：40083)
单 价：	387.09	元/m ³				100m ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）		合 价（元）
一	直接费					33523.42
(一)	直接工程费					31927.07
1	人工费					13585.86
(1)	乙类工	工日	181	75.06		13585.86
2	材料费					0.00
3	机械使用费					16252.52
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	215.46		7756.56
(2)	风镐	台班	72	105.68		7608.96
4	其他费用	%	7	28951.38		2026.60
(二)	措施费	%	5	30977.98		1548.90
二	间接费	%	6	32526.88		1951.61
三	利润	%	3	34478.49		1034.36
四	材料差价					0
五	税金	%	9	35512.85		3196.16
	合计	元				38709.01

单价分析表 表 7-46

工作内容：清理垫层（挖土、就地堆放）						(定额编号：10119)
单 价：	3.62	元/m ³				100m ³
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价（元）		合 价（元）
一	直接费					269.65
(一)	直接工程费					259.27

1	人工费				52.54
(1)	甲类工	工日	0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	材料费				0.00
3	机械使用费				172.91
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.2	864.57	172.91
4	其他费用	%	15	225.46	33.82
(二)	措施费	%	4	259.27	10.37
二	间接费	%	5	269.65	13.48
三	利润	%	3	283.13	8.49
四	材料差价				40.46
(1)	柴油	kg	14.4	2.81	40.46
五	税金	%	9	332.09	29.89
	合计	元			361.97

单价分析表 表 7-47

工作内容：清运砂石垫层（挖装、运输、卸除、空回）（0.5-1km）（定额编号：10136）					
单 价：	15.25	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1097.54
(一)	直接工程费				1055.32
1	人工费				77.76
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.9	75.06	67.55
2	材料费				0.00
3	机械使用费				936.97
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	864.57	190.21
(2)	推土机 59kW	台班	0.16	477.62	76.42
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.99	677.12	670.35
4	其他费用	%	4	1014.74	40.59
(二)	措施费	%	4	1055.32	42.21

二	间接费	%	5	1097.54	54.88
三	利润	%	3	1152.41	34.57
四	材料差价				211.73
(1)	柴油	kg	75.35	2.81	211.73
五	税金	%	9	1398.72	125.88
	合计	元			1524.61

单价分析表 表 7-48

工作内容：清运建筑垃圾（装、运、卸、空回）（2-3km）（定额编号：20346）					
单 价：	33.55	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				2351.96
(一)	直接工程费				2261.50
1	人工费				92.77
(1)	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	材料费				0.00
3	机械使用费				2128.73
(1)	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
(2)	推土机 74kW	台班	0.22	659.15	145.01
(3)	自卸汽车 10t	台班	2.27	677.12	1537.06
4	其他费用	%	1.8	2221.51	39.99
(二)	措施费	%	4	2261.50	90.46
二	间接费	%	6	2351.96	141.12
三	利润	%	3	2493.07	74.79
四	材料差价				509.65
(1)	柴油	kg	181.37	2.81	509.65
五	税金	%	9	3077.51	276.96
	合计	元			3354.47

单价分析表 表 7-49

工作内容：封禁围栏（定额编号：60015）					
单 价：	9.15 元/m				100m
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				776.13
1.1	直接工程费				746.28
1.1.1	人工费				187.65

(1)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	材料费				544.00
(1)	混凝土预制桩	根	20	20.00	400.00
(2)	铁丝	kg	18	8.00	144.00
1.1.3	其他费用	元	2.00%	731.65	14.63
1.2	措施费	元	4.00%	746.28	29.85
2	间接费	元	5.00%	776.13	38.81
3	利润	元	3.00%	814.94	24.45
4	税金	元	9.00%	839.39	75.54
	合计	元			914.93

单价分析表 表 7-50

工作内容: 培肥(人工装载、施肥、汽车运输 1-1.5km, 人工抬运 100m) (定额编号: 补充 002)					
单 价:	414.12	元/吨			100 吨
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接费				35008.42
(一)	直接工程费				33661.95
1	人工费				2278.07
(1)	甲类工	工日	1	102.08	102.08
(2)	乙类工	工日	30.35	75.06	2278.07
2	材料费				30600.00
(1)	农家有机肥	t	102	300	30600.00
3	机械使用费				616.4037
(1)	自卸汽车 8t	台班	0.99	622.63	616.4037
4	其他费用	%	0.5	33494.47	167.47
(二)	措施费	%	4	33661.95	1346.48
二	间接费	%	5	35008.42	1750.42
三	利润	%	3	36758.85	1102.77
四	材料差价				130.75
1	柴油	kg	46.53	2.81	130.75
五	税金	%	9	37992.37	3419.31
	合计	元			41411.68

