

准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

准格尔旗准联煤炭有限责任公司

二〇二五年六月

准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：准格尔旗准联煤炭有限责任公司

法人代表：刘建国

总工程师：张世民

编制单位：准格尔旗准联煤炭有限责任公司

法人代表：刘建国

总工程师：张世民

项目负责人：杜俊锋

编制人员：韩丽雪 杜俊锋 李超

制图人员：李超

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	准格尔旗准联煤炭有限责任公司		
	法人代表	刘建国	联系电话	
	单位地址	内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇		
	矿山名称	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	准格尔旗准联煤炭有限责任公司		
	法人代表	刘建国	联系电话	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		韩丽雪	环境地质	***
		杜俊锋	土地复垦	***
		李超	制图	***
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 联系人：杜俊锋 联系电话： ***			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的与任务	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
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 矿山开发方案概述	11
第四节 矿山开采历史及现状	22
第二章 矿区基础信息	31
第一节 矿区自然地理	31
第二节 矿区地质环境背景	34
第三节 矿区社会经济概况	40
第四节 矿区土地利用现状	42
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动	45
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	48
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	53
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	53
第二节 矿山地质环境影响性评估	55
第三节 矿山土地损毁预测与评估	77
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	88
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	98
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	98
第二节 矿区土地复垦可行性分析	101
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	114
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	114

第二节 矿山地质灾害治理	116
第三节 矿区土地复垦	121
第四节 含水层破坏修复	134
第五节 水土污染修复	134
第六节 矿山地质环境监测	135
第七节 矿区土地复垦监测和管护	141
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	143
第一节 总体工作部署	143
第二节 阶段实施计划	144
第三节 近期年度工作安排	146
第七章 经费估算与进度安排	153
第一节 经费估算依据	153
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	160
第三节 土地复垦工程经费估算	165
第四节 总费用汇总与年度安排	180
第八章 保障措施与效益分析	190
一、组织保障	190
二、技术保障	191
三、资金保障	191
四、监管保障	192
五、效益分析	193
六、公众参与	194
第九章 结论与建议	196
一、结论	196
二、建议	198

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿区土地利用现状图	1:5000
3	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
5	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
6	1	准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境工程部署图	1:5000

附件目录

- 1、评审申报表；
- 2、矿山企业资料真实性承诺书；
- 3、矿山地质环境现状调查表；
- 4、公众参与调查表；
- 5、采矿许可证（证号：***）；
- 6、关于《内蒙古自治区东胜煤田准格尔旗准联煤炭有限责任公司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***号）及评审意见书（内自然资储备字***号）；
- 7、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（***）；
- 8、准联煤矿与布尔洞煤矿排土场协议；
- 9、垃圾、污水处置合同；
- 10、补充耕地协议；
- 11、鄂尔多斯市 5 月份工程造价信息；

前 言

一、任务的由来

准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿（简称准联煤矿）位于东胜煤田勃牛川普查区南部，矿区行政区划隶属内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖，准联煤矿为技术改造煤矿，由井工开采转为露天开采，目前正在进行露天开采。2023年9月27日，内蒙古自治区自然资源厅为准联煤矿颁发了露天开采采矿许可证，证号：***；采矿证有效期：2023年10月7日至2025年10月7日；证载生产能力90万t/a，矿区面积2.5960km²。

该矿山为已投产矿山，2020年5月提交了《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（适用年限2020年5月~2025年4月），该方案目前已过期，已无法指导准联煤矿的矿山地质环境保护与治理工作。

为保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据自然资源部2019年8月14日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》（国务院令第592号）等相关法律法规。为准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿治理与土地复垦提供依据，2025年5月，准格尔旗准联煤炭有限责任公司编制《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的与任务

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

主要任务为：

- 1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；
- 2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；
- 3、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；
- 4、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；
- 5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务；
- 6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年工作安排情况；
- 7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）（2024 年 7 月修正）；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号）（2004 年 8 月修正）；
- （3）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）（2014 年 7 月修正）；
- （4）《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011 年 3 月 5 日实施）；
- （5）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2013 年 3 月 1 日实施）；
- （6）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2016 年 1 月

修正)；

(7)《地质灾害防治条例》(国务院令第 394 号)(2004 年 3 月 1 日实施)。

(二) 政策性文件

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

(2)《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部国家能源局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)。

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

(3)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)；

(4)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

(5)《地面沉降调查与监测规范》(DZ/T0283-2015)；

(6)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

(7)《矿山地质环境检测技术规程》(DZ/T0287-2015)；

(8)《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)；

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

(10)《土地复垦方案编制规程第 2 部分：露天煤矿》(TD/T1031.2-2011)；

(11)《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049-2016)；

- (12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (13) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (14) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(2013 年)；
- (15) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014)；
- (16) 《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)；
- (17) 《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)；
- (18) 《矿山生态修复技术规范-通则》(TD/T1070.1-2022)；
- (19) 《矿山生态修复技术规范-煤炭矿山》(TD/T1070.2-2022)；
- (20) 《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(GB/43934-2024)；
- (21) 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/143935-2024)；
- (22) 《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)；
- (23) 《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)；
- (24)《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》(内政办发〔2025〕24 号)

(四) 相关技术资料

- 1、2005 年 10 月，由内蒙古自治区煤田地质局 153 勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田勃牛川普查区准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告》；
- 2、2010 年 8 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》；
- 3、2010 年 6 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿（变更开采方式）技术改造初步设计说明书》；
- 4、2010 年 9 月，由内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制的《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿（露天矿）矿山地质环境保护与治理恢复方案》；
- 5、2017 年 7 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格尔旗

准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计变更》；

6、2018 年 12 月，由内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计二次变更》；

7、2020 年 5 月，准格尔旗准联煤炭有限责任公司提交《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

8、2024 年 8 月提交了《内蒙古自治区东胜煤田准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告》，简称“储量核实报告（2024 年）”；

9、2025 年 5 月提交了《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，简称“开发利用方案（2025 年）”；

10、准格尔旗土地利用现状图；

11、准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿采矿证。

四、方案适用年限

根据《内蒙古自治区东胜煤田准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告（2024）》和《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案（2025）》，截至 2024 年 6 月 30 日，保有资源量***万吨，其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨，推断资源量***万吨，剩余可采储量***万吨，矿山生产能力为 90 万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，设计服务年限为 10 年，综上所述，截至 2025 年 5 月，剩余服务年限约为 9 年。

考虑矿山地质环境治理工程与土地复垦时间 1.0 年和工程管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 13 年，即 2025 年 6 月～2038 年 5 月，方案适用年限为 5 年，即 2025 年 6 月～2030 年 5 月，方案编制基准年为 2025 年 5 月。

根据《编制指南》第三部分 编写技术要求中 5.6 的规定，当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，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个工作流程进行叙述，分别为：

（一）工作程序

本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（见图0-1）进行。

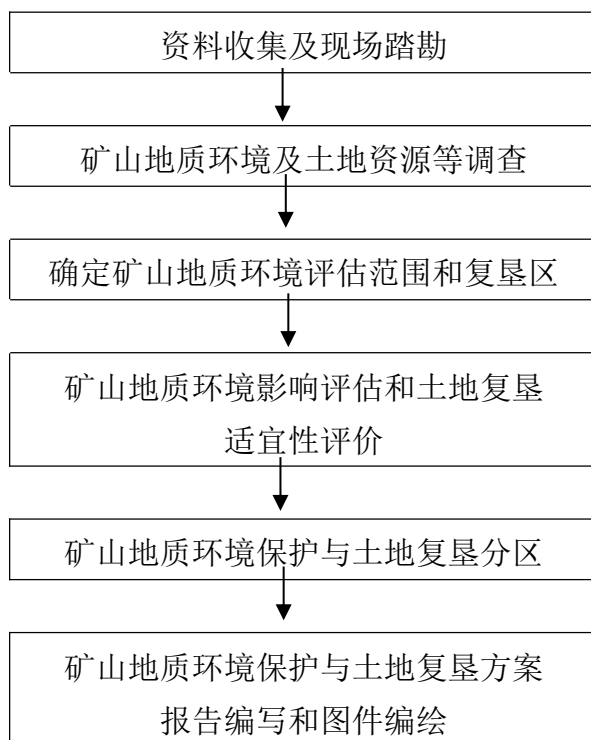


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

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

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

（3）方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，完成《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制以及 6 张附图（矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、

矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图)的绘制。完成的实物工作量表 0-1。

完成实物工作量一览表

表 0-1

工作内容	完成工作量		
资料收集	1、《内蒙古自治区东胜煤田勃牛川普查区准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告》（2005 年 10 月）； 2、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源开发利用方案》（2010 年 8 月）； 3、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿（变更开采方式）技术改造初步设计说明书》（2010 年 6 月）； 4、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿（露天矿）矿山地质环境保护与治理恢复方案》（2010 年 9 月）； 5、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计变更》（2017 年 7 月）； 6、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计二次变更》（2018 年 12 月）； 7、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2020 年 5 月）； 8、《内蒙古自治区东胜煤田准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告》，简称“储量核实报告（2024 年）”； 9、《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，简称“开发利用方案（2025 年）”； 10、准格尔旗土地利用现状图（2025 年）； 11、准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿采矿证。		
野外调查	调查方法	采用矿区 1：5000 地形地质图，结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图。	
	调查面积	3.7405km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括地类、交通运输条件等	
	损毁场地	工业场地、临时储煤棚、现状露天采坑、内排土场和外排土场和矿区道路的面积和地类	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。	
	数码拍照	85 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》

（三）质量评述

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

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

准联煤矿位于东胜煤田勃牛川普查区南部，行政区划隶属内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇管辖。

其地理坐标为：东经***，
北纬***。

1、铁路：包神铁路从东胜通过，主要承担东胜煤田、神府煤田煤炭外运。矿井向西距包神铁路大柳塔站直距 32km、运距 40km；向北西距准东铁路准格尔召站直距 38km、运距 45km。

2、公路：矿区交通以公路汽车运输为主。矿区距省道 S214 直距 22km、运距 25km；经 S214 省道向北 42km 与 109 国道相连。北至包头直距 149km、运距 189km；西北至鄂尔多斯市直距 68km、运距 89km。交通运输条件比较方便。见交通位置图 1-1。

二、矿区简介

采矿权人：准格尔旗准联煤炭有限责任公司

矿山名称：准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤矿

开采方式：露天开采

生产规模：90 万 t/a

矿区面积：2.5960km²

开采深度：***

矿山剩余服务年限：截至 2024 年 6 月 30 日，设计服务年限为 10 年，故截至 2025 年 5 月，剩余服务年限为 9 年。

采矿许可证号：***有效期：2023 年 10 月 7 日至 2025 年 10 月 7 日。

图 1-1 交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

内蒙古自治区自然资源厅于 2023 年 9 月 27 日为准格尔旗准联煤炭有限责任公司延续采矿许可证，采矿许可证号 ***；矿山 名称：准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿；开采矿种：煤；开采方式为： 露天开采；生产规模：90 万吨/年；矿区面积：2.596km²；有效期限：自 2023 年 10 月 7 日至 2025 年 10 月 7 日；开采深度：***标高。其范围由 4 个拐点圈定，各拐点坐标见表 1-1。

采矿许可证范围各拐点坐标一览表 表 1-1

拐点编号	2000 国家大地坐标系（3°带）	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
开采标高：***，矿区面积：2.596km ²		

第三节 矿山开发方案概述

一、矿山资源储量及生产规模

(一)矿山资源储量

1、累计查明资源量

根据《内蒙古自治区东胜煤田准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告（2024 年）》，截止 2024 年 6 月 30 日，准联煤矿累计查明煤炭资源量为***万吨；其中探明资源量***万吨，控制资源量***万吨，推断资源量***万吨。其中动用资源量***万吨，全部升级为探明资源量；保有资源储量***万吨，包含探明资源量***万吨，控制资源量***万吨，推断资源量***万吨，计算结果详见表 1-2。

2、保有资源量

原采矿许可证内与《探矿权出让协议》范围累计查明煤炭资源量为***万吨，其中动用资源量***万吨，保有资源量为***万吨。 根据探矿权出让协议，矿田内煤层可采标高调整为由***标高。计算结果详见表 1-3。

。3、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***万吨，计算结果详见表 1-4。

截止2024年6月30日 煤炭资源量估算结果表

表 1-2
(单位：万吨)

煤类	估算范围	煤层编号	赋煤标高(m)	累计查明资源量	动用资源量		保有资源量	资源量类型
					2005年10月31日前	2005年11月1日至2024年6月30日		
不黏煤	上部探矿权	4-1	***	***	0.0	***	***	TM
			***	***	/	***	***	KZ
			***	***	/	***	***	TD
	采矿权	4-2	***	***	72.0	***	***	TM
			***	***	/	***	***	KZ
			***	***	/	***	***	TD
		6-2	***	***	596.0	***	***	TM
			***	***	/	***	***	KZ
			***	***	/	***	***	TD
		合计	***	***	668.0	***	***	TM
			***	***	/	***	***	KZ
			***	***	/	***	***	TD
	矿区总计	1274-1167		***	***	728.6	***	***
				682.7	***	/	***	***
				779.4	***	/	***	***

注：TM（明资源量，KZ为控制资源量，TD为推断资源量）

截止2024年6月30日 露天开采范围保有资源量表

表 1-3
单位：万吨

煤 层	TM	KZ	TD	合计
4-1（上部探矿权）	***	***	***	***
4-2	***	***	***	***
6-2	***	***	***	***
累计	***	***	***	***

工业资源/储量表

表 1-4

单位：万吨

煤层	TM	KZ	TD*0.9	合计
4-1（上部探矿权）	***	***	***	***
4-2	***	***	***	***
6-2	***	***	***	***
累计	***	***	***	***

4、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***万吨。计算结果详见表 1-5。

矿田范围内露天可采煤层共3层，分别为 4-1煤、4-2煤、6-2煤，各煤层平均可采厚度分别为 2.90m、2.19m和 5.55m，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，经统计计算后确定各煤层采出率，4-1煤：95%，4-2煤：93%，6-2煤：97%，开采境界内可采储量计算结果见表 1-6,根据地质报告对煤层的描述和可采煤层特征表，各煤层含矸率平均约为 3%。

压帮量汇总表

表 1-5

单位：万吨

煤层	TM	KZ	TD*0.9	合计
4-1（上部探矿权）	***	***	***	***
4-2	***	***	***	***
6-2	***	***	***	***
累计	***	***	***	***

露天煤矿可采储量表

表 1-6

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
4-1（上部探矿权）	***	***	***	95%（领跑者）	***
4-2	***	***	***	93%（领跑者）	***
6-2	***	***	***	97%（领跑者）	***
累计	***	***	***		***

（二）建设规模及剩余服务年限

根据《开发利用方案（2025 年）》，截至 2024 年 6 月 30 日，露天矿剩余可

采储量***万吨，生产规模为 90 万吨/年，储量备用系数 1.1，经估算剩余服务年限 10 年，方案基准期为 2025 年 5 月，故截至 2025 年 5 月，剩余服务年限约为 9.08 年。

二、矿山开拓方案

根据《准联煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》简称《开发利用方案（2025）》进行相关叙述。

（一）开采方式

准联煤矿采用露天开采方式。

（二）开采工艺

根据该矿用煤层赋存条件、剥离物岩性、煤质及其物理力学性质。该矿山采用的开采工艺为：采煤：单斗—卡车，矿区的主要采剥设备为 2.5m³ 液压反铲配 20t 矿用自卸卡车。

剥离：卡车—推土机分层（台阶）排弃。

（三）采区划分

根据合露天矿的形状特征，结合煤矿的生产能力、拉沟位置、工作线长度、推进强度选择等条件分析论证，设计本矿共划分二个采区。东部为首采区，西部为二采区。目前煤矿在首采区生产作业。采区划分技术参数见表 1-7，煤矿采区划分详见图 1-2。

采区划分技术参数表 表 1-7

序号	采区	东西长度 (km)	南北宽度 (km)	面积 (hm ²)
1	首采区	2.51	1.18	
2	二采区	2.15	1.17	

图1-2 采区划分及推进方向

（四）开采顺序

开采顺序为首采区→二采区。

目前准联煤矿在首采区中部生产作业，形成东—西向工作线，由北向南 方向推进，至首采区南部边界后，向西转向过渡至二采区，形成南—北向工作线由东向西推进，开采至二采区西边界后，再向北转向，形成东—西向工作线，由南向北方向推进，开采至二采区北部边界后，开采结束。详见图 1-2。

（五）拉沟位置的选择

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

（六）开采参数

根据该矿的煤层赋存条件、剥离物岩性、煤质及其物理力学性质，设计采用露天矿开采使用的单斗——卡车间断开采工艺。

1. 台阶高度：设计采用液压挖掘机采装，确定剥离台阶高度 10m。
2. 土层台阶坡面角：65 ° ；岩石台阶坡面角 70 ° ，采煤台阶坡面角 70 ° 。
3. 采掘带宽度

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. 运输道路宽度

根据变更后选择的 60t 自卸卡车的规格参数，运输道路宽度设计为 14m。

（七）最小平盘宽度

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。设计确定剥离，采煤台阶最小平盘宽度均为 35m。台阶最小工作平盘要素示意图 1-3。采剥工作平盘要素见表 1-8。

采剥工作平盘要素表

表 1-8

符号	符号意义	单位	剥离	采煤
H	台阶高度	m	10	煤层自然厚度
A	采掘带宽度	m	14	12
a	台阶坡面角	°	土：65 岩：70	70
Tj	坡肩安全距离	m	2	3
Tb	爆堆伸出距离	m	3	1
T	运输通道宽度	m	14	14
C	安全距离	m	1	3
Q	其他设施通道	m	1	2
B	通路平盘宽度	m	21	23
Bmin	最小工作平盘宽度	m	35	35

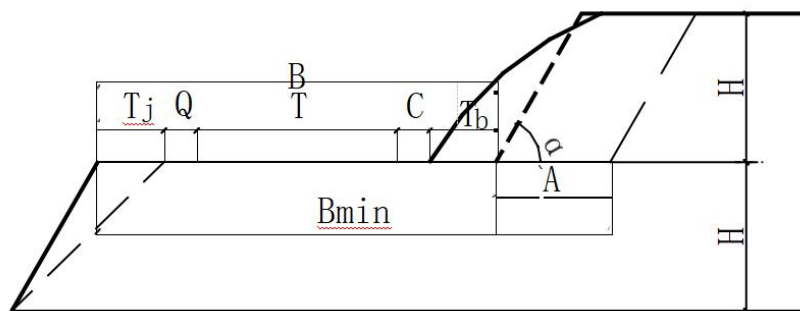


图 1-3 采剥台阶最小工作平盘示意图

（八）开采方法

1. 剥离方式

水平划分台阶，岩石台阶需要爆破作业。单斗挖掘机端工作面采装剥离物至自卸卡车，经运输平台到排土场排弃。山坡部分顶部台阶高度大于 10m 时，不

超过 2m 则用装载机降段，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 高度，则会出现小三角台阶，这样仍需装载机降段，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）后用装载机堆起，然后用装载机或液压铲进行装车。

2.剥离量及平均剥采比

根据煤层特点及开采方法，剥离量计算采用断面法，分条带计算。经计算本矿剩余剥离量为 15102.6 万 m^3 ，露天矿全矿平均剥采比为 $15.5\text{m}^3/\text{t}$ 。

3.采煤方法

根据确定的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，采用顶板 露煤、倾斜分层的采煤方法，推进时先进行岩石台阶的剥离。煤层顶板（三角岩层台阶）剥离露煤采用压渣爆破，煤层顶板岩层用挖掘机清理后装车外运，装载机配合作业。

煤层顶板岩层浮层经装载机推集后主要形成的含杂煤的剥离物，应单独堆放，防止自燃。

4.煤层选采

设计选用装载机配合主采设备进行选采，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。

（3）煤层采装后，底板不可避免留有残煤，可用装载机起堆，用卡车运至储煤场。

（九）矿区地表和底板境界的圈定

经计算，矿权境界内最大境界剥采比为 $22.37\text{m}^3/\text{t}$ ，均小于露天开采经济剥采比 $29.8\text{m}^3/\text{t}$ ，所以矿权界内均适合露天开采。

1、西部、东部、南部以矿权境界作为露天矿地表境界,按照稳定帮坡角向下返至 6-2 煤底板圈定深部境界。

2、北部布尔洞沟与矿权界重叠部分按照布尔洞沟边界外扩 10m 确定 地表开采境界，其余部分按照矿权界确定地表开采境界，按照稳定帮坡角向 下返至 6-2 煤底板圈定深部境界。

圈定的开采境界范围均在批准的开采标高之内。

露天矿地表境界拐点坐标见表1-9。

露天矿深部境界拐点坐标见表1-10。

露天矿开采境界技术特征见表1-11。

圈定后露天矿境界见图1-4。

露天矿地表境界坐标表 表 1-9

拐点编号	X（纬距）	Y（经距）
L1	***	***
L2	***	***
L3	***	***
L4	***	***
L5	***	***
L6	***	***
L7	***	***
L8	***	***
L9	***	***
L10	***	***
L11	***	***

露天矿深部境界坐标表 表 1-10

拐点 编号	坐标	
	X	Y
D1	***	***
D2	***	***
D3	***	***
D4	***	***
D5	***	***
D6	***	***
D7	***	***

D8	***	***
D9	***	***
D10	***	***
D11	***	***
D12	***	***

露天矿开采境界技术特征表

表 1-11

项目	单位	深部	地表
南北长度	km	1.38	1.63
东西宽度	km	1.15—1.41	1.34—1.84
边坡角	°	东帮、南帮最终边坡角为 38°，西帮最终边坡角为 36°，北帮最终边坡角为 39°	
面积	km ²	1.881	2.579
最大开采深度	m	150	

图1-4 圈定后露天矿境界

(八) 排土场参数

由于外排土场和内排土场没有发生变更，故沿用《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计二次变更》，简称《初步设计二次变更》。

(1) 外排土场

根据《初步设计二次变更》，由于征地因素，将原设计外排土场南部压覆宝平湾煤矿区域范围去掉，且将外排土场与露天矿地表境界相连接。变更后，外排土场位于矿区东侧的布尔洞煤矿矿权范围内，双方已签订了用地协议，外排土场占地面积为 1.19km^2 ，外排土场容量为 39.06Mm^3 ，实际需堆放剥离物为 30.87Mm^3 ，设计最大排弃高度为 145m ，顶部排弃标高为 $+1405\text{m}$ 。外排土场位置详见图 1-5，外排土场拐点坐标见表 1-12。

外排土场拐点坐标表（1980 年西安坐标系） 表 1-12

拐点编号	X	Y	备注
P1	***	***	
P2	***	***	
P3	***	***	
P4	***	***	
P5	***	***	
P6	***	***	
P7	***	***	

图 1-5 外排土场位置示意图

(2) 内排土场

根据《初步设计二次变更》，矿山基建期（1 年）采场剥离物全部外排，第 2 年移交期全部外排，随着露天采场工作帮向前推进，采场底部具备一定空间，第 3 年末矿山达产后，能够将剥离物全部内排；矿山总剥离量为 261.18Mm^3 ，其中外排剥离量为 30.87Mm^3 ，内排剥离量为 231.18Mm^3 ，最终排弃标高为 1395m 、 1355m ，顶部平台与外排土场连接为一体，形成一个大的排土场。

(九) 煤、岩开拓运输方式

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

1、土岩剥离物采用 20t 自卸式卡车公路运输方式。

2、煤采用 20t 自卸式卡车公路运输方式。

3、矿山辅助运输采用汽车公路运输方式。

（十）矿田内原矿井老空区分布情况及对煤层的影响

准联煤矿原为井工开采，由于受到前期井工及历史小窑开采的影响，在露天境界内的大部分区域，皆存在着前期井工及历史小窑开采遗留的空巷、其范围主要位于 4-2 和 6-2 煤层中，对露天开采形成严重的安全隐患。采空区的存在破坏了煤层的连续性，也给露天矿的未来生产安全构成极大威胁，因此，必须引起生产管理人员的高度重视。

三、矿山固体废弃物及废水的处置情况

根据《初步设计二次变更》，该矿在未来的生产过程中产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

1、固体废弃物

根据《初步设计二次变更》，该露天矿未来建设、生产过程中产生的固体废弃物主要有剥离物（土、石）、生活垃圾和锅炉灰渣。其中前期（包括基建期、移交期、达产年末）剥离排放物（约 30.87Mm³）全部拉运至外排土场集中堆放，后期剥离总量约 231.18Mm³全部内排于露天采场（内排土场）；生活垃圾（约 456.8kg/d）集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱，然后统一运往当地环保部门指定的垃圾场进行处理，不得随便散倒；锅炉灰渣（约 232t/a）随同剥离物一起运往内、外排土场进行掩埋，部分可用于初期垫平道路。

2、废水

根据《初步设计二次变更》，未来矿山开采过程中产生的废水主要包括矿坑水和生产、生活废水。其中矿坑水正常涌水量约 187m³/d，污水主要是悬浮物含量高、菌群指数超标，经管道引至工业场地原水池，再由洒水车送至内蒙古汇能集团蒙南发电有限公司进行处理。生产、生活产生的废水量约 96.85m³/d，露天矿工业场地办公楼排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入工业场地生活污水池，再由洒水车送至内蒙古汇能煤电集团蒙南水务有限责任公司（协议见附件）进行处理。处理达标后用于场地绿化和地面洒水。

准联煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表 1-13。

固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

表 1-13

分类	名称	排放量	处置情况
固体废弃物	剥离物 (土、石)	前期: 30.87Mm ³ ; 后期: 231.18Mm ³	前期运往外排土场, 达产年末全部内排。
	锅炉灰渣	232t/a	1、主要运往内、外排土场进行掩埋; 2、部分用于铺垫道路。
	生活垃圾	456.8kg/d	统一堆放, 集中运往垃圾填埋场进行处理。
废水	矿坑涌水	187m ³ /d	处理达标后, 用于露天矿地面及煤场洒水。
	生产、 生活废水	96.85m ³ /d	处理达标后, 用于场地绿化和地面洒水。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

准联煤矿始建于 1995 年, 设计生产能力 9 万 t/a, 实际生产能力 30 万 t/a, 采用斜井开拓, 分两套系统进行开采 4-2、6-2 煤层, 矿山于 1996 年—2005 年, 共消耗资源储量为***万 t。

准联煤矿开采 4-2 煤层, 在矿区南部建有主、副斜井井筒, 主、副斜井均以被封堵, 主井井口坐标为: X=***、Y=***, 副井井口坐标为: X=***、Y=***, 采用斜井开拓, 为绞车提升, 房柱式开采, 共形成 4 处采空区 (C₄₋₁—C₄₋₄), 采空区面积为 0.4550km²。

准联煤矿开采 6-2 煤层, 在矿区外 (准旗东达煤矿境内) 建有主、副斜井井筒, 双方进行协调, 现状井口及工业场地都被东达煤矿挖掉, 成为露天采坑, 主井井口坐标为: X=***、Y=***, 副井井口坐标为: X=***、Y=***。布置东西向中央主、辅运输大巷, 回风大巷, 采用房柱式采煤, 运输方式为带式输送机。共形成 9 处采空区 (C₆₋₁—C₆₋₉), 采空区面积为 0.5420km²。

准联煤矿为了扩大生产能力, 满足当地煤炭能源的需求, 于 2007 年进行技术改造, 采煤方法为高档普采, 设计生产能力为 60 万 t/a, 矿山改扩建后, 从 2011 年—2017 年, 共消耗资源储量为***万 t。共形成 8 处采空区 (C₆₋₁₀—C₆₋₁₇), 采空区面积为 0.3632km²。(见原采空区示意图 1-6)

准联煤矿为了提高煤炭开采回收率, 增加开采安全性、可靠性, 于 2011 年进行又一次的改扩建设计, 由井工开采转变为露天开采方式, 设计生产规模为 90 万 t/a。

2017 年 10 月 7 日，内蒙古自治区国土资源厅为本矿颁发了《采矿许可证》，证号：***，生产规模为 90 万 t/a，有效期至 2020 年 10 月 7 日，矿区面积为 2.5960km²，开采深度：***。

2019 年 1 月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿技术改造初步设计二次变更》；并获得批复。

2021 年 6 月，准联煤矿开工建设。2023 年 9 月，准联煤矿建设竣工，同时通过了各项竣工验收，进入正常生产阶段。

原采空区示意图 图 1-6

二、矿山开采现状

根据现场调查和收集资料，准联煤矿正在开采首采区，目前首采区已剥离至矿区边界，形成露天采坑 1 处，内排土场 1 处，外排土场 1 处，工业场地 1 个，储煤棚 1 个和矿区道路。矿山开采现状见航拍照片 1-1 及影像图 1-7，见现状分布示意图 1-8。

（1）露天采坑

露天采坑面积为 72.55hm²，最大开采深度为 130m，采坑坑底标高为 1180m。南面推进边帮分 11-13 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，最终边帮角 35°；东西两侧端帮分 9-12 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，最终边帮角 35°。



