

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿

矿区生态修复方案

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司

2026 年 2 月

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿

矿区生态修复方案

申报单位：内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司

法人代表：王 华

总工程师：黄玉龙

编制单位：内蒙古盈通矿山技术服务有限责任公司

法人代表：马和平

总工程师：任林峰

项目负责人：张佑齐

编写人员：张佑齐、杨东升、李 勇、段甫政、武雅青

制图人员：李 勇、杨东升

提交时间：2026 年 2 月

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司		
	统一社会信用代码	***** *Y	联系人	康振军
	联系地址	鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇	联系电话	*****
	采矿权证证号	C***** *****	开采方式	地下开采
	采矿权面积	*.****km*	采矿权拐点坐标	拐点，X 坐标，Y 坐标 *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.**** *, *****.****, *****.****
	采矿权有效期限	****年*月**日至****年*月**日		
	开采主矿种	煤矿	其他矿种	无
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☒ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☐ 其他		
	方案编制单位	单位名称	内蒙古盈通矿山技术服务有限责任公司	
统一社会信用代码		*****MA*RRL *H*K	联系人	段甫政
联系地址		内蒙古自治区呼和浩特市赛罕区呼伦贝尔南路中央名都广场 A**层****	联系电话	*****

	编制负责人				
	姓名	专业	职务/职称	联系电话	签名
	张佑齐	地质矿产	高级工程师	*****	张佑齐
	主要编制人员				
	姓名	专业	职务/职称	联系电话	签名
	杨东升	测绘	中级工程师	*****	杨东升
	李勇	测绘	中级工程师	*****	李勇
	段甫政	水工环	中级工程师	*****	段甫政
	武雅青	经济	中级会计师	*****	武雅青

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	*	内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿航拍影像图	*:*****

附件目录

- *、申报表；
- *、方案编制委托书；
- *、采矿许可证；
- *、勘查许可证；
- *、营业执照；

- *、安全生产许可证；
- *、采矿权出让合同；
- *、关于《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿(整合)煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函；
- *、《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》评审意见书；
- **、公众参与调查表；
- **、村委会意见；
- **、地下水检测报告；
- **、土壤检测报告；
- **、工业场地不动产证书；
- **、鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局关于核实内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围是否占用水源地保护区的复函；
- **、准格尔旗交通运输局关于内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围进行核查的复函；
- **、关于准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围是否影响军事设施反馈意见的函；
- **、准格尔旗林业和草原局关于核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函；
- **、准格尔旗水利局关于核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函；
- **、准格尔旗文物局关于准格尔旗自然资源局核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函；
- **、准格尔旗自然资源局关于内蒙古特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿(整合后)井田范围内基本农田、生态保护红线核查情况的复函；
- **、鄂尔多斯****年*、*月建设工程造价信息；
- **、矿业权人资料真实性承诺书；
- **、编制单位真实性承诺书；
- **、官板乌素煤矿*次矿山地质环境治理验收意见书。

目 录

前言	1
一、编制目的	1
二、服务年限	14
第一章 矿山基本情况	16
第一节 矿业权人基本情况	16
第二节 地理位置与区域概况	17
第三节 矿山开采历史及现状	20
第二章 矿区基础信息	28
第一节 矿区自然条件	28
第二节 社会经济概况	31
第三节 矿区地质环境背景	33
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	55
第五节 矿区生态状况	59
第六节 矿山及周边人类重大工程活动	69
第七节 矿区生态修复工作情况	72
第八节 矿区基本情况调查监测指标	76
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	80
第一节 问题识别与受损预测	80
第二节 生态修复可行性分析	111
第三节 生态修复分区及修复时序安排	137
第四节 采矿用地与复垦修复安排	146
第四章 生态修复措施与工程内容	149
第一节 保护与预防控制措施	149
第二节 修复措施	156
第三节 工程内容	160

第五章 监测与管护	174
第一节 监测目标与措施	174
第二节 管护目标与措施	185
第三节 工程量	188
第六章 工作部署与经费估算	174
第一节 总体部署	189
第二节 总体经费估算	192
第三节 阶段工作任务与经费安排	219
第七章 保障措施与公众参与	226
第一节 保障措施	226
第二节 公众参与	229
第三节 效益分析	231
第八章 结论	234

前言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿（以下简称“官板乌素煤矿”），行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇。官板乌素煤矿成立于****年，设计生产能力**万吨/年，****年转让至内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司，****年技术改造后生产能力提升至***万吨/年，****年经内蒙古自治区煤炭工业局核定，产能核增至***万吨/年。****年内蒙古自治区自然资源厅为官板乌素煤矿重新颁发了采矿许可证，证载生产能力***万吨/年，矿区面积*.****km²，开采标高由****m至***m。

按照****年*月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》相关内容，内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司与鄂尔多斯市自然资源局于****年*月签订了探矿权出让合同（合同号 C*****），拟将采矿证范围内煤层与内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿南**号区块煤炭资源量进行整合，拟整合探矿权位于原矿区范围东南采矿许可证*号拐点处，拟整合探矿权范围与持证采矿权矿区范围界址连续衔接，相邻矿权区间不存在无矿权空白区块，矿权分布连续无断档。整合后的矿区范围由*个坐标拐点圈定，矿区面积由采矿许可证证载面积*.****km²扩大至*.****km²，开采深度不变。

综上所述，根据国务院第***号令《土地复垦条例》、新《中华人民共和国矿产资源法》及自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知的要求，为确保矿山开采符合国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护地、生态保护红线、河湖保护等

管理要求；采矿用地安排、开采设计以及安全设施设计、水土保持、生态环境保护、地质灾害防治等措施紧密衔接，内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司委托我公司编制《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区生态修复方案》。

（二）编制目的任务

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持保护优先、源头防控，统一规划、统筹实施，科学治理、公众参与等原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。其主要任务为：

*、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等。

*、根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化等。

*、结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

*、基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

*、从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

*、从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

*、对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期三年工作任务、完成时间及经费安排。

（三）编制依据

*、相关法律法规

（*）《中华人民共和国矿产资源法》（****年**月*日修订，****年*月*日起施行）；

（*）《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（****年*月**日施行）；

（*）《中华人民共和国土地管理法》（****年修正）；

（*）《中华人民共和国环境保护法》（****年*月施行）；

（*）《中华人民共和国环境影响评价法》（****年修正）；

- (*) 《中华人民共和国水土保持法》（****年修订）；
- (*) 《地质灾害防治条例》（国务院令***号，****年**月）；
- (*) 《土地复垦条例》（国务院令***号，****年*月）；
- (*) 《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第*号，****年*月修改）；
- (**) 《基本农田保护条例》（国务院令***号，****年*月修正）；
- (**) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》（****年**月**日）；
- (**) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月**日修改发布）；
- (**) 《内蒙古自治区建设我国北方重要生态安全屏障促进条例》。

*、政策文件

- (*) 《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔****〕**号，****年*月**日印发）；
- (*) 《国务院关于促进节约集约用地的通知》（国发〔****〕*号）；
- (*) 水利部办公厅《关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔****〕***号）；
- (*) 财政部 自然资源部 生态环境部《关于取消矿山地质环境治理保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕***号）；
- (*) 自然资源部办公厅《关于〈矿产资源法〉实施衔接过渡有

关事项的通知》（自然资办函〔****〕****号）；

（*）自然资源部办公厅《关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔****〕****号）；

（*）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔****〕**号）；

（*）内蒙古自治区自然资源厅、财政厅、生态环境厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（****年**月*日）；

（*）《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工程的通知》（鄂自然资发〔****〕***号）。

*、技术标准与规范

（*）《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

（*）《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；

（*）《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；

（*）《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-****）；

（*）《石油天然气项目土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T *****-****）；

（*）《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T *****-****）；

（*）《地下水动态监测规范》（DZ/T *****-****）；

（*）《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T *****-****）；

（*）《高标准基本农田建设标准》（TD/T *****-****）；

- (**) 《区域地下水污染调查评价规范》 (DZ/T ****-****) ；
- (**) 《土地利用现状分类》 (GB/T ****-****) ；
- (**) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T ****-****) ；
- (**) 《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》
(**** 年) ；
- (**) 《生产项目土地复垦验收规程》 (TD/T ****-****) ；
- (**) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》
(GB ****—****) ；
- (**) 《采矿沉陷区生态修复技术规程》 (GB/T ****-****) ；
- (**) 《矿山生态修复技术规范 第 * 部分：通则》 (**** 年 *
月 ** 日) ；
- (**) 《矿山生态修复技术规范 第 * 部分：煤炭矿山》 (****
年 * 月 ** 日) ；
- (**) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》 (GB/T ****-
****) 。

*、相关资料

- (*) 《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿改扩建
初步设计（修改）说明书》（煤炭工业合肥设计研究院，****年**
月）；
- (*) 《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山环
境保护与综合治理方案(改扩建)》（内蒙古自治区第一水文地质工
程地质勘查院，****年*月）；
- (*) 《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿煤炭资
源开发利用方案》（太原市明仕达煤炭设计有限公司，****年*月）；
- (*) 《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿采区优

化设计》（内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司，****年*月）；

（*）《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿资源储量核实报告》（内蒙古自治区煤田地质局***勘探队，****年*月）；

（*）《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山地质环境分期治理方案（****年**月~****年**月）》（****年**月）；

（*）《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司，****年*月）；

（*）《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿煤炭资源开发利用方案》（内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司，****年**月）；

（*）《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（呼和浩特市浩源矿业勘察有限公司，****年*月）；

（**）《内蒙古自治区准格尔旗官板乌素煤矿****年储量年度报告》（鄂尔多斯市盛丰技术咨询有限公司，****年*月）；

（**）《****年度官板乌素煤矿矿山地质环境治理和土地复垦计划》（****年*月）；

（**）《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》（内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司，****年*月）；

（**）国土变更成果****年度土地利用现状图（*:*:****）。

（四）编制工作概况

*、工作程序

公司组建了方案编制项目组，内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》

展开工作，具体程序按图*-进行。

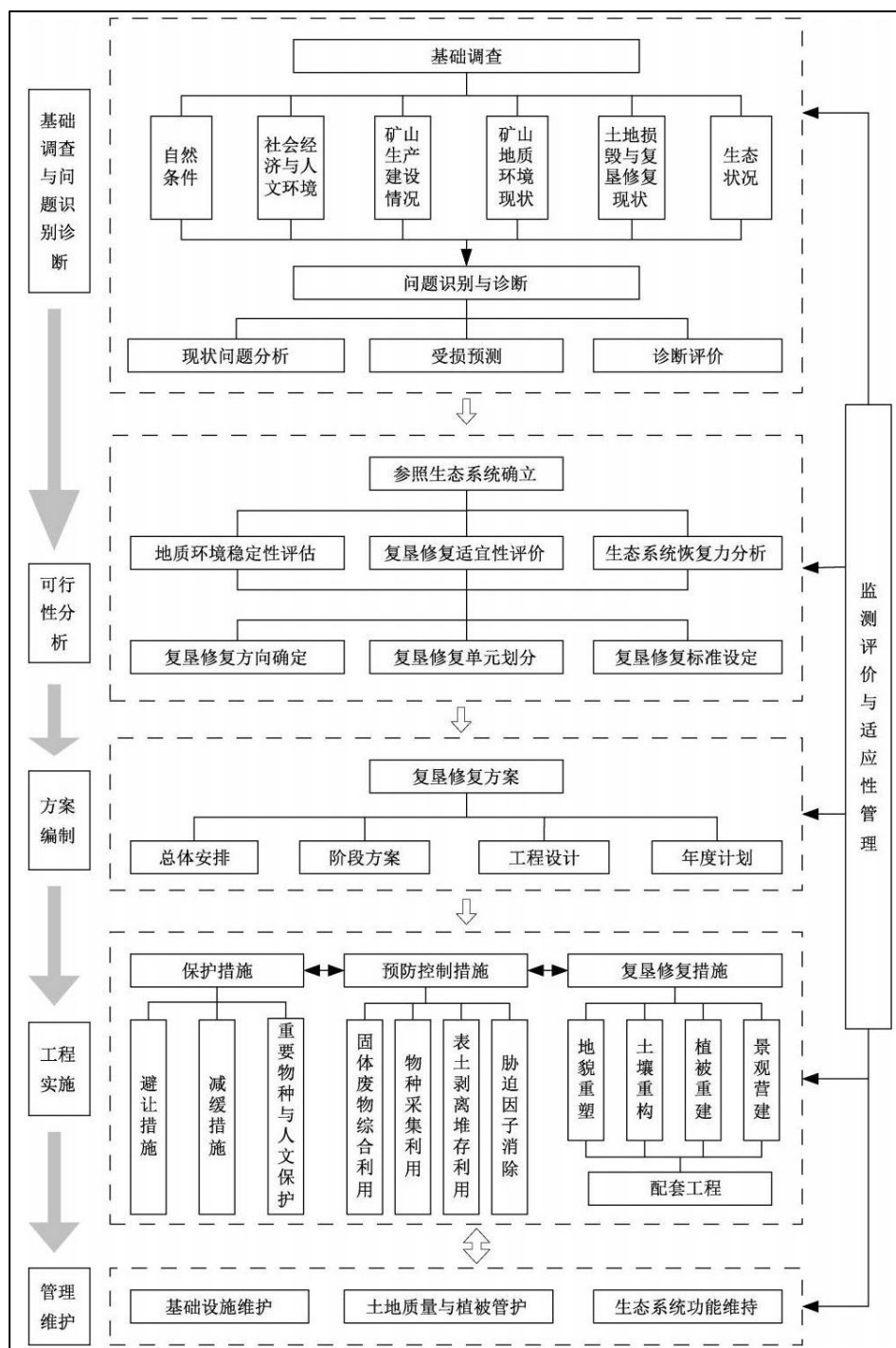
*、工作方法

项目组人员多次赴现场进行野外调查，对矿区生态环境现状进行调查，并收集相关资料，通过室内资料整理与综合分析研究，确定了该项目区评价范围，进行生态修复适宜性评价，在此基础上编制矿区生态修复方案。在报告编制完成后，组织有关专家、矿方相关人员等做了报告内审工作，之后根据专家审查意见再进一步修改完善。

(*) 资料收集与分析：收集相关资料，了解掌握矿山所在区域的生态本底状况以及周围社会、经济、人文情况。对矿区地质环境条件、地质环境问题、建设项目规模等情况有了初步了解，从而确定本次工作重点；收集地形图，地质图及土地利用现状图等图件作为评估工作底图及野外工作用图；分析已有资料，确定要补充的资料内容，初步确定现场调查方法，调查路线和主要调查内容。

(*) 野外调查：采用*:****地形图、航拍图以及 GPS 定位，无人机航拍，数码拍照。调查的内容主要是野外矿山生态环境调查、土地资源调查、地形地貌、地层岩性、土地利用情况、村庄分布情况、耕地种植情况以及矿区现状开采情况及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息为方案的编制提供充分依据。

(*) 公众参与：以走访及问卷调查的形式，与矿区所在地和附近的村民沟通土地复垦政策，调查了公众对土地复垦利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的意见。在方案编制完成后，广泛征询矿方、涉及村委及居民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。



图*-本次工作程序图

(*) 室内资料整理和报告编写阶段：对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用 mapgis 软件编制方案相关图件，圈定生态修复评价范围。根据矿方及其他相关部门的意见，对初步方案进行完善和修改。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程

设计，并提出生态修复方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《准格尔旗官板乌素煤炭有限责任公司官板乌素煤矿矿区生态修复方案》，并通过内部审查。

*、工作评述

****年**月**—**日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。

****年**月*日—****年**月*日，主要进行室内资料整理，确定方案的服务年限、矿区生态修复工作情况、对矿山存在的问题进行识别诊断、进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全过程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿区自然条件、问题识别与受损预测等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家做了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表*-*

表*-*实物工作量一览表

工作内容	完成工作量
资料收集	(*) 土地利用现状图； (*) 《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》； (*) 《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》； (*) 矿山地质环境保护与恢复治理方案；

	(*) 鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况表等。		
野外调查	调查方法	采用矿区*：****地形地质图，GPS定位，无人机航拍，数码拍照	
	调查面积	*.****km*	
	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	
	矿区生态状况	生物多样性状况、土壤检测、地下水检测；对照土地利用现状图，对主要地块进行地类核实，主要包括耕地的灌溉条件、交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等	
	损毁场地	采空区、露天采场、排土场、工业场地、办公生活区、矿区道路的面积和地类	
	公众参与	广泛地与当地村民、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	***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	矿区生态修复方案、附图等	
	审查工作	矿方技术交流	
成果提交	文本	*份	《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区生态修复方案》
	附图	*张	《矿区土地利用现状图》《矿区地质环境问题现状图》《矿区土地损毁现状图》《矿区地质环境问题预测图》《矿区土地损毁预测图》《矿区生态修复工程部署图》 《矿区航拍图》

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠，方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

（五）上一阶段方案落实情况

****年*月，内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制了《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山环境保护与综合治理方案(改扩建)》，方案确定治理年限始于****年，结束于****年。****年**月**日鄂尔多斯市国土资源局（现自然资源局）

对官板乌素煤矿首期（****年*月至****年**月）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，通过验收的施工措施及工程量包括：在首期申请验收的采空区四周设置了****米的网围栏，竖立了警示牌，并定期巡查地面塌陷情况，汛期期间加大巡查力度；在采空区上方形成的地裂缝采取机械整平方式进行填充，并对裂缝区域进行绿化种草，首期采空塌陷区治理面积*.***km^{*}，其中回填量*****m^{*}，整平及绿化种草面积*.***km^{*}。在*个矸石场边坡设置了*m**m 菱形沙柳网格进行固土，网格内种植了苜蓿草。矸石场治理面积*.***km²，平台上栽植了****株樟子松，间距*m**m，并播撒了草籽，种植了苜蓿，共计投入治理资金**万元。

表*- 首期采空区验收范围

采空区治理区块一			采空区治理区块二		
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
面积	*.***km [*]		面积	*.***km [*]	

表*- 首期矸石场验收范围

矸石场一			矸石场二		
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
面积	*.***km [*]		面积	*.***km [*]	

****年**月，内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿编制了《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山地质环境分期治理方案（****年**月~****年**月）》。****年**月**日，鄂尔多斯市自然资源局对官板乌素煤矿二期（****年**月至****年**月）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，通过验收的施工措施及工程量包括：对面积为*.*** km^{*}存在地裂缝区域进行了回填、

平整、覆土工作，覆土方量为***** m³；治理区范围内种植松树*****棵、杏树*****棵、柳树***棵；撒播草籽面积*.****km²；地表设置了**块警示牌；在矿界外围设置网围栏，共计设置网围栏****m；矿区内设置了**个地表变形监测点，利用高精度 GPS 进行了地面塌陷观测。采空塌陷区最大沉降量*.*m，形成的地裂缝长**-*m，宽度约*.*-*m；设置了*个地下水水位监测点，安装了自动水位监测系统，二期完成塌陷区治理面积*.****km²。

表*-2 二期采空区验收范围

点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
面积：*.****km ²					

****年*月，内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制了《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山环境保护与土地复垦方案》，方案适用年限为****年至****年。****年**月*日鄂尔多斯市自然资源局对官板乌素煤矿三期（****年*月至****年**月）矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，通过验收的施工措施及工程量包括：官板乌素煤矿与****年-****年完成的对****年至****年开采***、***、***工作面形成的采煤沉陷区范围实施了地裂缝回填治理工程，对采空区上部搬迁迹地进行拆除与土地复垦，修建了辅助管护道路，工程扰动区种植松树、撒播草籽，矿山地质环境治理验收区总面积*.****km²。

表*-3 三期采空区验收范围

点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*

*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
---	------------	------------	---	------------	------------

截至****年底，鄂尔多斯市自然资源局验收了官板乌素煤矿自****年*月至****年**月期间的治理及复垦工程，主要包括采空塌陷区及*处矸石场，通过验收的总面积为*.****km²。