单价分析表 表 7-51

工作内容: 警示牌 (定额编号: 60009)					
单 价:	68.93 元				m ²
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
1	直接费				58.48
1.1	直接工程费				56.23
1.1.1	人工费				17.64
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26

1.1.2	材料费				37.76
(1)	木板	m ²	1.07	31	33.17
(2)	钢钉	kg	0.21	7.13	1.50
(3)	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.09
1.1.3	其他费用	%	1.50	55.40	0.83
1.2	措施费	%	4.00	56.23	2.25
2	间接费	%	5.00	58.48	2.92
3	利润	%	3.00	61.40	1.84
4	税金	%	9	63.24	5.69
	合计	元			68.93

说明：本次治理警示牌规格为 0.4 m²，故单价为 27.57 元/块。

三、耕地复垦费用

本方案规划期内共恢复耕地的面积为 12.6345hm²，恢复耕地总费用为 237.653 万元，详细情况见表 7-52~7-56。

矿山耕地复垦费用总投资估算总表 表 7-52

序号	工程或费用名称	预算金额(万)	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	203.73	85.73
二	其他费用	22.63	9.52
三	不可预见费	6.79	2.86
四	监测管护费	4.50	1.89
五	总投资	237.65	100.00

耕地工程量及复垦费用估算表 表 7-53

治理工程项目	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	定额编号
平整	m ³	9943.5	2.38	23665.53	10220
覆土	m ³	102516	16.16	1656658.56	10196
施有机肥	吨	662.72	414.12	274445.61	补充 002
撒播草籽	hm ²	12.8145	6443.11	82565.23	50031
合计				2037334.93	

其他费用预算表 表 7-54

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		9.44	41.71
(1)	项目勘测与设计费	$7.5 + (203.73 - 180) / (500 - 180) \times (20 - 7.5)$	8.43	37.25
(2)	项目招标代理费	$203.73 \times 0.5\%$	1.01	4.46
2	工程监理费	$4 + (203.73 - 180) / (500 - 180) \times$	4.45	19.66

		(10-4)		
3	竣工验收费		5.39	23.82
(1)	工程验收费	$3.06+(203.73-180)\times 1.2\%$	3.35	14.80
(2)	项目决算编制与审计费	$203.73\times 1.0\%$	2.04	9.01
4	项目管理费	$223.01\times 1.5\%$	3.35	14.80
总 计			22.63	100.00

不可预见费预算表 表 7-55

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	203.73	22.63	226.36	3	6.79

监测管护费预算表 表 7-56

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				4.50
(1)	监测费	203.73	0.02	86	3.50
(2)	管护费	8.26	2	6	1.00

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

荣恒煤矿矿山地质环境治理与土地复垦动态总投资为 13137.88 万元，其中，静态总投资为 11288.52 万元，价差预备费 1849.36 万元，具体费用构成参见表 7-57。

表 7-57 费用汇总表单位：万元

序号	工程或费用名称	环境治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计 (万元)
一	工程施工费	5671.15	4225.63	9896.78
二	其他费用	381.48	302.65	684.13
三	不可预见费	181.58	135.85	317.43
四	监测管护费	220.55	169.63	390.18
五	静态总投资	6454.76	4833.76	11288.52
六	价差预备费	1161.71	687.65	1849.36
七	动态总投资	7616.47	5521.41	13137.88

二、年度经费安排

根据矿山规划、部署，故本方案设为一期（2025年1月-2032年12月），矿山地质环境治理与土地复垦工程年度费用安排，详见表 7-58~7-59。

矿山地质环境治理工程静态投资分年度计算表 表 7-58

治理年限	治理单元	治理工程	单位	工程量	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	不可预算费 (万元)	监测管护费 (万元)	总费用 (万元)
2025年1月-2025年12月	露天采场	设置网围栏	m	2242	263.74	17.74	8.44	27.57	317.49
		设置警示牌	块	12					
	内排土场	边坡整形	m ³	54910					
		平整	m ³	324129					
2026年1月-2026年12月	内排土场	边坡整形	m ³	54910	261.65	17.60	8.38	27.57	315.2
		平整	m ³	324128					
2027年1月-2027年12月	内排土场	边坡整形	m ³	54910	261.65	17.60	8.38	27.57	315.2
		平整	m ³	324128					
2028年1月-2028年12月	内排土场	边坡整形	m ³	54910	4488.34	301.92	143.71	27.57	4961.54
		平整	m ³	324128					
	五采区采坑	设置网围栏	m	637					
		设置警示牌	块	3					
		回填采坑	m ³	2566568					
平整	m ³	44548							
2029年1月-2029年12月	内排土场	边坡整形	m ³	54910	395.77	26.62	12.67	27.57	462.63
		平整	m ³	324128					
	最终采坑	回填垫坡	m ³	81261					
		平整	m ³	41045					
2030年1月-2030年12月	监测、管护				0	0	0	27.57	27.57
2031年1月-2031年12月	监测、管护				0	0	0	27.57	27.57
2032年1月-2032年12月	监测、管护				0	0	0	27.56	27.56
合计(万元)					5671.15	381.48	181.58	220.55	6454.76