照片 1-2 露天采坑

（2）内排土场

内排土场面积为 48.76hm^2 ，内排最终排弃标高 1355、1395m，分 6-8 个台阶堆放，台阶高度 20m，排弃最大高度为 160m。内排土场现状中尚未达到设计标高，其东侧与外排土场连接形成统一排土边坡，排弃至 1315m 标高，北侧形成 5 级台阶，南侧形成 7 级台阶与采坑坑底相连接，台阶高度 10-20m，排弃高度为 90m。内排土场北侧边坡现已完成治理，主要采取边坡整形、覆土、沙障护坡、种植乔木和设置挡水围堰、排水沟等治理措施。

照片 1-1 准联煤矿航拍照片

图 1-7 准联煤矿航拍影像图

（2）内排土场

内排土场面积为 48.76hm²，内排最终排弃标高 1355、1395m，分 6-8 个台阶堆放，台阶高度 20m，排弃最大高度为 160m。内排土场现状中尚未达到设计标高，其东侧与外排土场连接形成统一排土边坡，排弃至 1315m 标高，北侧形成 5 级台阶，南侧形成 7 级台阶与采坑坑底相连接，台阶高度 10-20m，排弃高度为 90m。内排土场北侧边坡现已完成治理，主要采取边坡整形、覆土、沙障护坡、种植乔木和设置挡水围堰、排水沟等治理措施。

（3）外排土场

外排土场位于矿区东部，占地面积 108.21hm²，最大排弃高度 1405m，共计形成 1255m、1275m、1295m、1315m、1335m、1355m、1375m、1395m、1405m 共 9 个台阶，台阶坡面角 25°，台阶高度 10~20m。现状中外排土场顶部已达到排弃标高 1405m，矿山对外排土场达到排弃标高的区域进行了治理，主要采取边坡整形、覆土、沙障护坡、种植乔木、撒播草籽、修建田间道路、设置土埂、挡水围堰和排水沟等治理措施，外排土场北部边坡治理区域已与内排土场北部治理区域连成一片，已完成治理区域面积为 80.6195hm²（含内排土场治理区域）。



照片 1-3 内排土场



照片 1-4 外排土场

(4) 储煤棚

储煤棚占地面积 0.30hm^2 ，位于矿区中北部。储煤棚为全封闭式网架结构，为矿山临时储存原煤场地。



照片 1-5 储煤棚

(5) 工业场地

工业场地位于矿区西北角，占地面积 5.56hm^2 。主要包括办公区（含办公室、指挥部、配电室、消防泵房等），生产区（仓库区、危废库、爆破队、机械停放场地等），生活区（主要为施工队的生活场地）等区域。该场地内的建筑均为砖

混结构和彩钢结构的平房。



照片 1-6 工业场地

(6) 矿区道路

矿区道路主要为运煤公路和连接各矿山单元的连接路，面积 1.8018hm^2 ，长度约 1300m ，路宽 $6\text{-}12\text{m}$ 。主要为水泥路和砂石路。



照片 1-7 矿区道路

(7) 采空区

根据现状调查和资料分析，准联煤矿井工时期主要开采 4-2、6-2 煤层，开采方式为房柱式开采和高档普采。现矿山已开始露天开采，东部首采区区域的采空区已全部剥离，剩余 4-2 采空区面积为 11.6hm^2 ，6-2 采空区面积为 68.05hm^2 ，重叠面积为 7.69hm^2 ，合计水平投影面积为 71.96hm^2 。现状条件下，矿区内无地面塌陷及地裂缝地质灾害。

o

矿区单元现状分布示意图 图 1-8

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、矿区自然概况

(一) 气象

矿区属干旱的高原大陆性气候，冬季寒冷且时间长，夏季炎热且时间短，温差变化大，据鄂尔多斯市气象局提供的气象资料：准格尔旗最高气温 39.5℃，最低气温-30.9℃，年平均气温 6.2℃。全年降水量小且多集中在 7~9 月份，占全年总降水量的 60~70%，降雨次数少，多为大雨或暴雨，多年平均降水量 391.3mm，最大 635.5mm(1961 年)，最小 142.5mm(1965 年)。蒸发量大，年蒸发量 1749.7mm (1964 年)~2436.2mm (1972 年)。冬、春季多风，一般风速在 10~15m/s，最大风速 20m/s (1983 年 4 月)。无霜期短，一般 165 天。霜冻、冰冻期长，有 195 天，结冰期一般从 11 月开始，次年 3 月份开始解冻，最大冻土深度 1.50m。

(二) 水文

矿区位于东胜煤田东南部，“东胜梁”南侧。区内地形切割强烈，沟谷纵横交错。区内主要水系为暖水川、勃牛川及次一级的诸多树枝状冲沟。多为间歇性河流，旱季一般干涸无水或有溪流，但大雨时可形成洪流，且流量大、时间短，形成集中补给与集中排泄。向西流入勃牛川。经勃牛川向南汇入陕西省的窟野河，最终汇入黄河。

(三) 地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原的东部，区内地势中部高，南北两侧低。地形起伏较大，区内最高点位于矿区中南部，海拔高程 1365.50m；最低点位于评估区西北部，海拔高程 1237.30m。

2、地貌

根据评估区地貌形态特征，将评估区划分为低山丘陵和沟谷两个地貌单元，现分述如下：

(1) 低山丘陵 (I)

分布于矿区大部分地区，区内山顶及丘陵呈浑圆状，天然坡角一般 10°~20°。

地表大部分被第四系黄土层覆盖，地表植被较发育（见照片 2-1）。

（2）沟谷（II）

区内北部发育布尔洞沟及次一级诸多树枝状冲沟，沟谷宽 100~200m，谷底堆积物为第四系冲洪积砾石、中细砂及粉土，两侧见基岩出露（见照片 2-2）。



照片 2-1 低山丘陵



照片 2-2 沟谷

（四）土壤

井田共有三个土类，地带性土壤为栗钙土亚类，且与黄绵土交错分布。在河谷阶地、丘陵间洼地、极度侵蚀的沟坡，主要分布有潮土和粗骨栗钙土。区内栗钙土和黄绵土占主导。

栗钙土由于降水较少，土壤干旱，有机质积累量、腐殖质层厚度通常在 20cm 左右，团粒结构不如黑钙土，土壤淋溶作用较弱，石灰钙聚的层位较高，积聚量较大。钙积层一般在 30-60cm，积聚形态以粉状、斑块状为主。

黄绵土分布在井田内黄土丘陵及川台地等非地下水浸润区。母质为第四纪风成黄土，土层较厚，一般为 10-20m，质地均匀，疏松多孔。因黄土抗蚀能力弱，土壤侵蚀严重，地形支离破碎，坡度大。透水透气性能好，石灰含量高，碳酸钙淀积不明显。土壤剖面见照片 2-3。

（五）植被

项目区植被属温带南部草原亚带，黄土高原中东部草原亚区，地带性植被为典型草原。由于历史上大量开采和畜牧业的过度利用，植被已退化稀疏低矮，土地趋于沙化，物种具有荒漠化成分。主要有小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、

蒿类、本氏针茅等，植被平均盖度 35%左右，最低 10%，最高 40%，群落高度在 10cm 以下，各别群落高达 50cm。项目区人工林地大部分为疏林，树种单一，主要为杨树和松树，多分布在沟谷区。适宜人工播种的牧草有准格尔苜蓿、杂花苜蓿、草木樨、羊草、沙打旺等；树种有油松、旱柳、新疆杨、山杏、小叶锦鸡儿、沙棘、柠条、紫穗槐等。矿区植被见照片 2-4～照片 2-6。



照片 2-3 土壤剖面



照片 2-4 乔木



照片 2-5 自然植被

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层岩性

东胜煤田地层划分属于华北地层区鄂尔多斯分区，普查区处于准格尔旗—临县小区的北部。区域地层由下而上为：三叠系中统二马营组（ T_{2er} ）、三叠系上统延长组（ T_{3y} ）、侏罗系下统富县组（ J_{1f} ）、侏罗系中下统延安组（ J_{1-2y} ）、侏罗系中统直罗组（ J_{2z} ）、侏罗系中统安定组（ J_{2a} ）、白垩系下统伊金霍洛组（ K_{1zh}^1 ）、白垩系下统东胜组（ K_{1zh}^2 ）、第三系上新统（ N_2 ）、第四系更新统（ Qp ）、第四系全新统（ Qh ），详见东胜煤田区域地层表 2-1。

区域地层表

表 2-1

系	统	组	厚度(m)最小~最大	岩性描述
第四系	全新统	(Qh)	0—25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组(Qpm)	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。
第三系	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	东胜组(K_{1zh}^2)	40—230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂质泥岩互层，夹薄层泥质灰层。交错层理较发育。顶部常见一层黄色中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		伊金霍洛组(K_{1zh}^1)	30—80	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，下部常见大型斜层理。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、棕红、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。下部夹薄煤层或油页岩含 1 号煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。
	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。含 2、3、4、5、6、7 号煤组。与下伏地层呈平行不整合接触。

	下统	富县组 (J _{1f})	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接触。
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

矿区位于普查区的南端原宏景塔详查区以南，根据地表出露及钻孔揭露，矿区内地层由老至新有：侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）、第三系上新统（N₂）和第四系（Q）。现由下到上分别叙述如下：

1、侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）

该组为矿区含煤地层。出露于矿区南部和北部的沟谷中，矿区含煤地层暴露地表，遭受风化剥蚀，残缺不全，仅赋存延安组一、二岩段（J_{1-2y}¹、J_{1-2y}²），一岩段含 6 煤组，二岩段含 4 煤组。一岩段岩性主要由灰、灰白色中粗粒砂岩、灰色细砂岩、深灰色粉砂岩，灰绿色、灰黑色砂质泥岩、泥岩及煤组成。含植物茎叶碎片化石，局部含铁质结核。二岩段岩性主要由灰、灰白色细砂岩和灰黑色粉砂岩互层及薄层泥岩组成。钻孔揭露一、二岩段在区内最大的残存厚度为 86.84m。

2、第三系上新统（N₂）

该组地层现仅出露于矿区西部边缘的中段，其岩性组合为一套暗红色、褐红色的粘土及砂质泥岩和泥岩，含丰富的呈层状分布的钙质结核，由于沉积后期剥蚀改造作用的强弱差异，出露范围及现存厚度变化均较大，故 b30、b31 和 G2 三个钻孔都未见到该组地层。该层厚度 1.03~42.69m，平均 8.54m。与下覆地层呈角度不整合接触。

3、第四系（Q）

(1) 上更新统马兰组（Qp_{3m}）

分布于矿区大部分区域，岩性为淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。在冲沟两侧易形成陡坎之地貌特征。本组厚度一般覆盖层厚度 1.59~15.37m。

(2) 全新统（Qh^{al+pl}）

分布于树枝状沟谷的谷底及沟口，岩性以砾石、粉细砂、中粗砂为主，厚度 0.82~6.65m。

二、地质构造

（一）区域地质构造

东胜煤田大地构造分区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区。矿区具体位置处于东胜隆起区中东部。其构造形态与区域构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 210~260°，倾角一般 1~3°。地层产状沿走向及倾向均有变化，但变化不大。沿走向发育有宽缓的波状起伏。区内断裂构造不发育，只有为数不多的小断裂，未发现褶皱构造。无岩浆岩侵入。

（二）矿区地质构造

矿区构造与区域构造整体形态基本一致，为一向 SW 倾斜的单斜构造，地层倾角 1°~3°。评估区内未发现断裂，无岩浆岩侵入，属简单构造类型。

（三）区域地壳稳定性

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

三、水文地质

（一）地下水含水岩类划分

根据矿区内地下水含水岩组和赋存特征，将地下水划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类。

（二）含水层（组）分布规律

1、松散岩类孔隙水

主要分布于区内布尔洞沟及其支沟内，含水层的岩性为第四系各种粒级的砂及砾石，分布范围狭窄，面积较小，一般随着沟伸展方向呈条带状分布，含水层厚度 1.56~7.00m 左右。具强透水性而不贮水的特征，在沟谷深切地段以泉的形式出露，涌水量一般为 0.054 l/s~4.091 l/s，其水位、水量受大气降水影响较大。一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，甚至干涸。

2、基岩裂隙水

该含水岩组为煤层直接充水含水层。含水岩组为侏罗系中下统延安组，根据勃牛川普查报告 b22 号水文钻孔资料：该含水岩组水位埋深 67.54~106.19m，水位标高 1200.51~1295.00m，水温 8~13℃。q=0.000431~0.00241L/s·m，K=0.00541~0.00715m/d，水化学类型为 HCO₃-K+Na 型水，矿化度 0.223~0.666g/L，PH=7.6~7.7。含孔隙、裂隙潜水，局部过度为承压水，但富水性较弱。

（三）地下水的补给、径流、排泄条件

1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要接受大气降水的直接渗入补给及侧向径流补给，降雨季节还接受沟谷地表水入渗补给。本区大气降水量较小，但比较集中，雨季潜水的补给量会明显增大。地下水得到补给后受地形条件控制，主要沿沟谷方向向地形低洼处以迳流方式排泄，强烈的蒸发也是第四系松散岩类孔隙水的重要排泄途径。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水以大气降水、上游侧向径流补给为主，其径流受单斜构造控制多沿地层倾向即西南方向径流，其主要以侧向径流排泄为主，局部地段亦以泉的形式排泄。

（四）矿区水文地质勘探类型

矿区内直接充水含水层和间接充水含水层的含水空间以裂隙为主，直接充水含水层富水性弱，以大气降水为主要补给源，补给贫乏。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ (0.000431 L/s·m~0.00241L/s·m)，富水性较弱，井田内无常年地表水体，地形条件有利于自然排水，矿区水文地质勘探类型为第二类第一型，即以裂隙含水层为直接充水含水层的水文地质条件简单型矿床。

（五）地下水开采利用状况

1、根据矿山在井工开采过程实测，矿坑地下正常涌水量为 96m³/d，疏干排水经过沉淀、氧化、消毒等综合处理后，根据实际情况分别用于井上下喷雾洒水、降尘、绿化等项目中，矿井疏干水全部利用。现状矿山处于停产阶段，未进行疏干排水。

2、矿山进行井工开采时生产、生活用水由相邻的内蒙古汇能煤电集团有限公司通过输水管线提供，管道接口处距准联煤矿工业场地约300m，设计露天矿生产时继续由内蒙古汇能煤电集团有限公司供水供，露天矿正常开采过程中预计生产、生活用水量为497.47m³/d，无需开采矿区内地下水。

综上所述，矿山井工开采过程中，除疏干排水外无其他开采、利用井田范围地下水的人类工程，现状矿山处于停产技改阶段，未进行疏干排水，范围内无开采、利用地下水的活动。

四、工程地质

（一）矿区岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将矿区内岩土体类型划分为软质岩、碎石土和黄土三种。

1、软质岩

出露于矿区较大沟谷两侧，岩性由侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}）砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤；第三系上新统（N₂）泥岩、砂质泥岩组成，根据相邻矿区资料，岩石力学性质为：第三系上新统（N₂）泥岩抗压强度一般在 14.6～26.8MPa 之间，遇水易膨胀和软化，软化系数 0.44～0.56。侏罗系砂岩、砂质泥岩呈层性，分选性较好，可见较明显层理，胶结一般，抗压强度小于 29.8MPa，岩石质量指标（RQD）平均值 47～80，岩石质量状态多为中等，工程地质条件一般。

2、碎石土

主要为第四系冲洪积物（Q_{h^{al+pl}}），由砾石、中粗砂，夹杂少量粉细砂混杂堆积而成，主要分布于树枝状沟谷谷底及沟口，厚度 0.82～6.65m，稍密～中密，其工程地质条件一般。

3、黄土

矿区大部分区域被上更新统马兰组（Qp_{3m}）黄土覆盖，岩性为淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，夹粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核。本组厚度一般 1.59～15.37m。天然含水率 6.5～8.5%，天然密度 16.6～16.8KN/m³，湿陷系数 0.015～0.086，地基承载力特征值 200～230KPa，其工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

据矿区内钻孔资料揭露，矿区内开采煤层顶底板岩层分布均匀，结构较稳定，未见软弱岩层分布。

2、节理裂隙与断裂带分布与特征

据地质勘探资料显示，矿区范围内无断裂带发育；节理裂隙较发育，但对矿山煤层开采无影响。

3、风化层分布与特征

矿区内风化层主要分布于丘陵顶部及山坡处，风化程度弱～中等。第四系风积砂广泛分布于矿区地表，在风蚀、流水等作用下，易产生凹陷洞穴和纵横交错的大小冲沟等物理现象，造成水土流失严重。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

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

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区内煤层及其顶、底板岩性多以泥岩、砂质岩为主，围岩均为层状岩类，岩体各向异性，强度变化大，岩体结构以厚层状为主。区内构造虽不发育，但煤层顶底板岩石的强度较低，多为软质岩，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），将矿区工程地质勘探类型划为第三类第二型，即层状岩石类工程地质条件中等型。

五、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

矿区内含煤地层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），含煤地层上部被剥蚀残缺不全。共含有三层煤，可采煤层两层，为 4-2、6-2 煤层，可采煤层累计平均厚度为 7.43m，含煤系数 5.9%，可采煤层含煤系数 5.4%。本次露天矿设计开采煤层即为 4-2、6-2 煤层。

（二）煤层特征

矿山开采煤层有 2 层，为 4-2、6-2 煤层，各煤层自上至下分述如下：

1、4-2 煤层

位于延安组中岩段中部，煤层埋深 5.48m～71.75m，平均埋深 56.58m。煤层

自然厚度为 0.55m~2.20m，平均 1.30m，资源储量利用厚度为 0.55m~1.90m，平均 1.25m。结构简单，夹矸为 0~1 层，顶板岩性以灰白色泥岩、砂质泥岩为主，底板岩性以灰色泥岩、砂质泥岩为主。属大面积分布大部可采的较稳定煤层，详见图 2-2。

2、6-2 煤层

位于延安组下岩段中下部，上距 4-2 号煤层间距 45.08m~58.81m，平均 55.21m。煤层埋深 45.59m~121.45m，平均埋深 90.50m。煤层自然厚度为 5.17m~7.40m，平均 6.20m，资源储量利用厚度为 5.17m~7.40m，平均 6.18m。含 0~1 层夹矸。其顶板岩性为灰色泥岩、砂泥岩，底板为灰色泥岩、砂质泥岩、灰白色粉砂岩，属全区可采的稳定煤层，详见图 2-3。各煤层赋存情况详见露天矿开采煤层特征表 2-2。

可采煤层特征一览表 表 2-2

煤层 编 号	自然厚度 (m) 最小—最大 平均 (点数)	夹矸 层数	可采利用厚度 (m) 最小—最大 平均 (点数)	煤层间距 (m) 最小—最大 平均 (点数)	煤层埋深 (m) 最小—最大 平均 (点数)	煤层 发育 性况	煤层 稳定 程度
4-2	0.55-2.20 1.30(8)	0-1	0.55-1.90 1.25(6)	48.08-58.81 55.21(6)	5.48-71.75 56.58(6)	大部 可采	较稳 定
6-2	5.17-7.40 6.20(9)	0-1	5.17-7.40 6.18(9)		45.59-121.45 90.50(9)	全区 可采	稳定

第三节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于鄂尔多斯市东部，毛乌素沙漠东南端，全旗辖 6 镇、2 乡、1 苏木，全旗总面积 7692km²。截止到 2018 年年末，全旗常住人口为 37.61 万人，其中，城镇人口 25.89 万人，乡村人口 11.72 万人，城镇化率 68.84%。

全旗地区生产总值（GDP）达到 938.18 亿元，扣除价格因素，比去年增长 2%。第一产业实现增加值 10.99 亿元，增长 2.2%；第二产业实现增加值 504.84 亿元，增长 0.3%，其中：工业增加值完成 449.42 亿元，增长 0.9%，建筑业增加值完成 55.42 亿元，下降 4.2%；第三产业实现增加值 422.35 亿元，增长 4.1%。经济结构比例为 1.2:53.8:45。全旗财政总收入达到 246.31 亿元，增长 5.6%。

图 2-2 4-2 煤层储量范围示意图

图 2-3 6-2 煤层储量范围示意图

1、农业

2023 年全旗完成农作物播种面积 57491.58 公顷。其中：粮食作物播种面积 45899.05 公顷，油料作物播种面积 1763.9 公顷，蔬菜及食用菌种植面积 765.7 公顷，瓜果类种植面积 1113.61 公顷，青饲料播种面积 2282.1 公顷。

2、工业

工业经济平稳增长。全年实现工业增加值 449.42 亿元，增长 0.9%。规模以上工业平稳运行，全年累计完成工业总产值 879.27 亿元，下降 1.8%；累计实现营业收入 937.2 亿元，增长 3.8%；实现利润总额 211.7 亿元，下降 9.2%。收入利润率达到 22.6%。

重点行业对全旗工业经济继续发挥支撑作用。煤炭行业全年累计实现工业产值 601.73 亿元，下降 14.6%，占规模以上工业总产值的 68.4%。全年煤化工行业实现产值 92.77 亿元，增长 7.8%，占规模以上工业总产值的 10.6%。大中型企业仍然是全旗工业经济的主力军，全旗 30 户大中型企业累计完成工业产值 689.5 亿元，占规模以上工业总产值的 78.4%。

主要产品产量完成：产销原煤 30485 万吨，增长 13.9%，其中：准能 4349 万吨，下降 8.6%，地方 26136 万吨，增长 18.8%。全年发电 311.73 亿度，增长 19.5%，其中：火电 290.06 亿度，增长 15.7%；水电 21.67 亿度，增长 114.1%。生产电石 145.82 万吨，增长 16.1%；生产甲醇 246.6 万吨，增长 0.9%；生产各类油品 19.41 万吨，增长 2.6%；生产多晶硅 5395 吨，下降 5.6%；生产化肥 59.41 万吨，下降 10%。

全旗用电量为 105.65 亿度，增长 11.9%，其中工业用电 97.64 亿度，增长 11.5%。全年规模以上工业企业能源消费量为 1170.7 万吨标准煤，同比增长 6%。

3、人口、人民生活

2023 年年末全旗户籍总人口 37.61 万人。城乡居民收入水平稳步提升。全旗

全体居民人均可支配收入达到 37963 元，增长 7.8%。其中：城镇常住居民人均可支配收入达到 48207 元，增长 7.2%；农村常住居民人均可支配收入达到 18247 元，增长 8.9%。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用结构

准联煤矿矿区范围土地面积为 259.60hm²，矿区范围外土地面积为 114.45hm²（包括外排土场、部分工业场地和矿区道路），评估区总面积为 374.05hm²，根据准格尔旗自然资源局提供的 2023 年变更调查数据，确定矿区土地利用类型和数量，矿区土地利用类型为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他土地。现状地类、面积和权属状况见下表 2-5、2-6。

表 2-5 矿区内土地利用现状统计表

	一级地类		二级地类		矿区地类面积 (hm ²)	权属
矿区内	01	耕地	0103	旱地	***	准格尔 旗勿图 门村
	03	林地	0301	乔木林地	***	
			0305	灌木林地	***	
			0307	其他林地	***	
	04	草地	0401	天然牧草地	***	
			0404	其他草地	***	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
	08	公共管理与公共 服务用地	0809	公用设施用 地	***	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	12	其他土地	1206	裸土地	***	
合计					259.60	
矿区外	01	耕地	0103	旱地	***	
	03	林地	0301	乔木林地	***	
			0305	灌木林地	***	
	04	草地	0401	天然牧草地	***	
			0404	其他草地	***	
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	

09	特殊用地			***
10	交通运输用地	1003	公路用地	***
		1006	农村道路	***
				114.45

表 2-7 评估区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		矿区地 类面积 (hm ²)	矿区外地 类面积 (hm ²)	评估区面积 (hm ²)		占用比 例(%)	权 属
01	耕地	0103	旱地	***	***	***	***	0.42%	准 格 尔 旗 勿 图 门 村 ***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	4.33%	
		0305	灌木林地	***	***	***	***		
		0307	其他林地	***	***	***	***		
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	***	50.85%	
		0404	其他草地	***	***	***	***		
06	工矿仓 储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	42.91%	
07	住宅用 地	0702	农村宅基地	***	***	***	***	0.66%	
08	公共管 理与公 共服务 用地	0809	公用设施用 地	***	***	***	***	0.01%	
09	特殊用 地			***	***	***	***	0.01%	
10	交通运 输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	0.50%	
		1006	农村道路	***	***	***	***	0.00%	
11	水域及 水利设 施用地	1104	坑塘水面	***	***	***	***	0.04%	
12	其他土 地	1206	裸土地	***	***	***	***	0.26%	
合计				259.6	114.45	374.05	***	***	

矿区土地利用状况分别介绍如下：

（一）耕地

评估区耕地面积***hm²，占总面积的 0.42%，均为旱地。其中矿区耕地面积 0.54hm²，主要分布在二采区，现状调查，该区域已无人耕种，矿山已在阿鲁科尔沁旗绍根镇浩力宝嘎查委托进行补种（见补耕协议）。

（二）林地

评估区林地面积***hm²，占总面积的 4.33%，包括乔木林地 10.08hm²，灌木林地 5.16hm²，其他林地 0.97hm²。

（三）草地

评估区草地面积***hm²，占总面积的 50.85%，包括天然牧草地 160.37hm²，其他草地 29.84hm²。矿区的草地植被面积大，植被覆盖率在 30-50%。

（四）工矿仓储用地

评估区工矿仓储用地面积***hm²，占总面积的 42.91%，均为采矿用地。

（五）住宅用地

评估区住宅用地面积***hm²，占总面积的 0.66%，均为农村宅基地。

（六）公共管理与公共服务用地

评估区公共管理与公共服务用地面积***hm²，占总面积的 0.01%，全部为公用设施用地。

（七）特殊用地

评估区特殊用地面积***hm²，占总面积的 0.01%。

（八）交通运输用地

矿区交通运输用地面积***hm²，占总面积的 0.5%，包括公路用地***hm²和农村道路***hm²，公路为混凝土路面，农村道路为沙石路面。

（九）水域及水利设施用地

矿区水域及水利设施用地面积***hm²，占总面积 0.04%，均为坑塘水面。

（十）其他土地

矿区其他土地面积***hm²，占总面积的 0.26%，均为裸土地。

二、矿区土地权属

评估区面积 374.05hm²，其土地权属准格尔旗忽图门村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

三、基本农田情况

根据《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿范围核查意见的函》（鄂自然资函〔2025〕261号），将项目范围经套合自然资源部下发的“三区三线”成果后（见附件），本项目用地范围均不涉及永久基本农田，不在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，准联煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地内的生产、生活建筑设施和地面生产区，无其他地表设施；矿区附近的交通运输以公路为主，主要有包府线公路；和输变电路，无水利、交旅游景点等较重要建筑设施。

1、包府线公路

根据现场调查，矿区外南 200m 有包府线公路通过，该公路主要为运煤专线，为三级公路。

2、输变电路

根据现场调查，矿区南部有 35KV 新宏高压线路通过，矿区外南部建有 35KV 宝平湾变电站。

二、矿区内村镇分布

根据现场调查，准联煤矿矿区范围内无村庄分布，无常住居民。

三、矿区附近采矿活动

根据收集资料和现场调查，准联煤矿周边共有 6 个在生产煤矿，相邻煤矿的基本情况见表 2-8，据准联煤炭有限责任公司煤矿提供的资料，准联煤矿与周边煤矿均无越界开采现象。准准联煤矿与周边煤矿相邻关系示意图见图 2-1，分述如下：

相邻煤矿基本情况表

表 2-8

序号	许可证号	矿权人	矿山名称	矿区面积 km ²	开采 方式	生产规模	开采 标 高	开采煤层 编号	有效期起	有效期止
1	***	内蒙古西蒙煤炭 有限责任公司	内蒙古西蒙煤炭有 限公司准旗弓家塔煤矿	1.86	露天 开采	60 万吨/年	***	6-2	2023/03/22	2025/03/22
2	***	鄂尔多斯市万兴 隆工贸有限责任 公司	鄂尔多斯市万兴隆工 贸有限责任公司准旗 东达煤矿	5.5430	露天 开采	90 万吨/年	***	4-1 、4-2、 6-2	2024/08/08	2026/08/07
3	***	内蒙古伊东煤炭 集团有限责任公 司	内蒙古伊东煤炭集团 有限责任公司大庙渠 煤矿	9.2503	露天 开采	60 万吨/年	***	4-1 、4-2、 6-2	2022/12/03	2032/12/03
4	***	准格尔旗弓家塔 布尔洞煤炭有限 责任公司	准格尔旗弓家塔布 尔 洞煤炭有限责任公司 煤矿	12.3275	露天 开采	120 万吨/年	***	4-1 、4-2、 6-2	2022/03/13	2032/03/13
5	***	准格尔旗弓家塔 宝平湾煤炭有限 责任公司	准格尔旗弓家塔宝平 湾煤炭有限责任公司 煤矿	26.4505	地下 开采	120 万吨/年	***	4-1 、4-2、 6-2	2017/10/11	2047/10/11
6	***	内蒙古伊泰煤炭 股份有限公司	内蒙古伊泰煤炭股份 有限公司纳林庙煤矿 二号井	20.9631	地下 开采	500 万吨/年	***	4-1 、4-2、 6-2	2023/06/28	2025/06/28