二、服务年限

*、矿山剩余服务年限

根据内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司****年*月编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》，截至****年*月**日，矿井范围内可采煤层*层，包括*、*-*和*号煤层，设计可采原煤量共计****.**万吨，矿山服务年限为*年。但方案要求，井田内*号煤层已部分蹬空，当利用井工方式回收*号煤层资源时务必提前委托相关专业机构进行开采可行性论证，在通过论证后并采取安全开采措施方可回采资源。因此本生态修复方案仅针对开采*号和*-*号煤层形成的地质环境问题修复进行设计。根据《开采方案》设计可采储量章节内容，矿区范围内*号和*-*号煤层设计可采储量为****.**万吨，按产能力*.*Mt/a、储量备用系数*.*计，矿山服务年限为*.*年。

*、方案的服务年限

按照矿山剩余服务年限章节论述，*号和*-*号煤层剩余服务年限为*.*年，方案考虑治理期*年，植被管护期*年，因此，确定该方案服务年限为**.*年，即****年*月—****年*月，方案编制基准年为****年*月。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《开采方案》《初步设计》《安全设施设计》、用地

情况与本方案预测不一致，本方案需进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

矿山名称：内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿

采矿权人：内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司

企业性质：有限责任公司（自然人投资或控股）。

内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司成立于****年*月**日，注册地位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，法定代表人为王华，注册资本金****万元。经营范围包括许可项目煤炭开采（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。一般项目煤炭及制品销售；住房租赁；木材销售；水泥制品销售；金属材料销售；建筑材料销售（依法须经批准的项目，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

官板乌素煤矿是一家大型矿山，目前采矿许可证开采方式为地下开采。采矿证号 C*****，生产规模：***万 t/a，面积：*.****km²，开采标高：****m 至***m，采矿证有效期限：自****年*月**日至****年*月**日，发证机关：内蒙古自治区自然资源厅。拐点坐标详见表*-*。

表*-*矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	****国家大地坐标系		拐点 编号	****国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标		X 坐标	Y 坐标
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
矿区面积：*.****km ² ；标高：****m~***m					

拟整合探矿权探矿权人为内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司，勘查项目名称为内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿南**号区块

详查，位于鄂尔多斯市准格尔旗东部，薛家湾镇东**° 方向约*.km处，勘查面积*.km²，有限期限为****年*月**日—****年*月**日，勘查区范围拐点坐标见表*-。

表*-勘查区范围拐点坐标表

拐点 编号	****国家大地坐标			
	地理坐标		直角坐标（*° 带）	
	经度	纬度	X	Y
*	***° **' **."**"	***° **' **."**"	*****.***	*****.***
*	***° **' **."**"	***° **' **."**"	*****.***	*****.***
*	***° **' **."**"	***° **' **."**"	*****.***	*****.***
*	***° **' **."**"	***° **' **."**"	*****.***	*****.***
面积：*.km²，赋煤标高****-***m。				

整合后，矿区范围由*个坐标拐点圈定，面积*.km²，详见拐点表*-，原官板乌素煤矿与**号区块整合关系见图*-。

表*-井田（整合）范围拐点坐标表

拐点 编号	****国家大地坐标系		拐点 编号	****国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***			
面积：*.km²，开采标高：****-***m，井巷工程标高至地表。					

图*-官板乌素煤矿整合前后关系图

第二节 地理位置与区域概况

一、矿区地理位置与交通

官板乌素煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，准格尔旗东部，准格尔煤田北部；行政区划隶属准格尔旗薛家湾镇管辖，位于旗政府所在地薛家湾镇东**° 方向约*.km处。其地理坐标极值为：

东经：***°***'***."~***°***'***."，

北纬：**°***'***."~**°***'***."；

中心点直角坐标：X=*****，Y=*****。

矿区位于准格尔旗薛家湾镇东**° 方向约*.km 处，包头市东南***° 方向约***km 处，鄂尔多斯市东北**° 方向约***km。矿区南东方向约**km 处有 G**荣乌高速薛家湾东收费站，南东方向约*.km 处有 G***国道，西行*.km 处有呼大公路和 S***省道。东南行*.km 到达“大准铁路”唐公塔集装站，西北行**km 到达“呼准铁路”周家湾站。

呼大公路、S***省道与井田南边的简易公路相连接，交通较为便利，为本区的煤炭外运提供了良好的交通条件。矿区交通位置见图*-*。

图*-*矿区交通位置图

二、区域概况

根据现场调查，官板乌素煤矿位于准格尔旗薛家湾镇，矿区所在区域人烟稀少，区内无高等级公路、铁路，无较重要水源地，无各类自然保护区、人文景观、及风景旅游区。区内除项目人员外，几乎无居民居住。根据土地利用现状图，矿区所在区域耕地（旱地）分布较少，地类要以草地和林地为主。

薛家湾***kv 区域变电站位于官板乌素煤矿主斜井工业场地以西约*.km 处。该变电站现有两回***kv 电源线路直接引自准格尔电厂，并有一回***kV 电源线路直接引自准能矸石发电厂。还通过两回***kV 输电线路与内蒙古自治区***kv 输电网络相联，十回***kV 输电线路出入该站接入内蒙古自治区***k 输电网络。矿区周边最大沟谷为龙王沟，次一级沟谷有东沟、官板乌素沟，其支沟发育，多以下切侵蚀、溯源侵蚀为主，横断面常呈“V”字型，形成陡峻的峡谷，沟谷两侧多有泉水涌出，形成溪流，雨季多暴发山洪。东沟、

官板乌素沟分别从矿区东西两侧通过，两条沟谷自北向南汇入龙王沟，向东最终注入黄河。

矿区周边仅有*座煤矿，为东北部的鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿，官板乌素煤矿与唐公塔煤矿间留设矿界保安煤柱，相邻煤矿间界线清楚，生态修复责任明确，无纠纷。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

官板乌素煤矿最早由内蒙古军区于****年*月*日筹办，****年*月**日正式投产，年设计生产能力为**万吨。矿井采用房柱式采煤法，回采工作面后退式采煤，顶板煤柱支撑，爆破落煤，人工装煤，刮板输送机运煤至矿车，由调度绞车运至井底车场，绞车提升至地面。

****年*月内蒙古军区将官板乌素煤矿所有资产折价转让给内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司。煤矿改扩建项目于****年**月正式开工建设，设计能力***万吨/年。技改后，实现了井下综采、综掘，设计矿井开拓方式为斜井开拓，采煤方法由“房柱式”采煤方法，变为走向长壁或倾斜长壁采煤法，综采（放顶煤）工艺，掘进采用综掘机掘进。

****年**月**日，原内蒙古自治区煤炭工业局同意该矿通过竣工验收，并出具了《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿***万吨/年竣工验收意见书》（内煤局字〔****〕***号），矿井开始进入正式生产。

****年，矿井进行了生产能力核定，并于****年*月取得由原内蒙古自治区煤炭工业局颁发的煤炭生产许可证，证号*****，批复矿井生产能力为***万吨/年。

****年委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿采区技术改造初步设计》，旨在优化原井下采区布置方案。****年**月**日，原鄂尔多斯市煤炭局同意该矿通过竣工验收，并出具了竣工验收意见书，矿井生产能力由***万吨/年调整为***万吨/年。*煤采用综合机械化放顶煤开

采工艺，整层综采放顶煤采煤法，全部垮塌法管理顶板，采区回采率**%。

****年完成采矿许可证开采标高变更工作，根据原内蒙古自治区国土资源厅《关于变更内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采标高的批复》（内国土资字〔****〕***号），同意按照*、*-、*号煤层实际赋存标高将采矿许可证登记标高调整为****米至***米，并取得由原内蒙古自治区国土资源厅颁发的《采矿许可证》，证号 CI*****，开采方式为地下开采，生产规模***万吨/年。

****年，官板乌素煤矿取得由内蒙古自治区自然资源厅颁发的《采矿许可证》，证号 CI*****，开采方式为地下开采，生产规模***万吨/年，开采标高为****m至***m，有效期限为****年*月**日至****年*月**日；****年*月，取得续发的《采矿许可证》，有限期限为****年*月**日至****年*月**日，其余证载信息未变。

二、矿山开采方案概述

*、开采范围

依据****年*月由内蒙古煤炭设计研究院有限责任公司编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿开采方案》（内矿审字〔****〕**号），官板乌素煤矿由*个拐点圈定，矿区面积为*.****km²，开采方式为地下开采，矿井生产能力为***万吨/年，开采标高为****m至***m。

矿井设计可采储量为****.*万吨，井田内从上至下含计量煤层*层，其中*、*-、*号煤层煤厚分别为*.*m、*.*m、**.*m。

*号煤层属于中厚煤层，采区采出率取**%；*-、*号煤层属于

厚煤层，*号煤层采区采出率取**%。*-*煤层采用一次采全高采煤方法，故采区采出率取**%。上述各可采煤层设计的采区回采率满足中华人民共和国自然资源部文件《矿产资源“三率”指标要求第*部分：煤》（DZ/T****.*-****）规定。

*、开采方案资源储量及服务年限

依据《开采方案》，矿井范围内可采原煤量为****.*万吨，按生产能力*.*Mt/a、储量备用系数*.*计，设计服务年限约为*a。

*、矿产资源开采与综合利用

(*) 开采矿种

根据经评审备案的矿产资源储量报告确定的主矿种为煤炭（长焰煤）。

(*) 开采方式

根据本矿煤层赋存条件来看，本矿从上自下共含*层可采煤层，可采煤层平均厚度为*.*m。埋藏深度为**.*m~***.*m，根据煤层的赋存条件及地形地质条件，井工开采经济效益明显。煤矿《开采方案》中新整合部分为与原官板乌素煤矿紧邻的**号区块，且煤层分布与原官板乌素煤矿所含煤层相近，煤层赋存较深，适宜井工开采，且目前原官板乌素煤矿井下开拓系统已形成，考虑到本矿井之前为一正常生产矿井，矿井各系统运行条件良好，《开采方案》本着充分利用原有系统，减少投资的原则，推荐整合后仍采用井工开采方式。

(*) 矿区开采顺序

*) 水平划分

根据本井田煤层赋存条件和矿井开拓方式，矿井设置一个开采水平，矿井在*煤层设主水平，主水平标高+***m。

*) 采区划分

全井田划分为一个采区，因此矿井尺寸即为采区尺寸。

*) 开采顺序

全井田煤层从上到下逐层开采；煤层开采顺序采用下行顺序，即在确保无压茬关系的前提下*- *煤与*煤配采。

*) 已有开拓系统

井田开拓方式为斜井开拓，工业场地位于井田西部，已形成主、副两条井筒，均在*煤层落平；已有回风立井位于工业场地东部***m处，回风立井落底*煤层。井田划分为一个采区。采井田内工作面条带采用前进式开采，工作面采用后退式回采。井下大巷采用“三巷制”，井田西部大巷集中布置，运输大巷和辅运大巷沿*煤层底板布置，回风大巷沿*- *煤层底板布置，于井田中部起大巷分煤层布置，即在*- *煤层和*煤层中分别布置运输大巷、辅运大巷和回风大巷。*- *煤层和*煤层南北向*条大巷掘进至井田北部后转为东西向布置下山，下山底部设采区水仓和泵房。井田中部设煤仓，煤仓以东分煤层布置运输大巷，*- *煤层和*煤层经煤仓转载后经*煤层集中运输大巷运输至主斜井运出井，井底不再另设煤仓。*- *煤层和*煤层通过煤仓、辅运斜巷和回风斜巷连接。在*- *煤层和*煤层各布置*个综采工作面和*个综掘工作面，达到矿井*. *Mt/a设计生产能力。

矿井通风系统采用中央分列式，通风方式采用机械抽出式。

*) 新扩区开拓布置

本次方案新整合部分分为**号区块，该部分与原官板乌素煤矿范围紧邻，且煤层分布与原唐公塔煤矿所含煤层相近，煤层赋存较深，适宜井工开采，且目前原官板乌素煤矿井下开拓系统已形成，故**号区块也采用井工开采方式，利用已有*- *大巷进行回采。具体

如下：

根据已有大巷形成的系统，利用已形成的***辅运顺槽与***主运顺槽进行延长，以回采新整合区块*-**煤资源，后续沿用此方式回收*煤层资源。

*、采矿方法

根据本矿井煤层赋存条件和煤层厚度分析，*号煤层自然厚度*.*m~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*m~*.*m，平均*.*m，属中厚煤层，采用综采采煤工艺；*-**煤层自然厚度*.*m~*.*m，平均*.*m，可采厚度*.*m~*.*m，平均*.*m，属中厚煤层，采用综采一次采全高采煤工艺；*号煤层自然厚度**.*m~**.*m，平均**.*m，可采厚度*.*m~**.*m，平均**.*m，属厚煤层，采用综采放顶煤工艺。

矿井开采的煤层为近水平中厚及厚煤层，结合矿井已有开拓布置，不同煤层的回采工作面均采用长壁采煤方法，后退式回采，全部垮落法管理顶板。

*、矿山总平面布置

官板乌素煤矿井田范围内布设有工业场地、风井场地和矸石场，总平面布置见图*-*。

(*) 工业场地

工业场地位于矿区西南侧，官板乌素沟东侧的一级台地上，占地面积为*.*km²。工业场地按其功能可划分为生产区、辅助生产区和行政福利生活区。（详见照片*-*~*-*）。

*) 生产区

根据现场调查，生产区位于工业场地北侧，包括主副斜井井口房、煤仓、筛分车间、皮带输送机走廊及堆煤场。

*) 辅助生产区

辅助生产区位于场地中部，布置有副斜井井口房、变电所、提升绞车房、矿井修理车间、坑木加工房、消防材料库、料场等。

图*- * 矿山总平面布置示意图

照片*- * 工业场地

照片*- * 储煤仓

*) 行政福利生活区

行政福利生活区位于场地南部，主要设置有灯房、浴室与任务交待室联合建筑、办公楼、食堂、职工宿舍、车库及车棚。

照片*- * 办公楼

照片*- * 职工宿舍

(*) 风井场地

风井场地位于工业场地东北约***m处，占地面积*.***km²，内设回风立井。

(*) 矸石场

根据现场调查，矿山生产设置两处矸石场，现已经治理并通过验收，验收面积合计为*.***hm²。该矿已治理验收矸石场为*号矸石场和*号矸石场，占地面积分别为*.***hm²和*.***km²。*号矸石场位于矿区西南角，高约*. *m；*号矸石场位于矿区南部，高约*m；均未形成台阶。矸石场边坡设置了*m×*m菱形沙柳网格进行了固土，网格内种植了苜蓿草，平台上栽植了樟子松，间距*m×*m，并种植了苜蓿草。

*、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山开采产生的固体废弃物主要有煤矸石、生活垃圾、污泥等，主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

(*) 固体废弃物

*) 煤矸石

矿山前期生产及掘进矸石由副井提升至地面，煤矸石产生量为*万吨/年，委托鄂尔多斯市新智商贸有限公司将矸石拉运至内蒙古辉瑞兴再生资源有限责任公司，由后者进行回收利用，用于制砖和烧制高岭土。后期恢复生产后，我矿将采用充填法进行开采，目前矿山充填站已建成，位于工业场地北部，设计充填生产能力*.*Mt/a，采用条带膏体充填采煤法，膏体充填采空区管理顶板。充填开采设计规划六个充填开采块段，分别为一号充填开采块段，二号充填开采块段，三号充填开采块段、四号充填开采块段、五号充填开采块段和六号充填开采块段。后续矿山开采产生的矸石全部回填至井下。

*) 生活垃圾

煤矿设有生活垃圾固定收集地点，生活垃圾点均设有分类垃圾桶，生活垃圾归入各自垃圾桶内，定期由当地环卫部门负责清运。

*) 污泥

矿井水处理站污泥主要成份是煤泥，经过压滤后掺入混煤出售。

(*) 废水

*) 矿井水处置情况

矿井正常涌水量为*.*m³/h，最大涌水量为*.*.*m³/h。矿井水中主要污染物质是采煤过程混入的煤尘，此外还含有少量的乳化废液及其它有机污染物。煤矿设矿井水处理站一座，处理规模为*.*.*m³/h，处理工艺为“混凝+沉淀+过滤+消毒”。处理后的矿井涌水回用于井下生产用水、地面降尘洒水及绿化用水。

*) 生活污水处置

工业场地生活污水生活污水排放量为*.*.*m³/d，生活污水 SS:

-mg/*，BOD*：**-***mg/l，COD：***-***mg/l。处理工艺为食堂排水经隔油池处理后再汇入生活污水管道，排入埋地式污水处理设备，处理后水质为：SS<**mg/L，BOD*<**mg/L，COD<**mg/L，处理后的生活污水用于绿化洒水。

三、矿山开采现状

根据现状调查，目前井田最下部的*-*、*号煤层回采工作已接近尾声，中间除了大巷保护煤柱地段已基本形成采空区，剩余部分为上部*号煤层以及*-*和*号煤层的边角及煤柱地段。

井田开拓仍采用斜-立井单水平综合开拓方式。利用井田西南部工业场地内已有的主斜井、副斜井及回风立井。全井田划分一个水平，水平标高+***m，布置在*号煤层中，联合布置开采*号、*-*及*号煤层。

井下主运输采用胶带输送机运输方式，辅助运输采用轨道矿车运输方式。

各煤层均采用长壁后退式采煤法，全部垮落法管理顶板，其中：*号、*-*煤层采用综合机械化一次采全高采煤工艺，*号煤层采用综采放顶煤采煤工艺。在*号煤层布置*个综放工作面。

矿井通风方式为中央并列式，通风方法为机械抽出式。主斜井、副斜井、一号辅运斜井、二号辅运斜井进风，回风斜井回风。井下采区采用分区通风，采煤工作面采用全负压通风，掘进工作面采用局部通风机压入式通风。瓦斯等级为低瓦斯矿井；煤尘具有爆炸倾向性；自燃发火期约为**天。

矿山工业场地总平面布置仍沿用之前的生产生活系统，具体介绍见矿山开采方案概述（矿山总平面布置）相关内容。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、矿区气象

属于中温带大陆性半干旱季风气候区，大陆性气候特征明显，春季干旱少雨，多大风；夏季短促炎热，雨水集中；秋季秋高气爽，降水减少；冬季漫长而寒冷，风速较大。

根据准格尔旗气象站气象资料统计：井田内最高气温 $^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，最低气温 $-^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，平均 $^{*.*^{\circ}\text{C}}$ 。年降水量 $^{***.*\sim***.*\text{mm}}$ ，平均 $^{***.*\text{mm}}$ 。年蒸发量 $^{****.*\sim****.*\text{mm}}$ ，平均 $^{****.*\text{mm}}$ ，蒸发量约为降水量的 * 倍。井田内大风集中在春、秋两季，并多为西北风，最大风速 $^{**}\text{m/s}$ ，平均风速 $^{*.*}\text{m/s}$ 。井田内无霜期短，一般 *** 天左右，霜冻、冰冻期长，一般 *** 天左右，每年 ** 月初封冻到次年 * 月底解冻，冻土层最大深度 $^{*.**}\text{m}$ 。

二、水文

矿区内水系属黄河水系，周边最大沟谷为龙王沟，次一级沟谷有东沟、官板乌素沟，其支沟发育，多以下切侵蚀和向源侵蚀为主，横断面常呈“V”字型，形成陡峻的峡谷，沟谷两侧多有泉水涌出，形成溪流，雨季多暴发山洪。东沟、官板乌素沟分别从井田东西两侧通过，两条沟谷自北向南汇入龙王沟，向东最终注入黄河。据龙王沟详查资料记载，龙王沟最大洪水发生于 **** 年，在唐公塔附近洪水位标高为 $+^{****.*}\text{m}$ ， *** 队 **** 年 * 月 ** 日实测龙王沟最大洪水量为 $^{**}\text{m}^3/\text{s}$ 。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯准格尔东部的黄土高原，因水流的向源冲蚀作用地貌变的十分复杂，形成树枝状冲沟，沟谷纵横、沟深壁陡，