矿山土地复垦治理工程静态投资分年度计算表 表 7-59

治理年限	治理单元	治理工程	单位	工程量	工程施工费 (万元)	其他费用(万 元)	不可预算费 (万元)	监测管护费 (万元)	总费用 (万元)
2025年1月-2025年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342529	702.49	50.31	22.58	21.21	796.59
		边坡覆土	m ³	54910					
		挡水围堰运土	m ³	19659					
		设置挡水围堰	m ³	19659					
		土埂运土	m ³	14288					
		设置土埂	m ³	14288					
		设置沙柳网格	hm ²	18.3034					
		设置排水管道	m	569					
		撒播草籽	hm ²	114.7264					
2026年1月-2026年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528	702.49	50.31	22.58	21.21	796.59
		边坡覆土	m ³	54910					
		挡水围堰运土	m ³	19659					
		设置挡水围堰	m ³	19659					
		土埂运土	m ³	14287					
		设置土埂	m ³	14287					
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033					
		设置排水管道	m	569					
		撒播草籽	hm ²	114.726					
2027年1月-2027年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528	866.54	62.06	27.86	21.21	977.67
		边坡覆土	m ³	54910					
		挡水围堰运土	m ³	19659					
		设置挡水围堰	m ³	19659					

		土埂运土	m ³	14287					
		设置土埂	m ³	14287					
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033					
		设置排水管道	m	569					
		培肥	t	712.5					
		种植乔木	株	5100					
		种植灌木	株	247703					
		撒播草籽	hm ²	114.726					
	炸药库	砌体拆除	m ³	350					
		混凝土拆除	m ³	65.6					
		清运建筑垃圾	m ³	415.6					
外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	71.8						
	清运建筑垃圾	m ³	71.8						
2028年1月-2028年12月	内排土场	平台覆土	m ³	342528	1058.18	75.80	34.02	21.20	1189.20
		边坡覆土	m ³	54910					
		挡水围堰运土	m ³	19659					
		设置挡水围堰	m ³	19659					
		土埂运土	m ³	14287					
		设置土埂	m ³	14287					
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033					
		设置排水管道	m	569					
		种植乔木	株	5100					
		种植灌木	株	247704					
		撒播草籽	hm ²	114.726					
		五采区采坑	平台覆土	m ³					

		边坡覆土	m ³	16874					
		挡水围堰运土	m ³	9068					
		设置挡水围堰	m ³	9068					
		土埂运土	m ³	868					
		设置土埂	m ³	868					
		设置沙柳网格	hm ²	5.6247					
		设置排水管道	m	268					
		种植乔木	株	1400					
		种植灌木	株	13939					
		撒播草籽	hm ²	18.3739					
	炸药库	平整工程	m ³	342					
		覆土	m ³	342					
		撒播草籽	hm ²	0.1141					
	材料库房	混凝土拆除	m ³	37.2					
		清运建筑垃圾	m ³	37.2					
		平整工程	m ³	416					
		覆土	m ³	416					
		撒播草籽	hm ²	0.1387					
	外包单位办公生活区	混凝土拆除	m ³	197					
		清运建筑垃圾	m ³	197					
		平整工程	m ³	9943.5					
		覆土	m ³	33145					
		培肥	t	248.6					
		撒播草籽	hm ²	3.3145					
	矿区道路	砂石垫层清理	m ³	340					

		清运建筑垃圾	m ³	340					
		平整工程	m ³	340					
		覆土	m ³	340					
		撒播草籽	hm ²	0.1131					
2029年1月-2029年12月	最终采坑	平台覆土	m ³	41045	895.93	64.17	28.81	21.20	1010.11
		边坡覆土	m ³	44287					
		挡水围堰运土	m ³	10920					
		设置挡水围堰	m ³	10920					
		设置沙柳网格	hm ²	14.7624					
		设置排水管道	m	471					
		种植灌木	株	3928					
		撒播草籽	hm ²	28.4441					
	内排土场	平台覆土	m ³	342528					
		边坡覆土	m ³	54909					
		挡水围堰运土	m ³	19659					
		设置挡水围堰	m ³	19659					
		土埂运土	m ³	14287					
		设置土埂	m ³	14287					
		设置沙柳网格	hm ²	18.3033					
		设置排水管道	m	569					
撒播草籽	hm ²	114.726							
2030年1月-2030年12月	监测、管护				0	0	0	21.20	21.20
2031年1月-2031年12月	监测、管护				0	0	0	21.20	21.20