图 2-1 矿区与周边煤矿位置关系图

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

根据现状调查，矿山主要对达到标高外排土场和内排土场进行了治理，已完成治理面积为 80.62hm²，正在准备验收。

主要对排土场采取边坡整形、覆土、沙障护坡、种植乔木、撒播草籽、修建田间道路、设置土埂、挡水围堰和排水沟等治理措施。外排土场北部边坡治理区域已与内排土场北部治理区域连成一片。排土场边坡设置沙柳网格（规格 1.5m×1.5m）进行护坡，网格内部撒播草籽，恢复植被；排土场外围修建了挡水围堰；在边坡设置监测桩，排水沟；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路、平整、覆土，采用乔、灌、草结合方式，进行绿化，种植了油松、杨树、杏树、沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨、蒿籽等植物，恢复效果较好，治理效果见照片 2-7 和照片 2-8。



照片 2-7 已治理的边坡



照片 2-8 已治理的排土场平台



照片 2-8 已设置的监测桩



照片 2-9 边坡设置的排水渠

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

鄂尔多斯市准格尔旗蒙泰远兴煤炭有限责任公司远兴煤矿位于准联煤矿东北 3.8km 处,准格尔旗云凯煤炭有限责任公司煤矿位于准联煤矿东北 16.58km 处,矿山同属于准格尔旗纳日松镇管辖,本方案以远兴煤矿和云凯煤矿为案例,进行矿山地质环境与土地复垦分析。

1、远兴煤矿

根据收集资料,远兴煤矿对前期生产形成的排土场进行治理,治理面积约 1.0760km²,治理工程通过国土资源主管部门的验收,治理效果较好。

远兴煤矿定期对露天采场边帮进行巡查,清除不稳定危岩体;排土场边坡设置沙柳沙障网格(规格 1.5m×1.5m)进行护坡,网格内部撒播草籽,恢复植被;排土场外围修建土围堰挡水埂,设置监测桩 200 多个,排水沟 50 多条;排土场顶部平台进行网格化治理,修建田间道路、平整、覆土,采用乔、灌、草结合方式,进行绿化,种植了油松、杨树、杏树、沙棘、沙打旺、紫花苜蓿、草木樨、蒿籽等植物,恢复效果较好,治理效果见照片 2-10、照片 2-11、照片 2-12 和照片 2-13。



照片 2-10 边坡治理效果



照片 2-11 平台治理效果



照片 2-12 浆砌石排水沟



照片 2-13 排水沟

2、云凯煤矿

根据收集资料，云凯煤矿对前期生产形成的排土场进行治理，治理面积约 2.1227km²，治理工程通过国土资源主管部门的验收，治理效果较好。

在该大型整体排土场边坡设置沙柳网格护坡（规格 1.5m×1.5m），网格内撒播草籽恢复植被，边坡底部修建土围堰挡水埂；在露天采场周边和排土场边坡设置监测点，定期监测地面变形情况；排土场平台上设南北两条主干道，一条宽度 20m，一条宽度 8m，道路两侧种植一排油松，株距 3m，树种高度 1.2-1.5m；两条主干道两侧设置 50×50m 的方格网，方格网周边设围堰（底宽 1.5m×高度 0.8m×顶宽 0.8m），方格网内围堰周边种植 2 排油松，株距 3m，树种高度 0.8-1.2m；

方格网内撒播草苜蓿和沙打旺，恢复植被；方格网之间留有 6m 宽的通道，经统计，已治理区栽植油松约 93 万株，平整土方量 127 万 m³、治理费用共计 573.40 万元，亩均投资 1800 元。治理效果见照片 2-14、照片 2-15 和照片 2-16。



照片 2-14 顶部平台



照片 2-15 排土场边坡



照片 2-16 顶部平台网格间道路

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

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

1、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，且应多样化混播，成活率高，管护容易；草本植物选择紫花苜蓿、草木樨、羊草、披碱草等，木本植物选择柠条；植被搭配尽量选择草、灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚可达 15m，完全满足覆土需求，以往矿区覆土采用边剥离边覆土的工艺，效果较好。

3、排土场平台边缘设置挡水围堰，坡面设置沙柳网格，平台设置井字网格，可以更好的利用天然大气降水。

通过对远兴煤矿和云凯煤矿排土场治理复垦案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我单位承担了矿山地质环境保护与土地复垦方案后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2025 年 5 月 25 日~26 日。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有储量核实报告、矿山开发利用方案、初步设计、矿山开采历史及现状、矿山 5 年及中长期开采规划等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、采掘图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

二、野外调查

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内采空区进行了详细调查。通过地质灾害调查确定地面塌陷灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围、主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用 1: 5000 地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估地下开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过调查矿山矿坑涌水、生活、生产污水情况，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

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

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

三、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 3-1。

完成实物工作量一览表		表 3-1
项 目	单 位	数 量
调查面积	km ²	3.7405
评估面积	km ²	3.7405
调查线路长度	km	6.25
调查点	点	25
数码照片	张	85
土壤剖面	处	2
室内整理资料	份	6
成果附图	份	6
矿山地质环境保护与 土地复垦方案报告	份	1
矿山地质环境问题现状图	份	1
土地利用现状图	份	1
矿山地质环境问题预测图	份	1
矿区土地损毁预测图	份	1
矿区土地复垦规划图	份	1
矿山地质环境工程部署图	份	1

第二节 矿山地质环境影响性评估

一、评估范围和评估级别

1、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》（以下简称编制规范），矿山环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，应包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

准联煤矿划定矿区面积为 2.5960km^2 ，根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式，以及外排土场（ 1.0821km^2 ）、部分工业场地（ 0.046km^2 ）、部分运输道路（ 0.0162km^2 ）布置在矿区外的实际情况，考虑到矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围均在矿区之内，由此确定划定矿区范围为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为 3.7405km^2 。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

准联煤矿矿区范围内无居民生活区，无重要交通要道及建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；矿区范围内无较重要水源地；矿区范围内主要为耕地（旱地）、林地和草地。对照《编制规范》附录 B，表 B “评估区重要程度分级表”，确定矿区重要程度为 “重要区”。

（2）评估区矿山地质环境复杂程度

采场矿层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

矿床围岩岩体以层状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m ，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性较好，采场边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定。

地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。

现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

采场面积及采坑深度较大，易产生地质灾害。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20° ，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。

对照《编制规范》C、表 C.2 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

（3）矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》，矿山采用露天开采，设计生产能力为 90 万吨/年，根据《编制规范》中附录 D.表 D “矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

（4）评估级别的确定

依据国土资源部 DZ/T0223—2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》来确定矿山环境影响评估级别。

准联煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A、表 A “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定准联煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”（见表 3-2）。

表 3-2 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、评估区无重要交通要道及建筑设施； 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 90 万 t/a（露天开采）	小型	
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 $< 5\text{m}$ ，矿体顶底板条件较差，岩体多为软岩~半坚硬岩石。 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，评估灾种主要包括崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害等，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 3-3）。

表 3-3 地质灾害危险性分级表

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

（一）地质灾害危险性现状分析

准联煤矿位于鄂尔多斯黄土高原，地势南高北地，东高西底，受沟谷切割作用，区内总体地形起伏变化较大，地貌类型主要为丘陵和沟谷，地表均被第四系上更新统黄土所覆盖，地质构造简单。

1、崩塌和滑坡

（1）现状露天采坑

根据现场调查，现状采坑面积 0.7255km^2 ，最大开采深度 130m，有 11-13 个台阶，坡角 $60\sim 70^\circ$ 。矿山开采过程中对不稳定围岩及时削减，控制采坑最终坡面角。现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患；综上所述，对照《编制规范》，现状评估现状露天采坑存在的崩塌（滑坡）隐患，影响程度较轻。

（2）现状内排土场

据现场调查，内排土场面积为 0.4876km^2 ，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排平台标高为 1355m，排弃最大高度为 160m，分 6-8 个台阶堆放，台阶高度为 20m，现状无崩塌、滑坡地质灾害发生，内排土场边坡坡面角度为 $25^\circ - 35^\circ$ ，综上所述，对照《编制规范》，现状评估现状内排土场无崩塌（滑坡）地质灾害，但存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

（3）外排土场

评估区内分布有 1 处外排土场，面积为 1.0821km²，外排土场位于首采区东侧，紧邻采掘场布置，堆高约为 150m，最终排弃标高 1405m，过渡台阶 1255m、1275m、1295m、1315m、1335m、1355m、1375m、1395m、1405m 共 9 个台阶，台阶坡面角 25°，台阶高度 10~20m，大部分区域已经形成，仅西面边坡将继续堆放排弃形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片，其北、东、南三面边坡及 1405m 平台均已完成治理，现状矿山对外排土场达到排弃标高的区域进行了治理，现状无崩塌、滑坡地质灾害，但存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患。

2、地面塌陷

根据现场调查和收集资料，该矿山露采开采前为地下开采，目前现状剩余采空区面积为 0.7196km²，主要开采 4-2、6-2 号煤层。根据现场调查，采空区分布范围地表未发现明显的地面塌陷（沉陷）、地裂缝等地质灾害，但存在地面塌陷地质灾害隐患，可能对地表过往行人和车辆造成威胁。

3、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。

4、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。

5、岩溶塌陷

根据矿区揭露地层，该矿区煤层分布于侏罗系中下统延安组，该组下层为三叠系上统延长组，岩性以棕~棕红色砂质泥岩为主，故在开采过程中不会引发和遭受岩溶塌陷。

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，采空区存在地面塌陷安全隐患，危害程度较严重，危险性中等。

（二）地质灾害危险性预测评估

1、矿山开采引发和加剧的地质灾害预测评估

（1）露天采场

①崩塌（滑坡）

根据《开发利用方案（2025）》，准联煤矿共划为 2 个采区，露天矿首采区、二采区，目前正在开采首采区，工作线 U 型布置，首采区由北向南推进，二采区由南向北推进，采场内形成采剥台阶 6-7 个，主采 4-1、4-2、6-2 共计 3 层煤，随着矿山的开采，首采区将全部形成的内排土场，二采区南部也将形成内排土场，与首采区内排土场相连，最终形成一个大的内排土场，面积为 2.2262km^2 ，形成露天采坑面积为 0.3698km^2 。

内排土场顶部形成两级平台，标高分别为***m，相对于原始地貌，最大排弃高度 120m，相对于最终采坑，最大排弃高度 175m。其中北面推进边坡分 6-8 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ，北面中段、西段与最终采坑衔接在一起，西侧边坡分 3-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ，北面东段与外排土场边坡形成一个整体；南侧边坡分 4-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ；内排土场东侧 1395m 平台与外排土场连成一片，由西到东依次形成 1355m、1395m、1405m 三级平台。内排土场将形成由土石混杂物组成的人造平地 and 少量边坡，边坡较为松散，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大。

最终露天采坑将在二采区东南区形成，面积为 0.3698km^2 ，坑底标高为 1180m，采坑深度为 60-175m。其中北面推进边帮分 6-7 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，该边坡与岩层倾向相近，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大；西侧端帮分 6 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，该边坡与岩层倾向相交，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较小；南部边帮和东部边帮为内排边坡，台阶高度 15-20m，台阶坡角 25° ，内排土场边坡较为松散，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大，但综上所述，预测发生崩塌（滑坡）地质灾害的可能性较大，危害程度较严重。

②地面塌陷

根据现状调查及收集资料，露天采场内存在原井工开采形成的采空区，部分已剥离，剩余采空区面积为 0.7196km^2 ，随着矿山开采，机械设备的震动可能引发地面塌陷地质灾害，危害程度较严重，随着矿业活动的进行，采空区随着露天

开采将全部挖出。

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 10~100 人，受威胁财产 100~500 万元，预测露天采坑引发的崩塌地质灾害危害程度为“较严重”；隐患体处于较不稳定的状态，地质灾害危险性中等。

（2）外排土场

外排土场位于矿区东部，占地面积 1.0821km²，大部分区域已经形成，仅西面边坡将继续堆放排弃形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片，在现状条件下已达到设计排弃标高 1405m，其北、东、南三面边坡及 1405m 平台均已完成治理，未来将不在变动。随着矿业活动的进行，外排土场形成的松散的边坡，预测发生崩塌（滑坡）地质灾害可能性较大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，影响程度较严重。

（3）表土堆放场

根据开采过程中实际情况，预测将在内排土场上设置临时表土堆放场（该表土堆放场不固定，将随着开采推进，位置也将发生变化），待开采至最终露天时，将表土堆放场设至在靠近采坑的东南排土平台上设置，设置面积约 2hm²，高度约 5-8m，角度小于 30°，主要用于存放耕作层的剥离表土，预测引发崩塌（滑坡）地质灾害可能较小，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，影响程度较轻。

2、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

（1）工业场地可能遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区西北侧，场地内各项地面工程已建设完毕，工业场地南部部分位于采场范围内，部分区域将被开挖，工业场地南侧紧邻二采区采坑，遭受崩塌（滑坡）地质灾害可能性较大，故预测评估认为，工业场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性较大，危害程度中等。

（2）矿区道路可能遭受地质灾害预测评估

矿区道路位于露天采场外侧，预测遭受崩塌（滑坡）地质灾害可能较小，危险性小，危害程度小。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采煤活动可能

引发的崩塌（滑坡）、地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”；工业场地可能遭受崩塌（滑坡）等地质灾害影响程度“较严重”；矿区道路可能遭受崩塌(滑坡)等地质灾害影响程度“较轻”。（见图 3-1）

（三）近五年地质灾害危险性预测评估

根据开采计划，矿山开采 5 年后，近五年形成的单元主要为露天采场、内排土场、外排土场、表土堆放场、储煤棚、矿区道路和原采空区。其中露天采场、内排土场随着矿山开采将不断扩大；外排土场在现状已大部分外排完成，仅西部的台阶平台在近期逐渐达到排弃标高，临时表土堆放场也将在近期形成，原采空区将逐渐被挖出，故将逐渐减少；储煤棚和矿区道路现状已经形成，沿用现状评估。

1、矿山开采本身可能引发的地质灾害预测评估

（1）最终采坑

根据《开发利用方案（2025 年）》，近期 5 年矿山开采将形成的最终采坑，面积为 83.43hm²，最终采坑坑底标高为***，相对于原始地貌采坑深度为 60m，相对于内排土场顶部平台，采坑深度为 60-175m。其中北面推进边帮分 6-7 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，该边坡与岩层倾向相近，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大；西侧端帮分 6 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，该边坡与岩层倾向相交，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较小；南部边帮和东部边帮为内排边坡，台阶高度 15-20m，台阶坡角 25°，内排土场边坡较为松散，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大，综上所述，预测发生崩塌（滑坡）地质灾害的可能性较大，危害程度较严重。

（2）内排土场

根据《开发利用方案》，近期形成内排土场面积为 104.32hm²，排土场顶部形成两级平台，标高分别为***，相对于原始地貌，最大排弃高度 120m，相对于最终采坑，最大排弃高度 175m。其中北面推进边坡分 6-8 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°，北面中段、西段与最终采坑衔接在一起，西侧边坡分 3-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°，北面东段与外排土场边坡形成一个整体；南侧边坡分 4-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°；内排土场东侧 1395m

平台与外排土场连成一片，由西到东依次形成 1355m、1395m、1405m 三级平台。内排土场将形成由土石混杂物组成的人造平地 and 少量边坡，边坡较为松散，引发崩塌地质灾害的可能性也相对较大，综上所述，近期预测发生崩塌（滑坡）地质灾害的可能性较大，危害程度较严重。

（3）外排土场

外排土场位于矿区东部，占地面积 108.21hm²，外排土场现状已大部分外排完成，随着矿业活动的进行，外排土场西面边坡将继续堆放排弃形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片。形成的台阶高度 20m，台阶坡角 25°，边坡较为松散，预测发生崩塌（滑坡）地质灾害可能性大，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，影响程度较严重。

（4）表土堆放场

根据开采过程中实际情况，近期预测将在内排土场上设置临时表土堆放场（该表土堆放场不固定，将随着开采推进，位置也将发生变化），设置面积约 2hm²，高度约 5-8m，角度小于 30°，主要用于存放耕作层的剥离表土，预测引发崩塌（滑坡）地质灾害可能较小，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，影响程度较轻。

（5）原采空区

采场内原井工开采形成的采空区，部分已剥离，剩余采空区随着矿山开采，机械设备的震动可能引发地面塌陷地质灾害，由于已形成大面积采空区，故发生地面塌陷地质灾害的可能性较大，预测危害程度较严重。

2、矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

（1）工业场地可能遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区西北侧，场地内各项地面工程已建设完毕，近期形成的采坑距工业场地较远，遭受崩塌（滑坡）地质灾害可能性较大，故预测评估认为，工业场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度较轻。

（2）储煤棚可能遭受地质灾害预测评估

储煤棚位于矿区中北部，近期形成的采坑距储煤棚较远，遭受崩塌（滑坡）地质灾害可能性较大，故预测评估认为，储煤棚可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危

险性小，危害程度较轻。

(3) 矿区道路可能遭受地质灾害预测评估

矿区道路位于露天采场外侧，预测遭受崩塌（滑坡）地质灾害可能较小，危险性小，危害程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，近期预测评估认为，采煤活动可能引发的崩塌（滑坡）、地面塌陷地质灾害影响程度“较严重”；工业场地、储煤棚和矿区道路可能遭受崩塌(滑坡)等地质灾害影响程度“较轻”。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一) 含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。现状条件下露天采坑最大开采深度为 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，故现状矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层影响

矿床直接充水含水层为基岩裂隙水，经现场调查矿坑内基本无疏干水排放，因此，矿坑疏干对含水层影响较轻。

3、对矿区及附近水源的影响

根据现状调查，准联煤矿矿区及附近无村镇、工厂、工业、农业及生活用水水源。且矿山生产、生活用水通过加压泵站及供水管网供给。因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

矿山开采对地下水水质产生影响的主要为矿井涌水及生产、生活污水。现状矿区基本无疏干水排放；矿山开采生产、生活污水排放量 96.85m³/d，经过沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于绿化和防尘洒水，无外排。因此，现状对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山采矿活动对地下含水层影响“较严重”。

（二）含水层破坏预测评估

1、含水层结构破坏

依据《开发利用发案》，准联煤矿露天开采最低标高 1180m，最大开采深度约 175m。由前水文地质资料可知，由前水文地质资料可知，矿区侏罗系中下统延安组（J₁₋₂y）基岩裂隙含水层水位标高在 1200.51~1295.00m 之间。因此，未来矿山露天开采将破坏整个矿区内延安组基岩含水层结构。具体结果是：露天开采范围内 6-2 号煤底板（最低标高 1170m）以上的含水层结构全部被破坏；其中最终露天采坑内 6-2 号煤层底板标高以上的含水层被全部开挖，内排土场的含水层被回填的岩、土排弃物所代替，使矿区范围范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，预测未来露天开采对含水层结构影响程度严重。

2、矿坑疏干对含水层影响

矿山未来开采过程中矿坑预测涌水量较少（约 187m³/d）；采用采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的疏干排水方式。沿端帮设排水管线，通过坑下排水管网排至地面总排水沟内，汇集处理后作为矿区绿化用水或道路洒水。该露天矿坑底设移动泵站，泵站随工作线的推进而前移，泵站的移设应尽可能避开雨季进行。由于疏干矿山疏干排水使局部区域地下水位小幅下降，因此，预测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

矿区及附近无重要、较重要水源地，矿山未来开采过程中矿坑预测涌水量较少（约 187m³/d）；根据《开发利用方案（2025）》，矿山正常生产、生活用水量为 96.85m³/d，均由内蒙古汇能煤电集团有限公司通过加压泵站及供水管网供给。因此，预测矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

4、对地下水水质影响

根据《开发利用方案（2025）》，准联煤矿地下水污染物主要为生活生产废水、矿坑疏干水和矿山固体废弃物。

（1）生活、生产废水

该露天矿未来开采过程中，矿坑正常涌水量为 187m³/d，经净化处理后，用于露天矿的消防及地面、煤场洒水，故预测矿坑疏干水对地下水水质影响程度较

轻。

（2）矿山固体废弃物

依据《开发利用方案（2025）》，矿山未来产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣以及露天剥挖产生的废石、土。其中生活垃圾集中堆放，统一运往垃圾填埋场处理；锅炉灰渣则随废石、土运往内、外排土场进行掩埋。矿山固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于大气降水量较小，而且废弃物中有害物质含量较低，故预测固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

综合考虑到本区各含水层富水性较弱，透水性和导水性能较差，对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山未来开采过程中，露天采场及内排土场所在区域对各含水层影响“严重”。外排土场、工业场地、矿区道路及评估区其他地段对含水层影响“较轻”。

（三）近五年含水层破坏预测评估

根据开采计划，矿区开采煤层为 4-1、4-2、6-2 号煤层，近期和全期开采煤层一致，矿山内的各个单元在近期已经形成，故对含水层影响与前述一致，故预测近五年含水层破坏影响程度与全服务期内含水层破坏预测影响结果相同。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）地形地貌景观破坏现状分析

准联煤矿露天开采破坏地形地貌景观的区域主要包括现状露天采坑、现状内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路及原采空区。

1、现状露天采坑

露天采坑面积为 72.55km²，最大开采深度为 130m，采坑坑底标高为 1180m。南面推进边帮分 11-13 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，最终边帮角 35°；东西两侧端帮分 9-12 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 60°~70°，最终边帮角 35°。现状露天采坑破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重。

2、现状内排土场

矿山进行露天开采对山体进行深层次的开挖，现状形成的内排土场面积为

48.76km²，内排平台标高 1355、1395m，过分 6-8 个台阶堆放，台阶高度 20m，排弃最大高度为 160m。内排土场现状中尚未达到设计标高，其东侧与外排土场连接形成统一排土边坡，排弃至 1315m 标高，北侧形成 5 级台阶，南侧形成 7 级台阶与采坑坑底相连接，台阶高度 10-20m，排弃高度为 90m。内排土场北侧边坡现已完成治理，现状内排土场的形成改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重。

3、外排土场

外排土场位于矿区东部，占地面积 108.21hm²，外排土场现状条件下已达到设计排弃标高 1405m，西面边坡将继续堆放排弃形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片，其北、东、南三面边坡及 1405m 平台均已完成治理，

外排土场形成大面积的人工堆台，对原生地形地貌影响程度严重。

4、工业场地

工业场地位于矿区西北角，占地面积 5.56hm²。主要包括办公区（含办公室、指挥部、配电室、消防泵房等），生产区（仓库区、危废库、爆破队、机械停放场地等），生活区（主要为施工队的生活场地）等区域。该场地内的建筑均为砖混结构和彩钢结构的平房。工业场地的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。总体而言工业场地的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较严重。

5、储煤棚

储煤棚占地面积 0.31hm²，位于矿区中北部。储煤棚为全封闭式网架结构，为矿山临时储存原煤场地。储煤棚的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。总体而言储煤棚的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较严重。

6、矿区道路

矿区道路主要为运煤公路和连接各矿山单元的连接路，面积 1.62hm²，长度约 1300m，路宽 6-12m。主要为水泥路和砂石路。矿区道路的形成对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较轻。

7、原采空区

根据现状调查和资料分析，准联煤矿井工时期主要开采 4-2、6-2 煤层，开采方式为房柱式开采和高档普采。现矿山已开始露天开采，东部首采区区域的采空区已全部剥离，剩余 4-2 采空区面积为 11.6hm^2 ，6-2 采空区面积为 68.05hm^2 ，重叠面积为 7.69hm^2 ，合计水平投影面积为 71.96hm^2 。现状无明显地裂缝，未对地表土壤、植被产生明显影响，故对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较轻。

对照《编制规范》附录 E、表 E “矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下露天采坑及内排土场、外排土场对原生的地形地貌景观影响“严重”；工业场地、储煤棚对原生地形地貌景观影响“较严重”；矿区道路、原采空区和评估区内其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。

（二）地形地貌景观破坏预测评估

预测未来煤矿开采过程中，形成的单元露天采坑、内排土场、外排土场工业场地和矿区道路。其中矿区道路现状已形成，预测将不会发生变化，发生变化的区域为露天采坑、内排土场、表土堆放场、工业场地、储煤棚和原采空区。

1、最终露天采坑

最终露天采坑位于二采区西北部，面积约为 36.98hm^2 ，坑底标高为 1180m，相对于原始地貌采坑深度为 60m，相对于内排土场顶部平台，采坑深度为 175m。其中北面推进边帮分 6-7 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，最终边帮角 35° ；西侧端帮分 6 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，最终边帮角 35° ；东、南两侧边坡为排土边坡，台阶高度 15-20m，台阶坡角 25° ，与内排土场推进边坡衔接在一起。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”，预测最终露天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《开发利用方案（2025）》，最终形成的内排土场面积为 222.62hm^2 ，内排土场顶部形成两级平台，标高分别为 1355m、1395m，相对于原始地貌，最

大排弃高度 120m，相对于最终采坑，最大排弃高度 175m。其中北面推进边坡分 6-8 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°，北面中段、西段与最终采坑衔接在一起，北面东段与外排土场边坡形成一个整体；西侧边坡分 3-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°；南侧边坡分 4-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25°；内排土场东侧 1395m 平台与外排土场连成一片，由西到东依次形成 1355m、1395m、1405m 三级平台。内排土场将形成由土石混杂物组成的人造平地 and 少量边坡，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”，预测内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

3、外排土场

现状条件下，外排土场平台已达到设计排弃标高 1405m，仅西部边坡将继续堆放排弃形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片，其北、东、南三面边坡及 1405m 平台均已完成治理，未来将不在变动。随着矿业活动的进行，外排土场外排土场将形成由土石混杂物组成的人造平台和少量边坡，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”，预测外排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

4、表土堆放场

根据开采过程中实际情况，在预测将在内排土场上设置临时表土堆放场（该表土堆放场不固定，将随着开采推进，位置也将随之发生变化），待开采至最终露天时，将表土堆放场设至在靠近采坑的东南排土平台上设置，设置面积约 2hm²，高度约 5-8m，角度小于 30°，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测表土堆放场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

5、工业场地

随着矿业活动的进行，工业场地矿界范围内的部分区域将被挖出，剩余工业场地面积为 4.62hm²，工业场地的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。总体而言工业场地的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较严重。

6、储煤棚

随着矿业活动的进行，储煤棚所在区域将全部被挖除，形成最终露天采坑。

7、原采空区

随着矿业活动的进行，原采空区所在区域将全部被挖除，形成最终露天采坑和内排土场，在开采过程中由于机械震动，可能将产生地面塌陷地质灾害，主要以地裂缝形式存在，故对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，影响程度较轻。

（三）近五年地形地貌景观破坏预测评估

根据开采计划，矿山开采 5 年后，形成的单元露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、矿区道路和原采空区。其中工业场地、矿区道路现和储煤棚状已形成，近期预测将不会发生变化，发生变化的区域为露天采坑、内排土场、外排土场和原采空区。

1、近期预测露天采坑

近期预测露天采坑位于二采区南部，面积约为 83.43hm^2 ，坑底标高为 1180m，相对于原始地貌采坑深度为 60m，相对于内排土场顶部平台，采坑深度为 175m。其中北面推进边帮分 6-7 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，最终边帮角 35° ；西侧端帮分 6 个台阶，台阶高度 10m，台阶坡角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，最终边帮角 35° ；东、南两侧边坡为排土边坡，台阶高度 15-20m，台阶坡角 25° ，与内排土场推进边坡衔接在一起。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”，预测近期预测露天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《开发利用方案（2025）》，近期预测形成的内排土场面积为 104.32hm^2 ，内排土场顶部形成两级平台，标高分别为 1355m、1395m，相对于原始地貌，最大排弃高度 120m，相对于最终采坑，最大排弃高度 175m。其中北面推进边坡分 6-8 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ，北面中段、西段与最终采坑衔接在一起，北面东段与外排土场边坡形成一个整体；西侧边坡分 3-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ；南侧边坡分 4-5 个台阶，台阶高度 20m，台阶坡角 25° ；

内排土场东侧 1395m 平台与外排土场连成一片，由西到东依次形成 1355m、1395m、1405m 三级平台。内排土场将形成由土石混杂物组成的人造平台和少量边坡，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”，近期预测内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

3、外排土场

外排土场在现状已大部分外排完成，仅西部的台阶平台在近期逐渐达到排弃标高，形成 1395m 平台最终与内排土场 1395m 平台连成一片，其北、东、南三面边坡及 1405m 平台均已完成治理，未来将不在变动。随着矿业活动的进行，外排土场外排土场将形成由土石混杂物组成的人造平台和少量边坡，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”，预测外排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

4、表土堆放场

根据开采过程中实际情况，在预测将在内排土场上设置临时表土堆放场（该表土堆放场不固定，将随着开采推进，位置也将随之发生变化），待开采至最终露天时，将表土堆放场设至在靠近采坑的东南排土平台上设置，设置面积约 2hm²，高度约为 5-8m，角度小于 30°，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测表土堆放场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