切割为支离破碎的地形，地表沟谷均为季节性沟谷，平时干涸，暴雨后形成的洪流。地表为固结黄土与风积沙，属典型的侵蚀性丘陵地貌。矿区总体地势北高南低，最高点位于矿区东北角，海拔标高****.m，最低点位于南侧ZK补*孔附近，海拔标高****.m(最低侵蚀基准面)，相对高差***.m。

四、土壤状况

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，地带性土壤为栗钙土，井田及周边还广泛分布黄绵、风沙土，低洼汇水区零星发育潮土。整体呈现明显地形分异规律：梁峁、平缓丘陵以栗钙土为主，冲沟与陡坡地带集中分布黄绵土，风蚀区域多见风沙土，沟谷、水系周边为潮土，各类土壤交错分布，人为扰动区以裸露黄绵土、覆沙层为主。

栗钙土质地以砂壤、轻壤为主，土壤结构以团粒结构和块状为主；有机质含量中等，氮、磷养分整体偏低，钾含量相对尚可。全剖面呈微碱性至碱性，pH 值*.*~*.*，剖面中下部存在明显钙积层。黄绵土质地均一，多为砂质至轻壤，土层疏松、通透性强。受水土流失影响，表层有机质浅薄，全氮含量低，磷钾等矿质养分相对丰富。通体富含碳酸盐，呈弱碱性，pH 值*.*左右；风沙土质地偏粗，以细砂为主，结构松散、保水保肥能力差。有机质、氮磷等养分含量极低，仅固定风沙土肥力略有提升，整体为碱性，pH 值*.*~*.*。潮土表层多为壤质、砂壤，下层偏黏，托水能力较好。有机质含量高于区域山地土壤，氮、磷养分仍偏弱。受地下水与碳酸盐影响，呈微碱性至碱性，pH 值*.*~*.*，局部低洼地段存在轻度盐化现象。

照片*- 旱地土壤剖面

照片*- 乔木林地土壤剖面

照片*- 灌木林地土壤剖面

照片*- 天然牧草地土壤剖面

五、植被

矿区属于黄土丘陵沟壑区，自然环境条件很差，坡梁交错，沟壑纵横，土地支离破碎，且水土流失严重，再加上人类不合理的利用，使矿区主要的生境内，植物种类贫乏，植物群落结构简单。在丘陵波梁地上主要植物有：百里香、中间锦鸡儿，阿尔泰狗娃花、针茅、沙珍棘豆、牛枝子、小叶锦鸡儿、隐子草、菊叶萎陵菜、山苦菜和沙芦草等，植物具有耐旱、抗风沙、抗贫瘠等特点。

而在一些隐域生境中，则分布着较多的植物种类。在田间、路旁和居民点附近广泛分布着一些中生性杂草，如狐尾草、篇蓄、画眉草、稗、野西瓜苗、独行菜、苋菜、草地凤毛菊、苍耳和藜科的一些植物；在沙化土地上则生长着沙蓬、雾冰藜、刺沙蓬、塔落岩黄芪、远志、草瑞香和一些蒿属耐旱沙生植物。

根据实地调查与资料记载，本区域野生植物主要属于豆科、禾本科、菊科、藜科等植物，无保护物种。

六、地下水基本情况

根据内蒙古自治区地下水系统划分表，准格尔煤田地下水系统划分为：黄河流域及海河～淮河流域地下水系统区一鄂尔多斯盆地及周边高原一级地下水系统一鄂尔多斯盆地二级地下水系统一白垩系碎屑岩裂隙孔隙水三级系统和寒武系-奥陶系碳酸盐岩岩溶水三级系统。官板乌素煤矿位于区域地下水径流区，煤层开采的直接充水含水岩组的补给来源为邻区同一含水岩组由上游向下游径流补给。受区域含水岩组的补给区面积小，大气降水量少、导水能力差的限制，决定了补给量有限，故直接充水含水岩组的富水性弱。主要发育碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组、第四系透水不含水层、弱透水层和底部碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

根据区域水文资料，井田内寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层水位标高为***m，井田最底部*号煤层底板标高为***m，岩溶水水位标高高于最低开采标高**m。煤矿目前*号煤层***m标高以上部分大部分已采空，煤矿实测的矿井涌水量为**.**~**.**m³/h。回采证实岩溶水对井田最下部的*号煤层开采矿井充水无影响。寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层对煤矿未来开采发生突水事故的可能性较小。

另外，官板乌素煤矿为生产矿山，*号煤层已开采多年，根据煤矿生产资料，目前尚未发现有沟通*煤和*煤以下岩溶水的断裂构造及陷落柱，岩溶水对官板乌素煤矿*号煤层的开采影响较小。但是，由于小型地质构造具有隐蔽性特征，也不排除井田局部地段存在导通*煤及*煤以下岩溶水断裂构造或陷落柱的可能性，所以，提请矿方在未来开采*号煤层时要加强对底板稳定性和底板以下岩溶水水位的监测工作，防止*号煤层底板以下岩溶水突水事故的发生。

第二节 社会经济概况

官板乌素煤矿位于鄂尔多斯市东部准格尔旗境内，准格尔旗作为鄂尔多斯市重要组成部分，是黄河“几字弯”生态保护核心区、东部丘陵沟壑砒砂岩水土流失重点治理区、国家能源基地矿山生态修复示范区、沿黄生态廊道关键节点。通过划定“三区三线”（生态空间、农业空间、城镇空间及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界），实现国土空间开发保护格局的优化。《官板乌素煤矿矿区生态修复方案》的内容符合准格尔旗的国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护地、生态保护红线等要求。

准格尔旗地处鄂尔多斯市东部、毛乌素沙漠东南端，北与包头市、东与呼和浩特市隔黄河相望，东南及南部与山西省偏关县、河

曲县以河为界，西南与陕西省府谷县接壤，西部与伊金霍洛旗、东胜区、达拉特旗相邻，黄河沿北、东、南流经***公里，有“鸡鸣三省”之称，地貌以丘陵沟壑为主，素有“七山二沙一分田”之说，全旗总面积****平方公里。行政区划上，辖*个街道办事处、*个镇、*个苏木、*个乡，共辖***个嘎查村、**个社区。****年末准格尔旗常住人口达**.**万人，较上年末增加*.**万人，其中城镇人口**.**万人、较上年增加*.**万人，乡村人口*.**万人、较上年减少*.**万人，常住人口城镇化率提升至**.**%，较上年提高*.**个百分点，城镇化进程稳步推进。户籍人口总量为**.**万人，较上年末增加*.**万人，全年出生人口*.**万人，死亡人口*.**万人，人口总量保持平稳增长态势。全旗居住着汉、蒙、回、满、藏等**个民族。

****年，准格尔旗经济总量稳居内蒙古旗县前列，地区生产总值达****.**亿元，同比增长*.*%，三次产业结构优化为*.*:*.*:*.*，第二产业占据绝对主导地位。其中，第一产业增加值**.**亿元、增长*.*%，农林牧渔业总产值达**.*亿元，粮食生产保持稳定；第二产业作为核心支柱，增加值达****.*亿元、增长*.*%，规上工业增加值增长*.*%，全年原煤产量*.**亿吨，发电量***.**亿度、同比增长**.*%，煤化工油品产量**.**万吨、增长**.*%，持续巩固国家战略资源与精细化工产业基地地位；第三产业增加值***.**亿元、增长*.*%，商贸、物流、文旅等行业稳步恢复，支撑经济平稳运行。

****年准格尔旗固定资产投资同比增长**.*%，三次产业投资全面攀升，其中一产投资增长**.*%、二产增长**.*%、三产增长**.*%，房地产投资增长**.*%；社会消费品零售总额达***.*亿元，同比增长*.*%，增速高于地区生产总值。与此同时，城乡居民收入

稳步提升，城镇常住居民人均可支配收入*****元、增长*.*%，农村常住居民人均可支配收入*****元、增长*.*%，作为全国首个实现全学段免费教育的县域，当地教育、社保、医疗、就业等民生保障体系持续完善，不断提升群众幸福感。

在生态保护与产业转型方面，准格尔旗持续推进绿色矿山、智能矿山建设，严格守住生态保护红线，扎实开展黄河流域生态保护与治理工作，着力打造黄河流域生态保护与绿色发展示范区。依托自身资源禀赋和区位优势，当地稳步推进新能源与装备制造项目落地，光伏、风机、绿氢等新兴产能逐步释放，持续夯实自治区能源和煤化工产业承载基地、呼包鄂城市群重要节点与鄂尔多斯东部协同发展桥头堡的定位，为*****年实现 GDP 增长*%以上、规上工业增长*.*%、投资增长**%的目标奠定坚实基础。

第三节 矿区地质环境背景

一、矿区地层岩性

官板乌素煤矿矿区大部被第四系黄土和风积沙所覆盖，只有局部的梁顶或冲沟中才有基岩出露，但仅为非煤系地层。根据地表出露及钻孔揭露，本区地层层序自下而上为：奥陶系中统马家沟组，石炭系上统太原组，二叠系下统山西组、下石盒子组，新近系上新统，第四系上更新统及全新统的近代沉积，由老到新分别叙述：

*、奥陶系中统马家沟组（O*m）

本组地层为浅海相沉积，为区内煤系地层太原组的直接基底。本次利用的钻孔中有*个孔（ZK***、唐***）揭露该套地层，岩性为中厚至厚层泥质灰岩，揭露厚度*.*~*.*m，平均*.*m。与上覆地层太原组（C*t*）呈平行不整合接触。

*、石炭系上统太原组（C*t）

石炭系上统太原组分为上下两段：

(*) 太原组下段 (C^*t^*)

该段相当于老地层单元的本溪组 (C^*b)，为一套浅海-过渡相细碎屑岩沉积。岩性由灰色、深灰色粘土岩、泥岩、砂岩及泥灰岩组成，上部夹有不稳定的煤线。底部为较稳定的灰色、灰白色厚层状铝土质泥岩，相当于G层铝土矿层位和一层鸡窝状褐铁矿层，即“山西式铁矿”层。

本段地层在矿区内基本全区分布，地表无出露，利用的钻孔仅揭露其上部地层，本次利用的钻孔中有**个孔揭露该套地层，揭露厚度*.*.*-*.**.*m，平均*.*.*m。与下伏地层马家沟组 (O^*m) 呈平行不整合接触。

(*) 太原组上段 (C^*t^*)

本段地层是矿区主要含煤地层。岩性由灰黑色泥岩、砂质泥岩、灰白色粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩，薄层深灰色粘土岩、灰色泥质灰岩及*上-*、*上-*、*-*、*和*上、**号煤层组成。

上部以*上-*、*上-*号煤层，黑色炭质泥岩、灰黑色泥岩、灰色砂质泥岩，深灰色粘土岩为主；中部为灰白色细砂岩、深灰色砂质泥岩、黑色泥岩、灰色泥质灰岩及煤层组成，局部夹透镜状中细砂岩及粗砂岩，含*-*、*、*上号煤层；底部有一层灰白色中、粗粒石英砂岩 (K^*)，富含铁质，坚硬，致密，层位稳定，是 C^*t^* 与 C^*t^* 分界标志层。

本段地层全矿区分布，在区内地表无出露。本次利用的**个钻孔均揭露该套地层，钻孔揭露厚度*.*.*-*.**.*m，平均*.*.*m。

*、二叠系 (P)

(*) 山西组 (P^*s)

本组地层为矿区的含煤地层。岩性由灰白色粗砂岩局部含砾、浅灰及灰黑色砂质泥岩、泥岩、深灰色粘土岩及*、*号煤层组成。由上到下岩性如下分布：

上部岩性为浅灰色、灰色砂质泥岩、泥岩、砂质粘土岩互层，局部夹薄层砂岩，含薄煤层。

中部岩性为灰、灰黑色砂质泥岩、泥岩、粗砂岩互层，局部为灰白色粗砂岩，含*和*号煤层。

下部岩性为灰黑色泥岩、砂质泥岩、粗砂岩。

底部为灰白色粗砂岩（K*），较稳定，本层为P*s与C*t*的分界标志层。

本组地层全矿区分布，地表无出露。本次利用的**个钻孔均揭露该套地层，揭露厚度**.**~**.**m，平均**.**m。与下伏地层太原组（C*t*）整合接触。

（*）下石盒子组（P*sh）

*）下石盒子组（P*sh）：为内陆盆地砂泥质沉积岩性。上部为灰绿色砂质泥岩、砂岩，局部含砾；下部由紫红色、绛紫色砂岩、砂质泥岩、泥岩；底部为灰白、黄色粗砂岩（K*），局部含砾，为与山西组的分界标志。

本组地层全矿区分布，地表局部出露。本次利用的**个钻孔中，全部揭露该套地层，钻孔揭露厚度*.-***.**m，平均**.**m。与下伏地层山西组（P*s）呈整合接触。

、新近系上新统（N）

为红色-棕红色钙质砂土层，含砂质及钙质结核，层理明显，在矿区发育较普遍，不整合于下伏地层之上。本次利用的**个钻孔中，**个钻孔揭露该套地层，地层厚度变化较大，钻孔揭露厚度为

*~**.**m, 平均**.**m。

*、第四系 (Q)

(*) 上更新统马兰组 (Q_m)：为浅黄色、黄褐色黄土层，夹粘土层，粒度均匀，柱状节理发育，含钙质结核。

(*) 全新统 (Q_{*})：为近代风积沙，冲洪积砂砾层，淤泥、残坡积物等。矿区大面积分布。

第四系 (Q) 在矿区大面积分布，厚度变化较大约为*~**m。

二、岩浆岩

未见岩浆岩侵入体。

三、地质构造与区域地壳稳定性

矿区大地构造分区属中朝大陆板块鄂尔多斯断块伊陕单斜区东胜—靖边单斜。矿区位于东胜煤田中北部，在区域上总体构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，倾角*~*°，局部地段倾角略有增大，无明显的褶皱及大的断层，无岩浆岩侵入体，发育有宽缓的波状起伏，构造复杂程度为简单类。

官板乌素煤矿矿区构造特点与煤田区域构造格局大致相同。地层总体形态为一倾向北西的单斜构造，倾角一般小于*°，局部达到**°。未发现对煤层有较大破坏作用的断层和明显的褶皱构造，构造复杂程度属简单类型。

本区位于鄂尔多斯台地，鄂尔多斯台向斜被认为是中国现存最完整、最稳定的构造单元。根据 GB*****—*****图 A* 《中国地震动峰值加速度区划图》得知，本地区动峰值加速度为*.**g，地震设防烈度为VII度。

四、矿区水文地质

*、含水层与隔水层

官板乌素煤矿矿区位于区域地下水径流区，煤层开采的直接充水含水岩组的补给来源为邻区同一含水岩组由上游向下游径流补给。受区域含水岩组的补给区面积小，大气降水量少、导水能力差的限制，决定了补给量有限，故直接充水含水岩组的富水性弱。主要发育碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组、第四系透水不含水层、弱透水层和底部碳酸盐岩类裂隙岩溶水，各含水层富水性分述如下：

(*) 第四系透水不含水层

矿区内第四系主要分为上更新统马兰组 (Q^*m) 与全新统。上更新统马兰组 (Q^*m) 岩性为淡黄色、黄褐色粉砂质黄土，亚粘土层，粒度均匀，垂直节理发育，含钙质结核，全区分布。全新统岩性为洪积、残坡积之松散砂粒，泥砂及砾石，全新统岩性为风积砂。覆盖于下伏地层之上。主要补给来源为大气降水补给，受补给条件限制，该层富水性差，为透水不含水岩层。第四系厚度变化较大约为 $^{*}m$ ，是煤矿床的间接充水含水层。

(*) 二叠系、石炭系太原组上段碎屑岩类裂隙含水层

岩性为粗砂岩、绛紫色砂岩、砂质泥岩、灰白色粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩，薄层深灰色粘土岩为主，层位稳定，矿区均有分布。

根据 ZK 补*钻孔抽水试验成果及钻孔稳定水位观测记录统计，含水地层为石炭系太原组上段 (C^*t^*)，含水层岩性由灰白色粗粒砂岩、细粒砂岩、粉砂岩，薄层深灰色粘土岩组成，是煤矿床的直接充水含水层。含水层类型为碎屑岩类裂隙含水层，ZK 补*钻孔进行了一次最大降深抽水试验，含水层厚度为 $^{*}m$ ，稳定水位埋深 $^{*}m$ ，水位降深 $^{*}m$ 时，涌水量仅为 $^{*}L/s$ ，单位涌水量为 $^{*}L/s \cdot m$ ，渗透系数 $^{*}m/d$ 。受补给条件限制，碎屑岩类基

岩裂隙水富水性弱，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度小于 g/L ，水质良好。

以上 ZK 补*钻孔进行了石炭系太原组上段一次最大降深抽水试验，而没有对二叠系岩层进行抽水试验的原因：①煤矿地下水处于衰减期，根据官板乌素矿井涌水量观测资料，****年、****年矿井涌水量分别达到 m^3/h 和 m^3/h ，****~****年期间，煤矿实测的矿井涌水量为 m^3/h ~ m^3/h ，矿井涌水量有明显下降，矿井涌水量的出水规律、数量已经查明，治理手段已经掌握。②根据现场调查及煤矿提供资料，地表存在塌陷区，煤层埋深小于 m 地段，裂缝、塌陷明显。矿井涌水量中包含了*号煤层以上各含水层的涌水量。实测的导水裂缝带影响深度 m ~ m 。

(*) 寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水

准格尔煤田寒武、奥陶系碳酸盐岩溶水属于天桥岩溶水三级系统，补给源一是黄河以东吕梁山西坡老牛湾岩溶水子系统的侧向补给，二是黄河水的渗漏补给。近年来黄河干流上的万家寨和龙口水库的建设，提高了黄河水对岸边孔洞、裂隙岩溶水的补给。在边界条件、补给来源、地层产状等因素的制约下，准格尔煤田岩溶水在自身中部形成了一个从北向南的强径流带。

强径流区北起窑沟、陈家沟门，途径黑岱沟、魏家峁，南至榆树湾，南北长约 km 。西起官地塔、大饭铺，东至大石拉塔、虎食圪旦、青杨树咀，东西宽约 km ~ km ，为一南北向延伸的条带状区域。该条带为准格尔煤田岩溶区的强富水区，钻孔单位涌水量大于 $\text{L/s} \cdot \text{m}$ 。钻孔揭示岩溶裂隙度 $\%$ ~ $\%$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型水，矿化度 g/L ~ g/L 。地下水径流通畅，水交替

循环作用强烈。

寒武、奥陶系碳酸盐岩溶水为一巨厚的多层状复合含水体，根据岩性特征和岩溶发育的差异，可划分为二个含水亚层，即：马家沟含水层组，亮甲山、冶里、凤山含水层组和崮山、张夏含水层组。自上而下分述如下：

) 马家沟含水层组：马家沟含水层组主要由奥陶系中统马家沟组组成，厚~***.**m，平均***.**m。岩性以隐晶~细晶结构的石灰岩与白云岩为主，易溶物含量**.**~**.**%，平均**.**%；线岩溶裂隙率*.**~**.**%，平均**.**%。水位埋深**.**~***.**m，水位标高***.**~***.**m，单位涌水量*.**~**.**l/s·m，一般为*.**~**.**l/s·m。水化学类型为低矿化的HCO₃⁻-Ca·Mg型水。该含水层组为准格尔旗东部岩溶区南部地区的主要含水层。

*) 亮甲山、冶里含水层组：亮甲山、冶里含水层组厚**.**~***.**m，平均**.**m，岩性以细~中粒结构的白云岩为主（占**.**%），次为不等粒结构的灰质白云岩。易溶物含量**.**~**.**%，平均为**.**%，线岩溶裂隙率为*.**~**.**%，平均*.**%。水位埋深*.**~***.**m，标高***.**~***.**m。单位涌水量*.**~**.**l/s·m，一般为*.**~**.**l/s·m。水化学类型为低矿化的HCO₃⁻-Ca·Mg型水或HCO₃⁻·SO₄²⁻-Ca·Mg型水。