2032年1月-2032年12月	监测、管护	0	0	0	21.20	21.20
合计（万元）		4225.63	302.65	135.85	169.63	4833.76

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

本方案是严格按照《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关规定完成编制的，拟通过鄂尔多斯市自然资源局批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

（1）组织领导措施

荣恒煤矿隶属于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司管理，矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，鄂尔多斯自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

（2）政策措施

①做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

②认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦知识的技术培训，自觉树立矿山复垦意识；

③定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（3）管理措施

①加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

②按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

③保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

④坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、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。

1、矿山地质环境保护资金保障

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鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿成立专门的“荣恒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崩塌、滑坡、地面塌陷、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。

矿山地质环境恢复治理费用按照销售收入一定比例进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的 20%，至少在矿山生产结束前一年预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

2、资金使用与监督

矿山地质环境恢复治理基金由鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿管理，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

资金使用由施工单位根据工程进度向管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，并报当地自然资源局主管部门审查备案。在资金使用中，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录；每年年底，施工单位则需提供年度资金预算执行情况报告。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下阶段工程使用。待各项工程计划全部实施完成后，向当地自然资源主管部门提出最终验收申请，经验收合格后，结算账户中的剩余费用，同时对治理复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和地方人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，

取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司荣恒煤矿将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

五、效益分析

1、社会效益

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

2、生态效益

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

3、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使矿山开采挖损和压占的土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的

林地、草地归还国有，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

六、公众参与

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

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

1、方案编制前的公众参与

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

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

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查开展公众参与工作，调查对象有农民和工人等，并以矿区内及周边的居民为主。

荣恒煤矿主体位于伊金霍洛旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地、田间道路能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

本次调查问卷共发放 6 份，回收有效调查表 6 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。公众参与调查表详见附表。

从调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：①严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；②本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；③在工程实施过程中保护现有土地资源，尤其是耕地资源。

3、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

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

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

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

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。本《方案》适用年限为8年，即2025年1月~2032年12月。

2、荣恒煤矿划定矿区面积为13.9104km²，考虑到矿区外道路压占土地0.1247hm²，排土场矿区外压占土地13.2257hm²，由此确定划定本次矿山地质环境影响评估范围为矿区范围和矿区外影响范围之和，面积共计1404.3904hm²。

3、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2.4Mt/a），评估区重要程度为较重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估精度为一级。

4、根据评估区现状条件下存在的地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响、破坏程度，现状评估：露天采场、内排土场、外排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地对地质环境影响“严重”；炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路对地质环境“较严重”，评估区内其他区域对地质环境影响“较轻”。

5、根据评估区预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观、水土污染情况、土地资源的影响、破坏程度，预测评估：最终采坑、内排土场、五采区采坑、外排土场（遗留部分）、办公生活区场地、储煤场工业场地对地质环境影响“严重”；炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）对地质环境影响“较严重”；评估区内其他区域对地质环境影响“较轻”。

6、露天采场、外排土场、内排土场、办公生活区场地、储煤场工业场地对土地资源损毁程度为“重度损毁”；炸药库、材料库房、外包单位办公生活区、矿区道路对土地资源损毁程度为“中度损毁”；预测最终采坑、预测内排土场、五采区采坑对土地资源损毁程度为“重度损毁”。

6、本次矿山地质环境保护与恢复治理规划分区划分为重点防治区、次重点

防治区、一般防治区 3 个大区，其中重点防治区又划分为 6 个亚区：次重点防治区划分为 4 个亚区，评估区其他区域为一般防治区。

7、荣恒煤矿复垦责任范围面积为 760.2427hm²，包括：最终采坑、内排土场（预测范围与已治理未验收范围）、五采区采坑、外排土场、炸药库（遗留部分）、材料库房、外包单位办公生活区、（遗留部分）、矿区道路（遗留部分）。主要复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地。

8、本次矿山地质环境保护治理及土地复垦工程工作部署确定为：近期（2025 年 1 月~2032 年 12 月）。矿山地质环境治理工程主要为：设置警示牌、设置网围栏、采坑回填、垫坡、清理危岩体、边坡整形和平台平整。主要复垦措施为：表土剥离、平整、拆除建筑物和清理建筑垃圾、覆土、培肥、设置挡水围堰、设置土埂、设置排水管道、设置沙柳网格和恢复植被。

9、矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资费用为 13137.88 万元，静态总投资为 11288.52 万元，价差预备费为 1849.36 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 7616.47 万元，价差预备费 1161.71 万元，土地复垦静态总投资费用 5521.41 万元，价差预备费 687.65 万元。

第二节 建议

1、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。

2、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。

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

4、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。

5、荣恒煤矿办公生活区场地和储煤场工业场地计划留续后期井工开采使用，目前正在办理土地手续，矿山企业须确保矿山闭坑前办理完成土地用地手续。

6、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。