5、工业场地

随着矿业活动的进行，工业场地矿界范围内的部分区域将被挖出，剩余工业场地面积为 4.62hm²，工业场地的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。总体而言工业场地的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测工业场地对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

6、储煤棚

现状储煤棚占地面积 0.31hm²，位于矿区中北部。近期预测将不会发生变化，储煤棚的建设与原有自然景观不协调，降低原景观的审美价值。总体而言临储煤棚的建设对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响较严

重。

7、原采空区

随着矿业活动的进行，位于近期预测采坑区域的原采空区，将被挖除，形成近期预测露天采场，在开采过程中由于机械震动，可能将产生地面塌陷地质灾害，主要以地裂缝形式存在，故对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）水土环境污染现状分析

1、地表水污染现状分析

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。本矿井目前处于正常开采阶段，对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生活污水和矿坑排水。

（1）生活污水

主要为工业场地内的生活污水排放，总排放量为 96.85m³/d，目前在工业场地设有生活污水处理站，生活污水经沉淀处理后全部回用，不外排。根据《准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿水质检测报告（2025 年 3 月）》。

检测项目：pH 值、嗅和味、色度、浊度、氨氮、BOD₅、LAS、溶解氧、总大肠杆菌群、总余氯、SS、氟化物、COD、动植物油、挥发酚、硫化物、氰化物共计 17 项。

评价标准：执行《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）表 1 标准绿化要求和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的水质标准。

评价结果：经分析可知，生活污水经沉淀处理后各出口监测点的检测结果均低于标准限值，表明矿区生活污水得到了很好处理，对地表水的污染影响较轻。

（2）矿坑水

矿坑现状疏干水排放量较少，主要对生活污水进行检测。

（3）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矿区生活垃

圾和剥离物。其中生活垃圾通过在工业场地配备垃圾箱和垃圾车，定期运至当地环保部门指定的垃圾处理场进行统一处理；剥离的废石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。由此可知，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，对水土环境污染影响程度“较轻”。

（二）水土环境污染预测评估

1、对地表水的影响

矿山生产期间对地表水产生影响的主要污染源为矿坑排水和生活污水等，污染物为 COD、BOD₅、SS 等。

（1）矿坑水

矿坑预测正常涌水量 187m³/d，矿坑水经混凝、沉淀、过滤、消毒处理后，用于矿区绿化和防尘洒水，全部综合利用。

（2）生活污水

生活污水排放量 96.85m³/d，经排水管线集中排至污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，用于矿区绿化和防尘洒水，全部综合利用。

综上可知，矿山排水、生活污水经沉淀处理后，全部综合利用，对地表水的影响程度“较轻”。

2、对土壤污染的影响

矿山开采后，对土壤的影响主要为剥离物和生活垃圾。

（1）剥离物

根据《土壤检测报告》及现状调查，该露天矿在矿山内排过程中剥离物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。边排弃边压实，待排弃至设计标高后进行覆土复绿治理，检测报告各项指标均显示合格，故剥离物对土壤污染较轻。

（2）生活垃圾

根据《开发利用方案》，生活垃圾排放量为 456.8kg/a，生活垃圾集中堆放，每隔一段时间统一运往垃圾处理场进行处理。能满足《生活垃圾卫生填埋技术规

范》（CJJ 17-2004）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的要求。

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，采矿活动对水土环境的污染程度“较轻”。

（三）近五年水土环境污染预测评估

根据开采计划，矿山开采 5 年后，矿山内的各个单元已经形成，故预测近五年水土环境污染影响程度与全服务期内水土环境污染预测影响结果相同。

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评估分区

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 E、表 E.1，矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似，区际相异”的原则，根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区（Ⅰ区）、较严重区（Ⅱ区）和矿山地质环境影响一般区（Ⅲ区），其中严重区 3 个，较严重区 3 个、较轻区 2 个，具体见表 3-4。

矿山地质环境影响现状评估分区说明表

表 3-4

分 区 名 称		面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	现状露天采坑	***	存在崩塌、滑坡隐患，影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较轻	破坏了含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重	采坑最大开采深度 130m，内排形成人工堆积台地，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	对水土污染较轻
	现状内排土场	***				
	外排土场	***	现状无地质灾害	对含水层影响程度较轻	外排土场最大高度为 150m，现状该区域部分区域已治理，影响程度严重	对水土污染较轻
较严重区	工业场地	0.0556	现状无地质灾害	对含水层影响程度较轻。	形成了人工建筑物，改变了原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重	对水土污染较轻

	储煤棚	0.0031	地质灾害不发育	对含水层影响程度较轻。	形成了人工建筑物,改变了原始地貌形态,对地形地貌景观影响程度较严重	对水土污染较轻
	原采空区	0.7196	现状无明显地面塌陷、地裂缝地质灾害,但存在地质灾害隐患,危害程度较严重	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较轻	对水土污染较轻
较轻区	矿区道路	0.0612	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轻	对水土污染较轻
	评估区其余地段	0.6508	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响,影响程度较轻			
合计		3.7405	/			

(二) 矿山地质环境预测影响评估分区

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

矿山地质环境影响预测评估分区说明表

表 3-5

分区名称		面积 (km 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	内排土场 (包括表土堆放场、原采空区)	***	可能引发的地质灾害为崩塌(滑坡)和地面塌陷, 影响对象为采矿工作人员及机械设备, 影响程度较严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构, 造成地下水位下降, 对含水层影响程度严重。	采坑形状为锅底形, 最大开采深度 130m; 大部分区域回填为较为平整的内排土场。露天采场破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态, 对地形地貌景观影响程度严重。	对水土环境污染较轻。
	最终采坑 (包括部分工业场地、储煤棚、原采空区)	***				
	外排土场	1.0821	可能引发的地质灾害为	对含水层影响程度较	外排土场最大高度为 150m, , 影	对水土污染较轻。

			崩塌（滑坡），影响对象为采矿工作人员及机械设备，影响程度较严重。	轻。	响程度严重。	
较严重区	工业场地	0.0462	地质灾害不发育	对含水层影响程度较轻。	形成了人工建筑物，改变了原始地貌形态，对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
较轻区	矿区道路	0.0162	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轻。	对水土污染较轻。
合计		3.7405	/			

近期矿山地质环境影响预测评估分区说明表

表 3-5

分 区 名 称		面积 (km 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	内排土场 (包括表土堆放场、部分原采空区)	***	可能引发的地质灾害为崩塌(滑坡)和地面塌陷,影响对象为采矿工作人员及机械设备,影响程度较严重。	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构,造成地下水位下降,对含水层影响程度严重。	采坑形状为锅底形,最大开采深度130m;大部分区域回填为较为平整的内排土场。露天采场破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态,对地形地貌景观影响程度严重。	对水土环境污染较轻。
	最终采坑 (包括部分原采空区)	***				
	外排土场	***	现状无地质灾害	对含水层影响程度较轻。	外排土场最大高度为150m,现状该区域已治理,影响程度较严重。	对水土污染较轻。
较严重区	工业场地	0.0556	地质灾害不发育	对含水层影响程度较轻。	形成了人工建筑物,改变了原始地貌形态,对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。
	储煤棚	0.31	地质灾害不发育	对含水层影响程度较轻。	形成了人工建筑物,改变了原始地貌形态,对地形地貌景观影响程度较严重。	对水土污染较轻。

					貌景观影响程度较严重。	
	原采空区	0.3081	可能引发地面塌陷地质灾害，危害度较严重	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较轻	对水土污染较轻
较 轻 区	矿区道路	0.0162	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轻。	对水土污染较轻。
	其他区域	0.091	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观的影响，影响程度较轻			
合计		3.7405	/			

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括三个方面，一是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，使之变为工业用地；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，出现崩塌（滑坡）等情况。

根据收集资料，准联煤矿始建于 1995 年，采用斜井开拓，分两套系统进行开采 4-2、6-2 煤层；于 2007 年进行技术改造，采煤方法为高档普采，设计生产能力为 60 万 t/a，于 2011 年进行又一次的改扩建设计，由井工开采转变为露天开采方式，设计生产规模为 90 万 t/a，由于多种原因，露天开采一直未动工。

2021 年 6 月，准联煤矿开工建设。2023 年 9 月，准联煤矿建设竣工，同时通过了各项竣工验收，进入正常生产阶段。开采阶段形成了一处露天采场、内排土场、一处外排土场、一处工业场地、一处储煤棚（随着开采，将被挖出）和一处矿区道路，开采 4-1、4-2、6-2 号煤层，各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-6。

表 3-6 准联煤矿土地损毁时序表

单元	井工开采期	停产期	露天基建期	生产期			复垦时间
	1995-2011	2011-2020	2021.6-2022	2023.9-2024.8 (达产期)	2024.8-2025.5 (现状)	2025.6-2034.5 (预测)	
原采空区							随着开采被挖除，形成内排土场、采坑
	曾发生小规模的地裂缝				现状无地裂缝地质灾害	可能会发生地裂缝地质灾害	
露天采场							2034.6-2039.5
外排土场							2024.8-2036.5
内排土场							2025.1-2039.5
工业场地							2034.6-2039.5
储煤棚						(被挖出)	随着开采被挖除，形成采坑
表土存放区					(已用于治理区覆土)		2034.6-2039.5
矿区道路							2034.6-2039.5

二、已损毁各类土地现状

1、已损毁土地

根据现场调查，准联煤矿已损毁土地主要为现状露天采坑、现状内排土场、外排土场、工业场地、储煤棚、原采空区及矿区道路，分别损毁土地 72.55hm²、48.76hm²、108.21hm²、5.56hm²、0.31hm²、71.96hm² 及 1.62hm²，总计 308.97hm²。详见准联煤矿已损毁土地汇总表表 3-8。

①现状露天采坑：面积为 72.55hm²，该区域范围内原始土地类型为旱地、乔木林地、其它林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地和农村道路，损毁的形式为挖损损毁。

②内排土场：现状占地面积 48.76hm²，该区域对土地造成先挖损后压占损毁。破坏的土地类型为天然牧草地和采矿用地，部分区域已恢复植被。

③外排土场：现状占地面积 108.21hm²，该区域对土地造成先挖损后压占损毁。破坏的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、特殊用地和农村道路。部分区域已恢复植被，植被长势较好。

④工业场地：现状占地面积 5.56hm²，建筑物主要为砖混结构，高度为 12m，

破坏的土地类型为旱地、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、公用设施用地、公路用地、农村道路和坑塘水面，损毁的形式为压占损毁。

⑤储煤场：现状占地面积 0.31hm²，储煤场破坏的土地类型为采矿用地，损毁的形式为压占损毁。

⑥矿区道路：现状占地面积 1.62 hm²，破坏的土地类型为旱地、天然牧草地、其他草地、采矿用地和农村道路，损毁的形式为压占损毁。

⑦原采空区

现状占地面积 71.96 hm²，破坏的土地类型乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地，损毁的形式为塌占损毁。

评估区其余地段对土地资源影响和破坏活动微弱，对其影响程度较轻。

准联煤矿已损毁土地汇总表

表 3-7

工程单元		面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
已损毁	1、露天采坑	72.55	01	耕地	0103	旱地	***	准格尔旗勿图门村
			03	林地	0301	乔木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	2、内排土场	48.76	04	草地	0401	天然牧草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	3、外排土场	108.21	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			09	特殊用地			***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	4、工	5.56	01	耕地	0103	旱地	***	

	业场地		03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
			08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	***	
					1006	农村道路	***	
			11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	
	5、储煤棚	0.31	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	6、矿区道路	1.62	01	耕地	0103	旱地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	7、原采空区	71.96	03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	合计	308.97					308.97	

2、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，准联煤矿本期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为，现状露天采坑、现状内排土场和外排土场为重度损毁，工业场地、储煤棚和矿区道路为中度损毁，原采空区和剩余其它区域为轻度损毁，评价结果详见表 3-8。

已损毁土地损毁程度评价表

表 3-8

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	现状露天采坑	挖掘深度 (m)	130	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	72.55	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度(m)	5~10m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	60°-70°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
先挖损后压占	内排土场	压占面积 (hm ²)	48.76	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排土高度 (m)	160m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25°	20	20	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
压占	外排土场	压占面积 (hm ²)	108.21	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排土高度 (m)	150m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	22°-25°	20	20	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	260	—	—	—	
压占	工业场地	压占面积 (hm ²)	5.56	40	80	-	1-5	—	中度损毁
		建筑物高度 (m)	12m	30	90	—	-	>5	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	200	—	—	—	
压占	储煤棚厂	压占面积 (hm ²)	0.31	40	40	<1	—	—	中度损毁
		建筑物高度 (m)	2-4m	30	60	—	2~5m	—	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	130	—	—	—	
压占	矿区道路	路基宽度 (m)	6-8	20	40	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	中度损毁
		路面高度 (cm)	≤15	10	20	≤10	10~20	>20	
		路面材料	硬化道路	30	90	草原自然路	土路	硬化道路	
		车流量	小	40	40	小	较大	大	
		和值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	

塌陷	原采空区	塌陷面积 (hm ²)	-	25	25	<3	3~5	>5	轻度 损毁
		地表裂缝带 最大宽度 (m)	0.5m	50	150	< 0.20	0.20~ 0.35	> 0.35	
		裂缝可见深度 (m)	2.52m	25	75	< 0.5	0.5~1	> 1	
		权重分值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 服务期内拟损毁土地

1、拟损毁土地

根据土地损毁环节与时序分析可知,预测未来矿山开采过程中,对土地造成拟损毁的区域主要包括内排土场、最终采坑;外排土场、工业场地和矿区道路现状已形成,预测面积将不再增加,损毁程度将不发生变化;部分工业场地、储煤棚所在区域将被挖除,故拟损毁单元只对最终采坑和内排土场进行评估,其它单元沿用已损毁评估结果。

(1) 内排土场

预测内排土场拟损毁土地、植被特征为:内排土场堆放露天采矿剥离土石,采坑挖损后形成不同粒径土岩混合物组成的排土平台和边坡,使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能,对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。内排土场为未来矿区大部分区域,面积为 222.62hm²,内排土场拟损毁土地见表 3-9、3-10。

(2) 最终采坑

预测最终露天采坑拟损毁土地、植被特征为:露天采坑开挖,将原始地面的土壤和植被彻底挖除,形成基岩裸露的岩质或土质(本矿主要为岩质)剥离台阶、边坡和坑底平台,使该区域完全丧失原始地面的生产和生态功能,对原始地面的土壤和植被破坏率为 100%。最终露天采坑位于二采区西北区,面积共 36.98hm²。拟损毁土地见表 3-9、3-10。

准联煤矿拟损毁土地预测统计表

表 3-9

工程单元		面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
拟损毁	1、最终采坑	36.98	03	林地	0301	乔木林地	***	准格尔旗勿图门村
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
			08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	
	2、内排土场	222.62	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
			12	其他土地	1206	裸土地	***	
合计	259.60					***		

准联煤矿损毁土地汇总表

表 3-11

工程单元		面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
损毁	1、最终采坑	36.98	03	林地	0301	乔木林地	***	准格尔旗勿图门村
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
			08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	
	2、内	222.62	01	耕地	0103	旱地	***	

	排土场		03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
			12	其他土地	1206	裸土地	***	
	3、外排土场	108.21	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			09	特殊用地			***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	4、工业场地	4.62	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	***	
					1006	农村道路	***	
			11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	
	5、矿区道路	1.62	01	耕地	0103	旱地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	合计	374.05					374.05	

2、拟损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，准联煤矿本期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为，预测露天采坑、预测内排土场（包括表土堆放场）和外排土场为重度损毁，工业场地、储煤棚和矿区道路为中度损毁，原采空区和剩余其它区域为轻度损毁，评价结果详见表 3-8。

拟损毁土地损毁程度评价表

表 3-10

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级		
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	最终露天采坑	挖掘深度（m）	175m	30	90	—	—	>2.0
		挖掘面积（hm ² ）	36.98hm ²	30	90	—	—	>1.0
		挖损有效土层厚度(m)	5~10m	20	60	—	—	>0.5
		边坡坡度	60°-70°	20	60	—	—	>35°
		和值	—	100	300	—	—	—
先挖损后压占	内排土场（包括表土堆放场）	压占面积（hm ² ）	222.62hm ²	30	90	—	—	>5.0
		排土高度（m）	120m	30	90	—	—	>6.0
		边坡坡度	35°	20	40	—	25°~35°	—
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石
		和值	—	100	280	—	—	—

（二）近五年拟损毁土地

1、近期拟损毁土地

根据土地损毁环节与时序分析可知，近期预测未来矿山开采过程中，对土地造成拟损毁的区域主要包括近期预测内排土场、近期预测采坑；外排土场、工业场地和矿区道路现状占地面积已形成，预测面积将不再增加，损毁程度将不发生变化；故近期拟损毁单元只对近期预测采坑和近期内排土场进行评估，其它单元沿用已损毁评估结果。拟损毁土地见表 3-11、3-12。

准联煤矿近期拟损毁土地预测统计表

表 3-11

工程单元		面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
拟 损 毁	1、近期 预测露天采坑	83.43	01	耕地	0103	旱地	***	准 格 尔 旗 勿 图 门 村
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	12	其他 土地	1206	裸土地	***			
	2、近期 内排土场（包 括表土 堆放 场）	104.32	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	10	交通运输用地	1006	农村道路	***			
合计		187.75					187.75	

准联煤矿近期损毁土地汇总表

表 3-12

工程单元		面积 (hm ²)	原土地类型				面积 (hm ²)	权属
损 毁	1、最终 采坑	83.43	01	耕地	0103	旱地	***	准格 尔旗 勿图 门村
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
					0307	其他林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	2、内排 土场 （包括 表土堆 放场）	104.32	10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
			12	其他土地	1206	裸土地	***	
			01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			04	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	

				交通运输用地	1006	农村道路	***	
	3、外排 土场	108.21	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			09	特殊用地			***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
	4、工业 场地	5.56	01	耕地	0103	旱地	***	
			03	林地	0301	乔木林地	***	
					0305	灌木林地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	
			08	公共管理与公 共服务用地	0809	公用设施用 地	***	
			10	交通运输用地	1003	公路用地	***	
					1006	农村道路	***	
			11	水域及水利设 施用地	1104	坑塘水面	***	
	5、储煤 棚	0.31	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
	5、矿区 道路	1.62	01	耕地	0103	旱地	***	
			04	草地	0401	天然牧草地	***	
					0404	其他草地	***	
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	
			10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
合计		303.45					303.45	***

2、近期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，准联煤矿本期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为，近期预测露天采坑、近期预测内排土场和外排土场为重度损毁，工业场地、储煤棚和矿区道路为中度损毁，原采空区和剩余其它区域为轻度损毁，评价结果详见表 3-13。

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）分区原则及方法

1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

3、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F、表 F.1，将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域确定为重点防治区和次重点防治区。

4、根据各防治区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。

（二）分区评述

根据上述分区原则及方法，准联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、次重点防治区和一般防治区（见表 3-11、3-12）。

矿山地质环境治理分区表

表 3-11

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（I）	最终露天采坑 I-1	严重	严重
	内排土场 I-2	严重	严重
	外排土场 I-3	严重	严重
次重点防治区（II）	工业场地 II-1	较严重	较严重
一般防治区（III）	矿区道路 III-1	较轻	较轻

1、重点防治区（I）

（1）最终露天采坑防治亚区（I-1）

未来矿山开采将在二采区西北部形成一个最终露天采坑，采坑面积 0.3698km²，预测露天采坑将产生崩塌（滑坡）地质灾害，并对矿区含水层结构、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，现状其矿山地质环境影响程度为严重，预测其矿山地质环境影响程度为严重。

其防治措施为：矿山开采期间要按照设计要求合理放坡，对采坑边坡进行地质灾害监测，对形成的最终露天采坑，边坡清除危岩体，周边设置网围栏和警示牌，对其平整、覆土和恢复植被，并在内排边坡上设置挡水围堰。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为远期防治区。

（2）内排土场（包括表土堆放场）防治亚区（I-2）

预测矿山开采结束后，采区大部分区域将被内排土场所代替，内排土场面积 2.2262km^2 ，现状其矿山环境地质影响程度为严重，预测开采期间，内排土场所在区域将对含水层、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，产生崩塌（滑坡）地质灾害，预测其矿山地质环境影响程度为严重。

其防治措施为：在生产期间按照设计要求合理放坡，对内排土场边坡进行变形监测。开采过程中及开采结束后，对排土场平台进行平整、覆土及人工恢复植被。覆土来源为生产期间剥离的表土。根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为近、中远期防治区。

（3）外排土场防治亚区（I-2）

预测矿山开采结束后，外排土场总面积 1.0821km^2 ，现状其对矿山地质环境影响程度为较严重，预测开采期间，外排土场所在区域将对含水层、地形地貌景观和土地资源、植被有破坏作用，产生滑坡、崩塌地质灾害，预测其矿山地质环境影响程度为较严重。

其防治措施为：现状已外排结束，本方案外排土场边坡进行变形监测。部分外排土场进行了治理，泵方案对排土场平台进行平整、覆土及人工恢复植被。覆土来源为生产期间剥离的表土。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、次重点防治区 II

工业场地占地面积 0.0462km^2 ，现状评估矿山地质环境影响程度为较严重，预测未来基本不再变化，开采结束后对其进行拆除，拆除后对其清理、覆土、平整和恢复植被，根据矿山地质环境治理总体规划，将行政办公区确定为远期防治区。

3、一般防治区 III

矿区道路占地面积 0.0162km^2 ，现状评估矿山地质环境影响程度为较轻，预测未来基本不再变化，根据调查矿区道路均为开矿前形成，故开采结束后，矿区

道路留用，恢复为农村道路用地。

准联煤矿矿山地质环境治理分区说明表

表 3-12

分区名称	亚区名称及编号	面积(km ²)	预测矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区(I)	最终露天采坑 I-1	0.3698	预测产生崩塌(滑坡)地质灾害较严重,对土地资源和地形地貌景观影响程度严重;对含水层影响程度较轻。	边坡清除危岩体,做好地质灾害监测工作,开采结束后,对最终采坑边坡垫坡、外围设置网围栏与警示牌,对底部、边坡及平台进行覆土、种草及植被管护。
	内排土场(包括表土堆放场) I-2	2.2262	内排土场不稳定边坡引发滑坡和崩塌地质灾害,在开采过程中大面积地破坏土地植被资源,对原生地形地貌景观的影响和破坏,对含水层影响较轻。	开采期间一开采结束后,做好地质灾害监测工作,内排土场平整、覆土并人工恢复植被。
	外排土场 I-3	1.0821	外排土场均已治理,边坡随着雨水的冲刷,可能引发崩塌(滑坡)地质灾害可能会,在开采过程中大面积地破坏土地植被资源,对原生地形地貌景观的影响和破坏,对含水层影响较轻。	达到排放标高后,做好地质灾害监测工作,外排土场平整、覆土并人工恢复植被。
次重点防治区(II)	工业场地 II-1	0.0462	预测地质灾害不发育,对土地资源和地形地貌景观影响程度较严重;对含水层影响程度较轻。	拆除、清理、覆土、平整和恢复植被。
一般防治区(III)	矿区道路 III-1	0.0162	地质灾害不发育,对土地资源和地形地貌景观影响程度较轻;对含水层影响程度较轻	恢复为农村道路
合计		3.7405		

二、土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区与复垦责任范围确定

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

根据实地调查以及土地拟损毁预测分析,准联煤矿露天开采项目复垦区包括内排土场(包括临时表土堆放场)、最终采坑、外排土场、工业场地和矿区道路,总面积为 374.05hm²,详见表 3-13。

服务期复垦区面积组成表

表 3-13

项目组成	面积 (hm ²)
内排土场 (包括临时表土堆放场)	222.62
最终采坑	36.98
外排土场	108.21
工业场地	4.62
矿区道路	1.62
合计	374.05

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, 准联煤矿的外排土场、内排土场部分区域进行治理, 待未进行矿山治理验收, 故仍作为本次复垦责任范围, 临时表土堆放场位于内排土场上部区域, 故将作为内排土场的一部分纳入复垦责任范围, 复垦责任范围拐点坐标详见表 3-14。(见复垦责任范围示意图 3-2)

服务期复垦责任区面积组成表

表 3-14

项目组成	面积 (hm ²)
内排土场 (包括临时表土堆放场)	222.62
最终采坑	36.98
外排土场	108.21
工业场地	4.62
矿区道路	1.62
合计	374.05

服务期复垦责任范围拐点坐标表

表 3-15

单元	序号	X	Y	序号	X	Y
外排土场	1	***	***	27	***	***
	2	***	***	28	***	***
	3	***	***	29	***	***
	4	***	***	30	***	***
	5	***	***	31	***	***
	6	***	***	32	***	***
	7	***	***	33	***	***
	8	***	***	34	***	***
	9	***	***	35	***	***
	10	***	***	36	***	***
	11	***	***	37	***	***
	12	***	***	38	***	***
	13	***	***	39	***	***
	14	***	***	40	***	***
	15	***	***	41	***	***
	16	***	***	42	***	***
	17	***	***	43	***	***
	18	***	***	44	***	***
	19	***	***	45	***	***
	20	***	***	46	***	***
	21	***	***	47	***	***
	22	***	***	48	***	***
	23	***	***	49	***	***
	24	***	***	50	***	***
	25	***	***	51	***	***
	26	***	***	52	***	***
预测内排 土场 (包括临时表土堆放场)	1	***	***	5	***	***
	2	***	***	6	***	***
	3	***	***	7	***	***
	4	***	***	8	***	***
最终露天 采坑	1	***	***	4	***	***
	2	***	***	5	***	***
	3	***	***	6	***	***
工业场地	1	***	***	15	***	***
	2	***	***	16	***	***
	3	***	***	17	***	***
	4	***	***	18	***	***
	5	***	***	19	***	***

	6	***	***	20	***	***
	7	***	***	21	***	***
	8	***	***	22	***	***
	9	***	***	23	***	***
	10	***	***	24	***	***
	11	***	***	25	***	***
	12	***	***	26	***	***
	13	***	***	27	***	***
	14	***	***		***	***
矿区道路	1	***	***	17	***	***
	2	***	***	18	***	***
	3	***	***	19	***	***
	4	***	***	20	***	***
	5	***	***	21	***	***
	6	***	***	22	***	***
	7	***	***	23	***	***
	8	***	***	24	***	***
	9	***	***	25	***	***
	10	***	***	26	***	***
	11	***	***	27	***	***
	12	***	***	28	***	***
	13	***	***	29	***	***
	14	***	***	30	***	***
	15	***	***	31	***	***
	16	***	***			

2、近期土地复垦责任范围

根据开采规划，近期 5 年内复垦责任范围主要包括外排土场、近期内排土场和近期预测采坑，面积为 295.96hm²。拐点坐标见 3-29，示意图见 3-3。

近期复垦责任范围拐点坐标表

表 3-15

单元	序号	X	Y	序号	X	Y
外排土场	1	***	***	27	***	***
	2	***	***	28	***	***
	3	***	***	29	***	***
	4	***	***	30	***	***
	5	***	***	31	***	***
	6	***	***	32	***	***
	7	***	***	33	***	***
	8	***	***	34	***	***
	9	***	***	35	***	***
	10	***	***	36	***	***
	11	***	***	37	***	***
	12	***	***	38	***	***
	13	***	***	39	***	***
	14	***	***	40	***	***
	15	***	***	41	***	***
	16	***	***	42	***	***
	17	***	***	43	***	***
	18	***	***	44	***	***
	19	***	***	45	***	***
	20	***	***	46	***	***
	21	***	***	47	***	***
	22	***	***	48	***	***
	23	***	***	49	***	***
	24	***	***	50	***	***
	25	***	***	51	***	***
	26	***	***	52	***	***
近期内排 土场	1	***	***	5	***	***
	2	***	***	6	***	***
	3	***	***	7	***	***
	4	***	***	8	***	***

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

根据土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)，准联煤矿复垦区内土地利用类型以草地、采矿用地为主，分别占全部土地类型的 50.85%、42.91%；林地其次，占全部土地类型的 4.33%；其余耕地占全部土地类型的 0.42%；交通运输用地占全部土地类型的 0.50%；住宅用地占全部土地类型

的 0.66%；其它土地占全部土地类型的 0.26%；特殊用地占全部土地类型的 0.1%；公共管理与公共服务用地占全部土地类型的 0.01%；水域及水利设施用地占全部土地类型的 0.04%，复垦责任区土地利用类型和复垦区内土地利用类型一致。复垦责任区土地利用现状见表 3-16，表 3-17。

服务期复垦责任区土地利用类型统计表

表 3-16

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		占矿区总面积的比例（%）		权属
01	耕地	0103	旱地	***	***	0.42%	0.42%	准格尔旗勿图门村
03	林地	0301	乔木林地	***	***	2.69%	4.33%	
		0305	灌木林地	***	***	1.38%		
		0307	其他林地	***	***	0.26%		
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	42.87%	50.85%	
		0404	其他草地	***	***	7.98%		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	42.91%	42.91%	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	0.66%	0.66%	
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	***	0.01%	0.01%	
09	特殊用地			***	***	0.01%	0.01%	
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	0.07%	0.50%	
		1006	农村道路	***	***	0.43%		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	0.04%	0.04%	
12	其他土地	1206	裸土地	0.98	0.98	0.26%	0.26%	
合计				374.05	374.05	100.00%	100.00%	