根据区域水文资料，矿区内寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层水位标高为***m，矿区最底部*号煤层底板标高为***m，岩溶水水位标高高于最低开采标高**m。煤矿目前*号煤层***m标高以上部分大部分已采空，煤矿实测的矿井涌水量为**.**~**.**m³/h。回采证实岩溶水对矿区最下部的*号煤层开采矿井充水

无影响。寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层对煤矿未来开采发生突水事故的可能性较小。

另外，官板乌素煤矿为生产矿山，*号煤层已开采多年，根据煤矿生产资料，目前尚未发现有沟通*煤和*煤以下岩溶水的断裂构造及陷落柱，岩溶水对官板乌素煤矿*号煤层的开采影响较小。但是，由于小型地质构造具有隐蔽性特征，也不排除矿区局部地段存在导通*煤及*煤以下岩溶水断裂构造或陷落柱的可能性，所以，提请矿方在未来开采*号煤层时要加强对底板稳定性和底板以下岩溶水水位的监测工作，防止*号煤层底板以下岩溶水突水事故的发生。

(*) 隔水层

*) 新近系上新统红土层

该地层在矿区发育较普遍，不整合于下伏地层之上。发育稳定，以棕红色粘土、亚粘土为主，底部夹*~*层钙质结核层。钻孔揭露厚度为*~**.**m,平均**.**m。该地层透水性能差，可视为相对隔水层。

*) 石炭系太原组下段隔水层

为一套浅海-过渡相细碎屑岩沉积，岩性由灰色、深灰色粘土岩、泥岩、砂岩及泥灰岩组成，上部夹有不稳定的煤线。底部为较稳定的灰色、灰白色厚层状铝土质泥岩，相当于 G 层铝土矿层位和一层鸡窝状褐铁矿层，即“山西式铁矿”层。本段地层在矿区内基本全区分布，地表无出露，揭露厚度*~**.**m，平均*~**m。与下伏地层马家沟组（O*m）呈平行不整合接触。该层为石炭系太原组与下部寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水的隔水岩层，具有良好的隔水作用。

*) 煤层及煤层的顶底板隔水层

间夹于中粗粒砂岩、细砾岩之间的泥质岩类、煤层及煤层的砂质泥岩、泥岩顶底板，是煤系地层之间砂岩裂隙含水岩组的隔水层，隔水性良好。

*、地下水补给、径流与排泄

(*) 地下水补给：

*) 松散层潜水直接接受大气降水的垂直渗入补给。同时也接受上游侧向径流的补给，决定补给量多少的主要因素是降水量与降水形式、补给区的大小。本区的年降水量在***mm左右，且多集中在*、*、*三个月，降水形式以暴雨与雷阵雨为主。总之，降水量少且集中加之地形起伏大、沟谷纵横不利于降水的入渗、而易形成表流沿纵横发育之沟谷集中排入黄河。

*) 直接充水含水层碎屑岩类裂隙水的补给源以大气降水为主，大气降水通过零星出露的基岩露头或黄土覆盖的隐伏基岩露头垂直下渗补给。其次接受区外地下水由高处向低处的侧向径流补给及上部松散层潜水补给。黄河水面亦是当地最低侵蚀基准面。基岩出露多处于较大沟谷的边缘。基岩出露处普遍地形坡度大，植被稀少，限制了补给量。因补给量非常有限、直接充水含水层补给来源贫乏，决定了其富水性弱。

*) 矿区灰岩水的补给：一是黄河以东吕梁山西坡老龙湾岩溶子系统的侧向补给，二是黄河水的渗漏补给。黄河干流上万家寨和龙口水库的建设，提高了黄河水对西岸岩溶裂隙水的补给，在区域上形成了一个南北延伸的强径流带。

(*) 径流：潜水径流一般受地形影响，由高处向低处径流。

碎屑岩类裂隙水含水层接受补给后，总的流向为沿着地层的倾向运动，局部地段由于地层的起伏或透水性的差异等因素的影响，

而略有变化。

(*) 排泄：地下水排泄有如下几种形式：潜水的排泄方式有沿沟谷方向的径流排泄、人工挖井开采排泄、蒸发排泄，向深部承压水的渗入排泄等。

承压水以侧向径流的形式排出区外；在有利地形部位（如沟谷、洼地）以泉的形式排出地表、形成地表流水；次为人工开采排泄。

总之，本区降水量少，煤层直接充水含水层补给区面积小，沟谷纵横且切割深、无良好的汇水地形。构造总体为向西倾斜，具波状起伏的单斜，对地下水储存不利。煤层直接充水含水层的补给量极小，富水性弱。

*、充水因素分析

矿床充水因素分析主要从充水水源、充水通道和充水强度三个方面来分析。

(*) 充水水源

*) 大气降水

本区属于中温带大陆性半干旱季风气候区，集中降雨期为*、*、*三个月，约占年总降水量的**%，因区内地形起伏大，沟谷切割深，大气降水易形成洪水集中排入黄河，渗入地下者甚微。大气降水可通过煤层隐伏露头补给煤系地层。

*) 地下水

矿床充水水源主要为碎屑岩类基岩裂隙水充水，其含水层补给来源为大气降水。本区大部分被第四系黄土掩盖，由于沟谷发育，地表坡度大，降水快速排泄，渗入地下岩层中的水微弱，再加蒸发量大，大气降水补给其下岩层的水甚少。受补给条件限制，含水层富水性差。

*) 地表水：沟谷水的补给为主要因素：矿区西侧为官板乌素沟，东侧为东沟，南侧为龙王沟，形成对矿区地层的补给条件。

①官板乌素沟位于矿区的西侧，距矿区约***m。官板乌素沟有泉水出露，大雨、暴雨发生山洪，快速排泄，山洪时间短。石盒子组地层，由于其上的第四系冲积层的补给，具有含水性。

②龙王沟位于矿区的南侧，距矿区***~***m，是准格尔煤田最大的水系之一。常年有水流淌，大雨、暴雨形成山洪，***队****年*月**日实测龙王沟洪水量为**m³/s。沟内第四系冲积层宽度***~***m，冲积层含水丰富，对其下岩层具有常年的补给作用，其下岩层为山西组上部，由于地层倾向西，山西组地层在龙王沟中全部充水，故使矿区内山西组地层含水，尤其在矿区的南部更丰富，山西组地层底部砂岩距*号煤层顶部**m左右，其间有*-#号煤层和粘土岩，是很好的隔水层，开采中注意保护此层。

太原组地层在矿区附近的龙王沟中没有出露，下游出露距矿区较远，本区段不受龙王沟中第四系冲积层水的直接补给，由于其上山西组地层含水，太原组地层虽有隔水层，但由于裂隙和未查明的小断层可以使太原组地层具有含水性。

③东沟位于官板乌素矿区边界的东侧，和矿区边界大致平行，沟中心线南段在矿区范围内，北段距矿区东界***m，沟中有泉水出露，常年有溪水流淌，大雨、暴雨形成山洪。上游出露石盒子组上段地层，对地层有充水作用。下游出露石盒子组下段地层，其上的第四系冲积层含水丰富，对石盒子组下段地层有补给作用。

*) 采空区积水

根据《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿隐蔽致灾地质因素普查治理报告》（*****年**月）经过煤矿探放水工作，

获得本矿井目前存在*处积水，均在*煤采空区内。分别为：*#积水区，位于***采空区内，积水面积*****m²，积水量*****m³。*#积水区，位于***采空区内，积水面积*****m²，积水量*****m³，共计*****m³。煤矿开采过程中一旦接近这些积水区，由于区内岩石裂隙发育，可能将变为矿井新的充水水源，故提请矿方注意，在开采接近采空积水区附近时，要制定相应的有效措施，避免发生事故，确保安全生产。

（*）充水通道

充水通道为采矿过程形成的导水裂缝带、断层构造、封闭不良钻孔。

*）导水裂缝带

区内东西两侧均大面积采空，下一步煤矿开采的重点将在煤矿的中部的大巷煤柱，高压线基座压覆释放的资源量以及**号区块，煤层开采破坏了原有的地质应力平衡，会引起采空区顶板破坏，形成冒落带及导水裂缝带，导通煤层顶板含水层地下水。根据区内施工钻孔采取岩石样品测试成果，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T*****-****)附录 A 中公式，计算冒落带及导水裂隙带最大高度，按软弱岩类公式计算，即：

垮落带高度计算公式：

$$H_m = \frac{\sum M}{\sum M + \dots} \pm \dots \text{（公式*）}$$

导水裂隙带高度计算公式：

$$H_{li} = \frac{\sum M}{\sum M + \dots} \pm \dots \text{（公式*）}$$

式中：

H_m ——冒落带最大高度（m）

H_{li} ——导水裂隙带最大高度（m）

M——累计采厚（m）（本区取煤层厚度）

根据公式分别对*-*、*煤层进行计算，计算结果见表*-*。

表*-* 冒落带、导水裂缝带计算结果表

煤层号	厚度（m）	煤层间距(m)	冒落带最大高度（m）	导水裂缝带最大高度（m）
	最小~最大 平均		最小~最大 平均	最小~最大 平均
*	$\frac{**.*~**.*}{**.*(*)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$
		$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$
-	$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$
		$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$
*	$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$
		$\frac{**.*~**.*}{**.*(**)}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$	$\frac{**.*~**.*}{**.*}$

经计算，本区开采*-*煤时，冒落带最大高度*.*~*.*m，导水裂缝带最大高度为*.*~*.*m，导水裂缝带可部分沟通上部的*号煤层，对*号煤层产生一定的破坏作用。开采*号煤时，冒落带最大高度*.*~*.*m，导水裂缝带最大高度为*.*~*.*m，导水裂缝带可沟通上部的*-*煤层。

从现场的实际探测结果看，导水裂缝带影响深度*.*~*.*m，采空区塌陷已经影响到了地表，上部的隔水层已经被破坏，形成从地表至*号煤层的导水通道，雨季对煤层开采有一定影响，今后煤矿生产中应加强地面防治水工作。

另外，充水强度预计随煤层开采范围的扩大，含水层被导水裂缝带沟通，静储量逐步排泄减少，充水强度会逐步减弱。

*）断层构造

最下部的*号煤层，已经大面积回采后形成采空区，煤矿在回采过程中未发现对煤层有较大破坏作用的断层，有没有发现有断层、或较大裂隙导水的现象发生。

*）封闭不良钻孔

次利用的**个钻孔中，其中有**个处在矿区范围以内或矿区边

缘处，这些钻孔施工完毕后绝大部分进行了钻孔封闭，少量未封孔，但均未做封孔检查，封孔质量不十分清楚。鉴于这种情况，要求矿方必须提高警惕，防止封闭不良钻孔与地表水沟通，导致地表水下泄至井下。

（*）充水强度

矿井充水强度复杂，主要与基岩孔隙裂隙承压含水层的富水性、煤层上覆基岩厚度、断裂构造和冒落裂隙沟通各含水层的程度、采动后隔水层的隔水性能、采煤方式、开采强度及采煤工作面相对于充水含水层的富水位置等有关系。

区内第四系松散层基本不含水，仅在沟谷谷底有季节性的潜水，主要接受大气降水的补给，因降水量较少，补给条件较差等因素影响，含水层为弱富水性，属于对煤矿比较弱的充水层。

区内山西～太原组含水岩组据 ZK 补*钻孔抽水试验资料，含水层厚度为***.**m，稳定水位埋深**.**m，水位降深**.**m 时，涌水量仅为*.*L/s，单位涌水量为*.*L/s·m，渗透系数*.*m/d。富水性弱，补给条件较差，对矿床充水强度较弱。

采空区突水规律不易掌握，常常造成恶性事故。开采时，注意监测和预防包括邻矿房柱式开采形成的采空区积水，防止瞬间水量增大，导致突水威胁。生产中应加强探放水工作，做到有掘必探，疏放采空区水。

矿区及周边最大的地表水体黄河水位高程***.**m（测量点位于井田东北角以东约**km 的喇嘛洞）。在井田的周边黄河河床坡度大，下切侵蚀作用强烈，河谷狭窄。黄河河床地层全部为奥陶、寒武系与石炭、二叠系地层未直接接触。黄河水与煤系地层含水岩组无水力联系不构成对煤矿充水。

区内*号煤层的底板大多数位于黄河水位以上，仅西部的局部地段低于黄河水位。但距黄河较远，又无大的断裂沟通，黄河水对矿床充水无影响。

矿区构造简单；无地表水体及常年有水沟谷。黄河是矿区周边最大且唯一的地表水体，其与煤层直接充水含水岩组无水力联系，是排泄地表水的天然场所，为本区及全煤田的最低侵蚀基准面。

*、矿区水文地质类型

矿区内直接充水含水层以碎屑岩类裂隙为主，属裂隙充水矿床。煤层直接充水含水层富水性弱($q < 0.1 \text{ L/s.m}$)，其补给源以大气降水为主，贮水条件较差，富水性较弱。主采煤层*号煤层位于最低侵蚀基准面以下，矿区地形有利于自然排水，附近无地表水体。矿井目前存在*处积水区，总积水量**** m^3 。根据区域水文资料，矿区内寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层水位标高为***.*** m ，煤层最低底板标高*** m ，但煤层与碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层中间有石炭系太原组下岩段泥岩及粉砂质泥岩隔水层，具有较好的隔水性能。*号煤层绝大部分已经采空，开采标高***-**** m ，未见岩溶水对*号煤层开采有充水影响。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》将矿区水文地质类型划分为第二类第二型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等型矿床。

(三) 矿坑涌水量预测

官板乌素煤矿开采方式为地下开采，区内共有*层可采煤层，煤层编号分别为*、*-*号和*号煤层，赋煤标高为****~*** m ，*号煤层为最底部煤层。*号及*-*煤层目前已经形成大量的采空区，煤矿近*年实测的矿井涌水量平均值为**.**~**.** m^3/h 。煤矿的多年回采导致上部的含水层水量大量排泄，目前的矿井涌水量已处于

一个稳定状态或相对下降的态势。本次涌水量预测范围为官板乌素煤矿整合后的范围。

（四）关于奥灰水带压开采

目前煤矿的*-#号煤层和*号煤层最北端的*号拐点附近局部地段处在****年灰岩水位标高+***m 以下，即***~***m 标高范围之内，为局部带压区，带压范围面积*.*km²，带压区范围见图*-*，最高带压*.#MPa。*煤底板至灰岩顶界面距离为**.*~**.*m，平均**.*m，据此计算，突水系数 T 为*.*MPa/m，远小于*.#MPa/m，因此*煤层采掘不受奥灰水影响。目前*煤层局部带压区已经回采完毕，已形成采空塌陷区，回采过程中没有受到奥灰水影响。

（五）供水水源

矿区北部即官板乌素沟阶地，在白垩系碎屑岩分布区形成的洼地和高平原上，风积沙下分布剥蚀剩余的第四系上更新统地层，尤其分布在管板乌素沟上游流域和大沟流域的侵蚀洼地地区，系河流湖泊相沉积层，由灰黄色粉细砂、砂质淤泥层等组成，赋存孔隙潜水，厚度*~**m，水位埋深*~**m，单位涌水量*.#~*.#L/s·m，富水性中等—贫乏，水质良好，矿化度小于#g/L。在该处打*口井取水，井深约***m，直径***mm，单井涌水量可达***~***m³/d，矿山未来开采生活用水约**m³/d，故能够满足矿山未来开采时生活用水。

煤矿工业用水及绿化用水，从官板乌素煤矿矿井中每日抽水外排的地下水中获取。

六、工程地质条件

（一）矿区工程地质概况

矿区构造形态与准格尔煤田总体构造形态基本一致，总体为一

倾向北西的单斜构造，倾角一般小于 10° ，局部达到 20° 。未发现对煤层有较大破坏作用的断层和明显的褶皱构造，亦未见岩浆岩侵入体。

（二）工程地质岩组划分及特征

依据工程地质岩组成因，岩石物理力学性质，水文地质条件不同将区内岩组划分为：松散软弱岩类、层状岩类和块状岩类三类。各工程地质岩组分述如下：

*、松散岩类

主要为新近系上新统（N₁）和第四系（Q）黄土层，岩性为红色-棕红色钙质砂土、上更新统马兰组浅黄色、黄褐色黄土层，夹粘土层，粒度均匀，柱状节理发育，含钙质结核、全新统近代风积沙，冲洪积砂砾层，淤泥、残坡积物等。矿区大面积分布。地层厚度变化较大约为 $1\sim 3\text{m}$ 。主要分布于梁峁地带，据测试液限为 $22\%\sim 28\%$ ，塑限 $12\%\sim 16\%$ ，塑性指数 $10\sim 14$ ，无载荷膨胀率 $0\sim 1\%$ ，天然抗压强度 $0.1\sim 0.2\text{Mpa}$ ，土体在 10s 内全部崩解完毕并呈粉末状，遇水易软化崩塌，工程地质条件较差。

*、层状岩类

主要为石炭系和二叠系，钻孔揭露厚度：石炭系上部钻孔揭露厚度 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，平均 2m 。

二叠系山西组钻孔揭露厚度 $1.5\sim 2.5\text{m}$ ，平均 2m 。岩性为泥岩、泥质粉砂岩、细砂岩及粗砂岩为主，矿区内全区分布。

（*）泥岩组：包括泥岩和粉砂质泥岩组，泥岩一般 $1\sim 2$ 层，上部为深灰、黑灰色，下部灰绿色、紫色，块状，泥质结构，遇水膨胀，失水易干裂破碎，具有一定的可塑性，质软。自然状态下岩石的抗压强度平均为 0.1MPa ，属第四类软岩类。工程地质条件差。

（*）砂岩组：包括粉砂岩、细砂岩、中砂岩，一般为 1 层左右，

上部为黄褐色，中部为灰色、灰白色，下部为灰绿色，薄层状～巨厚层状，成分以石英、长石为主。岩石自然状态下岩石抗压强度 $^{**.**}\sim^{**.**}\text{MPa}$ ，平均为 $^{**.**}\text{MPa}$ ，属第三类较软岩类。工程地质条件较差。

(*) 粗粒砂岩组；包括砾岩和粗粒砂岩，一般为*层左右，为灰白色、灰绿色，巨厚层状，成分以石英、长石为主。岩石自然状态下岩石的抗压强度平均为 $^{**.**}\text{MPa}$ ，属第三类较软岩类。工程地质条件较差。

*、块状岩类

主要为奥陶系中统马家沟组中厚至厚层泥质灰岩,揭露厚度 $^{*.**}\sim^{*.**}\text{m}$ ，平均 $^{*.**}\text{m}$ 。为区内煤系地层太原组的直接基底。岩石完整坚硬，属坚硬岩类，工程地质条件良好。

(三) 工程地质评价

根据岩石特征、物理力学性能、钻孔 RQD 值、岩体质量系数 (Z) 和岩体质量指标 (M) 对煤层顶底板进行比评价。各煤层顶、底板岩石多为软岩～较软岩类，岩石力学性能较差，局部夹有泥岩、砂质泥岩等软弱岩层。

(四) 工程地质勘察类型

区内岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；力学强度变化大，煤层顶底板岩石的强度低，以软岩和较软岩为主，岩体的稳定性较差。区内地质构造简单，大面积第四系覆盖，基岩零星出露。岩石受风化作用强烈，强风化带厚度较大。局部地段易发生顶底板软化变形等矿山工程地质问题。因此，矿区工程地质勘查类型为第四类中等型，即层状岩类工程地质条件中等的矿床。