近期（5 年）复垦责任区土地利用类型统计表

表 3-16

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		占矿区总面积的比 例（%）		权属
1	耕地	103	旱地	***	***	0.41%	0.41%	准格 尔旗 勿图 门村 ***
3	林地	301	乔木林地	***	***	1.82%	2.52%	
		305	灌木林地	***	***	0.52%		
		307	其他林地	***	***	0.17%		
4	草地	401	天然牧草地	***	***	36.90%	44.64%	

		404	其他草地	***	***	7.74%		
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	***	***	51.72%	51.72%	
09	特殊用地			***	***	0.01%	0.01%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	0.38%	0.38%	
12	其他土地	1206	裸土地	***	***	0.31%	0.31%	
合 计				295.96	295.96	100.00%	***	

2、基本农田

根据《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗准联煤炭有限责任公司煤矿范围核查意见的函》（鄂自然资函〔2025〕261号），将项目范围经套合自然资源部下发的“三区三线”成果后，本项目用地范围均不涉及永久基本农田。

3、土地权属

准联煤矿复垦区的土地权属均为准格尔旗勿图门村所有，土地权属清楚，无土地权属纠纷。

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

准联煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害；含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏；地形地貌景观破坏主要集中在露天采场；水土污染主要为矿山污水的污染。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

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

1、崩塌、滑坡地质灾害防治

崩塌灾害防治治理工程主要对采坑边帮、内排土场边坡进行削坡，控制边坡角度，在采坑边帮和内排土场周边设置警示牌和网围栏，均为常规施工项目，技术上是可行的。

2、地面塌陷地质灾害防治

矿区内的采空区为历史遗留采空巷道，根据资料和现场调查，原采空区剩余少部分采空区，预测可能产生地面塌陷地质灾害，主要对其进行监测。

（二）含水层破坏防治

准联煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。

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

（三）地形地貌景观防治

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

（四）水土环境污染防治

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

上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内排土场边坡的位移、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）水土环境污染防治经济可行性分析

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

（四）地形地貌景观经济可行性分析

对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

崩塌监测主要为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，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

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

（二）对生物多样性的影响

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

（三）对空气质量和局部小气候的影响

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

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

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

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本项目复垦区面积374.05hm²，复垦责任区面积为374.05hm²，目前无永久性建设用地。复垦区单元包括最终采坑、内排土场、外排土场、工业场地和矿区道路。根据土地利用现状图，土地类型以草地、采矿用地、林地为主。复垦区及复垦区责任范围土地利用现状情况见表4-1、表4-2。

复垦责任区土地利用现状统计表

表 4-1

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		占矿区总面积的比例（%）		权属
01	耕地	0103	旱地	***	***	0.42%	0.42%	准格尔旗勿图门村 ***
03	林地	0301	乔木林地	***	***	2.69%	4.33%	
		0305	灌木林地	***	***	1.38%		
		0307	其他林地	***	***	0.26%		
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	42.87%	50.85%	
		0404	其他草地	***	***	7.98%		
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	42.91%	42.91%	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	0.66%	0.66%	
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	***	0.01%	0.01%	
09	特殊用地			***	***	0.01%	0.01%	
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	0.07%	0.50%	
		1006	农村道路	***	***	0.43%		
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	0.04%	0.04%	
12	其他土地	1206	裸土地	***	***	0.26%	0.26%	
合计				374.05	374.05	100.00%	***	

近期（5年）复垦责任区土地利用类型统计表

表 4-2

一级地类		二级地类		面积（hm2）		占矿区总面积的比例（%）		权属
1	耕地	103	旱地	***	***	0.41%	0.41%	准格 尔旗 勿图 门村 ***
3	林地	301	乔木林地	***	***	1.82%	2.52%	
		305	灌木林地	***	***	0.52%		
		307	其他林地	***	***	0.17%		
4	草地	401	天然牧草地	***	***	36.90%	44.64%	
		404	其他草地	***	***	7.74%		
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	***	***	51.72%	51.72%	
09	特殊用地			***	***	0.01%	0.01%	
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	***	0.38%	0.38%	
12	其他土地	1206	裸土地	***	***	0.31%	0.31%	
合 计				295.96	295.96	100.00%	***	

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则、依据、范围

（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

土地复垦的方向确定必须严格依据内蒙古自治区、鄂尔多斯市等土地利用总体规划，并与当地的农业区划保持一致。

2）因地制宜原则

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

3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

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

4）主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚

度、坡度、排灌条件等。评价时应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

5) 复垦后土地可持续利用原则

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

6) 经济可行、技术合理性原则

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

7) 社会因素和经济因素相结合原则

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

(2) 评价依据

- ①《土地复垦条例》（2011 年）；
- ②《基本农田保护条例》（2017 年）；
- ③《东胜区土地利用总体规划》（2006-2020 年）；
- ④《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- ⑤《土地复垦方案编制规程》（第 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）。

(3) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。露天采坑、内排土场（包括临时表土堆放场）、外排土场、工业场地和矿区道路为本次复垦的评价范围。

2、评价单元的划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 6 个评价单元，具体划分见表 4-2。

3、评价方法及评价指标

(1) 评价方法

准联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。

评价单元划分表

表 4-2

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
排土场平台	先挖损 后压占	重度	有效土层厚度	233.55	排土场平台
排土场边坡			坡度、有效土层厚度	97.28	排土场边坡
最终采坑平台	挖损	重度	有效土层厚度	17.33	最终采坑平台
最终采坑边坡	挖损		坡度、有效土层厚度	19.65	最终采坑边坡
工业场地	压占	中度	有效土层厚度	4.62	工业场地
矿区道路	压占	中度	有效土层厚度	1.62	矿区道路

注：内排土场和外排土场连成一片，合并一起治理，统称为排土场

(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 6-2：

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 6-3:

4、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 5 个评价单元（排土场平台、排土场边坡、最终采坑平台、最终采坑边坡和储煤场）。各个参评单元参评因子质量见表 4-3。

拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表 表 4-3

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

加权值与复垦方向对照表 表 4-4

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

评价单元参评因子质量表 表 4-5

评价单元	参评因子						
	有效土层 厚度	土壤 质地	排灌 条件	地形 坡度	降雨量	损毁 程度	区位 条件
排土场平台	30-100cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2-5°	391.3mm	重度	优越
排土场边坡	30cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	33°	391.3mm	重度	良好
最终采坑平 台	30cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2-5°	391.3mm	重度	良好
最终采坑边 坡	30cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	33°	391.3mm	重度	良好
工业场地	30cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2-5°	391.3mm	中度	良好
矿区道路	30cm	砂壤质	无灌溉设施 能自然排水	2-5°	391.3mm	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，内排土场平台的加权指数和计算如下：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i = 4 \times 0.2 + 3 \times 0.15 + 2 \times 0.15 + 4 \times 0.15 + 3 \times 0.1 + 1 \times 0.15 + 4 \times 0.1 = 3.00, \text{ 以此}$$

类推，计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-6 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性因素，具体见下表 4-6：

评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表 **表 4-6**

评价单元	加权值	复垦方向	主要限制性因素
排土场平台	3.00	耕地、林地和草地	有效土层厚度、壤质
排土场边坡	2.40	林地和草地	有效土层厚度、坡度
最终采坑平台	2.85	林地和草地	有效土层厚度
最终采坑边坡	2.40	林地和草地	有效土层厚度、坡度
工业场地	2.85	林地和草地	有效土层厚度
矿区道路	2.85	农村道路	有效土层厚度、坡度

5、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，准联煤矿土地复垦后的土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地、农村道路和采矿用地，共复垦土地面积 374.05hm²，土地复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

其中：

旱地复垦：设计在内排土场东北部恢复为旱地，农作以玉米和豆类为主，复垦旱地地面积 2.0hm²。

乔木林地复垦：设计在排土场平台周边种两排乔木(杨树)，株行距为 2m，复垦乔木林地面积 3.61hm²。

灌木林地复垦：设计在排土场边坡上种植灌木(沙棘、柠条)，共复垦灌木林地面积为 78.46hm²。

草地复垦：设计排土场平台的剩余区域复垦为人工牧草地，设计内排土场复垦为人工牧草地为 249.16hm²；其中排土场已进行复垦，已复垦面积为 80.62hm²，剩余需复垦面积为 198.39hm²。

农村道路复垦：矿区内矿区道路作为管护留用，故该区域恢复为农村道路，复垦面积 1.62hm²。

采矿用地复垦：设计将剥离坡面恢复采矿用地，复垦面积 9.35hm²。

复垦前后土地利用结构调整情况表

表 4-7

一级地类		二级地类		复垦前 面积 (hm ²)	已复垦 面积 (hm ²)	本次复 垦面积 (hm ²)	复垦后 面积 (hm ²)	变幅
01	耕地	0103	旱地	***	***	***	***	0.12%
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	2.46%
		0305	灌木林地	***	***	***	***	23.39%
		0307	其他林地	***	***	***	***	-0.26%
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	***	-29.30%
		0403	人工牧草地	***	***	***	***	53.04%
		0404	其他草地	***	***	***	***	-7.98%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	-40.41%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***	***	-0.67%
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	***	***	***	-0.01%
09	特殊用地			***	***	***	***	-0.01%
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	0.00%
		1006	农村道路	***	***	***	***	-0.07%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***	***	-0.04%
12	其他土地	1206	裸土地	***	***	***	***	-0.26%
合计				374.05	80.62	293.43	374.05	0.00%

三、水土资源平衡分析

(一) 水源平衡分析

$P_0 = \alpha P$ ，式中 P_0 为有效降雨量(mm)； P 为年降雨量(mm)； α 为降雨有效利用系数，它和年降雨量有关。中国目前采用以下经验系数：年降雨小于 50mm 时， $\alpha = 1.0$ ；年降雨为 50-150mm 时， $\alpha = 0.80-0.75$ ；年降雨大于 150mm 时， $\alpha = 0.70$ 。系数 α 需根据各地条件，并进行试验研究后确定。本复垦区年降雨量为 401.6mm(项目区降雨量集中 7-8 月)，故本方案的 α 选取 0.70，有效降雨量为 281.12mm。根据《中国主要作物需水量与灌溉》中西部干旱地区天然牧草需水量 150mm-720mm，为尽快恢复土地生产力，将采用滴灌方式灌溉，根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、披碱草、沙棘、柠条、杨树、油松，在 75% 的中等干旱年份，旱地每年灌溉 3 次，灌水定额为 40m³/亩，合计灌溉定额为 120m³/亩·年；林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩·年；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；旱地 2.0hm²，林地 111.92hm²，草地 249.16hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，计算灌溉年需水量为：

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

式中： W —年灌溉需水量 (m³)；

S —灌溉面积 (亩)；

M —灌溉定额 (m³/亩)，(取 20m³/亩、50m³/亩、120m³/亩)；

η —灌溉水利用系数 (取 0.95)。

$$W = (120 \times 2.0 + 111.92 \times 50 + 249.16 \times 20) \times 15 / 0.95 \times 3 / 13 = 39422.19 \text{ m}^3。$$

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为 $W = 3.94$ 万 m³。

由上可知本方案 13 年矿山灌溉需水量为 51.25 万 m³。

2、项目区可供水量预测

矿井正常排水量为 187m³/d。经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按 60% 复用，年工作天数为 330d；这样矿区年处理矿井涌水可利用量合计为 80.78 万 m³，完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{\text{供}} = 330 \times (187 \times 0.6) = 3.70 \text{ 万 m}^3$$

由此可以看出项目区可供水量小于作物需水量，不足部分外运拉水灌溉，此

外，该地区多年平均年降水量 408mm，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；由于本地区降水主要集中在 6-8 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、栽树生物措施可选在雨季。

（二）土源平衡分析

土源平衡分析主要是对用于复垦的表土的供需分析。表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，是土地第一生产力的重要基础，能使矿区复垦具有重大的灵活性。土源平衡分析包括表土剥离量计算、表土覆盖量计算、表土供需平衡计算。

1、需土量分析

本项目需回覆表土的单项工程包括露天采坑、排土场和工业场地的复垦，复垦责任范围面积为 374.05hm²，已复垦面积为 80.62hm²，主要恢复为耕地、林地、草地、工矿仓储用地和交通运输用地。其中旱地面积为 2hm²，覆土厚度为 1m，覆土量为 2.0 万 m³；乔木林地 3.61hm²，覆土厚度 0.5m，覆土量为 1.81 万 m³；灌木林地 78.46hm²，覆土厚度 0.3m，覆土量为 23.54 万 m³；草地面积为 198.39hm²，覆土厚度 0.3m，覆土量为 59.52 万 m³；共需覆土量为 86.867 万 m³。

2、供土量分析

根据当调查，项目区土壤为栗钙土，地表有效土层较厚，平均 50~150cm。设计对拟损毁露天采场进行表土剥离，共剥离面积为 136.88hm²，设计平均剥离厚度 0.8m，总剥离量为 109.50 万 m³，表土在存放过程中，设计损耗 5%，则净表土剥离量为 104.03 万 m³，剥离表土进行跟踪式排放，直接用于复垦，不再存放。另外在内排土场上设置临时表土堆放场用于存放耕作层表土，以便恢复植被时使用，待矿山闭坑前，将最终采坑所需的表土集中堆放至临时表土存放场，做好临时防护，待最终采坑复垦时利用。共计总表土量为 104.03 万 m³，大于覆土量 86.867 万 m³，满足覆土需求。

四、土地复垦质量要求

（一）复垦单元划分及复垦标准制定依据

1、国家及行业的技术标准

（1）《土地复垦质量控制标准》（2013 年）；

- (2) 《土地复垦条例》（2019 年修订）；
- (3) 《土地复垦方案编制规程》第 1 部分：通则（TD/T1031.1-2011）；
- (4) 《土地复垦方案编制规程》第 2 部分：露天煤矿（TD/T1031.2—2011）

2、项目区自然、社会经济条件

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

3、土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、评估区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将评估区复垦土地根据不同的复垦方向分别制定具体复垦措施和复垦标准。

（二）土地复垦标准

根据中华人民共和国国土资源部编制的《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）的规定，再根据评估区的实际情况，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 4-8。

表 4-8 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	60
			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	达到当地各行业工程建设标准要求
			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)	玉米: 4500
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	50
			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	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	/	/
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	30
			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	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	/	/
草地	人工牧草地	地形	地面坡度/(°)	≤3
		土壤质量	有效土层厚度/cm	30
			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	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度/%	≥35
			产量/ (kg/hm ²)	500

(三) 复垦工程标准

- 1、复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

2、拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过 5°；

3、用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层；

4、覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求，用作农业时，坡度一般不超过 5°；

5、复垦场地有控制水土流失的措施；

6、复垦场地道路、交通干线布置合理。

（四）生态恢复标准

1、耕地复垦要求如下：

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耕地的地类，耕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。

在恢复耕地区域覆土过程中对土壤进行培肥处理，旱地混合有机肥 45 吨/公顷，采用牛羊粪有机肥开展土壤改良施工，施肥工艺为撒施深耕。

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(P_2O_5) $\geq 0.45\%$ 、钾(K_2O) $\geq 0.4\%$ 。

⑥配套设施建设标准

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

2、林地复垦要求如下：

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

②乔木选择云杉，乔木树苗栽植间距为 3×3m，树穴长、宽、深分别为 0.8m，边坡种植柠条、沙棘株行距为 2.0×3.0m；平台种植柠条、沙棘株行距为 2.0×2.0m。

③土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质>0.5%。

④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、草地复垦质量要求

①有效土层厚度≥0.3m、土壤容重≤1.45g/cm³、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量≤30%。

②选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木樨、苜蓿、披碱草、羊草等）；

③用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

④有防治病、虫害措施和退化措施；

⑤三年后牧草盖度达 35%，单位面积产草量不低于 500kg/hm²。

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复垦预防

一、目标任务

准联煤矿矿山地质环境保护预防工程的总体目标是：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，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

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

建立地质灾害监测网，加强对崩塌、滑坡及地面沉陷地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）提高矿山废水综合利用率，严禁排放不达标废水。

（2）定期对地下水水位进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

4、水土污染预防

1) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

（2）定期对地下水水质进行监测。

（3）定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

二、主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 对露天采坑、内排土场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，并在外围设置网围栏，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。

2、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、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。

4、水土污染预防措施

固体废弃物淋溶液不会对地下水水质产生不良影响。因此，水土污染预防措施有以下两种：

(1) 提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

(2) 定期对地下水水质进行监测。

(3) 禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防控制措施

(1) 合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。

(2) 对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应采取土地整平等工程措施来防止水土流失。

(3) 合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

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

三、主要工程量

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

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

（一）目标

布设一定量的监测点，定期对露天采坑边帮、排土场边坡稳定性进行监测。并及时清除采坑边坡危岩体，使其达到稳定状态；在排土场、露天采坑外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到 100%。

（二）任务

1、建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采坑、排土场边坡稳定性，及时清除边坡危岩体，避免发生崩塌、滑坡等地质灾害，发现采空区地表变形及时报告、处理。

2、在排土场、露天采坑外围设置网围栏及警示牌，以免人、车跌落发生危险。在采空区上部也布置警示牌，警示人员远离危险。

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），存在引发地质灾害隐患的工程单元包括露天采坑和排土场。

（一）露天采坑

治理内容：边坡监测，网围栏，警示牌，清除危岩体，垫坡回填。

开采期间，露天采坑及时清除危岩体。

开采结束后，形成最终采坑面积为 36.98hm²。对最终采坑边坡进行清除危岩体，按照《开发利用方案》露天采坑边坡坡面角小于 70°；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。

（二）排土场

治理内容：边坡监测，设置挡土围堰。

开采期间，在回填内排土场的过程中，应对排土场边坡进行监测，确保排土场台阶坡面不大于 25°。主要在排土场顶部平台边缘及边坡平台设置挡水围堰，并对边坡进行监测。

三、技术措施

1、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 $0.15\text{m}\times 0.15\text{m}\times 2.00\text{m}$ ，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设铁丝金属网，铁丝规格为 $\Phi 2.50\text{mm}$ 、网孔规格为 $25\text{mm}\times 50\text{mm}$ ，并将铁丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使铁丝网首尾相接。详见网围栏结构示意图 5-1。

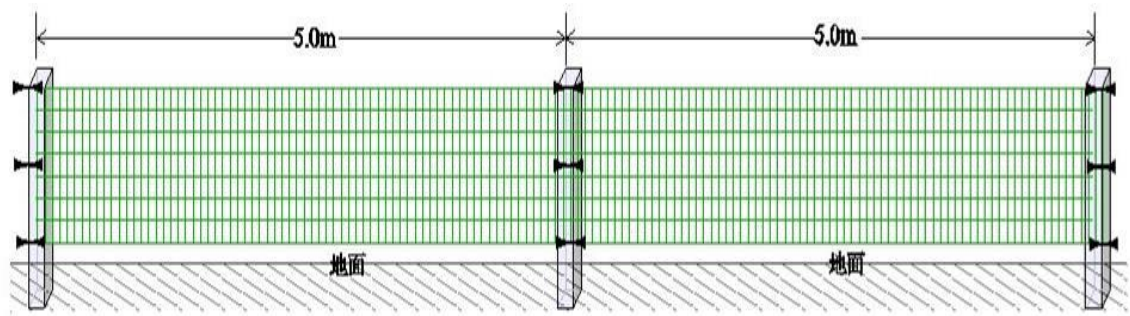


图 5-1 网围栏布设示意图

2、设置警示牌

警示牌利用木板制作，警示牌牌面尺寸为 $1.25\text{m}\times 0.8\text{m}$ 。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）。

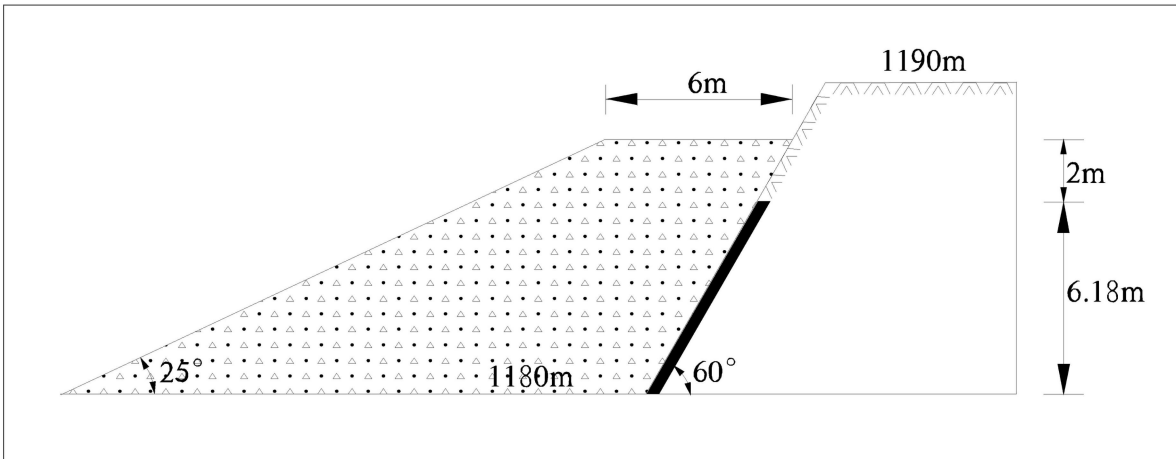


图 5-2 警示牌结构示意图

3、垫坡回填

露天采坑垫坡回填

待矿山开采结束后，对最终采坑边帮部位煤层露头处进行掩埋，以防出露煤层发生自燃，根据 4-2 和 6-2 煤层储量分布范围图，最终采坑边帮处仅有 6-2 煤层分布，最终采坑处 6-2 煤层底板标高为 1180m，6-2 煤层平均利用厚度 6.18m，设计煤层垂直方向上掩埋高度为 2m，则自上而下垂直掩埋高度为 8.18m，然后按 33° 坡角垫土对煤层进行掩埋，设计顶部台阶宽度为 6m，经计算，单位长度掩埋工程量为 87.73m^3 ，详见掩埋煤层示意图(图 5-3)。



掩埋煤层示意图 图 5-3

4、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。

5、挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，土方来源于剥离的废弃黄土。设计挡水围堰高 1.0m，边坡比为 1:1，顶宽 1m，底宽 3m，单位长度为内需要土方量为 2m^3 ，详见挡水围堰示意图 5-4。

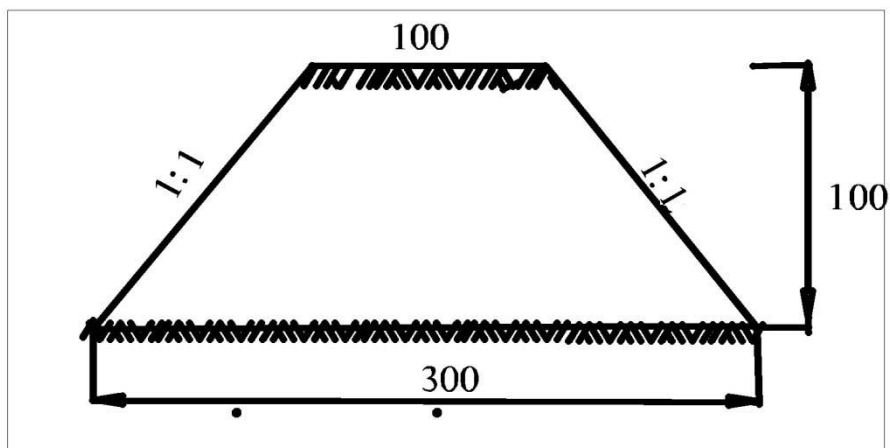


图 5-4 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

6、设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度 2° ，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，引发滑坡地质灾害，在排土场边坡坡面上每 400m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土面。根据当地暴雨特征值，设计排水沟底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m。详排水沟示意图 5-5。防止排水沟大量排水时引发地质灾害，在排水沟出水口处设置消力池一座，消力池宽 2.0m，长 2.5m，深 2.0m，消力池采用浆砌石结构。

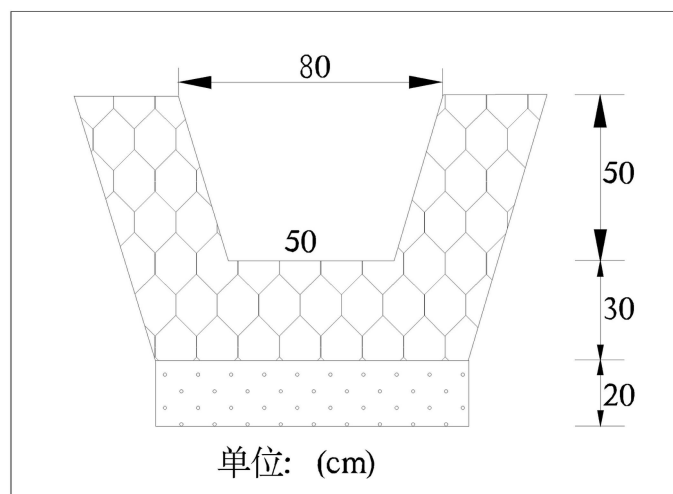


图 5-5 排水沟设计示意图（单位：cm）

四、主要工程量

（一）最终露天采坑工程量

1、设置网围栏

最终采坑边缘外围 5m 处设置网围栏，最终采坑地表境界总长约 2584m，设置网围栏长度为 2625m。

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 18 块。

3、修筑挡水围堰

在最终采坑台阶平台边缘设置挡水围堰，设置挡水围堰总长度为 22406m，挡水围堰上宽 1m，下宽 3m，高 1m，截面积为 2m^2 ，挡水围堰工程量为 44812m^3 ，

运土运距为 0.5—1km。

4、垫坡回填

最终采坑面积为 0.3698km²，采用内排土场的土对煤层露头处进行垫坡回填，运距 0.5-1km。根据煤层分布特征，最终采坑所在区域，无 4-2 煤层分布，故本次只设计对 6-2 煤层露头区域进行垫坡回填，垫坡斜面角度为 25°，总回填高度为 8.18m，回填土方量为 62930m³。

5、清理危岩体

预测最终采坑推进边坡长度 5640m（不含内排边坡），对其进行清理危岩体，边坡台阶 6 个，台阶高度 10m，根据经验单位长度清理石方量为 2m³，总清理石方量为 11280m³。

（二）排土场

随着矿山的开采，内排土场和外排土场的平台和边坡将连接在一起，形成一个大的排土场，统称为排土场，统一安排治理。

1、修筑挡水围堰

在排土场顶部平台和台阶平台边缘设置挡水围堰，其中排土场设置挡水围堰总长度为 22406m，挡水围堰上宽 1m，下宽 3m，高 1m，截面积为 2m²，挡水围堰工程量为 44812m³。

2、设置警示牌

在排土场外围设置警示牌，设置长度为 4302m，警示牌间距为 200-500m，并兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，共设置 44 块。

3、设置排水沟

根据矿山地质环境治理工程部署图，利用软件量得，设计 10 条排水沟，排水沟总长度为 4341m；每条排水沟配置 1 个消力池，共修筑 10 个消力池。各工程量见表 5-1 和表 5-2。

排水沟工程量统计表 表5-1

项目	单位工程量（m ³ ）	长度（m）	工程量（m ³ ）
土方开挖	0.9	4341	3906.9
浆砌石	0.6	4341	2604.6

消力池工程量统计表

表5-2

项目	单位工程量 (m³)	数量 (个)	工程量 (m³)
土方开挖	18.53	10	4092.2
浆砌石	8.53	10	2689.9

准联煤矿矿山地质环境保护工程量汇总表 表 5-3

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备 注
露天采坑治理区	清理危岩体	m³	11280	单位长度边坡修整量 2m³, VIII级岩石;
	垫坡回填	m³	***	坑底回填垫坡高度为 8.18m, 三类土, 运距 0.5-1km;
	挡水围堰	m³	***	在最终采坑平台边缘设置挡水围堰总长度 2731m, 三类土, 运距 0.5-1km;
	网围栏	m	***	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏;
	设置警示牌	块	18	主要布置于露天采坑外围。
内排土场	土方开挖	m³	4092.2	排水沟土方开挖, 三类土;
	浆砌块石	m³	2689.9	排水沟浆砌块石;
	挡水围堰	m³	44812	在排土场顶部平台边缘设置挡水围堰总长度 22406m; 三类土, 运距 0.5-1km;
	设置警示牌	块	44	主要布置于内排土场外围。

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果, 确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地, 准联煤矿复垦责任范围面积 374.05hm², 全部位于准格尔旗境内, 通过采取各项措施对损毁地类全部进行复垦, 其中复垦为旱地 2hm², 乔木林地 19.27hm², 灌木林地 92.65hm², 草地 249.16m², 采矿用地面积为 9.35hm², 农村道路恢复面积为 1.62hm², 土地复垦率为 100%。复垦前后的土地利用结构变化情况见表 5-4。