(五) 主要工程地质问题预测及防治意见

煤层顶底板软化变形，根据邻区生产矿区调查资料以及**号区块详查地质勘查成果：煤层局部直接顶底板为泥岩或砂质泥岩时，其力学强度低，遇水易软化变形，易发生冒顶事故。

可能出现的主要工程地质问题防治意见：顶板冒落的防治，较小范围的易冒落顶板，可采用锚喷支护，较大范围的易冒落顶板，建议采用液压支护。底板软化变形的防治，疏干排水，保持底板干燥，或人工硬化底板，综合治理。

七、矿体地质特征

（一）含煤地层及含煤性

矿区主要含煤地层为太原组上段（C₃t₁），次为山西组（P₁s₁）。

据区内利用的**个钻孔统计，山西组（P₁s₁）地层厚度**.**~**.**m，平均**.**m。本次查明具有对比意义的编号煤层为*、*号煤层，*号煤层为局部可采煤层，*号煤层为不可采煤层，其中*号煤层南半部灰分超过**%；*号煤层平均厚度小于最低可采厚度。

煤层累计厚度*.-**m，平均*.-**m，含煤系数为*.**%；可采煤层*层（*号煤层），可采煤层累计厚度*~*.-**m，平均*.-**m，可采含煤系数为*.**%。

太原组上段（C₃t₁）地层厚度*.-**~**.-**m，平均**.-**m。查明具有对比意义的编号煤层*层，*上-*、*上-*、*-*、*、*上、*和**号煤层，煤层累计厚度**.**~**.-**m，平均**.-**m，含煤系数为**.**%；可采煤层*层（*-*、*号煤层），可采煤层累计厚度**.-**~**.-**m，平均**.-**m，可采含煤系数为**.-**%。

（二）可采煤层

*、*号煤层

该煤层赋存于山西组地层中部。所利用的**个钻孔中，**个孔

见*号煤层层位，其中的*孔达到工业指标要求，点可采系数**%；可采面积*.***km^{*}，面积可采系数**.*%（资源储量估算面积占最大分布范围的煤层赋煤面积的百分比）。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m。煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m，*号煤层含夹矸*~*层，夹矸厚度*~*.**m，煤层可采范围分布在矿区范围的北部。煤层埋深**.**~**.**m，平均**.**m。距下部可采*-*煤层层间距**.**~**.**m，平均**.**m。所利用的钻孔中，其中南部部分孔灰分超过**%。

综上所述，*号煤层北部发育较好，层位稳定，属于大部可采，对比可靠的较稳定煤层。详见表*-*，煤层厚度等值线图见图*-*。

表*-* 矿区计量煤层特征一览表

煤层 编号	埋藏 深度(m)	自然 厚度 (m)	有益 厚度 (m)	层间距 (m)	夹矸层数 夹矸厚度 (m)	可采 面积 (km [*])	面积 可采 系数 (%)	可 采 程 度	煤层 稳定 程度	对比 可靠 程度
	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)						
*	***~*** ***.***(*)	***~*** ***.***(*)	***~*** ***.***(*)		*~* *~*.***	*** *	*** *	大部 可采	较稳 定	基本 可靠
				~ ***.***(**)						
-	***~*** ***.***(**)	***~*** ***.***(**)	***~*** ***.***(**)		*~* *~*.***	*** *	*** *	全 区 可 采	较稳 定	可靠
				~ ***.***(**)						
*	***~*** ***.***(**)	***~*** ***.***(**)	***~*** ***.***(**)		*~* *~*.***	*** *	*** *	全 区 可 采	较稳 定	可靠
				~ ***.***(**)						

注：表*-*根据本次利用的**个钻孔资料统计。

图*-* *号煤层厚度等值线图

、-*号煤层

该煤层赋存于太原组地层二岩段之中下部。由利用的矿区及周边**个钻孔控制，可采点数**个点，点可采系数***%；可采面积*.***km^{*}，面积可采系数***%。下距*号煤层*.**~**.**m，平均*.**m。煤层自然厚度*.**~*.**m，平均*.**m；有益厚度*.**~

*. **m, 平均*. **m。煤层埋深***. **~***. **m, 平均***. **m。

煤层结构简单-复杂, 含矸*~*层, 夹矸厚度*~*. **m。夹矸岩性主要为泥岩。煤层顶板岩性主要以泥岩、砂质泥岩为主; 底板岩性以泥岩为主、次为砂质泥岩。

综上所述, *-*号煤层发育较好, 层位稳定, 属于全区可采, 对比可靠的较稳定煤层。详见表*-, 煤层厚度等值线图见图*-*。

图*-* *-*号煤层厚度等值线图

*、*号煤层

该煤层赋存于太原组地层二岩段之中下部。由利用的矿区及周边**个钻孔控制, 可采点数**个点, 点可采系数***%; 可采面积*. ***km², 面积可采系数***%。煤层自然厚度*. **~*. **m, 平均*. **m; 有益厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。煤层埋深***. **~***. **m, 平均***. **m。煤层结构复杂~极复杂, 含矸*-**层, 夹矸厚度*. **~*. **m。夹矸岩性主要为泥岩, 次为砂质泥岩、局部粗砂岩。煤层顶板岩性主要以泥岩、粗砂岩为主; 底板岩性以泥岩、砂质泥岩、粗砂岩、细砂岩。

综上所述, *号煤层发育较好, 厚度大、层位稳定、结构复杂~极复杂, 属于全区可采的较稳定煤层。详见表*-, 煤层厚度等值线图见图*-*。

图*-* *煤层可采范围及厚度等值线图

(三) 不可采煤层

*、*号煤层

煤层有益厚度*. **~*. **m, 平均*. **m。所利用的**个钻孔中, 仅东***孔煤层厚度达到*. **m, 其余孔煤层厚度均小于*. **m, *号煤层可采厚度点太少, 为不可采煤层。

*、*上-*煤层

煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m，利用的**个钻孔中，**孔见*上-*煤层，其中仅唐**和东**孔煤层有益厚度分别为*.**m和*.**m。*上-*煤层可采点少不能连片，为不可采煤层。

*、*上-*号煤层

煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m。利用的**个钻孔中，仅唐***孔和唐***孔煤层有益厚度达到可采厚度以上，厚度分别为*.**m和*.**m，由于*上-*煤层可采点少，且距离较远，不能连片，为不可采煤层。

*、*号煤层

煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m。利用的**个钻孔中，*个孔见*号煤层，其中唐***孔煤层有益厚度*.**m，东**孔煤厚*.**m，东***孔煤厚*.**m，东***孔煤厚*.**m。由于可点分布零星，除唐***孔在矿区北东边界处，其余均在区外，区内无可采点，为不可采煤层。

*、*上号煤层

煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m，所利用的**个钻孔中，**孔见*上煤层，其中*孔达到可采厚度，ZKJ*孔位于区内，厚度*.**m，其余*孔均位于区外，ZK***孔*.**m，ZK***孔*.**m，由于可采点少，且*孔位于矿区之外，不能连片，为不可采煤层。

*、**号煤层

煤层有益厚度*.**~*.**m，平均*.**m。所利用的**个钻孔中，*孔见**号煤层，其中仅东**孔煤层厚度达到*.**m。由于仅*孔煤层达到可采厚度，可采点少，为不可采煤层。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

*、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状

官板乌素煤矿矿区占地面积为*.***km²，根据****年度准格尔旗国土变更调查成果和土地利用现状图（比例尺*:****），矿区土地一级分类为耕地、园地、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、交通运输用地、其他土地*种，二级分类为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路、裸土地**种，矿区外损毁土地单元为部分工业场地，占地面积为*.***hm²。一级分类为林地、草地和工矿仓储用地*种，二级分类为乔木林地、天然牧草地、其他草地和工业用地*种。矿区范围及采矿影响范围地类、面积见下表*-*。

表*- 矿区范围土地利用结构表

	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占矿区总面积 的比例 (%)
	**		****		**.*****	*.***%
矿 区 内	**	耕地	****	旱地	**.*****	*.***%
	**	园地	****	果园	*.****	*.***%
	**	林地	****	乔木林地	**.*****	**.***%
			****	灌木林地	**.*****	*.***%
			****	其他林地	*.****	*.***%
	**	草地	****	天然牧草地	***.*****	**.***%
			****	其他草地	***.*****	**.***%
	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.****	*.***%
			****	采矿用地	*.****	*.***%
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	*.***%
	**	公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.****	*.***%
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.***%
	**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.***%
	小计				***.*****	**.***%
矿 区	**	林地	****	乔木林地	*.****	*.***%
	**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.***%

外			****	其他草地	*.*****	*.*****%
	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*****	*.*****%
	小计				*.*****	*.***%
合计					***.*****	***.***%

*、土地权属

官板乌素煤矿矿区范围及采矿影响范围面积***.***hm^{*}，根据****年准格尔旗国土调查变更成果，土地权属归准格尔旗薛家湾镇唐公塔村，集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。矿区范围及采矿影响范围权属统计表见表*-*

*、耕地与基本农田分布情况

根据国土变更成果****年度准格尔旗土地利用现状图（比例尺*:****），官板乌素煤矿矿区及采矿活动影响范围内涉及耕地，总面积共计**.***hm^{*}，主要分布在矿区西部、中部、南部、西北和东北部，其中绝大部分耕地下方煤层已被开采，仅矿区边界处及小部分未开采区域影响较小。矿区范围内地面场地主要设施为矿井工业场地、风井场地、排矸场地，矿井田内地面场地设施均不占压耕地（详见图*-*和*-*）。

根据****年*月*日《准格尔旗自然资源局关于内蒙古特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿（整合后）井田范围内基本农田、生态保护红线核查情况的复函》（准自然资函〔****）***号），经查询内蒙古自治区自然资源厅多级一体化电子政务平台系统，采矿活动影响范围内涉及永久基本农田**.***hm^{*}，永久基本农田土地类型均为旱地，主要分布于井田西部、中部、南部及西北部，其中绝大部分永久基本农田下方煤层已被开采，仅矿区边界处及小部分未开采区域影响较小。矿区范围内地面场地主要设施为矿井工业场地、风井场地、排矸场地，矿井田内地面场地设施均不占压永久基本农田

（详见图*-*和*-*）。

图*-* 矿区范围内耕地分布图

图*-* 矿区范围内耕地与采空区范围对照图

图*-* 矿区范围内永久基本农田分布图

图*-* 矿区范围内永久基本农田与采空区范围对照图

表*-矿区范围及采矿影响范围土地利用权属表

权属		地类												
		**耕地	**园地	**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	**交通运输用地	**其他土地
		****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
		旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	农村道路	裸土地
内蒙古自治区	薛家湾镇唐公塔村	****	*.****	**.*****	**.*****	*.****	****.*****	****.*****	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
合计		****	*.****	****			****.*****		*.****		*.****	*.****	*.****	*.****

注：*.表中地类名称及统计口径应与国家公布的第三次全国国土调查和年度国土变更调查成果一致。

*.各地类面积单位为 hm²，保留小数点后四位。

*、采矿用地申请批准情况

根据调查截止本方案基准期，官板乌素煤矿工业用地占地面积共计*.****hm²，土地利用现状为乔木林地*.****hm²，天然牧草地*.****hm²，其他草地*.****hm²，工业用地*.****hm²。现状工业场地范围已于****年取得准格尔旗自然资源局颁发的不动产权登记证书，证书编号为蒙（****）准格尔旗不动产权第*****号，权利类型为划拨/自建房，用途为工业用地/办公（附件**）。充填站建设地点位于工业场地内，未来无新增采矿用地申请计划。

第五节 矿区生态状况

一、生态功能定位

官板乌素煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，地处鄂尔多斯东部丘陵沟壑水土保持与水源涵养生态综合治理区，隶属黄河“几字弯”攻坚战重点治理范围，同时处于准格尔旗矿产集中开发与生态修复联动区域。结合《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划（****-****年）》管控要求，本矿区综合定位为煤炭绿色开采示范区、丘陵沟壑区矿山生态修复样板区、水土保持重点治理单元。矿区以煤炭规范开采为基础，严格坚守国土空间三条控制线，同步开展地表沉陷治理、地形整治、植被恢复、水土流失防控等生态工程；坚持“边开采、边治理、边复绿”原则，统筹矿山开发、生态修复与周边农牧业协调发展，打造开采治理一体化、山水林田湖草沙系统治理示范节点，助力区域黄河流域生态保护与高质量发展。

二、生态系统类型

（一）草地生态系统

草原生态系统是官板乌素煤矿矿区的主导生态系统，隶属于中温带典型草原亚带，主要发育本氏针茅、短花针茅草原群落。区域

草本植被以本氏针茅、短花针茅、羊草、冷蒿、百里香、冰草等旱生多年生草本为优势物种，糙隐子草、披碱草等为伴生种。受区域干旱气候与丘陵沟壑地形影响，自然状态下草群平均高度 **~**cm，全域植被综合覆盖度 **%~**%，叶面积指数介于 *.~*. 之间。该类草原是鄂尔多斯东部丘陵沟壑区防风固沙、水土保持的核心生态屏障，同时承担着维系区域草本植物、小型野生动物生存繁衍，保护生物多样性的重要功能。受煤炭开采、场地开挖等人为活动持续干扰，矿区内部采空塌陷区、排矸场的坡地草原出现植被稀疏、群落退化、斑块破碎化等问题，草原生态系统结构与稳定性受到一定影响。

（二）乔木林生态系统

矿区乔木林生态系统以油松为主，辅以杨树和榆树。油松为矿区土地复垦阶段人工栽种，成片集中分布于矿区南部，郁闭度 **%~**%，群落结构简单，乔木平均高度 *.~*.m，平均胸径*~**cm。杨树和榆树多沿沟谷、道路两侧零星分布，整体分布面积较小，郁闭度**%~**%，群落结构简单，平均高度*~*m，平均胸径*~**cm。两类乔木林均适应性强，具备良好的涵养水源、固土护坡、阻滞风沙的作用，可有效改善局部小气候，对矿区生态防护与景观提升起到积极作用。受采矿扰动及立地条件限制，林木长势一般，林下植被较为稀疏。

（三）灌丛生态系统

矿区灌丛生态系统分为自然灌丛与人工修复灌丛两大类，主要分布在矿区东南部，以柠条锦鸡儿、沙棘为优势物种，伴生麻黄、沙蒿等耐旱灌木。自然灌丛多分布于原生坡地、沟谷两岸，群落高度**~**cm，植被盖度**%~**%；人工灌丛为矿山生态修复主要

栽植类型，广泛分布于排矸场、采空区及复垦区域，群落高度**~***cm，植被盖度**%~**%。灌丛根系发达，固土保水、防风固沙能力突出，是矿区水土流失防控和生态恢复的核心植被类型。受采矿扰动、干旱环境影响，局部灌丛长势偏弱，群落结构较为简单。

（四）农田生态系统

矿区农田生态系统以旱地为主，主要分布在矿区西部、中部、南部、西北和东北部，主要种植马铃薯、莜麦、谷子、豆类等旱作农作物，地块多分布于矿区外围地势平缓区域。农田植被覆盖度随作物生长周期变化明显，作物生长期覆盖度可达**%~**%，休耕期地表裸露，植被覆盖度不足**%。该生态系统是当地农牧业生产的重要载体，受自然降水制约，生态脆弱性较高。矿区生产活动产生的扬尘、地表径流会对周边农田土壤及水肥条件产生一定潜在影响，两类生态单元联系较为紧密。

三、生态本底状况

（一）植被本底

*、地带性植被-典型草原植被

原始植被以本氏针茅、短花针茅草原群落为主，受长期放牧、开垦影响，原生草原植被退化严重，仅在人为干扰较少的区域存在本氏针茅、糙隐子草、杂类草群落片段。群落的草群高度**~**cm，植被覆盖度**%-**%，以本氏针茅、短花针茅、羊草、冷蒿、百里香、冰草等旱生多年生草本为优势物种，糙隐子草、披碱草等为伴生种，群落结构简单，以丛生禾草为优势，整体抗干扰能力较弱。

*、非地带性植被-林地植被

以人工栽植的乔木林与灌丛为主，自然林地植被极少。乔木林以油松为主，郁闭度**%-**%，平均高度*.*~*m，胸径*~**cm；灌

丛以柠条锦鸡儿、沙棘为主，是矿区生态修复的重要植被资源，灌丛高度**~***cm，盖度**%-**%。

（二）区域耕作用地现状

矿区及周边分布有大面积耕作土地，耕作历史悠久，为区域主要人工土地利用类型，不属于植被本底范畴。区域主要种植马铃薯、莜麦、谷子、豆类等旱作农作物，受准格尔旗干旱少雨的气候条件制约，农田无灌溉保障，完全依靠自然降水维系生长，土壤水肥条件整体较差，农作物产量偏低且稳定性不足。同时农田地表覆盖随作物生长周期动态变化，生长季地表有作物覆盖，休耕期地表植被稀疏、裸露度较高。

（三）土壤质量情况

官板乌素煤矿矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，地带性土壤为栗钙土，井田及周边还广泛分布黄绵、风沙土，低洼汇水区零星发育潮土。

按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB ****-****）文件要求，我矿于****年*月*日对矿区未扰动区域的耕地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地和其他草地土壤质量进行了检测，在**个不同的采样点位共计检测样品**份，其中旱地*份、乔木林地*份、灌木林地*份、其他林地*份、天然牧草地*份、其他草地*份。采样地点均位于现状未开采区域，其中旱地土壤检测点分别位于矿区南部、中部和北部，乔木林地土壤检测点分别位于矿区东南部的整合区域、矿区中部和北部，灌木林地土壤检测点分别位于矿区东南部和中北部，其他林地土壤检测点位于矿区中北部，天然牧草地土壤检测点分别位于矿区东南部的整合区域、矿区中部

和中南部，其他草地土壤检测点分别位于矿区东南部、矿区中部和北部。

所有土壤检测样品采样深度为*~**cm 表层土，外观均为棕色、干态砂壤土，含少量植物根系，无石块、废渣等外来异物，土壤颗粒以砂质为主，土质疏松，通气透水性良好。

全矿区土壤 pH 值介于*.*~*.* 之间，整体呈弱碱性至强碱性；各地块土壤有机质含量区间为**.*~**.*g/kg，其中草地、灌木林地有机质含量相对偏高，旱地、乔木林地次之，整体来看，矿区土壤有机质处于中等水平；全氮含量范围****~****mg/kg，水解性氮***~***mg/kg，耕地、草地氮素供给相对充足，林地氮含量略低，整体氮素水平中等，能够满足区域乡土植物、旱地农作物基本生长需求；有效磷含量**.*~**.*mg/kg，含量区间合理；全钾含量普遍偏高，范围****~****mg，钾元素储备充足，有效硼、有效铁、锰、钼等中微量元素检出含量均处于区域正常范围，可保障植被正常生长；铜、铅、镍、锌、铬、总汞等重金属含量全部符合农用地及土地复垦土壤标准六六六、滴滴涕、苯并[a]芘三类持久性有机污染物所有样品均未检出，不存在有机农药、多环芳烃污染，土壤清洁度高。

旱地土壤 pH*.*~*.*，碱性较强，有机质、氮素中等，是典型旱作农业土壤，肥力可支撑马铃薯、莜麦、谷子等本地旱生作物生长，无污染物超标；乔木林地土壤 pH*.*~*.*，砂壤土质地，有机质、氮含量中等，立地条件适配油松、杨树、榆树等人工乔木生长；灌木林地土壤 pH*.*~*.*，碱性相对偏弱，有机质、养分指标整体优于乔木林，土壤条件适宜柠条、沙棘等乡土灌丛生长；天然牧草地、其他草地土壤 pH*.*~*.*，有机质、全氮含量相对较高，是区

域肥力条件较好的土壤类型，适配本氏针茅、短花针茅等草原植被生长（详见附件**）。

（三）地下水情况

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ***-****）和《地下水质量标准》（GB/T *****-****）III 类标准要求，官板乌素煤矿于****年**月**日对矿区地下水进行了检测，取样点位于危废库上游、下游 *#和下游 *#，三处监测点位取水样共计**瓶，样品均为无色水体，无异味、无肉眼可见杂质。色度检测结果为**度，低于标准限值**度；浑浊度均小于检出限（ $\leq$ *NTU），水体清澈。从表观性状来看，矿区地下水感官指标整体优良，无明显浑浊、异色、异味等污染表象。