复垦前后土地利用结构调整表

表 5-4

一级地类		二级地类		复垦前 面积 (hm ²)	已复垦 面积 (hm ²)	本次复 垦面积 (hm ²)	复垦后 面积 (hm ²)	变幅
01	耕地	0103	旱地	***	***	***	***	0.12%
03	林地	0301	乔木林地	***	***	***	***	2.46%
		0305	灌木林地	***	***	***	***	23.39%
		0307	其他林地	***	***	***	***	-0.26%
04	草地	0401	天然牧草地	***	***	***	***	-29.30%
		0403	人工牧草地	***	***	***	***	53.04%
		0404	其他草地	***	***	***	***	-7.98%
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	***	***	***	***	-40.41%
07	住宅用地	0702	农村宅基地	***	***	***	***	-0.67%
08	公共管理与公共服务用地	0809	公用设施用地	***	***	***	***	-0.01%
09	特殊用地			***	***	***	***	-0.01%
10	交通运输用地	1003	公路用地	***	***	***	***	0.00%
		1006	农村道路	***	***	***	***	-0.07%
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	***	***	***	***	-0.04%
12	其他土地	1206	裸土地	***	***	***	***	-0.26%
合计				374.05	80.62	293.43	***	***

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、土地覆土、设置沙障、设置排水沟和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下:

(一) 最终露天采坑

根据矿山开采设计和预测分析,最终露天采坑面积为 36.98hm²,其中台阶平台面积为 17.33hm²,排土台阶边坡面积为 10.13hm²(为排土边坡),剥离台阶边坡面积为 9.52hm²。

设计采取的复垦工程设计为:露天采坑挖损前,对拟损毁的土地进行表土剥

离，将表土集中堆放到表土存放区，待矿山开采结束后，对其进行平整、覆土、设置沙障、撒播草籽。最终采坑全部复垦成人工牧草地。

（二）排土场

根据矿山开采设计和预测分析，开采结束后形成的排土场面积为 330.83hm^2 ，形成的排土场平台面积估算为 233.55hm^2 ，边坡面积估算为 97.28hm^2 。

设计采取的复垦工程设计为：露天采坑挖损前，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到排土场顶部的表土存放场，堆放实行跟踪式堆放，若排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存。待排土场可复垦时，对其进行覆土、平整，设置挡水围堰、设置排水沟、田间道路（土埂）、设置沙柳网格，种草、种树恢复植被。其中排土场平台部分区域恢复为旱地，平台四周种植油松，恢复成乔木林地，部分平台恢复为灌木林地，排土场顶部平台剩余部分及边坡恢复成人工牧草地。

（三）工业场地

根据现状调查及预测分析，工业场地面积为 4.62hm^2 。

设计采取的复垦工程设计为：待矿山开采结束后，对工业场地进行拆除、清运，平整、覆土和恢复植被。工业场地全部复垦成人工牧草地。

（四）矿区道路

待矿山开采结束后，矿区道路作为管护道路使用，故恢复地类为农村道路。

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表土剥离、土地平整、覆土等，生物化学措施主要指林草恢复工程等。

（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，根据现场调查及开采规划，该矿区露天开采区域大部分已剥离完成，本期主要对剩余的区域进行表土剥离，新增面积为 136.88hm^2 ，露天采场所在区域土层较厚，平均剥离厚度 0.8m

剥离量为 109.50 万 m^3 ，矿山生产期间，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，矿山生产前期，将剥离的表土都存放于临时表土存放场，用于最终采坑和剩余的排土场覆土。

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

2、平整工程

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度为 0.30m。

3、覆土工程

将表土堆放场的表土用于内排土场和最终采坑的覆土，运距为 0.5-1km。根据不同植被生长对土层厚度的要求，设计旱地覆土厚度为 1.0m，乔木林地覆土厚度为 0.50m，灌木林地和人工草地覆土厚度为 0.30m，覆土时应将耕作层覆在复垦区域的表面。

4、修建田间道路（土埂）

排土场平盘面积较大，为防止集中径流产生冲沟，采取网格式分块拦蓄措施。根据前期治理经验，修建田间道路（土埂），在平台周围修建主干道宽度为 6m，单位延长米土方回填量为 4.80m^3 。将平台划分为 $100\text{m}\times 100\text{m}$ 的井字方块，在方块四周修建次干道（土埂），宽度为 3m，单位延长米土方回填量为 1.80m^3 ，土埂需要进行夯实处理，才能更好的起到蓄水和防治雨水的作用，同时，拦蓄雨水还可为植物生长提供水源。

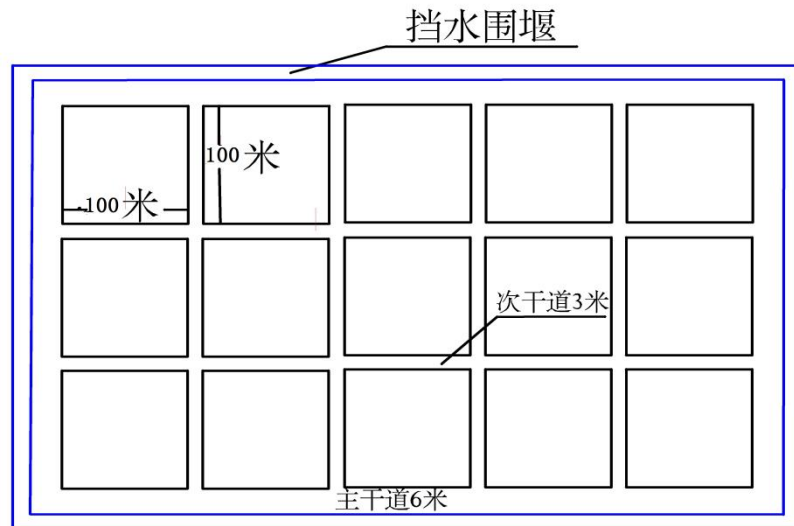


图 5-6 田间道路设计示意图

5、设置沙柳网格

在排土场边坡面上铺设沙柳方格网格，沙障呈菱形网格状，边长为 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，然后在沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。其施工工艺如下，工艺详见图 5-7。

(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 $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，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。见图 5-7。

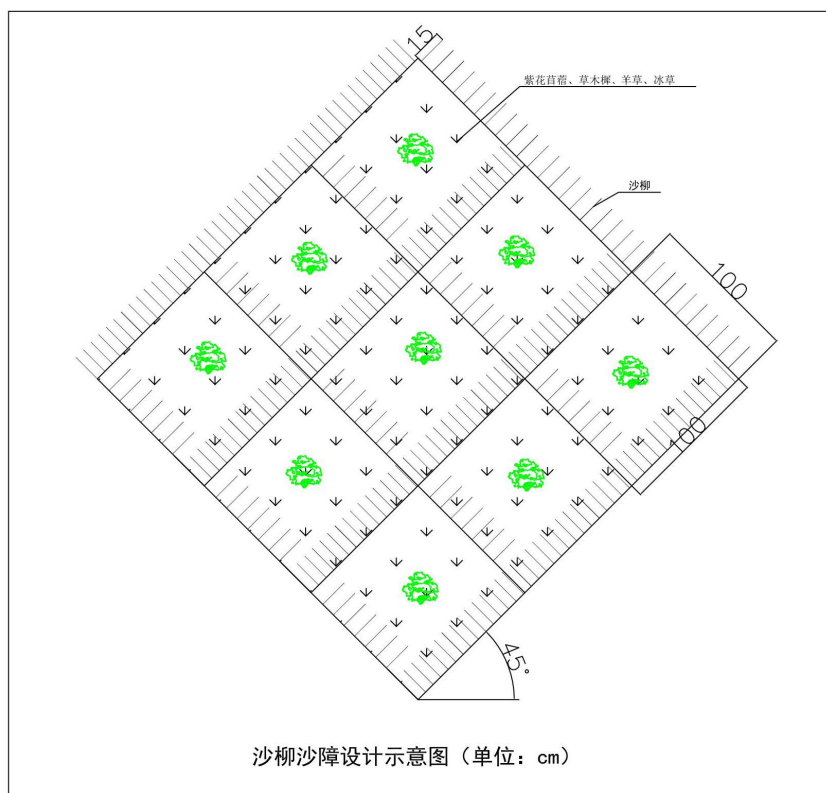


图 5-7 沙柳沙障设计示意图

6、拆除

开采结束后，采用人工结合机械对工业场地的建筑物进行拆除。

7、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械，将工业场地拆除后的固废清运至附近垃圾场进行填埋。

（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、其他草地为主。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。

根据准联煤矿矿区当地实际情况，本复垦方案设计乔、灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，选择沙打旺、草木樨、苜蓿、披碱草、羊草等。灌木选择柠条、沙棘，为一年实生苗，冠丛高度 150cm 以内。

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

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

苜蓿的生态学特性：苜蓿属多年生宿根草本植物，喜温凉、喜干燥、耐旱、耐寒。苜蓿种子在 5-6℃ 可发芽，当温度达 37℃ 时停止发芽；幼根可耐 -65℃ 低温，第 2 年后植株可耐 -30℃ 的严寒，在有积雪覆盖的情况下，即使气温达到 -40℃ 也可安全越冬。苜蓿需水量较高，因其根系发达，且主根入土深，故抗旱能力很强。苜蓿适宜于年降水量为 275-800 毫米的地区生长，适宜在阴坡、半阴坡的荒坡、荒沟、沟壑、川台地、塬地栽培，在退耕地、退牧地或经济林下亦可种植。苜蓿对土壤的要求不严，从粗砂土到轻粘土都可以栽培；适宜于中性和碱性土壤，苜蓿的耐盐力较强，在盐土上种植 2 年的紫花苜蓿，能使土壤可溶性盐分含量下

降 70%。

羊草的生态学特性：羊草为旱生或旱中生禾草，其耐寒、耐旱、耐碱，更耐牛马践踏。在年降雨量 250 毫米的干旱地区生长良好，但最适宜在年降水量 400-600 毫米的地区种植。不耐涝，长期积水会大量死亡。耐寒性强，在冬季极端气温-42℃而又少雪的地方都能安全越冬。早春返青期和晚秋上冻前，能忍受-5℃至-6℃的霜冻。耐瘠薄，耐风沙，不耐水淹，对土壤要求不严，在 pH5.5-9.4 时皆可生长，适宜 pH 为 6-8。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 400mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达-50℃，极端最大高温可达 50℃，年日照时数 1500~3300h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

柠条的生态学特征：柠条耐寒、耐旱、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌木。其能在肥力极差，沙层含水率 2-3%的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。柠条即使在降雨量 100mm 的年份也能生长。柠条固沙能力特别强，寿命也长。柠条的生命力很强，在一 32℃的低温下也能安全越冬；又不怕热，地温达到 55° 时也能正常生长。柠条的萌发力也很强，平茬后每个株丛又生出 60—100 个枝条，形成茂密的株丛。柠条是一种适应性强，成活率高，防风固沙的优良树种。

2、旱地恢复主要技术措施

对于恢复为旱地的复垦区，恢复后种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。

3、种树主要技术措施

（1）栽植：

①乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为 80×80cm；油松选用高1.5-2m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。乔木林带设计技术指标见表5-5。

栽植乔木林地设计技术指标

表 5-5

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
油松	2.5	2.5	2-3	实生苗	1	1600

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，柠条苗选择一年生实生苗，苗高在30cm以上，地径为0.3cm以上的健壮苗，沙棘选择当年生，地径0.4cm以上，苗高在35cm以上的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm。灌木林带设计技术指标见表5-6。

栽植灌木林地设计技术指标

表 5-6

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
柠条、沙棘	1	1	1	实生苗	1	6600

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、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨、苜蓿、披碱草、羊草等，在雨季来临前混播草种，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 5-7。

种草设计技术指标

表 5-7

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

四、主要工程量

(一) 最终露天采坑工程量

1、表土剥离

矿山开采新增损毁土地 136.88hm²，剥离厚度 0.8m，剥离量为 1095040m³，剥离土方等级为一、二类土。

2、平整工程

对最终采坑平台进行平整，平整面积为 17.33hm²，平整厚度为 0.3m，平整量为 51990m³，平整土方等级为三类土。

3、边坡平整

对内排及垫坡回填边坡坡面进行整形，整形面积为 10.13hm²，整形厚度为 0.3m，整形量为 30390m³，平整土方等级为三类土。

4、覆土工程

待矿山开采结束后，根据实际情况治理采坑，依现状条件水文地质条件下，闭坑后坑底会被地下水充满，则不覆土，不恢复植被，恢复成水域；如后期间闭坑后水文地质条件发生改变，地下水位下降，坑底无水，则对坑底进行覆土和恢复植被，设计最终采坑台阶平台面积为 17.33hm²，采坑内排及垫坡回填边坡面积为 10.13hm²，总覆土面积为 27.46hm²，覆土厚度为 0.30m，覆土工程量为 82380m³，覆土等级为一、二类土，运距为 0-0.5km。

5、恢复植被工程

最终采坑台阶平台面积为 17.33hm²，采坑内排及垫坡回填边坡面积为 10.13hm²，总覆土面积为 27.46hm²。平台上恢复人工牧草地，边坡上恢复灌木林地，其它剥离台阶坡面恢复为采矿用地，即种草面积为 17.33hm²，栽植灌木林地面积为 10.13hm²，栽植灌木 101300 株。

最终采坑生态修复项目区灌木林地设计技术指标 表 5-8

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、沙棘	1	1	1	实生苗	2	10000	10.13	101300

6、设置沙障工程

最终采坑南侧边坡部分为内排堆弃边坡，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 1m×1m，铺设沙障面积为 10.13hm²。

(二) 排土场工程量

随着矿山的开采，内排土场和外排土场的平台和边坡将连接在一起，形成一个大的排土场，统称为排土场，统一安排治理。

1、平整工程

对排土场进行平整，平整面积为 139.22hm²，平整厚度为 0.3m，平整量为

417660m³，平整土方等级为三类土。

2、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形，整形面积为 17.01hm²，整形厚度为 0.3m，整形量为 51030m³，平整土方等级为三类土。

3、设置田间道路（土埂）

为便于管理，排土场修筑田间道路，也作为土埂使用，分为主干道和次干道。主干道长度为 5415m，宽度为 6m，复垦田间道面积为 3.25hm²，单位延长米土方回填量为 4.80m³，修筑主干道土方回填量为 25992m³。

排土场修建次干道 10365m，宽度为 3m，复垦次干道面积为 3.11hm²，单位延长米土方回填量为 3.11m³，次干道土方回填量为 18657m³。

综上所述，修筑田间道路（土埂）总回填量为 44649m³。

4、覆土

根据工程设计，将排土场顶部平台中东部分恢复为旱地，设计恢复旱地面积为 2.0hm²，覆土厚度 1m，覆土工程量 20000m³；将平台的边缘处恢复为乔木林地，面积为 3.61hm²，覆土厚度 0.5m，覆土工程量 18050m³；在边坡处设计恢复灌木林地的面积为 68.33hm²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 204990m³；将排土场剩余平台恢复为人工牧草地，面积为 176.27hm²，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 528810m³，综上所述，排土场总覆土工程量为 771850m³。

5、设置沙障

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 1m×1m，铺设沙障面积为 68.33hm²。

6、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计，恢复乔木林地面积为 3.61hm²，共种植乔木 6015 株；恢复灌木林地面积为 68.33hm²，共种植灌木 683300 株；恢复旱地面积为 2.0hm²，恢复人工牧草地面积为 176.27hm²。（恢复旱地拐点及工程量见表 5-9、5-10、5-11）

排土场生态修复项目区乔木林地设计技术指标

表 5-9

乔木树种	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		
油松	2.5	2.5	2-3	实生苗	1	1600	3.61	6015

排土场生态修复项目区灌木林地设计技术指标

表 5-10

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、沙棘	1	1	1	实生苗	2	10000	68.33	683300

排土场生态修复项目区种草设计技术指标

表 5-11

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)
沙打旺、草木 樨、苜蓿、披 碱草、羊草	一级种	撒播	2—3	80	176.27	14101.6

8、施肥

在恢复旱地的区域进行施有机肥，每公顷施有机肥 75 吨，恢复旱地面积为 2.0hm²，共施有机肥为 150 吨。

恢复旱地拐点坐标表

表 5-12

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***

恢复旱地工程量

表 5-13

防治区	治理工程	单位	工程量	备 注
排土场	平整	m ³	***	三类土
	修建田间道路（土埂）	m ²	***	
	覆土	m ³	***	0-0.5km，一、二类土
	施有机肥	吨	***	

（四）工业场地工程量

1、拆除

工业场地占地面积为 4.62hm²，其中建构筑物占地面积为 10320m²，构筑物为砖瓦结构，高度 3-10m，墙体厚度为 0.37m，经估算，需拆除的工程量约为

13416m³。

2、硬化地面拆除

硬化地面为混凝土，占地面积为 10320m³，厚度为 0.15m，硬化地面拆除工程量为 1548m³。

3、垫层清理

垫层为砂石垫层，占地面积为 10320m³，厚度为 0.2m，垫层清理工程量为 2064m³。工程类别为四类土。

4、清运

将建筑物拆除产生的建筑垃圾清运至附近垃圾清理场，清理工程量为 17028m³，运距为 1.4km。

5、平整

覆土后对场地进行平整，平整面积为 4.62hm²，平整厚度为 0.3m，则平整工程量为 13860m³。

6、覆土

平整后对场地进行覆土，覆土面积为 4.62hm²，覆土厚度为 0.3m，则覆土工程量为 13860m³。

7、种草恢复植被工程量

覆土后对场地进行恢复植被，恢复植被类型为人工牧草地，种草面积 4.62hm²，撒播适合当地生长的沙打旺、草木樨、苜蓿、披碱草、羊草草籽。

准联煤矿土地复垦主要工程量汇总表 表 5-14

防治区	治理工程	单位	工程量	备 注
露天采坑	表土剥离	m ³	***	一、二类土
	平整	m ³	***	三类土
	边坡平整	m ³	***	三类土
	覆土	m ³	***	0-0.5km，一、二类土
	设置沙障	hm ²	***	1m×1m
	种植灌木	株	***	沙棘、柠条
	种草	hm ²	***	撒播草籽
排土场	平整	m ³	***	三类土
	边坡平整	m ³	***	三类土
	修建田间道路（土埂）	m ²	***	
	覆土	m ³	***	0-0.5km，一、二类土

	种植乔木	株	***	油松
	种植灌木	株	***	沙棘、柠条
	设置沙障	hm ²	***	1m×1m
	种草	hm ²	***	撒播草籽
	施有机肥	hm ²	***	
工业场地	砌体拆除	m ³	***	砌体结构
	硬化地面拆除	m ³	***	混凝土
	垫层清理	m ³	***	四类土
	建筑垃圾清运	m ³	***	0.5-1km，建筑垃圾
	平整	m ³	***	20-30m，三类土
	覆土	m ³	***	0.5-1km，一、二类土
	种草	hm ²	***	撒播草籽

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层、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

准联煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡、地面踏陷地质灾害；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。

一、目标任务

矿山地质环境监测的总体目标：针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署，建立完善的矿山地质环境监测体系。通过监测技术、方法和评价标准，对矿山生产过程中可能发生的矿山地质灾害的成因、数量、强度、影响范围和危害进行监测，对矿山生产过程中的其他矿山地质环境影响进行监测，同时对各项矿山地质环境恢复治理措施的实施及效果实行监测，及时发现问题并予以完善各项措施。为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境恢复治理提供依据。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、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，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）监测对象

准联煤矿为生产矿山，开采方式为露天开采，开采矿种为煤，根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）结合现状存在的矿山地质环境问题，确定矿山地质环境监测对象为地质灾害监测、地下水监测、地形地貌景观监测和土壤环境监测。

（二）监测要素

1、地质灾害监测

地质灾害监测主要包括崩塌、滑坡的监测。

崩塌、滑坡监测要素主要为边坡地表形变、地下形变、岩土体含水率、降水量及地下水位等。

2、地下水监测

地下水监测包括地下水破坏的监测和地下水恢复的监测。

（1）地下水环境破坏

地下水环境破坏要素主要为地下水位、地下水水量及地下水水质等。

（2）地下水环境恢复

地下水环境恢复要素主要为地下水位、地下水水量及地下水水质等。

3、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测包括地形地貌景观破坏的监测和地形地貌景观恢复的监测。

（1）地形地貌景观破坏

地形地貌景观破坏要素主要为剥离岩土体积、植被损毁面积及降水量等。

（2）地形地貌景观恢复

地形地貌景观恢复要素主要为危岩治理体积、绿化面积及盖度等。

4、土壤环境监测

土壤环境监测包括土壤环境破坏的监测和土壤环境恢复的监测。

（1）土壤环境破坏

土壤环境破坏要素主要为土壤导电率、土壤酸碱度、无机物污染及有机物污染等。

（2）土壤环境恢复

土壤环境恢复要素主要为土壤酸碱度及土壤水溶性盐等。

（三）监测级别

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），准联煤矿生产规模 60 万 t/a，属小型矿山；矿业活动影响对象重要程度为较重要（影响耕地、林地面积大于 200 亩），确定矿山地质环境监测级别为二级。

（四）监测密度及频率

监测密度及频率根据监测对象、监测要素和监测级别来确定。汛期或者监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率或增加监测点密度，监测要素数值半年以上无变化或者变化幅度特小时，可适当降低监测频率或监测点密度。

三、技术措施

（一）地质灾害监测技术措施

主要对崩塌、滑坡地质灾害进行监测。

（1）监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）进行布设。并结合现状监测点进行布设，测点点距平均按 200m 布置。本次方案中对崩塌地质灾害的监测点及控制点设置可与矿方之前的监测工作有效连接，监测方法、监测频率沿用之前矿方的监测设计。因露天开采的采坑边帮、排土场的排土边坡是不断变化的，监测点的布设可根据本矿山的监测设计实际情况做相应调整，保证每坡必测，每月必测。

（2）监测方法与技术要求

GNSS 监测站：利用 GNSS 接收机测量多颗卫星之间的距离，计算出详细位置数据，精度可达毫米级，能够提供高精度的位置信息和变形监测数据。

①设备安装：

在边坡的关键位置安装 GNSS 接收器，这些接收器能够持续接收卫星信号并计算出其位置。

②数据采集：接收器将卫星信号转化为基准坐标系中的坐标信息，并在一定时间间隔内进行重复测量，以监测环境变化。

③数据处理：收集到的数据经过滤波、去噪和校准等处理，计算出监测点的位移量，并分析位移趋势，识别异常变化。

④实时监测与报警：系统能够实时更新监测数据，并与设定的安全阈值进行比对，若位移超出预警范围，系统会自动触发报警，提醒相关人员采取应急措施。

（二）地下水监测

1、监测点布设

通过布设水文地质钻孔来监测地下水含水层厚度变化情况，通过布设监测井来监测地下水位、水量，通过采取地下水样品来监测地下水水质变化情况。水文地质钻孔和监测井沿地下水流向和垂直地下水流向布设。

本次方案设计利用已有的水源井对矿区主要含水层进行监测，根据《准格尔旗准联煤炭有限责任公司地下水检测报告（2025.03）》，矿山对地下水监测点设置在路家沟（***），对地下水水质进行监测。

2、监测方法与技术要求

（1）地下水位自动监测法

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

地下水位自动监测仪选购和安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率过高战纪存储空间和增加传输成本；也应避免监测频率设置过低，不能发挥自动监测优势，遗漏重要监测数据。

（2）地下水采样送检测试法

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

（三）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%。

（四）水土环境监测

1、监测点布设

土壤环境监测点主要布设在排土场边坡，平面监测点按地形由高到低蛇形布设，监测线间距一般为 500m，剖面监测点布置到腐殖质淋溶层。

2、监测方法与技术要求

（1）地表水采样送检测试法

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

（2）土壤采样送检测试法

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

四、主要工程量

（一）地质灾害监测工程量

1、崩塌、滑坡

设置准联煤矿边坡监测系统，主要对边坡地表位移监测、地下位移监测、地下锚索应力监测的立体化边坡稳定性监测系统，监测点点距平均约按 200m 布置，根据矿方提供的监测记录，排土场边坡共建设完成 34 个监测点，最终采坑边坡共建设完成 14 个监测点。截止目前，所有监测系统运行稳定、可靠，监测结果真实、可信。这些监测系统的建立和良好运行，为矿山及时准确掌控各边坡稳定

情况，进行崩塌（滑坡）预报、预警发挥其重大的作用。

GNSS 地表位移自动化监测预警系统实时监测，若无异常一般一个月统计一次，有异常及时上报处理。监测频率按每月 1 次计算，监测工程量统计见表 5-6。

（二）地下水监测工程量

共布设地下水环境监测点 1 个，位于在工业场地，主要对生活污水和矿坑积水进行监测，不设立固定位置。

监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况，地下水水质每年监测 1 次。

（三）地形地貌景观监测工程量

地形地貌景观破坏监测频率 1 次/年，监测时长 13 年，地形地貌景观恢复监测频率 1 次/年，监测时长 13 年。

（四）水土环境监测工程量

①地表水监测

地表水环境取样点 2 个，监测频率为 2 次/年，监测时长 13 年，根据露天采场的采掘特殊性，监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

②土壤监测

共布设土壤环境监测点 4 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 13 年。

准联煤矿矿山地质环境治理监测工程量见表 5-15。

准联煤矿矿山地质环境监测工程量表

表 5-15

监测工程项目		监测频率 (次/年/个)	监测点数量 (个)	每年监测 次数	监测时间 (年)	监测次数	备 注
地质灾害	崩塌、滑坡	12	48	576	13	7488	1 次/月
地下水	水位监测	6	1	6	13	78	1 次/月
	水质监测	1	1	1	13	13	2 次/年
地形地貌景观		1	1	1	13	13	1 次/年
水土环境	地表水	2	2	4	13	52	2 次/年
	土壤	2	4	8	13	104	2 次/年
合计			57			7748	

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。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

二、措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁监测和复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制。

（1）监测内容：包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（2）监测点布设：耕地每 20 hm² 布设一个监测点，林地每 35 hm² 布设一个监测点，草地每 50 hm² 布设一个监测点。

（3）监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

(4) 监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

(5) 监测期限：监测时间为管护期 3 年，即 2036 年 6 月—2038 年 5 月。

2、土地复垦管护

(1) 管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为 3 年。

(2) 管护内容：林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采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，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生，并应间隔一定时间的进行培肥。

三、主要工程量

1、监测措施工程量统计

准联煤矿的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测和植被监测。监测措施具体工程量见下表5-16：

土地复垦监测措施工程量统计表 表 5-16

监测项目		监测频率 (次/年/个)	监测点数 (个)	监测时间 (年)	工程量 (点次)
复垦效果监测	土壤质量监测	2	3	3	18
	复垦植被监测	2	9	3	54
合计					72

2、管护措施工程量统计

准联煤矿需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地、草地及已经复垦的内排土场。经统计，需管护的林地面积 111.92hm²，草地面积 249.16hm²，耕地 2.0hm²，总管护面积 362.81hm²，管护期为 3 年。

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准格尔旗准联煤炭有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

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

露天矿剩余年限 9 年，考虑矿山地质环境恢复治理（1a）与土地复垦管护期 3 年，据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 13 年，即 2025 年 6 月～2038 年 5 月。分析确定矿山地质环境治理总体部署划分为 2 个阶段：近期 2025 年 6 月～2030 年 5 月，中远期 2030 年 6 月～2038 年 5 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露天采场的内排土场的复垦工作，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 2 个阶段（近 5 年 2025 年 6 月～2030 年 5 月，2030 年 6 月～2038 年 5 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

近期（2025 年 06 月～2030 年 05 月）

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

1、排土场

（1）建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）对排土场边坡设置警示牌；

（3）对排土场平台边缘设置挡水围堰；

（4）在排土场边坡设置排水沟。

2、最终露天采坑

（1）沿露天采坑和排土场范围设立警示牌和网围栏；

（2）对露天采坑的边坡进行清理危岩体，保证其稳定性；

（3）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染破坏及恢复进行监测工作。

二、土地复垦工程阶段实施计划

1.复垦阶段划分

准联煤矿土地复垦方案服务年限总共为 13 年，按 2 个阶段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。2 个阶段（即为近期五年 2025 年 06 月～2030 年 05 月、2030 年 06 月～2038 年 05 月）。

2.各复垦阶段任务

根据准联煤矿土地复垦方向可行性分析，其所确定的土地复垦目标与任务，同时依据划分的土地复垦阶段，将土地复垦目标与任务合理得分解到各阶段中。经过第五章计算得知，土地复垦区面积 374.05m²，主要最终采坑、排土场、工业

场地和矿区道路，土地复垦责任范围面积 374.05m²，其中包括已复垦部分，面积为 80.62hm²，分解到各个阶段的土地复垦目标与任务见表 6-1,图 6-1。

复垦阶段划分及工程安排表 表 6-1

复垦阶段	年度	复垦面积（hm ² ）		工程安排
第一阶段	现状	排土场复垦面积为 80.62hm ²		外排土场已复垦完成；对达到治理的内排土场平整、覆土，设置挡水围堰、土埂，设置沙障、种植乔木、灌木、种草；土地复垦监测与管护。
	2025.06 -2026.05	23.14		
	2026.06 -2027.05	24.39		
	2027.06 -2028.05	22.6		
	2028.06 -2029.05	27.07		
	2029.06 -2030.05	25.21		
第二阶段	2030.06 -2038.05		90.40	最终采坑平整、覆土，设置挡水围堰，设置沙障、种草；剩余内排土场平整、覆土，设置挡水围堰、修筑田间道路（土埂），设置沙障、种植乔木、灌木、种草；对工业场地进行拆除、清运、覆土、平整、撒播草籽；土地复垦监测与管护。

第三节 近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程近期（2025.06—2030.05）年度工作安排

（一）2025.06-2026.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为23.14hm²，在排土场周边设置警示牌44块，设置挡水围堰工程量为2408m³，设置排水沟，土方开挖工程量228.23m³，浆砌块石工程量148.23m³；在开采过程中对剥离边坡面清理危岩体，并在采坑周围设置网围栏和设置警示牌，清理危岩体工程量1272m³，设置网围栏长度为2625m，设置警示牌62块。并对排土场及采坑的边坡进行监测，

（二）2026.06-2027.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为24.39hm²，在排土场平台设置挡水围堰工程量为3124m³，在排土场边坡设置排水沟，土方开挖工程量241.73m³，浆砌块石工程量157.33m³；在开采过程中对剥离边坡面清理危岩体，清理危岩体工程量1272m³。并对排土场及采坑的边坡进行监测。

（三）2027.06-2028.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为22.60hm²，在排土场平台设置挡水围堰工程量为4470m³，在排土场边坡设置排水沟，土方开挖工程量366.83m³，浆砌块石工程量240.73m³；在开采过程中对剥离边坡面清理危岩体，清理危岩体工程量1272m³。并对排土场及采坑的边坡进行监测。

（四）2028.06-2029.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为27.07hm²，在排土场平台设置挡水围堰工程量为4862m³，在排土场边坡设置排水沟，土方开挖工程量417.23m³，浆砌块石工程量274.33m³；在开采过程中对剥离边坡面清理危岩体，清理危岩体工程量1272m³。并对排土场及采坑的边坡进行监测。

（五）2029.06-2030.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为

25.21hm²，在排土场平台设置挡水围堰工程量为 3916m³；在开采过程中对剥离边坡面清理危岩体，清理危岩体工程量 1272m³。并对排土场及采坑的边坡进行监测。

矿山地质环境治理工程近期年度工作安排详见表 6-2。

二、土地复垦工程近 5 年（2025.06—2030.05）年度工作安排

土地复垦工程近期工作任务为对达到排弃标高的排土场的区域进行土地复垦，复垦面积为 122.41hm²。

（一）2025.06-2026.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为 23.14hm²。

1、表土剥离工程

根据开采进度，对拟采的区域进行表土剥离，表土剥离工程量为 121671m³。

2、平整工程

对排土场进行平整，平整厚度为 0.3m，平整量为 55200m³。

3、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形，整形厚度为 0.3m，整形量为 14220m³。

4、设置田间道路（土埂）

本年度设置排土场修建田间道路（土埂），单位延长米土方回填量为 1.80m³，土方回填量为 8205m³。

5、覆土

根据工程设计，本年度设计恢复乔木林地面积为 0.93hm²，覆土厚度 0.5m；恢复灌木林地面积为 4.74hm²，覆土厚度 0.3m；恢复为人工牧草地，面积为 17.47hm²，覆土厚度 0.3m，总覆土工程量为 71280m³。

6、设置沙障

本年度铺设沙障面积为 4.74hm²。

7、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计，共种植乔木 1550 株；种植灌木 47400 株；恢复人工牧草地面积为 17.47hm²。

8、对排土场及采坑的边坡进行监测。

(二) 2026.06—2027.05 年度

根据开采计划,本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理,治理面积为 24.39hm²。

1、表土剥离工程

根据开采进度,对拟采的区域进行表土剥离,表土剥离工程量为 121671m³。

2、平整工程

对排土场进行平整,平整厚度为 0.3m,平整量为 59700m³。

3、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形,整形厚度为 0.3m,整形量为 13470m³。

4、设置田间道路(土埂)

本年度设置排土场修建田间道路(土埂),单位延长米土方回填量为 1.80m³,土方回填量为 10185m³。

5、覆土

根据工程设计,本年度设计恢复乔木林地面积为 0.22hm²,覆土厚度 0.5m;恢复灌木林地面积为 4.49hm²,覆土厚度 0.3m;恢复为人工牧草地,面积为 19.48hm²,覆土厚度 0.3m,总覆土工程量为 73610m³。

6、设置沙障

本年度铺设沙障面积为 4.49hm²。

7、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计,共种植乔木 367 株;种植灌木 44900 株;恢复人工牧草地面积为 19.68hm²。

8、对排土场及采坑的边坡进行监测。

(三) 2027.06-2028.05 年度

根据开采计划,本年度主要对达到排弃标高的内排土场进行治理,治理面积为 22.60hm²。

1、表土剥离工程

根据开采进度,对拟采的区域进行表土剥离,表土剥离工程量为 121671m³。

2、平整工程

对排土场进行平整,平整厚度为 0.3m,平整量为 47100m³。

3、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形，整形厚度为 0.3m，整形量为 20700m³。

4、设置田间道路（土埂）

本年度设置排土场修建田间道路（土埂），单位延长米土方回填量为 1.80m³，土方回填量为 2265m³。

5、覆土

根据工程设计，本年度恢复为乔木林地，面积为 0.51hm²，覆土厚度 0.5m；恢复为灌木林地，面积为 6.90hm²，覆土厚度 0.3m；恢复为人工草地，面积为 15.19hm²，覆土厚度 0.3m，排土场总覆土工程量为 68820m³。

6、设置沙障

本年度铺设沙障面积为 6.90hm²。

7、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计，共种植乔木 850 株；共种植灌木 69000 株；恢复人工牧草地面积为 6.9hm²。

8、对排土场及采坑的边坡进行监测，

（四）2028.06-2029.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为 27.07hm²。

1、表土剥离工程

根据开采进度，对拟采的区域进行表土剥离，表土剥离工程量为 121671m³。

2、平整工程

对排土场进行平整，平整厚度为 0.3m，平整量为 58530m³。

3、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形，整形厚度为 0.3m，整形量为 22680m³。

4、设置田间道路（土埂）

本年度设置排土场修建田间道路（土埂），单位延长米土方回填量为 1.80m³，土方回填量为 5103m³。

5、覆土

根据工程设计，本年度恢复为乔木林地，面积为 0.45hm²，覆土厚度 0.5m；恢复为灌木林地，面积为 7.56hm²，覆土厚度 0.3m；恢复为人工牧草地，面积为

19.06hm²，覆土厚度 0.3m，排土场总覆土工程量为 82110m³。

6、设置沙障

本年度铺设沙障面积为 7.56hm²。

7、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计，共种植乔木 750 株；共种植灌木 75600 株；恢复人工牧草地面积为 19.06hm²。

8、对排土场及采坑的边坡进行监测，

（五）2029.06-2030.05 年度

根据开采计划，本年度主要对达到排弃标高的排土场进行治理，治理面积为 25.21hm²。

1、表土剥离工程

根据开采进度，对拟采的区域进行表土剥离，表土剥离工程量为 121671m³。

2、平整工程

对排土场进行平整，平整厚度为 0.3m，平整量为 56190m³。

3、边坡整形

对排土场边坡坡面进行整形，整形厚度为 0.3m，整形量为 19440m³。

4、设置田间道路（土埂）

本年度设置排土场修建田间道路（土埂），单位延长米土方回填量为 1.80m³，土方回填量为 8862m³。

5、覆土

根据工程设计，本年度设计恢复乔木林地面积为 0.26hm²，覆土厚度 0.5m；恢复灌木林地面积为 6.48hm²，覆土厚度 0.3m；恢复为人工牧草地，面积为 18.47hm²，覆土厚度 0.3m，总覆土工程量为 96150m³。

6、设置沙障

本年度铺设沙障面积为 6.48hm²。

7、恢复植被工程

根据土地复垦目前及工程设计，共种植乔木 434 株；种植灌木 64800 株；恢复人工牧草地面积为 18.47hm²。

8、对排土场及采坑的边坡进行监测，

土地复垦工程近期年度工作安排详见表 6-3。

矿山地质环境治理工程近 5 年年度计划工程量表 表 6-2

阶段	年度	单元	地质环境治理工程							
			清理危岩体	垫坡回填	挡水围堰	土方开挖	浆砌块石	网围栏	警示牌	监测次数
			m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m	块	次
近期（第一阶段）	2025.6-2026.5	露天采坑、内排土场	***	***	***	***	***	***	***	***
	2026.6-2027.5	露天采坑、内排土场	1272		***	***	***			596
	2027.6-2028.5	露天采坑、内排土场	1272		***	***	***			596
	2028.6-2029.5	露天采坑、内排土场	1272		***	***	***			596
	2029.6-2030.5	露天采坑、内排土场	1272		3916					596
合计			***	***	***	***	***	***	***	***

土地复垦工程近 5 年年度计划工程量表 表 6-3

阶段名称	年度	单元	治理工程														
			表土剥离	平整	边坡平整	修建田间道路（土埂）	覆土	砌体拆除	硬化地面拆除	垫层清理	建筑垃圾清运	种植乔木	种植灌木	设置沙障	种草	施有机肥	植被管护
			m ³	m ³	m ³	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	株	株	hm ²	hm ²	m ²	a
近期 （第一阶段）	2025.6-2026.5	内排土场、露天采坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
	2026.6-2027.5	内排土场、露天采坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
	2027.6-2028.5	内排土场、露天采坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
	2028.6-2029.5	内排土场、露天采坑	121671	58530	22680	5103	82110					750	75600	7.56	19.06		
	2029.6-2030.5	内排土场、露天采坑	121671	56190	19440	8862	96150					434	64800	6.48	18.47	20000	
合计			***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、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编制暂行规定》；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》
（内财建〔2013〕600号）；
- 3、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- 4、《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）；
- 5、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市2025年5月建设工程造价信息及有关规定的通知（鄂造价发〔2025〕4号）；
- 6、鄂尔多斯市其它材料现行市场调查价格；
- 7、方案工程量及图件。

二、费用标准及计算方法

准联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

准联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

a、人工费

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，最终算得：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日。人工费=定额劳动量（工日）×人工估算单价（元 / 工日）（7-1）。

人工估算单价计算表

表 7-1

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月）×12÷（250-10）	78.600
2	辅助工资		8.278
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
2.3	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5 元/中班）+夜班津贴标准（4.5 元/夜班）]÷2×0.2	0.800
2.4	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准（14%）	12.163
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（2%）	1.738
3.3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准（1200 元/月）×12÷（250-10）	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准（2 元/天）×365×95%÷（250-10）	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准（3.5 元/中班）+夜班津贴标准（4.5 元/夜班）]÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准（14%）	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（2%）	1.278
-3	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	75.06

b、材料费

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。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。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 7-2

序号	材料名称	规格、型号	单位	价格（元）	限价（元）	材料价差（元）
1	块石、片石	破碎石	m ³	165	40	125
2	砂子、石子	中粗砂	m ³	131	60	71
3	条石、料石	毛石	m ³	126	70	56
4	水泥	普通硅酸盐水泥 P.O 42.5	t	399	300	99
5	砂浆		t	270.00		
6	标准砖	240*115*53	千块	364.00	240	124
7	钢筋	螺纹钢Φ12-14Ⅲ级	t	3380	3500	
8	柴油	0#	kg	6.86	4.500	2.36
9	汽油	92#	kg	8.213	5.000	3.213
10	施工用水		m ³	7.48		
11	施工用电		Kw·h	0.71		
12	乔木	樟子松 1.5-2.0m	株	22.94	5	17.94
13	灌木	沙棘、柠条	株	4	0.5	3.5
14	灌木	沙柳	kg	0.5		
15	草籽	苜蓿、沙打旺、草木樨	kg	60	30	30
16	混凝土预制桩	C30	m ³	20		
17	铁丝编织网		m ²	15		

c、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。采用下列计算公式进行计算。

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之和

$\times 60 \text{ 分钟} \times 8 \text{ 小时} \times K_1 \times K_2) \div (1 - \text{供风损耗率}) + \text{单位循环冷却水费} + \text{供风设施维修摊销费}$

式中：空气压缩机（ $3\text{m}^3/\text{min}$ ）组（台）班总费用按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程机械台班费定额》计算得 216.49 元/台班；

K_1 —时间利用系数，本设计取 0.75；

K_2 —能量利用系数，本设计取 0.8；

供风损耗率取 10%；

单位循环冷却水费取 0.005 元/（ $\text{KW} \cdot \text{h}$ ）；

供风设施维修摊销费取 0.002 元/ m^3 。

施工用风采用空压机供风，计算结果为 0.285 元/ m^3 。

d、施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班） $\times$ 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。

② 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 7-3。

措施费费率表 表 7-3

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4
6	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4

2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费按直接费 $\times$ 间接费率进行计算，间接费率计取按表 7-4 执行。

间接费率表

表 7-4

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

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（见表 7-5）；

项目勘测与设计费计费标准

表 7-5

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（见表 7-6）；

项目招标代理费计费标准

表 7-6

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，各区间接内插法确定（见表 7-7）；

工程监理费计费标准

表 7-7

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 7-8

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 7-9

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 7-10

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 = (工程施工费 + 其他费) × 费率，费率按 3% 计取。

(4) 监测管护费

1) 监测费

监测费以工程施工费作为计费基数，监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数，矿山治理和土地复垦监测费的费率分别取 0.001%、0.06%。

2) 管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，管护费 = 植被工程的工程施工费 × 费率 × 管护次数，一年管护两次，管护三年，费率按 4% 计算。

(二) 价差预备费

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

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

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t ——治理期年份数。

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

第二节 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）治理工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-11。

准联煤矿矿山地质环境治理工程量汇总表

表 7-11

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备 注
露天采坑治理区	清理危岩体	m ³	***	单位长度边坡修整量 2m ³
	网围栏	m	***	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	***	主要布置于露天采坑外围。
排土场	土方开挖	m ³	***	排水沟土方开挖
	浆砌块石	m ³	***	排水沟浆砌块石
	挡水围堰	m ³	***	在排土场顶部平台边缘设置挡水围堰总长度 22406m。
	设置警示牌	块	***	主要布置于内排土场外围。

准联煤矿近期矿山地质环境治理工程量汇总表

表 7-12

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备 注
露天采坑治理区	清理危岩体	m ³	***	单位长度边坡修整量 2m ³
	网围栏	m	***	采坑周围外扩 5m 处设置网围栏
	设置警示牌	块	***	主要布置于露天采坑外围。
排土场	土方开挖	m ³	***	排水沟土方开挖
	浆砌块石	m ³	***	排水沟浆砌块石
	挡水围堰	m ³	***	在排土场顶部平台边缘设置挡水围堰总长度 22406m。
	设置警示牌	块	***	主要布置于内排土场外围。

准联煤矿矿山地质环境监测工程量表

表 7-13

监测工程项目		监测频率 (次/年/个)	监测点数量 (个)	每年监测 次数	监测时间 (年)	监测次数	备 注
地质灾害	崩塌、滑坡	12	48	576	13	7488	1 次/月
地下水	水位监测	6	1	6	13	78	1 次/月
	水质监测	1	1	1	13	13	2 次/年
地形地貌景观		1	1	1	13	13	1 次/年
水土环境	地表水	2	2	4	13	52	2 次/年
	土壤	2	4	8	13	104	2 次/年
合计			57			7748	

(二) 治理工程投资估算

1、方案服务期矿山地质环境治理工程投资估算

经估算，准联煤矿矿山地质环境治理工程总费用为 754.66 万元。包括工程施工费 436.89 万元，其他费用 46.19 万元，不可预见费 14.40 万元，监测费 33.85 万元，价差预备费 223.24 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-14。

矿山地质环境治理工程静态投资估算总表

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	***	82.21%
二	其他费用	***	8.69%
三	不可预见费	***	2.73%
四	监测管护费	***	6.37%
五	静态总投资	***	100.00%

矿山地质环境治理工程动态投资估算总表

表 7-15

一	静态总投资	***	70.42%
二	价差预备费	***	29.58%
三	动态总投资	***	100.00%

2、方案适用期（5 年）矿山地质环境治理工程投资估算

方案适用期（5 年）地质环境治理费主要由地质环境治理费、其它费用、不可预见费、地质灾害监测费等组成。监测费用估算参照本矿山及周边矿山地质环境监测取费标准进行。经估算，治理工程静态投资为 172.23 万元，价差预备费 20.50 万元，动态投资总额 192.73 万元，项目区矿山地质环境治理工程总投资估算见：表 7-16、表 7-17。

表7-16 方案适用期（5年）矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程估算(万元)	各费用占总费用的比例(%)
1	工程施工费	***	81.17%
2	其它费用	***	8.58%
3	不可预备费	***	2.69%
4	监测管护费	***	7.56%
5	静态投资	***	100.00%

表7-17 方案适用期（5年）矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理工程估算（万元）	各费用占总费用的比例（%）
1	静态投资	***	89.36%
2	价差预备费	***	10.64%
3	动态投资	***	100.00%

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程费用见表 7-18—7-19

工程施工费估算表

表 7-18

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
					（元）	（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
一	土方工程					214.24
1	10118	土方开挖	块	***	3.16	1.29
1	10148	垫坡回填 (0.5-1km)	块	***	14.83	93.32
2	10148+10250	挡水围堰	m ³	***	23.80	119.63
二	石方工程					***
1	20357	清理危岩体	m ³	***	66.98	75.56
三	砌体工程					***
1	TD30043	浆砌块石	m ³	***	508.15	136.69
四	辅助工程					***
1	60009	设置警示牌	块	***	71.09	0.44
2	60015	设置网围栏	m	***	37.96	9.96
总 计			—	—	—	436.89

其他费用估算表

表 7-19

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		***	42.69%
（1）	项目勘测与设计费	$7.5+(435.6-180)/320*12.5$	***	37.97%
（2）	项目招标代理费	$435.6*0.5\%$	***	4.73%
2	工程监理费	$4+(435.6-180)/320*6$	***	19.09%
3	竣工验收费		***	22.76%

(1)	工程验收费	$3.06+(435.6-180)*1.2\%$	***	13.30%
(2)	项目决算编制与审计费	$435.6*1\%$	***	9.46%
4	项目管理费	$474.97*1.5\%$	***	15.46%
总 计			46.19	***

不可预见费估算表

表 7-20

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
1	不可预见费	436.89	46.19	483.08	3.00	14.49
总 计		—	—		—	14.49

监测管护估算表

表 7-21

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	436.89	0.001	7748	33.85
合计		33.85			

价差预备费估算表

表 7-22

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2025.06-2026.05	39.35	0.06	0	0.00
2	2026.06-2027.05	29.97	0.06	0.06	1.80
3	2027.06-2028.05	38.49	0.06	0.1236	4.76
4	2028.06-2029.05	41.51	0.06	0.1910	7.93
5	2029.06-2030.05	22.92	0.06	0.2625	6.02
6	2030.06-2031.05	51.52	0.06	0.3382	17.42
7	2031.06-2032.05	51.52	0.06	0.4185	21.56
8	2032.06-2033.05	51.52	0.06	0.5036	25.94
9	2033.06-2034.05	51.52	0.06	0.5938	30.59
10	2034.06-2035.05	145.31	0.06	0.6895	100.19
11	2035.06-2036.05	2.60	0.06	0.7908	2.06
12	2036.06-2037.05	2.60	0.06	0.8983	2.34
13	2037.06-2038.05	2.60	0.06	1.0122	2.64
合计	—	531.42	—	—	223.24
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。					

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、土地复垦工程总工程量

土地复垦工程量见表 7-23、7-24。

方案服务期准联煤矿土地复垦工程量汇总表

表 7-23

防治区	治理工程	单位	工程量	备 注
露天采坑	表土剥离	m ³	***	一、二类土
	平整	m ³	***	三类土
	边坡平整	m ³	***	三类土
	覆土	m ³	***	0-0.5km, 一、二类土
	设置沙障	hm ²	***	1m×1m
	种植灌木	株	***	沙棘、柠条
	种草	hm ²	***	撒播草籽
排土场	平整	m ³	***	三类土
	边坡平整	m ³	***	三类土
	修建田间道路(土埂)	m ²	***	
	覆土	m ³	***	0-0.5km, 一、二类土
	种植乔木	株	***	油松
	种植灌木	株	***	沙棘、柠条
	设置沙障	hm ²	***	1m×1m
	种草	hm ²	***	撒播草籽
	施有机肥	hm ²	***	
工业场地	砌体拆除	m ³	***	砌体结构
	硬化地面拆除	m ³	***	混凝土
	垫层清理	m ³	***	四类土
	建筑垃圾清运	m ³	***	0.5-1km, 建筑垃圾
	平整	m ³	***	20-30m, 三类土
	覆土	m ³	***	0.5-1km, 一、二类土
	种草	hm ²	4.62	撒播草籽

方案适用期（5年）土地复垦工程量汇总表

表7-24

防治区	治理工程	单位	工程量	备 注
排土场	平整	m ³	***	三类土
	边坡平整	m ³	***	三类土
	修建田间道路 (土埂)	m ³	***	
	覆土	m ³	***	0-0.5km, 一、二类土
	种植乔木	株	***	油松
	种植灌木	株	***	沙棘、柠条
	设置沙障	hm ²	***	1m×1m
	种草	hm ²	***	撒播草籽
	施有机肥	hm ²	***	

2、土地复垦工程投资估算

(1) 方案服务期土地复垦工程投资估算

经估算, 准联煤矿土地复垦工程总费用为 6005.75 万元。包括工程施工费 3636.14 万元, 其他费用 267.48 万元, 不可预见费 117.11 万元, 监测管护费 302.92 万元, 价差预备费 1682.11 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-25、7-26。

土地复垦工程静态投资估算总表

表 7-25

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	3636.14	84.10%
二	其它费用	267.48	6.19%
三	不可预见费	117.11	2.71%
四	监测管护费	302.92	7.01%
五	静态总投资	4323.64	100.00%

土地复垦工程动态投资估算总表

表 7-26

五	静态总投资	4323.64	71.97%
六	价差预备费	1682.11	28.03%
七	动态总投资	6005.75	100.00%

(2) 方案适用期（5年）土地复垦工程投资估算

经估算, 准联煤矿方案适用期（5年）土地复垦工程静态投资为 1838.59 万元, 价差预备费 244.34 万元, 动态投资总额 2082.93 万元, 矿山土地复垦工程费用见表 7-27、表 7-28。

方案适用期（5年）土地复垦工程费用静态汇总表

表7-27

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	1662.72	90.43%
二	其他费用	122.31	6.65%
三	不可预见费	53.55	2.91%
四	监测管护费	0.00	0.00%
总 计		1838.59	100.00%

方案适用期（5年）土地复垦工程费用动态汇总表

表7-28

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	静态投资	1838.59	88.27%
二	价差预备费	244.34	11.73%
总 计		2082.93	100.00%

二、单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程费用表见表 7-29—7-33，单价分析表见表 7-34～表 7-43。

工程施工费估算表

表 7-29

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
					（元）	（万元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
一	土方工程					2677.04
1	10147	表土剥离 （0-0.5km）	m ³	1095040	11.51	1260.81
2	10229	平整（20-30m）	m ³	611490	3.19	195.10
3	10118	边坡平整	m ³	235380	3.16	74.44
4	10136	覆土（0.5-1km）	m ³	868090	13.20	1145.95
5	10119	垫层清理	m ³	2064	3.60	0.74
二	石方工程					44.64
1	20343	清运（0.5-1km）	m ³	17028	26.22	44.64
三	砌体工程					58.02
1	30041	砌体拆除	m ³	13416	43.25	58.02

四	混凝土工程					58.88
1	40083	硬化地面拆除	m ³	1548	380.37	58.88
五	植物工程					607.67
1	50004	种植乔木	株	6015	43.61	26.23
2	50018	种植灌木	株	784600	5.72	448.73
3	50031	种草	hm ²	198.22	6443.11	127.72
4	50041	施肥	m ²	20000	2.50	4.99
六	辅助工程					189.88
1	TD80016	修建田间道路	m ²	63585	2.20	13.99
2	TD90037	设置沙障	hm ²	78.46	22418.68	175.90
总 计			—	—	—	3636.14

其他费用估算表

表 7-30

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		121.31	45.35%
(1)	项目勘测与设计费	93+(3636.14-3000)/2000*52	109.54	40.95%
(2)	项目招标代理费	10.5+(3636.14-3000)*0.2%	11.77	4.40%
2	工程监理费	45+(3636.14-3000)/2000*25	52.95	19.80%
3	竣工验收费		68.08	25.45%
(1)	工程验收费	32.4+(3636.14-3000)*0.9%	38.13	14.25%
(2)	项目决算编制 与审计费	25.5+(3636.14-3000)*0.7%	29.95	11.20%
4	项目管理费	22.5+(3878.48-3000)*0.3%	25.14	9.40%
总 计			267.48	100.00%

不可预见费估算表

表 7-31

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	3636.14	267.48	3903.61	3.00	117.11
总 计		—	—		—	117.11

监测管护估算表

表 7-32

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				302.92
(1)	监测费	3636.14	0.06	72	157.08
(2)	管护费	607.67	4	6	145.84

价差预备费估算表

表 7-33

序号	年限	年投资 I_t (万元)	物价指数 f	系数 $(1+f)^{t-1}-1$	价差预备费 (万元)
1	2025.6-2026.5	347.05	0.06	0	0.00
2	2026.6-2027.5	345.92	0.06	0.06	20.76
3	2027.6-2028.5	355.43	0.06	0.1236	43.93
4	2028.6-2029.5	388.33	0.06	0.1910	74.17
5	2029.6-2030.5	401.85	0.06	0.2625	105.49
6	2030.6-2031.5	375.69	0.06	0.3382	127.06
7	2031.6-2032.5	375.69	0.06	0.4185	157.23
8	2032.6-2033.5	375.69	0.06	0.5036	189.20
9	2033.6-2034.5	375.69	0.06	0.5938	223.08
10	2034.6-2035.5	679.38	0.06	0.6895	468.43
11	2035.6-2036.5	100.97	0.06	0.7908	79.86
12	2036.6-2037.5	100.97	0.06	0.8983	90.70
13	2037.6-2038.5	100.97	0.06	1.0122	102.21
合计	—	4323.64	—	—	1682.11
备注：物价指数 i 取 6%，动态投资计算公式为 $PF=\sum I_t \left((1+f)^{t-1}-1 \right)$ 。					

恢复旱地费用估算表

表 7-34

防治区	治理工程	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
内排土场	平整 (20-30m)	m ³	3000	3.19	0.96
	修建田间道路 (土埂)	m ³	180	2.20	0.04
	覆土 (0.5-1km)	m ³	10000	13.20	13.20
	施有机肥	m ²	20000	2.00	5.00
	治理费用 (万元)				19.20

二、单价分析

表 7-35 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	二类费用													
					二类 费用	人工费		动力 燃料	汽油		柴油		电		水		风	
						(102.08 元/日)			(5 元/kg)		(4.5 元/kg)		(0.83 元/kw. h)		(10.09 元/m³)		(0.285 元/m³)	
				小计	小计	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 1m³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324			72	324						
1005		油动 1.2m³	979.01	387.85	591.16	2	204.16	387			86	387						
1010	装载机	2m³	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						
1017		118kw	932.94	332.78	600.16	2	204.16	396			88	396						
1031	自行式平地机	118kw	917.37	317.21	600.16	2	204.16	396			88	396						
1036	内燃压路机	6-8t	368.98	56.82	312.16	2	204.16	108			24	108						
1041	风钻	手扶式	302.01	7.99	294.02			56.02							1.1	11.099	795	226.90
1046	修钎设备		517.11	423.03	94.08													
1052	风镐	手持式	95.57	4.24	91.33												320	91.33
4004	载重汽车	5t	340.81	88.73	252.08	1	102.08	150	30	150								
4013	自卸汽车	10t	677.12	234.46	442.66	2	204.16	238.5			53	238.5						
4016	自卸汽车	18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297			66	297						
4040	双胶轮车	0.12m³	3.22	3.22														
6001	电动空气压缩机	3m3/min	216.49	28.92	187.57	1	102.08						103	85.49				

平整单价分析表

表 7-36

工作内容：推松、运输、卸除、拖平、空回（20-30m）（定额编号：10229）					
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				230.33
1.1	直接工程费				221.48
1.1.1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				195.92
(1)	推土机 118kW	台班	0.21	932.94	195.92
1.1.4	其他费用	%	5	210.93	10.55
1.2	措施费	%	4	221.48	8.86
2	间接费	%	5	230.33	11.52
3	利润	%	3	241.85	7.26
4	材料差价				43.61
(1)	柴油	kg	18.48	2.36	43.61
5	税金	%	9	292.72	26.34
	合计	元			319.06