三处点位地下水 pH 均处于标准区间内，整体为中性至弱碱性，符合区域地下水天然理化特征，无酸碱污染迹象。溶解性总固体分别为上游 ***mg/L、下游 *#***mg、下游 *#***mg，前两处点位均 $\leq$ ***mg/L，达标；下游 *# 点位溶解性总超标，主要受区域地质环境、地下水径流及盐分富集影响。总硬度分别为上游 ***.*mg/L，下游 *#、下游 *# 分别为 ***.*mg、***.*，下游地下水硬度均超出 ***mg/L 的标准限值，初步分析原因为矿区地处黄土丘陵区，地下水长期溶滤岩土中的钙、镁离子，总硬度偏高为区域天然水文地质特征，并非人为污染所致。硫酸盐、氯化物检测值均在标准限值以内，盐类组分未出现异常累积。硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮含量均满足 III 类地下水标准，无氮素污染，表明矿区生产、危废贮存活动未对地下水造成氮污染。三处点位地下水氟化物含量均低于标准限值，指标稳定正常。高锰酸盐指数数值分别为 *.*mg/L、*.*mg/L，均 $\leq$ *.*mg/L，地下水有机污染程度低，水体自净状况良好。

六价铬、铁、锰、铜、锌、铅、镉、汞、砷、硒、氰化物、硫化物等重金属及无机毒物指标，全部低于标准检出限或限值。矿区危废库上下游该类指标无明显差异，说明矿山危废贮存、生产活动未造成重金属、有毒无机物下渗污染地下水，地下水毒性指标安全可控。三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯等挥发性有机物均未检出，矿区地下水未受到有机试剂、石化类污染物污染，有机污染风险极低（详见附件**）。

以上土壤和地下水检测结果（见土壤检测报告、水样检测报告）可以作为生态本底值数据，后期矿山定期进行地下水、土壤监测，监测结果与生态本底值进行对比，以确定与评估环境污染程度。

四、生物多样性状况

（一）植物多样性

官板乌素煤矿地处准格尔旗薛家湾镇半干旱丘陵草原区，区域植物生活型结构特征鲜明，地带性植被以本氏针茅、短花针茅、羊草、冷蒿、百里香、冰草等旱生多年生草本为绝对主体，同时分布灌木、半灌木、人工乔木及一年生草本，群落组成符合中温带典型草原植被结构特点。

经系统调查统计，研究区共记录维管植物***种，隶属于**科**属。植物区系组成以旱生、中旱生草本与灌木物种为主，优势科特征显著，其中禾本科（*Poaceae*）、菊科（*Asteraceae*）、豆科（*Fabaceae*）、藜科（*Chenopodiaceae*）为区域四大优势科，物种数量占比最高，主导了区域原生植被群落结构与生态格局。

区域原生地带性自然植被优势物种清晰，不同生境建群种、优势种差异明显。天然草原区为核心原生植被分布区，群落建群种主

要包括本氏针茅 (*Stipa bungeana*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*)、羊草 (*Leymus chinensis*)、披碱草 (*Elymus dahuricus*)，以多年生旱生草本为主体，群落稳定性较强；局部低洼盐碱生境受土壤盐分胁迫影响，形成盐碱特有植被群落，优势物种为碱蓬 (*Suaeda glauca*)、盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)，适配区域盐碱化立地条件。

区域人工植被主要包含生态修复人工灌木林与农田栽培作物两大类，是矿区人为干预下的主要植被类型。其中矿区林地及生态修复治理区以人工种植耐旱固土灌木为主，核心优势物种为柠条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii*)、沙棘 (*Hippophae rhamnoides*)，主要用于矿区边坡固土、生态复绿与水土流失治理；周边农田耕作区为旱地人工栽培作物，主要种植乡土耐旱农作物，包括莜麦 (*Avena nuda*)、马铃薯 (*Solanum tuberosum*)、谷子 (*Setaria italica*) 及各类豆类栽培作物，是区域典型的人工农业植被类型。

多年生草本植物占矿区植物总物种数**% 以上，是各类植被群落的核心组分，主要有本氏针茅、短花针茅、隐子草、羊草、冰草、披碱草等优势乡土草种，植株根系发达，耐旱、耐贫瘠能力突出，是维系区域草原生态系统稳定、发挥水土保持功能的基础植被。

乔木类物种占比约**%，主要为油松、河北杨、榆树，全部为人工造林培育，成片林分布于矿区南部复垦区域，零散植株沿沟谷、矿区道路两侧布设，可有效调节局部小气候，兼具生态防护与景观提升作用。

灌木与半灌木物种占比约*%，主要包含柠条锦鸡儿、沙棘、沙蒿、冷蒿、百里香等耐旱种类，根系盘结能力强，固土、防风、防蚀效果显著，多集中分布在矿区沟谷两侧、采场及排土场边坡、退化草原等区域，是矿区生态修复的核心植被类型。

一年生草本植物占比*%，常见狗尾草、猪毛菜、角茴香等，多生长在采矿扰动区、裸露地块周边，对贫瘠立地适应性强，属于植被自然演替过程中的先锋物种。

经实地调查及资料核查，矿区及周边无国家及内蒙古自治区重点保护野生植物，也无珍稀濒危植物分布，所有植物均为本地乡土物种，适应性强，符合半干旱草原生态系统的自然演替规律。矿区植被以“多年生草本+灌木/半灌木”为结构，虽抗干扰能力较弱，但乡土物种的优势地位保障了生态系统的基本稳定性，为后续生态修复提供了良好的物种基础。

（二）动物多样性

矿区及周边属于中温带半干旱草原生态系统，野生动物以适应干旱、开阔生境的小型哺乳动物、鸟类及昆虫为主要类群。结合现场实地调查、周边走访调研以及区域野生动物资料，矿区范围内共记录常见野生动物约**种，各类动物具体情况如下：

哺乳纲：共记录*种，主要有蒙古兔（*Lepus tolai*）、达乌尔刺猬（*Hemiechinus dauricus*）、三趾跳鼠（*Dipus sagitta*）、五趾跳鼠（*Allactaga sibirica*）、小家鼠（*Mus musculus*）。这类动物多栖息在天然草原、灌丛带、沟谷两岸以及农田边缘地带，主要取食草本植物茎叶、植物种子和各类昆虫。

鸟纲：共记录**种，包含树麻雀（*Passer montanus*）、喜鹊（*Pica pica*）、秃鼻乌鸦（*Corvus frugilegus*）、石鸡（*Alectoris chukar*）、雉鸡（*Phasianus colchicus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、灰沙燕（*Riparia riparia*）、戴胜（*Upupa epops*）、毛腿沙鸡（*Syrrhaptes paradoxus*）等。鸟类多活动于人工乔木林、成片灌丛与天然草原交错区域，以昆虫、种子及果实为食。受黄河流域候鸟

迁徙影响，春秋两季偶有赤麻鸭、丘鹬等鸟类在矿区低洼积水区短暂停歇。

昆虫纲：区域昆虫种类数量丰富，优势类群包括蝗虫、步甲、瓢虫、蝴蝶等，广泛分布于各类植被区，是草原生态系统重要的消费者与分解者，参与植物授粉、有机质分解以及生态系统物质循环、能量流动全过程。

爬行纲、两栖纲：受区域干旱少雨、水资源匮乏的气候条件限制，两栖动物完全无分布；爬行动物数量稀少，仅在植被覆盖较好的缓坡、石砾地段偶见丽斑麻蜥（*Eremias argus*）等小型蜥蜴。

矿区动物多样性与植被覆盖度、生境复杂程度密切相关。未扰动的天然草原、灌丛及乔木林区域物种丰富度最高，是动物的核心栖息与觅食场所；矿区人工植被修复区生境持续改善，逐步吸引各类小型动物迁入、筑巢；而裸地、采场等扰动区域生境单一，物种稀少，仅见个别适应性强的啮齿类。

对照《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》（内政办发〔****〕**号）及国家重点野生动物名录核查，矿区常驻野生动物中无国家及自治区重点保护物种；区域内黑鹳、赤麻鸭等保护动物仅为零星过境个体，无集中分布区或关键栖息地。整体来看，区域动物多样性受人为扰动影响较小，种群处于稳定状态。

矿区动物在草原生态系统中扮演着重要角色：啮齿类参与土壤扰动与种子传播，鸟类控制昆虫数量、传播植物种子，昆虫参与授粉与分解，共同维持着生态系统的物质循环与能量流动。矿区开采活动仅局部破坏小型生境，大范围未扰动区域仍保障动物多样性基本水平；后续植被重建、生态廊道等修复工程，将进一步优化栖息环境，提升区域动物多样性。

第六节 矿山及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查和查阅相关资料，官板乌素煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地和风井工业场地；

二、矿区附近村镇分布情况

根据现场调查，官板乌素煤矿范围内人烟稀少，区内除项目人员外，几乎无居民居住。

三、周边矿山分布

官板乌素煤矿周边仅有*座煤矿，为鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿（相对位置见图*-*）。其建设及生产情况分述如下：

唐公塔煤矿位于矿区东、北侧，矿业权人鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司，由原伊克昭盟准格尔唐公塔煤矿以及北部无矿业权设置地段（蒙海井田）一并划入整合，整合后的矿山名称为鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿。矿区面积*.*km²，生产规模***万吨/年，现在为正常开采煤矿。矿井正常涌水量**m³/h，矿井最大涌水量**m³/h。

该煤矿主采*-*和*号煤层，矿井采用平硐-斜井单水平开拓方式，采煤方法为长壁采煤法，采煤工艺为综合机械化放顶煤回采工艺，现有 MG***/****-WD 型采煤机机组、EBZ***A 型综掘机、ZF*****/**/**型放顶煤液压支架支护等，巷道支护材料全部采用金属锚网+锚杆、锚索全断面支护。

主斜井、进风斜井、一号辅助运输平硐、二号辅助运输平硐、回风斜井均具备安全出口条件，矿井主斜井斜长为***米，提升方式采用胶带输送机；进风斜井斜长***米，担负矿井进风任务；一号辅

助运输平硐、二号辅助运输平硐分别斜长***米、***米，担负矿井材料、设备及人员运输任务，兼作进风井及安全出口；回风斜井斜长***米，担负矿井总回风任务，兼作安全出口。

矿全井田划分一个主水平，设在*号煤层，在*-#煤层设辅助水平，主水平开采*号煤层，沿*号煤层布置三条水平大巷，即主运大巷、辅运大巷和回风大巷；第二辅助水平开采*-#煤层，沿*-#煤层布置三条大巷，即主运大巷、辅运大巷和回风大巷。

图*-# 官板乌素煤矿与周边采矿权位置关系图

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

根据《准格尔旗交通运输局关于内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围进行核查的复函》（准交函（****）**号），矿区范围内有已建成的公路为村道 C***玻璃沟-张家圪旦，无其他高等级公路和铁路。

官板乌素煤矿****年*月**日新换发的采矿许可证注明与城镇开发边界有重叠范围，该范围在采矿许可证中注明，禁止开采。根据《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（****年*月），官板乌素煤矿的西南角*号拐点处，存在与城镇开发区重叠部分，面积*****. *m*（*.*****km*），重叠部分为工业场地东部，地表建筑包括材料库、机修车间等建筑物，官板乌素煤矿与城镇开发边界重叠坐标见表*-#。

表*-# 官板乌素煤矿与城镇开发边界重叠坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****

*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****			

根据****年*月**日《准格尔旗林业和草原局关于核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函》（准林草函〔****〕***号），矿区范围内不涉及准格尔旗林业和草原局管理的自然保护地；不涉及Ⅰ级保护林地，涉及Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级保护林地；暂未划定天然林保护重点区域；不涉及基本草原；不涉及国际重要湿地、国家重要湿地；暂未划定世界自然（自然与文化）遗产地；暂未划定沙化土地封禁保护区。

根据****年*月**日《准格尔旗文物局关于准格尔旗自然资源局核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函》（准文物函〔****〕***号），经过比对文物普查数据库信息，矿区范围内原有井田范围涉及贺家沙背遗址，遗址范围位于官板乌素煤矿井田范围西南边界，属于主副井筒永久保护煤柱范围内，根据企业提供材料反馈，该煤柱永不开采。新核增的**号区块不涉及文物普查数据库登记的文物遗存。

根据****年*月*日《准格尔旗自然资源局关于内蒙古特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿（整合后）井田范围内基本农田、生态保护红线核查情况的复函》（准自然资函〔****〕***号），经查询内蒙古自治区自然资源厅多级一体化电子政务平台系统，该采矿权范围内不涉及生态保护红线。

根据****年*月*日《鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局关于核实内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司管板乌素煤矿变更登记申请范围是否占用水源地保护区的复函》（鄂环准函（****）**号），矿区范围内无集中式饮用水水源地保护区。

矿区范围内无电力工程及较重要建筑设施；不涉及港口、机场，无军事设施，不涉及重要工业园区，也不涉及已建成水利水保工程、人畜饮水及规划的水利工程，矿区及周边***m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点），不涉及生态保护红线等；矿区周边仅有*座煤矿，东、北部紧邻鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿。官板乌素煤矿与唐公塔煤矿无矿权重叠与超层越界现象，生态修复责任明确，无纠纷。

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿区以往开展的生态修复取得成效

官板乌素煤矿根据****年*月编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山环境保护与综合治理方案（改扩建）》****年**月编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山地质环境分期治理方案（****年**月~****年**月）》以及****年*月编制的《内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的治理任务，对开采形成的矿山环境问题进行了恢复治理，目前已进行了*次矿山地质环境治理工程验收，根据调查，其治理情况如下：

****年**月**日，鄂尔多斯市原国土资源局（鄂尔多斯市自然资源局）组织有关工作人员对我矿****年*月至****年**月完成的矿山地质环境分期治理工程进行了现场验收，通过验收的治理工程主

要为****年-****年开采*-##、*#煤层采空区引发的地面塌陷、矸石场进行治理，治理总面积为*.***km²，主要包括监测设置网围栏、设置警示牌、裂缝回填整平、设置沙柳网格及恢复植被。其中，首期采空区四周设置****m 的网围栏；首期采空塌陷区治理面积*.***km²，回填量*****m³，整平及绿化种草面积****km²；矸石场治理面积为*.***km²，治理内容为边坡设置了*m×*m 菱形沙柳网格，网格内种植了苜蓿，平台上栽植****株樟子松，株行距为*m×*m，并播撒草籽，草种为苜蓿。

****年**月**日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家和有关工作人员对我矿****年**月至****年**月完成的矿山地质环境分期治理工程进行了现场验收，通过验收的治理区面积为*.*****km²，在治理过程中对面积为*.***km²存在地裂缝区域进行了回填、平整、覆土工作，覆土方量为*****m³；治理区范围内种植松树*****棵、杏树****棵、柳树***棵；撒播草籽面积*.*****km²；地表设置了**块警示牌；在矿界外围设置网围栏，共计设置网围栏****m；矿区内设置了**个地表变形监测点，利用高精度 GPS 进行了地面塌陷观测。采空塌陷区最大沉降量*.*m，形成的地裂缝长**-**m，宽度约*.*-*.**m；设置了*个地下水水位监测点，安装了自动水位监测系统。

****年**月*日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家和有关工作人员对我矿****年至****年完成的矿山地质环境分期治理工程进行了现场验收，通过验收的治理区面积为*.*****km²，为****年至****年开采的***、***和***工作面形成的采空塌陷区范围。主要实施的治理工作内容地裂缝回填治理工程，对采空区上部搬迁迹地进行拆除与土地复垦，修建了辅助管护道路，工程扰动区种植松树、撒播草籽，植被恢复效果较好。矿山按年度开展了地质环境监测工作。具

体工作量包括地裂缝区域回填*****m³，房屋拆除、清运*****m³，道路修复、修筑*****m，土地翻耕、培肥*. *hm²，种植松树*****株，撒播草籽面积**.* *hm²；地表设置了**块警示牌；在矿界外围设置网围栏，共计设置网围栏*****m；矿区内设置了**个地表变形监测点，利用高精度 GPS 进行了地面塌陷观测。

照片*- * 采空塌陷区种植百亩果园

照片*- * 排矸场平台和边坡治理效果

照片*- * 采空塌陷区治理复垦效果

照片*- * 采空塌陷区警示牌和网围栏

根据调查，井工开采期间，矿区范围内绝大部分永久基本农田下方煤层已被开采，已开采区域地表存在已损毁永久基本农田，煤矿对已损毁永久基本农田地块采空塌陷裂缝全部进行了治理，目前未发现基本农田区域地面形成塌陷坑和裂缝，永久基本农田治理效果见照片*- *。

照片*- * 永久基本农田治理效果

****年，我矿对***和***工作面上方的形成的塌陷坑进行治理，其中对***工作面上方塌陷坑采取了以下治理措施：对塌陷坑边缘地裂缝进行回填，回填后对塌陷坑全部临空边缘实施了分级退台削坡综合治理，在退台削坡综合治理区域进行了覆土和土壤培肥，并在治理后稳定区域栽种了樟子松。治理工程量包括回填覆土方量*****m³，施用生物有机肥*****kg，腐殖酸废料*****kg，栽种樟子松*****株。对***工作面上方的塌陷坑采取了塌陷坑边缘地裂缝进行回填，回填后对塌陷坑全部临空边缘实施了分级退台削坡综合治理，在退台削坡综合治理区域进行了覆土，治理工程量包括整平削坡*****m³，回填覆土*****m³。

照片*- ** ***和***工作面上方塌陷坑治理效果

工业场地进矿道路两侧、行政福利区内均进行了绿化工程，主要种植了杨树、松树等，对场地东部垫坡形成的边坡进行六棱砖护坡，并在六棱砖中间种草，绿化占地系数为**%，面积约*****m²。

二、矿区以往开展的生态修复存在问题

*、根据了解，该矿在生产过程中，只是派专人对地面塌陷区裂缝进行一般的巡视，然后根据生产进度及裂缝发育情况对塌陷裂缝及时填埋治理，并有相关的治理施工记录，但对地表塌陷变形程度及规律等未按方案要求采用仪器进行监测。

*、已治理矸石场植被效果不佳，覆盖率较低，后续养护工作要持续跟进；

*、对拆除后的房屋清理不干净，废弃井口附近有废弃建筑堆放等。

*、未按方案治理要求对塌陷情形及地下水水质水量变化进行监测。

三、矿区以往开展的生态修复积累经验

*、及时对已沉稳的地面塌陷区裂缝进行治理，治理措施主要为回填塌陷裂缝，并播撒草籽，并在其周边设置警示牌。

*、对采空区上部要加强地表变形的监测，掌握地表变形规律，为矿山地质环境保护与治理恢复提供技术支持。

*、加强地下水水质水量变化的监测，掌握矿山开采对含水层的影响情况。

*、已治理区存在塌陷不稳定区域，后期必须坚持维护，反复巡查反复治理。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

矿区由于历史上的大量开发与畜牧业的强度利用，自然植被保留无几，植被稀疏低矮，植物种类比较贫乏，土地趋于沙化，植物种具有荒漠化成分。矿区天然植被主要植物群落有沙蒿、百里香、针茅、红花草、芨芨草等。人工种植的主要植物群落有菜籽、松树、沙棘、沙柳、杨树、紫花苜蓿等，林草植被覆盖率为**%左右。根据基础调查结果，矿山复垦修复监测内容与监测指标见表*-、表*-。