边坡平整单价分析表

表 7-37

工作内容：挖土、就地堆放（定额编号：10118）					
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				239.99
1.1	直接工程费				230.76
1.1.1	人工费				45.04
(1)	甲类工	工日	0.0	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.6	75.06	45.04
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				155.62
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.18	864.57	155.62
1.1.4	其他费用	%	15	200.66	30.10
1.2	措施费	%	4	230.76	9.23
2	间接费	%	5	239.99	12.00
3	利润	%	3	251.99	7.56
4	材料差价				30.59
(1)	柴油	kg	12.96	2.36	30.59
5	税金	%	9	290.13	26.11
	合计	元			316.24

表土剥离单价分析表

表 7-38

工作内容：装、运、卸、空回（0-0.5km）			（定额编号：10147）		
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				853.91
1.1	直接工程费				821.06
1.1.1	人工费				68.43
(1)	甲类工	工日	0.09	102.08	8.98
(2)	乙类工	工日	0.79	75.06	59.45
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				713.53
(1)	挖掘机油动 1.2m ³	台班	0.18	979.01	172.31
(2)	推土机 59kW	台班	0.13	477.62	63.05
(3)	自卸汽车 12t	台班	0.64	744.37	478.18
1.1.4	其他费用	%	5	781.97	39.10
1.2	措施费	%	4	821.06	32.84
2	间接费	%	5	853.91	42.70
3	利润	%	3	896.60	26.90
4	材料差价				132.81
(1)	柴油	kg	56.28	2.36	132.81
5	税金	%	9	1056.31	95.07
	合计	元			1151.38

备注：表土为一、二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88

垫坡回填单价分析表

表 7-39

工作内容：装、运、卸、空回（0-0.5km）			（定额编号：10148）		
单 价：	14.83	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1097.98
1.1	直接工程费				1055.75
1.1.1	人工费				77.76
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				937.38
(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 12t	台班	0.90	744.37	669.93
1.1.4	其他费用	%	4	1015.14	40.61
1.2	措施费	%	4	1055.75	42.23
2	间接费	%	5	1097.98	54.90
3	利润	%	3	1152.87	34.59
4	材料差价				172.99
(1)	柴油	kg	73.30	2.36	172.99
5	税金	%	9	1360.45	122.44

	合计	元			1482.89
--	----	---	--	--	---------

覆土单价分析表

表 7-40

工作内容：挖装、运输、卸除、空回（0.5-1km）（定额编号：10136）					
单 价：	13.20	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				975.12
（一）	直接工程费				937.62
1	人工费				68.43
（1）	甲类工	工日	0.088	102.08	8.98
（2）	乙类工	工日	0.792	75.06	59.45
2	材料费				0.00
3	机械使用费				824.54
（1）	挖掘机油动 1m ³	台班	0.194	864.57	167.38
（2）	推土机 59kW	台班	0.141	477.62	67.25
（3）	自卸汽车 10t	台班	0.871	677.12	589.91
4	其他费用	%	5	892.97	44.65
（二）	措施费	%	4	937.62	37.50
二	间接费	%	5	975.12	48.76
三	利润	%	3	1023.88	30.72
四	材料差价				156.49
（1）	柴油	kg	66.308	2.36	156.49
五	税金	%	9	1211.08	109.00
	合计	元			1320.08

备注：表土为一、二类土，人工和机械台班均乘以系数 0.88

挡水围堰单价分析表

表 7-41

工作内容：平土、扫土、洒水、刨毛、夯实和捡拾杂物等（定额编号：10250）					
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				760.64
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.56
（1）	甲类工	工日	0.50	102.08	51.04
（2）	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
1.1.2	其他费用	%	5.00	696.56	34.83
1.2	措施费	%	4.00	731.38	29.26
2	间接费	%	5.00	760.64	38.03
3	利润	%	3.00	798.67	23.96
4	税金	%	9.00	822.63	74.04
	合计	元			896.67

清理危岩体单价分析表

表 7-42

工作内容：钻孔、撬移、解小、清面、修整断面 (定额编号：20357)					
单 价：	***	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				5182.15
(一)	直接工程费				5395.06
1	人工费				4316.55
(1)	甲类工	工日	2.80	102.08	285.82
(2)	乙类工	工日	53.70	75.06	4030.72
2	材料费				71.83
(1)	空心钢	kg	1.21	6.8	8.23
(2)	合金钻头	个	3.18	20	63.60
3	机械使用费				885.39
(1)	风钻（手持式）	台班	2.69	286.50	770.69
(2)	修钎设备	台班	0.09	517.11	46.54
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.3	5273.76	121.30
(二)	措施费	%	4	5395.06	215.80
二	间接费	%	6	5610.86	336.65
三	利润	%	3	5947.51	178.43
四	材料差价				19.28
(1)	汽油	kg	6	3.21	19.28
五	税金	%	9	6145.22	553.07
	合计	元			6698.29

建筑垃圾清理单价分析表

表 7-43

工作内容：装、运、卸、空回（0.5-1km） (定额编号：20343)					
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编 号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1905.52
1.1	直接工程费				1832.23
1.1.1	人工费				92.77
(1)	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
(2)	乙类工	工日	1.10	75.06	82.57
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				1700.02
(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 18t	台班	1.16	955.47	1108.35
1.1.4	其他费用	%	2.20	1792.79	39.44
1.2	措施费	%	4.00	1832.23	73.29
2	间接费	%	6.00	1905.52	114.33
3	利润	%	3.00	2019.85	60.60
4	材料差价				324.78
(1)	柴油	kg	137.62	2.36	324.78
5	税金	%	9.00	2405.23	216.47
	合计	元			2621.70

砌体拆除单价分析表

表 7-44

工作内容：拆除、清理、堆放			(定额编号：30041)		
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3260.22
1.1	直接工程费				3134.82
1.1.1	人工费				795.64
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				2247.88
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
1.1.4	其他费用	%	3.00	3043.52	91.31
1.2	措施费	%	4.00	3134.82	125.39
2	间接费	%	5.00	3260.22	163.01
3	利润	%	3.00	3423.23	102.70
4	材料差价				441.79
(1)	柴油	kg	187.20	2.36	441.79
5	税金	%	9.00	3967.72	357.09
	合计	元			4324.81

混凝土拆除单价分析表

表 7-45

工作内容：凿除混凝土、凿除混凝土键槽、钢筋混凝土门槽拆除			(定额编号：40083)		
单 价：	***	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				31961.94
1.1	直接工程费				30382.07
1.1.1	人工费				13585.86
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	181.00	75.06	13585.86
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				14808.60
(1)	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36.00	218.55	7867.80
(2)	风镐	台班	72.00	96.40	6940.80
1.1.4	其他费用	%	7.00	28394.46	1987.61
1.2	措施费	%	5.20	30382.07	1579.87
2	间接费	%	6.00	31961.94	1917.72
3	利润	%	3.00	33879.66	1016.39
4	税金	%	9.00	34896.05	3140.64
	合计	元			38036.69

垫层清理（四类土）单价分析表

表 7-46

工作内容：挖土、就近堆放			（定额编号：10119）		
单 价：	3.60	元/m ³			100m ³
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				269.65
1.1	直接工程费				259.27
1.1.1	人工费				52.54
(1)	甲类工	工日	0.00	102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.70	75.06	52.54
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				172.91
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.20	864.57	172.91
1.1.4	其他费用	%	15.00	225.46	33.82
1.2	措施费	%	4.00	259.27	10.37
2	间接费	%	5.00	269.65	13.48
3	利润	%	3.00	283.13	8.49
4	材料差价				38.30
(1)	柴油	kg	14.40	2.66	38.30
5	税金	%	9.00	329.93	29.69
	合计	元			359.62

乔木单价分析表

表 7-47

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理			（定额编号：50004）		
单 价：	43.61				100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				2007.80
1.1	直接工程费				1930.58
1.1.1	人工费				1366.09
(1)	乙类工	工日	18.2	75.06	1366.09
1.1.2	材料费				554.88
(1)	樟子松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	6	7.48	44.88
1.1.4	其他费用	%	0.5	1920.97	9.60
1.2	措施费	%	4	1930.58	77.22
2	间接费	%	5	2007.80	100.39
3	利润	%	3	2108.19	63.25
4	材料差价				1829.88
(1)	樟子松	株	102	17.94	1829.88
5	税金	%	9	4001.32	360.12
	合计	元			4361.43

灌木单价分析表

表 7-48

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理 (定额编号：50018)					
单 价：	***				100 株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				155.06
1.1	直接工程费				149.09
1.1.1	人工费				75.06
(1)	乙类工	工日	1	75.06	75.06
1.1.2	材料费				73.44
(1)	沙棘、柠条	株	102	0.50	51.00
(2)	水	m3	3	7.48	22.44
1.1.4	其他费用	%	0.4	148.50	0.59
1.2	措施费	%	4	149.09	5.96
2	间接费	%	5	155.06	7.75
3	利润	%	3	162.81	4.88
4	材料差价				357.00
(1)	沙棘、柠条	株	102	3.50	357.00
5	税金	%	9	524.69	47.22
	合计	元			571.92

种草单价分析表

表 7-49

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土 (定额编号：50031)					
单 价：	6443.11				1hm ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			3246.52
1.1	直接工程费	元			3121.65
1.1.1	人工费	元			645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费	元			2400.00
(1)	草籽	kg	80	30.00	2400.00
1.1.3	其他费用	元	2.5	3045.52	76.14
1.2	措施费	元	4	3121.65	124.87
2	间接费	元	5	3246.52	162.33
3	利润	元	3	3408.85	102.27
4	材料差价				2400.00
(1)	草籽	株	80	30.00	2400.00
5	税金	元	9	5911.11	532.00
	合计	元			6443.11

沙障单价分析表

表 7-50

工作内容：沙柳沙障（方格状 1×1m）				（定额编号：90037）	
单 价：	***	元/m ³			1hm ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				19017.66
1.1	直接工程费				18286.21
1.1.1	人工费				7648.61
(1)	乙类工	工日	101.9	75.06	7648.61
1.1.2	材料费				10479.00
(1)	沙柳	kg	20958	0.5	10479.00
1.1.3	机械使用费				67.62
(1)	双胶轮车	台班	21	3.22	67.62
1.1.4	其他费用	%	0.5	18195.23	90.98
1.2	措施费	%	4	18286.21	731.45
2	间接费	%	5	19017.66	950.88
3	利润	%	3	19968.54	599.06
4	税金	%	9	20567.60	1851.08
	合计	元			22418.68

备注：取自土地整理定额

网围栏单价分析表

表 7-51

工作内容： 定线、材料场内运输、建立防护围栏

（定额编号：60015）

单 价：	37.96				100m
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				3220.22
1.1	直接工程费				3096.36
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				2848.00
(1)	混凝土预制桩	根	20	20.00	400.00
(2)	铁丝编织网	m ²	163.2	15.00	2448.00
1.1.3	其他费用	元	2	3035.65	60.71
1.2	措施费	元	4	3096.36	123.85
2	间接费	元	5	3220.22	161.01
3	利润	元	3	3381.23	101.44
4	税金	元	9	3482.67	313.44
	合计	元			3796.11

警示牌单价分析表

表 7-52

工作内容：标志牌 C

(定额编号：60009)

单 价：	***				块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				40.41
1.1	直接工程费				38.78
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				36.68
(1)	木板	m ²	1.07	30.00	32.10
(2)	钢钉	kg	0.21	7.13	1.50
(3)	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.08
1.1.3	其他费用	%	1.50	54.32	0.81
1.2	措施费	%	4.00	55.14	2.21
2	间接费	%	5.00	57.34	2.87
3	利润	%	3.00	60.21	1.81
4	税金	%	9.00	62.01	9.08
合计					71.09

培肥单价分析表

表 7-53

工作内容：开挖槽坑、施肥、覆土，清理现场

(定额编号：50041)

单 价：	2.50				100m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				211.84
(一)	直接工程费				203.70
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				125.63
(1)	有机肥	kg	30	3	90.00
(2)	氮肥	kg	3.75	3.5	13.13
(3)	磷肥	kg	4.5	5	22.50
3	其他费用	元	1.5	200.69	3.01
(二)	措施费	元	4	203.70	8.15
二	间接费	元	5	211.84	10.59
三	利润	元	3	222.44	6.67
四	税金	元	9	229.11	20.62
	合计	元			249.73

素土路面单价分析表

表 7-54

工作内容：素土路面(推土、碾压、整平)			(定额编号：TD80016)		
单价：	2.20	元/m ³			1000m ²
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1552.55
(一)	直接工程费				1486.34
1	人工费				429.04
-1	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
-2	乙类工	工日	4.9	75.06	367.79
2	材料费				0.00
3	机械使用费				1049.05
-1	自行式平地机 118KW	台班	0.5	917.37	458.69
-2	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	368.98	590.37
4	其他费用	%	0.5	1478.10	8.24
(二)	措施费	%	4	1486.34	66.21
二	间接费	%	5	1552.55	86.08
三	利润	%	3	1638.63	54.23
四	材料差价				325.32
-1	柴油	kg	82.4	2.36	194.46
五	税金	%	9	2018.18	181.64
	合计	元			2199.81

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-55。

方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表 表 7-55

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	436.89	3636.14	4073.03
二	其他费用	46.19	267.48	313.66
三	不可预见费	14.49	117.11	131.60
四	监测与管护费	33.85	302.92	336.77
五	静态总投资	531.42	4323.64	4855.06
六	价差预备费	223.24	1682.11	1905.35
七	动态总投资	754.66	6005.75	6760.41

二、近 5 年年度经费安排

根据矿山近期开采计划，矿山近期（2025 年 06 月-2030 年 05 月）矿山地质环境治理与土地复垦工程费用安排， 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总静态投资费用为 2010.82 万元，价差预备费为 264.84 万元，动态投资为 2275.66 万元。详见表 7-56、表 7-57 和表 7-58。

表 7-56 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	139.80	1662.72	1802.52
二	其他费用	14.78	122.31	137.09
三	不可预见费	4.64	53.55	58.19
四	监测与管护费	13.02	0.00	13.02
五	静态总投资	172.23	1838.59	2010.82
六	价差预备费	20.50	244.34	264.84
七	动态总投资	192.73	2082.93	2275.66

矿山地质环境治理工程年度计划工程量表 表 7-57

治理时限	治理工程	单位	工程量	单价	合计（万元）	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）
2025.6-2026.5	清理危岩体	m ³	1272	66.98	8.52	32.27	3.41	1.07	2.60	39.35
	挡水围堰	m ³	2408	23.80	5.73					
	土方开挖	m ³	228.23	3.16	0.07					
	浆砌块石	m ³	148	508.15	7.54					
	网围栏	m	2625	37.96	9.96					
	警示牌	块	62	71.09	0.44					
	监测	次	596							
2026.6-2027.5	清理危岩体	m ³	1272	66.98	8.52	24.03	2.54	0.80	2.60	29.97
	挡水围堰	m ³	3124	23.80	7.43					
	土方开挖	m ³	242	3.16	0.08					
	浆砌块石	m ³	157	508.15	7.99					
	监测	次	596							
2027.6-2028.5	清理危岩体	m ³	1272	66.98	8.52	31.51	3.33	1.05	2.60	38.49
	挡水围堰	m ³	4470	23.80	10.64					
	土方开挖	m ³	367	3.16	0.12					
	浆砌块石	m ³	241	508.15	12.23					

	监测	次	596							
2028.6-2029.5	清理危岩体	m ³	1272	66.98	8.52	34.16	3.61	1.13	2.60	41.51
	挡水围堰	m ³	4862	23.80	11.57					
	土方开挖	m ³	417	3.16	0.13					
	浆砌块石	m ³	274	508.15	13.94					
	监测	次	596							
2029.6-2030.5	清理危岩体	m ³	1272	66.98	8.52	17.84	1.89	0.59	2.60	22.92
	挡水围堰	m ³	3916	23.80	9.32					
	监测	次	596							
2030.6-2031.5	清理危岩体	m ³	984	66.98	6.59	42.95	4.54	1.42	2.60	51.52
	挡水围堰	m ³	5206	23.80	12.39					
	土方开挖	m ³	710	3.16	0.22					
	浆砌块石	m ³	467	508.15	23.75					
	监测	次	596							
2031.6-2032.5	清理危岩体	m ³	984	66.98	6.59	42.95	4.54	1.42	2.60	51.52
	挡水围堰	m ³	5206	23.80	12.39					
	土方开挖	m ³	710	3.16	0.22					
	浆砌块石	m ³	467	508.15	23.75					
	监测	次	596							

2032.6-2033.5	清理危岩体	m ³	984	66.98	6.59	42.95	4.54	1.42	2.60	51.52
	挡水围堰	m ³	5206	23.80	12.39					
	土方开挖	m ³	710	3.16	0.22					
	浆砌块石	m ³	467	508.15	23.75					
	监测	次	596							
2033.6-2034.5	清理危岩体	m ³	984	66.98	6.59	42.95	4.54	1.42	2.60	51.52
	挡水围堰	m ³	5206	23.80	12.39					
	土方开挖	m ³	710	3.16	0.22					
	浆砌块石	m ³	467	508.15	23.75					
	监测	次	596							
2034.6-2035.5	清理危岩体	m ³	984	66.98	6.59	125.30	13.25	4.16	2.60	145.31
	垫坡回填	m ³	62930	14.83	93.32					
	挡水围堰	m ³	10670	23.80	25.39					
	监测	次	596							
2035.6-2036.5	监测	次	596						2.60	2.60
2036.6-2037.5	监测	次	596						2.60	2.60
2037.6-2038.5	监测	次	596						2.60	2.60
总计						436.89	46.19	14.49	33.85	531.42

矿山地质环境土地复垦工程年度计划工程量表

表 7-58

治理年限	治理工程	单位	工程量	单价	合计（万元）	施工费	其它费用	不可预算费	监测管护费	总费用
						（万元）	（万元）	（万元）	（万元）	（万元）
2025.6-2026.5	表土剥离 （0-0.5km）	m³	121671	11.51	140.09	313.85	23.09	10.11		347.05
	平整（20-30m）	m³	55200	3.19	17.61					
	边坡整形	m³	14220	3.16	4.50					
	修建田间道路	m³	8205	2.20	1.80					
	覆土（0-0.5km）	m³	71280	13.20	94.10					
	种植乔木	株	1550	43.61	6.76					
	种植灌木	株	47400	5.72	27.11					
	设置沙障	hm²	4.74	22418.68	10.63					
	撒播草籽	hm²	17.47	6443.11	11.26					
2026.6-2027.5	表土剥离 （0-0.5km）	m³	121671	11.51	140.09	312.83	23.01	10.08		345.92
	平整（20-30m）	m³	59700	3.19	19.05					
	边坡整形	m³	13470	3.16	4.26					
	修建田间道路	m³	10185	2.20	2.24					
	覆土（0-0.5km）	m³	73610	13.20	97.17					
	种植乔木	株	367	43.61	1.60					
	种植灌木	株	44900	5.72	25.68					
	设置沙障	hm²	4	22418.68	10.07					
	撒播草籽	hm²	19.68	6443.11	12.68					

2027.6-2028.5	表土剥离 (0-0.5km)	m ³	121671	11.51	140.09	321.44	23.65	10.35		355.43
	平整 (20-30m)	m ³	47100	3.19	15.03					
	边坡整形	m ³	20700	3.16	6.55					
	修建田间道路	m ³	2265	2.20	0.50					
	覆土 (0-0.5km)	m ³	68820	13.20	90.85					
	种植乔木	株	850	43.61	3.71					
	种植灌木	株	69000	5.72	39.46					
	设置沙障	hm ²	6.90	22418.68	15.47					
	撒播草籽	hm ²	15.19	6443.11	9.79					
2028.6-2029.5	表土剥离 (0-0.5km)	m ³	121671	11.51	140.09	351.19	25.83	11.31		388.33
	平整 (20-30m)	m ³	58530	3.19	18.67					
	边坡整形	m ³	22680	3.16	7.17					
	修建田间道路	m ³	5103	2.20	1.12					
	覆土 (0-0.5km)	m ³	82110	13.20	108.39					
	种植乔木	株	750	43.61	3.27					
	种植灌木	株	75600	5.72	43.24					
	设置沙障	hm ²	7.56	22418.68	16.95					
	撒播草籽	hm ²	19.06	6443.11	12.28					
2029.6-2030.5	表土剥离 (0-0.5km)	m ³	121671	11.51	140.09	363.42	26.73	11.70		401.85
	平整 (20-30m)	m ³	56190	3.19	17.93					

	边坡整形	m ³	19440	3.16	6.15					
	修建田间道路	m ³	8862	2.20	1.95					
	覆土（0-0.5km）	m ³	96150	13.20	126.93					
	种植乔木	株	434	43.61	1.89					
	种植灌木	株	64800	5.72	37.06					
	设置沙障	hm ²	6.48	22418.68	14.53					
	撒播草籽	hm ²	18.47	6443.11	11.90					
	施肥	m ²	20000.00	2.50	4.99					
2030.6-2031.5	表土剥离 （0-0.5km）	m ³	121671	11.51	140.09	339.75	24.99	10.94		375.69
	平整（20-30m）	m ³	53784	3.19	17.16					
	边坡整形	m ³	22896	3.16	7.24					
	修建田间道路	m ³	5793	2.20	1.27					
	覆土（0-0.5km）	m ³	75976	13.20	100.29					
	种植乔木	株	413	43.61	1.80					
	种植灌木	株	76320	5.72	43.65					
	设置沙障	hm ²	7.63	22418.68	17.11					
	撒播草籽	hm ²	17.28	6443.11	11.13					
2031.6-2032.5	表土剥离 （0-0.5km）	m ³	121671	11.51	140.09	339.75	24.99	10.94		375.69
	平整（20-30m）	m ³	53784	3.19	17.16					
	边坡整形	m ³	22896	3.16	7.24					
	修建田间道路	m ³	5793	2.20	1.27					

	覆土（0-0.5km）	m ³	75976	13.20	100.29					
	种植乔木	株	413	43.61	1.80					
	种植灌木	株	76320	5.72	43.65					
	设置沙障	hm ²	7.63	22418.68	17.11					
	撒播草籽	hm ²	17.28	6443.11	11.13					
2032.6-2033.5	表土剥离（0-0.5km）	m ³	121671	11.51	140.09	339.75	24.99	10.94		375.69
	平整（20-30m）	m ³	53784	3.19	17.16					
	边坡整形	m ³	22896	3.16	7.24					
	修建田间道路	m ³	5793	2.20	1.27					
	覆土（0-0.5km）	m ³	75976	13.20	100.29					
	种植乔木	株	413	43.61	1.80					
	种植灌木	株	76320	5.72	43.65					
	设置沙障	hm ²	7.63	22418.68	17.11					
	撒播草籽	hm ²	17.28	6443.11	11.13					
2033.6-2034.5	表土剥离（0-0.5km）	m ³	121672	11.51	140.09	339.75	24.99	10.94		375.69
	平整（20-30m）	m ³	53784	3.19	17.16					
	边坡整形	m ³	22896	3.16	7.24					
	修建田间道路	m ³	5793	2.20	1.27					
	覆土（0-0.5km）	m ³	75976	13.20	100.29					
	种植乔木	株	413	43.61	1.80					
	种植灌木	株	76320	5.72	43.65					

	设置沙障	hm ²	7.63	22418.68	17.11					
	撒播草籽	hm ²	17.28	6443.11	11.13					
2034.6-2035.5	平整（20-30m）	m ³	119634	3.19	38.17	614.40	45.20	19.79		679.38
	边坡整形	m ³	53286	3.16	16.85					
	修建田间道路	m ³	5793	2.20	1.27					
	覆土（0-0.5km）	m ³	172216	13.20	227.34					
	砌体拆除	m ³	13416	43.25	58.02					
	硬化地面拆除	m ³	1548	380.37	58.88					
	垫层清理	m ³	2064	3.60	0.74					
	清运	m ³	17028	26.22	44.64					
	种植乔木	株	412	43.61	1.80					
	种植灌木	株	177620	5.72	101.58					
	设置沙障	hm ²	17.76	22418.68	39.82					
	撒播草籽	hm ²	39.23	6443.11	25.28					
2035.6-2036.5	监测管护	a							100.97	100.97
2036.6-2037.5	监测管护	a							100.97	100.97
2037.6-2038.5	监测管护	a							100.97	100.97
合计					3636.14	3636.14	267.48	117.11	302.92	4323.64

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

准联煤矿隶属于准格尔旗准联煤炭有限责任公司管理，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准格尔旗准联煤炭有限责任公司成立专门的“准联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准格尔旗准联煤炭有限责任公司管理，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 Usage 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，准格尔旗准联煤炭有限责任公司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。

准联煤矿位于准格尔旗境内，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 5 份，回收有效调查表 3 份，回收率 60%，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，如国土、环保、审计等部门对复垦工作加强监管力度，确保复垦工作的质量。

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

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

第九章 结论与建议

一、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》服务年限为 13 年，适用年限为 5 年，即 2025 年 06 月~2030 年 05 月。

2、准联煤矿划定矿区面积 2.5960km²，部分矿山单元位于矿区范围外，本次矿山地质环境影响评估面积 3.7405km²。

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小型（露天开采 0.9Mt/a），评估区重要程度为重要区，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，将现状内排土场（0.4876km²）、露天采坑（0.7255km²）、外排土场（1.0821km²）确定为矿山地质环境影响严重区；工业场地（0.0556km²）、储煤棚（0.0031km²）和原采空区（）确定为矿山地质环境影响较严重区，矿区道路（0.0162km²）及矿区其他地段确定为矿山地质环境影响较轻区。

5、预测准联煤矿矿山地质灾害影响程度较轻~较严重；矿业活动对矿山土地资源影响程度较轻~严重；对地形地貌景观影响程度较轻~严重；对含水层影响程度较轻~较严重。依此预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重、较严重和较轻三个区。

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、次重点防治区和一般防治区三个大区，其中重点防治区又划分为 3 亚区：内排土场防治亚区、最终采坑防治亚区、外排土场防治亚区；次重点防治区主要包括工业场地防治亚区；一般防治区划分为 2 个亚区，为矿区道路防治亚区和矿区其他区域。

7、准联煤矿项目复垦区面积 374.05hm²。复垦责任范围面积为 374.05hm²，最终包括内排土场、最终采坑、外排土场、工业场地和矿区道路。本方案复垦面

积 374.05hm²，复垦为旱地面积 2.0hm²，复垦为乔木林地面积 19.27hm²，复垦为灌木林地面积 92.65hm²，复垦为人工牧草地面积 248.89hm²，公路用地面积为 0.27hm²，农村道路面积为 1.62hm²，采矿用地面积为 9.35hm²。

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 5 年（2025 年 06 月～2030 年 05 月）。

9、主要防治区治理内容、工程量如下：

（1）排土场防治亚区：

矿山地质环境治理内容：设置警示牌、设置挡水围堰。治理工程量：设置挡水围堰 18780m³，设置警示牌 44 块，

矿山土地复垦治理内容：边坡整形、平整、覆土、种植乔木、种植灌木、种草。治理工程量：边坡平整量 204990m³，平整 545640m³，覆土 771850m³，种植乔木 6015 株，种植灌木 683300 株，种草面积 176.27hm²，设置沙障面积 68.33hm²，修筑田间道路（土埂）土方量为 63585m³，治理时间：2025 年 06 月～2038 年 05 月（近、中远期）。

（2）最终采坑防治亚区：

矿山地质环境治理内容：垫坡填埋、清理危岩体、设置网围栏、设置警示牌，治理工程量：垫坡回填量 62930m³，清理危岩体量 11280m³，设置网围栏 2625m，设置警示牌 18 个。

矿山土地复垦治理内容：表土剥离、边坡平整、平整、覆土和恢复植被；治理工程量：表土平整量 1095040m³，边坡平整量 30390m³，平整量 51990m³，覆土量 82380m³，铺设沙障 10.13hm²，栽植灌木 101300 株，种草面积 17.33hm²。

治理内容：治理时间：2035 年 06 月～2038 年 05 月（远期）。

（3）工业场地防治亚区：治理内容：拆除、清理；治理工程量：砌体拆除量 13416m³，硬化地面拆除 1548m³，垫层清理量 2064m³，建筑垃圾清运 17028m³，覆土量 13860m³，平整量 13860m³，种草面积 4.62hm²，治理时间：2035 年 06 月～2038 年 05 月（远期）。

10、近期矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资费用为 2275.66 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 173.23 万元，价差预备费 20.50 万元；土地复垦静态总投资费用 1838.59 万元，价差预备费 244.34 万元。

11、矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资费用为 6760.41 万元，其中矿

山地质环境治理静态总投资费用为 531.42 万元，价差预备费 223.24 万元；土地复垦静态总投资费用 4323.64 万元，价差预备费 1682.11 万元。

二、建议

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

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，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

4、最终采坑底部可能积水的深度会受到未来大气降雨及地下径流的影响，若未来治理的过程中底部积水深度与设计不符，建议根据实际情况对采坑进行治疗。

5、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。

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

7、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。

8、该矿山为露采前为井工开采，矿区内形成多处采空区，根据现场调查，采空区所在区域已经进行剥离，但应注意采坑边坡压帮处存在采空区，注意采空塌陷。