表*- 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T****	孔隙裂隙水、碳酸盐熔岩水
		地下水位		****.***m、***m
		地下水温		*~**°C
		地下水水量		****.***m³/d
	土壤环境	土壤污染项目		检测项目均未超标
		土壤微量项目		铜、铅、镍、铬、镉、汞、砷
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T****TD/T****	旱地：**.*hm²；果园：*.*hm²；乔木林地：**.*hm²；灌木林地：**.*hm²；天然牧草地：***.*hm²；其他草地：***.*hm²；工业用地：*.*hm²；采矿用地：*.*hm²；农村宅基地：**.*hm²；公用设施用地：*.*hm²；农村道路：*.*hm²；裸土地：*.*hm²。
		土地利用面积		***.*hm²
		基本农田及面积		**.*hm²
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T****	pH值在*.*~*.*，有机质含量*%~*.*%
		配套设施		无
		生产力水平		亩均***公斤
	生态系统	地表水环境	HJ**.*	无
		地表水排泄		自由排放到官板乌素沟
		森林生态系统	GB/T*****HJ****	以人工林为主、天然散生林为辅。森林覆盖率**.*%，人工林占比达**.*%。
		草地生态系统	NY/T*****HJ****	产草量每公顷***公斤；覆盖度**%
	生态系统	生物量	GB/T*****	**.*t/hm²

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
	质量	植被覆盖度		**%
		水质		pH值*.~*.，HCO*~Ca·Mg、 HCO*·SO*-Ca·Mg型水，水质良好

表*-* 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查公众访谈	城镇开发区边界重叠区域在工业场地保护煤柱范围内，禁止开采。
			减缓措施		优化矿山开采工艺，减少矿山建设、开采扰动量和扰动范围。
			文化保护		文物保护单位在工业场地保护煤柱范围内。
		预防控制措施	物种收集与保护		植被移植。
			表土剥离与保存		仅在工业场地和风井工业场地建设期剥离表土，均已用于复垦。
			地表沉陷减损		采用充填法开采煤层。
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	裂缝发育	DZ/T**** DZ/T****	发育
			地下水位		****.***m、***m
			降水量		***.***mm
		地下水（含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层）	含水层破坏类型		孔隙裂隙充水
			地下水水温		*~***°C
			地下水位		****.***m
			地下水水量		****.***m³/d
			地下水水质		pH值*~*.*, HCO*~Ca·Mg、HCO*·SO*-Ca·Mg型水，水质良好
			疏干排水面积		*
	土地资源损毁	塌陷土地面积	旱地	TD/T**** TD/T**** TD/T****	**.**hm²
			果园		*.**hm²
			乔木林地		**.**hm²
			灌木林地		**.**hm²
			其他林地		*.**hm²
			天然牧草地		**.**hm²
			其他草地		**.**hm²
			工业用地		*.**hm²
			采矿用地		*.**hm²
			农村宅基地		*.**hm²
			农村道路		*.**hm²
		压占土地面积	乔木林地		*.****hm²
			天然牧草地		*.****hm²
			其他草地		*.****hm²
			工业用地		*.****hm²
			农村宅基地		*.****hm²
		永久基本农田损毁	旱地		**.*.****hm²

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
生态修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率	DZ/T**** DZ/T****H J/T****	***0%
			地下水位		****. **
		地下水	疏干排水面积恢复率		***0%
			地形		保持原貌
		复垦修复土地（耕地、园地、林地、草地...）	土地复垦率		***0%
			配套设施		无
			生产力水平		亩均***公斤
			生物量	GB/T*****	**余种
		生态系统质量	植被覆盖度		***%
			水质		正常
	生态系统恢复	生态系统服务	水源涵养量	HJ **** LY/T ****	***. *m*/hm* ² ·a
			防风固沙量		**.*t/hm* ² ·a
			土壤保持量		**.*t/hm* ² ·a
			生物多样性维护		维管植物***种，陆生哺乳动物*种，鸟类**种，昆虫类群丰富，无重点保护野生动物。
			碳储量		**.*tC/hm*

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

根据《矿区生态修复方案大纲》中方案编制的区域范围包括“采矿权范围及采矿活动的影响范围”要求，本次生态修复区范围涵盖官板乌素煤矿矿区范围及采矿活动可能影响的区域。

官板乌素煤矿矿区范围面积 $***.***\text{hm}^2$ ，工业场地 $***\text{hm}^2$ ，位于矿界外部分面积 $***\text{hm}^2$ 。故将矿区范围及工业场地矿界外部分确定为本次矿山生态修复范围，生态修复区总面积 $***.***\text{hm}^2$ 。

二、现状问题

根据现场调查，官板乌素煤矿自开采以来均为地下开采，自 $****$ 年 $*$ 月以来处于停产状态。截止本方案基准期已形成的损毁单元包括采空区、矸石场、工业场地和风井工业场地，现状损毁单元面积 $***.***\text{hm}^2$ 。

现从矿山地质环境问题，土地资源损毁及生态系统破坏三个方面对其进行现状问题识别诊断：

（一）矿山地质环境问题

*、采空区

根据资料收集和野外调查，官板乌素煤矿井工开采形成的采空区导致的地质灾害为地面塌陷、地裂缝。

官板乌素煤矿截至 $****$ 年底，开采 $*$ - $*$ 煤层累计形成采空区面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，开采 $*$ 煤累计形成采空区面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，采空区投影总面积为 $***.***\text{hm}^2$ （见图 $*-*$ ），开采方式 $****$ 年前为房柱式开采，后转为综采，其中房柱式采空区 $***\text{hm}^2$ ，综采采空区 $***.***\text{hm}^2$ 。

房柱式采空区：****年前由原官板乌素煤矿房柱式开采形成的，位于矿区南部，开采煤层为*煤层，采空区总面积为**.**hm*。现状条件下，其上部未见塌陷痕迹，现场调查未发现地裂缝、地面沉降等地质灾害。

图*-官板乌素煤矿采空区范围现状图

综采采空区：****年技改完成后，继续对*-*和*煤层进行开采，累计形成综采采空区投影面积**.**hm*。根据实地调查，多处采空区及周围区域发现了明显地面塌陷地质灾害现象，该地质灾害具有塌陷面积大、分布广、塌陷严重、南部塌陷明显等特征。

据实地调查、现场测量及资料复核，开采*号煤层时，切眼推采***m-***m范围塌陷明显，如该范围地表地貌为沟谷，则产生明显错台和塌陷坑，开采工作面两侧顺槽对应地表范围出现地裂缝，裂缝宽度**~**cm；开采*-*煤层地表无明显塌陷，开采工作面两侧顺槽对应地表区域发育地裂缝，裂缝宽度**~**cm。

矿区采空影响范围内共发育*处集中地面塌陷坑，主要分布在矿区内沟谷地带，各塌陷区独立分布、损毁特征明显，矿区西南部***（里）、***（中）和***（外）*个工作面上方有两处塌陷面积依次为*.**hm*、*.**hm*的塌陷坑，矿区东南部***工作面上方有一处塌陷区，面积*.**hm*，总塌陷面积为*.**hm*。实测塌陷坑以碟形、沟槽型为主，单坑深度*~*m，塌陷坑边缘发育*~*m高差错动台阶，外围环绕环状张拉地裂缝；全域伴生大量采动地裂缝，总长度约*.**km，塌陷坑周边裂缝呈网状密集分布。受浅埋黄土沟谷地形影响，地表最大下沉值*~*m，倾斜、水平变形指标均达到重度损毁阈值，地面塌陷整体呈现分布范围广、影响面积大、损毁程度重的特点。塌陷坑周边土体松散破碎，普遍伴

随岩土松动、坡面滑塌、土体溜泥等次生地质灾害，塌陷切割损毁原生植被，大幅加剧区域水土流失，塌陷土体整体欠稳定。

此外，在已治理区域再度产生了地裂缝，本次对采空沉陷区地裂缝进行全面排查、逐条实测，沉陷影响范围内累计发现地裂缝***条，长度从*~***m之间，宽度从*~*~*m之间，最大可见深度达*~*~*m。结合裂缝长度、宽度、深度指标，对全部地裂缝进行等级划分，其中大型地裂缝共**条，裂缝长度>***m，裂缝延展距离长、贯通性好，多呈条带状连续分布于矿区中西侧***、***和***工作面北部，***工作面北部及矿区东部***工作面中部；中型地裂缝数量约***余条，裂缝长度**~***m，大型地裂缝周边局部断续发育；小型地裂缝约**条，长度<**m，多呈网状、枝状零散分布于塌陷坑周边及沉陷边坡。

整体来看，矿区地裂缝以中小型规模为主，大型地裂缝呈点状、条带集中分布，组合形态复杂（采空塌陷区见照片*~*至*~*）。

照片*~* ***工作面上方中型地裂缝

照片*~* ***工作面上方塌陷坑

照片*~* ***工作面上方大型地裂缝

照片*~* ***工作面上方中型地裂缝

矿山按“边开采边治理”原则，对采空塌陷区持续治理，目前形成的采空塌陷范围已全部治理。其中已治理验收的采空塌陷区投影面积为***.***hm²，区内仅有少量的较窄裂缝存在。

根据矿山已完成采空塌陷区治理经验，采煤工作面开采结束后*年，剧烈塌陷结束，具备初步修复治理条件，开采结束*年后采空塌陷区沉陷基本稳定，局部地带会生成地裂缝，*年后大部分区域沉降稳定，仅少部分地区会出现小型地裂缝。

采空区地裂缝及塌陷坑使得原始地形地貌产生不连续性，并造成地表凹凸不平，破坏了区内的原地形地貌。

官板乌素煤矿发育的含水层有碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组、

第四系透水不含水层、弱透水层和底部碳酸盐岩类裂隙岩溶水。其中石炭系太原组上段（C_{3t}）是煤矿床的直接充水含水层，也是主要含煤地层。*-*和*煤开采时，破坏含水层的完整性和连续性。矿区内寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层水位标高为***m，井田最底部*号煤层底板标高为***m，岩溶水水位标高高于最低开采标高**m。煤矿目前*号煤层***m标高以上部分大部分已采空，煤矿实测的矿井涌水量为**.**~**.**m³/h，回采证实井田最下部的*号煤层开采对岩溶水影响较小。

*、排矸场

矿区内设有*处排矸场，但均已治理并于****年通过验收，*号矸石场和*号矸石场占地面积分别为*.*hm²和*.*hm²。其中*号矸石场位于矿区西南角，高约*.m；*号矸石场位于矿区南部，高约*.m；均未形成台阶。根据现状调查发现，矸石场边坡稳定，未发生过滑坡（崩塌）地质灾害，矸石场的堆放改变了原有的地形、地貌形态，对地下水影响较小。

*、工业场地

工业场地位于矿区西南角，占地面积*.*hm²，其中*.*hm²位于矿界以外。工业场地按其功能可划分为生产区、辅助生产区和行政福利生活区；建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。该区域建设了大规模的人工建筑物及硬化场地，改变了原有的地形条件与地貌特征，与原有自然景观不协调，改变了区内的生态景观格局，对地下水影响较小。

*、风井工业场地

风井场地位于工业场地东北约***m处，占地面积*.*hm²，风井工业场地占地面积较小，且周围地势较为平坦，对地形地貌景观

影响较轻，对地下水影响较小。

（二）矿山土地资源损毁现状

根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁特点，目前矿山开采建设对土地资源损毁的区域主要为现状已损毁土地的单元为采空区、工业场地、风井工业场地和矸石场。土地塌陷损毁单元为采空区，土地压占的单元有矸石场、工业场地、风井工业场地。

*、已损毁土地面积现状

（*）采空区面积为***.**hm²，其中房柱式采空区**.**hm²，综采采空区***.**hm²，占用的土地类型为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。据统计，该矿塌陷区域有*处，塌陷面积依次为*.**hm²、*.**hm²、*.**hm²，总塌陷面积为*.**hm²。采空区沉陷范围内共发现地裂缝共***条，长度从*.-***m之间，宽度从*.-*.*m之间，最大可见深度达*.*m，大于***m的地裂缝有**条，根据地裂缝规模级别划分标准，多数为中小规模地裂缝。对土地造成塌陷损毁，损毁的土地均属唐公塔社区。

（*）矸石场共有*个，占地面积分别为*.**hm²和*.**hm²，占土地类型为旱地、乔木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路。其中*号矸石场位于矿区西南角，高约*.*m；*号矸石场位于矿区南部，高约*m；均未形成台阶。对土地造成压占损毁，损毁的土地均属唐公塔社区。

（*）工业场地占地面积*.**hm²，压占土地类型为乔木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地。建筑物多为钢筋混凝土框架结构的楼房，少数建筑物为砖混结构的单层建筑。该区域建设了大规

模的人工建筑物及硬化场地，对土地造成压占损毁，损毁的土地均属唐公塔社区。

(*) 风井工业场地占地面积*.*.*hm²，压占土地类型为乔木林地、其他草地和农村宅基地。场地内分布有建筑物和矿井通风设施。对土地造成压占损毁，损毁的土地均属唐公塔社区。已损毁土地利用现状地类统计表见表*-*。

表*-*已损毁单元土地现状统计表

工程单元		面积 (hm [*])	土地类型				面积 (hm [*])	损毁 类型
			一级地类		二级地类			
采空区	综采采空区	****.***	**	耕地	*****	旱地	*.***	塌陷
			**	园地	*****	果园	*.***	
			**	林地	*****	乔木林地	**.***	
					*****	灌木林地	**.***	
					*****	其他林地	*.***	
			**	草地	*****	天然牧草地	**.***	
					*****	其他草地	**.***	
			**	工矿仓储用地	*****	工业用地	*.***	
					*****	采矿用地	*.***	
	**	住宅用地	*****	农村宅基地	*.***			
	**	交通运输用地	*****	农村道路	*.***			
	房柱式采空区	**.*	**	耕地	*****	旱地	*.***	塌陷
			**	林地	*****	乔木林地	*.***	
					*****	灌木林地	*.***	
					*****	其他林地	*.***	
			**	草地	*****	天然牧草地	*.***	
*****					其他草地	*.***		
**			交通运输用地	*****	农村道路	*.***		
矸石场	*.***	**	耕地	*****	旱地	*.*****	压占	
		**	林地	*****	乔木林地	*.*****		
		**	草地	*****	天然牧草地	*.*****		
				*****	其他草地	*.*****		
		**	交通运输用地	*****	农村道路	*.*****		
工业场地	*.***	**	林地	*****	乔木林地	*.*****	压占	
		**	草地	*****	天然牧草地	*.*****		
				*****	其他草地	*.*****		
		**	工矿仓储用地	*****	工业用地	*.*****		

风井工业 场地	**	**	林地	****	乔木林地	*.****	压占
		**	草地	****	其他草地	*.****	
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	
合计	***.***	—				***.***	—

*、已损毁土地程度分析

(*) 评价因素的选择

本矿山土地损毁类型主要为塌陷和压占，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为*个级别（轻度、中度、重度）。塌陷损毁程度主要取决于三个因素，即塌陷面积、裂缝宽度、最大下沉值；压占损毁程度主要取决于四个因素，即压占面积、堆积高度、边坡坡度、地表物质性状，结合压占物地表稳定，其损毁程度评价因子及等级标准如表*-.*～表*-.*。

表*-.* 塌陷土地损毁程度评价表

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷	塌陷面积 (hm [*])	<*	*~**	>**
	裂缝宽度 (m)	<*.***	*.***~*.***	>*.***
	最大下沉值 (m)	<*	*~*	>*
	权重分值	***_***	***_***	***_***

表*-.* 压占土地损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm [*])	**	<*.***hm [*]	*.***~*.***hm [*]	>*.***hm [*]
排弃高度	**	<*m	*~*m	>*m
边坡坡度	**	<***°	***°~***°	>***°
地表物质性状	**	砂土	砾质	岩石
权重分值	***	*_***	***_***	***_***

表*-.* 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁

压占面积	**	<*.**hm*	*.**~*.**hm*	>*.**hm*
建筑物高度	**	<*m	*~*m	>*m
地表建筑物类型	**	砖瓦结构	彩钢结构	钢筋混凝土结构
权重分值	***	*_***	***_***	***_***

(*) 已损毁土地损毁程度评价

土地损毁程度评价详见表*-*、*-*。

表*-*塌陷损毁土地程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元已损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
综采采空区	裂缝宽度（m）	*.*~*.*m	**	**	—	—	>*.**	重度损毁
	塌陷面积（hm*）	**.*	**	**	—	—	>**	
	最大下沉值（m）	**	**	***	—	—	>**	
	和值	/	/	***	/			
房柱式采空区	裂缝宽度（m）	*.*m	**	**	<*.**	—	—	轻度损毁
	塌陷面积（hm*）	*	**	**	<*	—	—	
	最大下沉值（m）	*	**	**	<*	—	—	
	和值	/	/	***	/			

表*-*已压占损毁土地程度评价表 (压占)

评价单元	评价因子	评价单元已损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矸石场	压占面积 (hm*)	*.**	**	**	<*.**hm*	—	—	中度损毁
	排弃 (存放) 高度	*.**~*m	**	**	<*m	—	—	
	边坡坡度	**°	**	**	<***°	—	—	
	地表物质性状	矸石	**	**		砾质		
	和值	/	/	***	/	/	/	
工业场地	压占面积 (hm*)	*.**	**	***	—	—	>*.**hm*	重度损毁
	建筑物高度 (m)	*	**	**	—	—	>*m	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	—	—	钢筋混凝土结构	

评价单元	评价因子	评价单元已损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
矸石场	压占面积(hm ²)	*.*	**	**	<*.***hm ²	—	—	中度损毁
	排弃(存放)高度	*.*~*m	**	**	<*m	—	—	
	边坡坡度	**°	**	**	<***°	—	—	
	地表物质性状	矸石	**	**		砾质		
	和值	/	/	***	/	/	/	
	和值	/	/	***	/	/	/	
风井工业场地	压占面积(hm ²)	*.*	**	**	<*.***hm ²	—	—	中度损毁
	建筑物高度(m)	*	**	**	—	*~*m		
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	**	**	—	—	钢筋混凝土结构	
	和值	/	/	***	/	/	/	

已损毁土地损毁程度统计表见表*-*。

表*-*已损毁土地损毁程度统计表

位置	损毁形式	面积(公顷)	损毁程度
综采采空区	塌陷	***.*	重度损毁
房柱式采空区	塌陷	***	轻度损毁
排矸场	压占	*.*	中度损毁
工业场地	压占	*.*	重度损毁
风井工业场地	压占	*.*	中度损毁
合计			—

(三) 生态损毁问题现状

*、土壤侵蚀

矿区为黄土丘陵沟壑区，以水力侵蚀为主，遭受土壤侵蚀的范围主要为采空塌陷区。

采空塌陷区内发育多处塌陷坑与密集地裂缝，为矿区水力侵蚀重点区域。全区共 * 处独立塌陷坑，单处面积在*.*~*.*hm²之间，合计塌陷面积*.*hm²；区域内地裂缝以中小型为主，多数裂缝宽度

为*.*~*.*m，局部地段裂缝宽度可达*.*~*.*m。塌陷与裂缝造成地表裸露、土层松散，地表径流汇流条件变差，抗侵蚀能力显著下降。

矿区降雨时空分布不均，降雨主要集中在每年*~*月，多短时强降雨、局地暴雨。降雨形成的地表径流在塌陷坑周边、地裂缝两侧裸露松散土体区域快速汇流，水流冲击力强，对地表产生强烈面蚀与线状冲刷作用。受地表凹凸不平、裂缝导流影响，径流沿塌陷边缘、裂缝走向下切、侧蚀，逐步发育形成多条小型冲沟，同时地表水沿裂缝下渗引发局部潜蚀现象。

结合现场长期观测，水力侵蚀主要集中在降雨过程及雨后短时阶段，降雨初期*分钟内泥沙流失量占比最高，冲刷作用最为剧烈；降雨结束后，地表径流快速消退，松散土体逐步固结，坡面、冲沟短期内趋于稳定。

整体来看，该区域水力侵蚀强度达到强烈级别，是矿区水土流失的主要策源地，长期冲刷会加剧地表破碎化，进一步扩大地质灾害影响范围。

*、植被损毁

现状条件下植被功能损毁单元包括采空区、矸石场、工业场地和风井工业场地。

采空区内分布植被主要为林草地植被。由于塌陷区内塌陷裂缝较为发育，采空区内沉陷地区植被受损较为严重，但是矿山已及时恢复，植被生长情况已得到极大的恢复，现状条件下影响程度较轻。

矸石场虽压占了土地资源，但改变了原始地形地貌，对原始植被产生较为严重影响，矿山已于****年前完成了矸石场的恢复治理和植被恢复，并已通过原鄂尔多斯市国土资源局组织的现场验收。现阶段植被功能损毁程度为较轻。

工业场地为永久性建设用地，场地内建筑占地区原有林地植被砍伐，植被覆盖度完全丧失。植被功能损毁程度为重度。

风井工业场地内建筑占地区原有林地植被砍伐，植被覆盖度完全丧失。植被功能损毁程度为重度。

因此，现状条件下，植被功能损毁程度较轻。

*、生物多样性丧失

目前，矿区范围内采空塌陷已完成全面修复治理，通过“乔木+灌木+草本”的混交模式进行植被重建，修复后，区域植被覆盖度提升，群落稳定性及生态功能显著增强。

受地表塌陷、机械噪音、人为干扰等影响，区内小型哺乳动物（如达乌尔黄鼠、草兔）活动频率下降，依赖草本觅食的麻雀、斑鸠及以昆虫为食的红尾伯劳等鸟类，在核心采矿区的种群密度较小。

随着采空塌陷区修复完成，重建的植被群落为动物提供了适宜的觅食、栖息替代生境。区域动物种类与采矿前持平，群落结构仍以啮齿类、中小型鸟类为主，生态食物链及种间关系稳定。

现状条件下采矿活动对生物多样性的损毁程度为轻度。

*、地表水系

煤矿开采过程中需要大量的水资源，这可能导致地下水位下降和河流改道。这些变化将直接影响依赖水资源生存的动植物种群，导致其栖息地缩小和生存环境恶化。此外，大型机械和车辆在采矿过程中产生的噪音和振动也可能对周边地区的野生动物产生负面影响，导致它们被迫迁移或适应新的环境。

矿区周边最大沟谷为龙王沟，次一级沟谷有东沟、官板乌素沟，其支沟发育，多以向源侵蚀为主，横断面常呈“U”字型，形成陡峻的峡谷，沟谷两侧多有泉水涌出，形成溪流，雨季多暴发山

洪。东沟、官板乌素沟分别从矿区东西两侧通过，两条沟谷自北向南汇入龙王沟，向东最终注入黄河。该矿井下排水提升至地面矿井水处理站（处理规模为 $***m^3/h$ ），采用混凝沉淀、过滤及杀菌工艺处理。处理后的矿井涌水全部回用于井下生产用水、地面降尘洒水及绿化种植用水。

生活污水排放量为处理工艺为 $***.***m^3/d$ ，生活污水 SS： $***-***mg/l$ ，BOD₅： $**~***mg/l$ ，COD： $***~***mg/l$ 。处理工艺为食堂排水经隔油池处理后再汇入生活污水管道，排入埋地式污水处理设备，处理后水质为：SS $< **mg/L$ ，BOD₅ $< **mg/L$ ，COD $< **mg/L$ ，处理后的生活污水用于绿化洒水。井下排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

二、受损预测

根据《开采方案》和地质环境条件特征，结合矿山生产建设工艺流程、环节时序，预测矿山开采产生的破坏单元为采空区、主工业场地、风井工业场地，预测矿山开采可能产生的生态环境问题包括矿山地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏。

（一）矿山地质环境损毁预测

结合官板乌素煤矿地下开采工艺（走向长壁综采，全部垮落法管理顶板）、水平划分（设置一个开采水平，矿井在*煤层设主水平）及已有采动影响特征，预测矿山开采产生的地质环境破坏包括采空塌陷，地形地貌景观破坏及含水层破坏。现分别对其进行预测。

*、矿山开采导致地质灾害预测

（*）建设工程可能引发地质灾害预测

根据《开采方案》和现场调查，官板乌素煤矿矿山开采形成的地表建设工程包括工业场地和风井工业场地。

工业场地坐落于地势平缓的冲沟或丘陵坡体区域，经多年建设，地基稳固性良好，当前未出现崩塌、滑坡等地质现象，预测该场地引发崩塌、滑坡类地质灾害的风险较低。

风井工业场地周边地势较为平坦，当前未出现崩塌、滑坡等地质现象，预测该场地引发崩塌、滑坡类地质灾害的风险较低。

(*) 采空塌陷的预测

根据官板乌素煤矿《开采方案》，矿山剩余服务年限为*年，在计算服务期时，*号煤层的设计可采资源量也包括在内，但《开采方案》要求利用井工方式回收上部资源时务必提前委托相关专业机构进行开采可行性论证，在通过论证后并采取一定的安全开采措施方可回采资源，因此本方案预测采空塌陷区不包括*煤开采形成的采空区，仅针对*-*和*号煤层开采形成的采空塌陷区进行预测。根据*-*和*号煤层设计可采资源量，煤矿开采*-*和*号煤层预计需要*.*年，开采过程中可能引发或遭受的地质灾害为采空塌陷。

*) 矿山开采引发的地质灾害预测

依据本区地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发或加剧的地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。在现状问题识别的基础上，加上开采设计和地质环境条件特征，预测煤矿井工开采为引发采空塌陷。

①预测开采*-*和*煤层采空区范围

根据《开采方案》和矿山的开采计划，未来矿山对*-*和*煤层配采，预测*-*煤层形成的采空区面积为***.**hm²，*煤层形成的采空区面积为**.**hm²，预测采空区叠加面积***.**hm²，预测投影后形成的采空区面积为***.**hm²（表*-*），服务年限为*.*年，预测采空区详细情况见表*-*和图*-*至图*-*。

表*-* 官板乌素煤矿预测采空区面积统计表

开采煤层	*-*煤层	*煤层
可采年限	*年	*年
采空区面积	***.**hm [*]	***.**hm [*]
采空区总面积不叠加	***.**hm [*]	
采空区重复采动面积	**.**hm [*]	
采空区叠加后投影总面积	***.**hm [*]	

图*-.*煤预测采空区范围图

图*-.*煤预测采空区范围图

图*-.* 预测*-.*和*煤层重叠投影采空区范围图

②采深采厚比值计算、分析

- a.以矿山本次设计*-.*和*号煤层开采范围（剩余生产年限*.*年）为基础进行预测；
 - b.根据《开采方案》和煤层赋存特征，以开采区内钻孔资料为依据；
 - c.依据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****—****）中，表**采空塌陷发育程度分级表，按采深采厚比<**为强发育、**-***为中等发育、>***为弱发育的原则，预测采空塌陷的发育程度。
- 利用矿区内的钻孔分别计算各煤层采深采厚比值，计算结果详见表*-.*~*-.*。

表*-.* *-.*煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔编号	煤层上覆岩层厚度(m)	煤层采厚(m)	采深采厚比值	备注
*	ZKJ*	***.**	*.**	***.**	
*	ZKJ*	***.**	*.**	***.**	
*	ZK 补*	***.**	*.**	***.**	
*	ZK 补*	***.**	*.**	***.**	
*	ZKJ*	***.**	*.**	***.**	
*	唐**	***.**	*.**	***.**	
*	唐***	***.**	*.**	***.**	

*	东**	***.**	*.**	***.	
*	东**	***.**	*.**	***.	
**	东***	***.**	*.**	***.	
**	东***	***.**	*.	***.	
**	ZK***	***.**	*.	***.	
**	ZK***	***.**	*.	***.	

表*-** *煤层采深采厚比值计算结果表

序号	钻孔编号	煤层上覆岩层厚度(m)	煤层采厚(m)	采深采厚比值	备注
*	ZKJ*	***.	***.	***.	
*	ZKJ*	***.**	***.	***.	
*	ZK 补*	***.**	***.	*.**	
*	ZK 补*	***.**	***.	*.**	
*	ZKJ*	***.**	***.	***.	
*	唐**	***.**	***.	***.	
*	唐***	***.**	*.**	***.	
*	东**	***.**	***.	***.	
*	东**	***.**	*.	***.	
**	东**	***.**	***.	***.	
**	东***	***.**	***.	***.	
**	东***	***.**	***.	***.	
**	东***	***.**	***.	*.**	
**	ZK***	***.**	***.	***.	
**	ZK***	***.**	***.	*.**	

通过计算：累加后采空塌陷范围采深采厚比值在***~***之间，其中采深采厚比大于***的钻孔为 ZKJ*和东**均在矿区外围，采深采厚比在**-***之间的钻孔为 ZKJ*和东***，东***钻孔亦在矿区范围外，因此矿区范围内各钻孔的采深采厚比大部分都小于**（仅有 ZKJ*的采深采厚比为***），因此随着矿山的开采，采空塌陷地质灾害发育程度强发育，地表存在塌陷和裂缝可能性大。

④地面塌陷范围计算

根据以下模式预测矿区地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量： $W_{\max}=m\eta\cos\alpha$

式中：

$W_{\max}$ —最大沉降量（m）；

η —下沉系数；

m —煤层开采厚度（m）；

α —煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为*.*.*。

根据地表变形量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对评估区预测地面塌陷区进行最大沉降量的计算（见表*.*.*）。

表*.*.* 地面塌陷区地表沉降量计算表

煤层编号	煤层平均开采厚度(m)	平均厚度(m)	下沉系数 η	煤层倾角 (°)	最大沉降量 (m)	平均沉降量(m)
*.*煤层	*.*.*	*.*.*	*.*.*	< **	*.*.*	*.*.*
*煤层	**.*.*	**.*.*	*.*.*	< **	*.*.*	*.*.*
合计					**.*.*	*.*.*

由表*.*.*可知，评估区预测地面塌陷区地表最大下沉量为**.*.*m，平均沉降量为*.*.*m。

⑤最大水平位移预测

根据以下模型预测地面塌陷区地表最大水平位移量

最大水平位移量： $U_{\max}=b \cdot W_{\max}$

式中： $U_{\max}$ —最大水平位移量，m；

$W_{\max}$ —最大下沉量，m；

b —水平移动系数；

预测模式中，水平移动系数根据矿井地层、煤层分布特征、煤层顶、底板岩性特征和《开采规程》中的地表移动变形基本参数表，并结合实际开拓情况综合分析确定。即水平移动系数取*.*.*。

根据最大水平位移量预测模式，以及煤层的赋存条件和开采方法，对评估区内预测地面塌陷区计算最大水平位移量，见表*.*.*。

表*-** 官板乌素煤矿各煤层地表变形水平位移量预测结果

位置	煤层平均下沉量 (m)	水平位移系数	煤层倾角 (°)	水平位移量 (m)
*-*煤层预测地面塌陷区	*.**	*.**	< **	*.**
*煤层预测地面塌陷区	*.**	*.**	< **	*.**

由表*-**可知，官板乌素煤矿各煤层地表变形水平位移量为*.-**m。

⑥采空塌陷损毁程度预测

按照《开采方案》矿山*-*和*号煤层剩余服务年限为*.年，预测服务期内形成的采空区总面积***.**hm²；其中重叠采空面积**.**hm²，采空区叠加后投影总面积约***.**hm²。

根据矿山已完成采空塌陷区治理情况，地面塌陷区占采空区总面积约**%，在开采工作面切眼位置推采***m范围易形成塌陷坑，因此预测地面塌陷和地裂缝面积按采空区总面积的**%计算，预测开采*-*和*号煤层形成的采空塌陷区共计**.**hm²。

预测可知，本矿未来形成的采空区会引发采空塌陷地质灾害。由于煤层之间分布范围存在重叠，故煤层先后采动后地表会反复出现塌陷；根据各煤层分布范围可知，本次矿山预测开采范围大部分区域会出现*次塌陷。根据采空区受损预测计算结果，结合现状采空区形成塌陷坑和地裂缝的特点，预测采空塌陷表现以地面塌陷、地裂缝发育为主，地表下沉值为*.-**m左右，水平位移*.-**m之间，形成的塌陷坑主要位于***开采工作面切眼推采***m范围，地裂缝主要形成于开采工作面两侧顺槽对应地表***m范围内。

采空塌陷承载对象为土地资源、植被以及地下工作人员和井巷设备，预测采空塌陷地质灾害（地裂缝）规模为中小型为主，发生的可能性大，引发的采空塌陷地质灾害损毁程度为重度。

***) 地面工程遭受采空塌陷地质灾害预测评估**

根据《开采方案》和现场调查，官板乌素煤矿矿山开采形成的地表建设工程包括工业场地和风井工业场地。

工业场地坐落于地势平缓的冲沟或丘陵坡体区域，经多年建设，地基稳固性良好，且下方留设保护煤柱，当前未出现地面塌陷和地裂缝等地质现象，预测该场地遭受地面塌陷和地裂缝类地质灾害的可能性小。

风井工业场地周边地势较为平坦，且下方留设保护煤柱，当前未出现地面塌陷和地裂缝等地质现象，预测该场地遭受地面塌陷和地裂缝类地质灾害的可能性小。方案地质灾害预测详见表*-*。

表*-* 方案地质灾害预测表

位置	地质灾害类型	面积（公顷）	损毁程度
预测采空区	地面塌陷、地裂缝	***.**	重度损毁
工业场地	崩塌、滑坡	*.**	中度损毁
风井工业场地	崩塌、滑坡	*.**	中度损毁
合计		***.**	—

***、地形地貌景观预测**

官板乌素煤矿井工开采形成的受损单元包括预测采空塌陷区、工业场地、风井工业场地，其中工业场地、风井工业场地均为已建场地，其损毁程度与现状相同，详见地形地貌景观破坏现状分析。预测未来开采会增加地形地貌景观损毁的单元为预测采空塌陷区。

预测可能引发地面塌陷的采空区投影面积为***.**hm²（叠加后），地表最大下沉值**.**m。

地下开采导致的地表塌陷（塌陷坑、裂缝带）将使原始地形地貌产生不连续性，局部可能出现开裂，破坏地表连续性，破坏了原有地形地貌形态，对原有地貌景观造成破坏，同时改变了矿区的地形地貌景观格局，预测塌陷区对地形地貌影响程度较严重。

*、含水层破坏预测

(*) 地下水水位下降

煤矿近*年实测的矿井涌水量平均值为 $^{**}.^{**} \sim ^{**}.^{**} \text{m}^3/\text{h}$ ，根据《开采方案》，现状矿井涌水量为 $^{****}.^{**} \text{m}^3/\text{d}$ ($^{**}.^{**} \text{m}^3/\text{h}$)，最大涌水量为 $^{****}.^{**} \text{m}^3/\text{d}$ ($^{***}.^{**} \text{m}^3/\text{h}$)，持续排水将导致含水层地下水位下降。

(*) 含水层结构破坏

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下煤层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即冒落带、导水裂隙带、弯曲带，其中冒落带和导水裂隙带统称冒裂带，该带能透水；弯曲带一般不具备导水能力。因此，冒裂带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层，是否可能导致不同含水体相互连通，使间接充水含水层地下水转化为直接充水而进入矿井。

官板乌素煤矿发育的含水层有碎屑岩类孔隙、裂隙含水岩组、第四系透水不含水层、弱透水层和底部碳酸盐岩类裂隙岩溶水。其中石炭系太原组上段 ($C^{*t^{*}}$) 是煤矿床的直接充水含水层，也是主要含煤地层。 $^{*}-^{*}$ 和 * 煤开采时，对含水层破坏严重。

根据《开采方案》相关内容，井田内开采 $^{*}-^{*}$ 煤时，冒落带最大高度 $^{*}.^{**} \sim ^{**}.^{**} \text{m}$ ，导水裂缝带最大高度为 $^{*}.^{**} \sim ^{**}.^{**} \text{m}$ ，导水裂缝带可部分沟通上部的 * 号煤层，对 * 号煤层产生一定的破坏作用。开采 * 号煤时，冒落带最大高度 $^{*}.^{**} \sim ^{**}.^{**} \text{m}$ ，导水裂缝带最大高度为 $^{*}.^{**} \sim ^{**}.^{**} \text{m}$ ，导水裂缝带可沟通上部的 $^{*}-^{*}$ 煤层。从现场的实际探测结果看，导水裂缝带影响深度 $^{***}.^{**} \sim ^{***}.^{**} \text{m}$ ，采空区塌陷已

经影响到了地表，上部的隔水层已经被破坏。

矿区内寒武、奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层水位标高为***m，井田最底部*号煤层底板标高为***m，岩溶水水位标高高于最低开采标高**m。煤矿目前*号煤层***m标高以上部分大部分已采空，煤矿实测的矿井涌水量为**.**~**.**m³/h，也未发现有沟通*煤和*煤以下岩溶水的断裂构造及陷落柱，回采证实井田最下部的*号煤层开采对岩溶水影响较小。

（*）矿井排水

根据《储量核实报告》，*-*和*煤的主要含煤地层太原组上段（C₃t^{*}）也是矿床的直接充水含水层，预测其开采时正常涌水量为****.**m³/d（**.**m³/h），最大涌水量为****.**m³/d（***.**m³/h），矿井排水过程中，会引发区域地下水位轻微下降及地下水流场局部调整，也引发含水层渗透性、储水能力等核心功能的衰减，矿井排水对含水层影响较严重。

（*）对矿区及附近水源的影响

根据《开采方案》和现状调查，矿区范围及附近无工业、农业及生活用水水源地。矿井排水水不外排。预测未来矿山对矿区及附近水源的损毁程度轻度。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构损毁严重，矿井排水对含水层损毁较严重，对矿区及附近水源损毁程度为轻度。因此，预测矿山开采对含水层总体损毁程度为重度。

（二）土地损毁预测

*、土地损毁环节

根据《开采方案》和现场调查，本矿开采损毁土地按照土地损毁类型可分为地下开采、采矿工程建设，分述如下：

(*) 地下开采

地下开采形成的采空区地表可能引发地面塌陷地质灾害，具体表现形式为地面沉降和地裂缝，将原有的土壤植被资源破坏，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

(*) 采矿工程建设

矿山生产过程中，矿山地面采矿工程建设，压占一定数量的土地。压占原始地表，土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。对官板乌素煤矿来说，矿山地面采矿工程主要为：工业场地和风井工业场地。

*、损毁时序

官板乌素煤矿于****年筹办，****年完成技术改造后，采煤方法由“房柱式”采煤方法变为长壁采煤法，至今一直为地下开采。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-**。

表*-**土地损毁时序表

	房柱式开采期 ****_****	综采开采期 ****_****	生态修复期 ****_****	管护期 ****_****
采空塌陷区				
工业场地				
风井工业场				

*、拟损毁土地预测

根据前文预测分析，官板乌素煤矿为已建矿山，工业场地和风井工业场地等地表设施均已完备，且一直利用。矸石场已完成治理验收，不再继续排放矸石；预测未来开采拟损毁的单元为预测采空塌陷区。

(*) 拟损毁采空区土地面积预测

方案服务期内拟损毁土地单元为预测采空塌陷区，包括*-**和*

煤层现状未开采区域和大巷保护煤柱回收区域（除主副井筒永久保护煤柱范围和高压线塔压覆范围）。预测服务期内开采*个煤层，各煤层开采时存在重复塌陷的现象。根据前文计算形成的采空区总面积***.**hm*；其中重复采动面积**.**hm*，采空区投影总面积为***.**hm*。预测采空区损毁类型为塌陷损毁。

表*.-** 拟损毁采空区统计表

二级地类		面积(hm*)	土地权属	损毁形式	损毁程度
*.-*号煤层预测采空区					
*****	旱地	*.**	准格尔旗 薛家湾镇 唐公塔村	塌陷	重度
*****	乔木林地	**.**			
*****	灌木林地	**.**			
*****	其他林地	*.**			
*****	天然牧草地	**.**			
*****	其他草地	**.**			
*****	工业用地	*.**			
*****	农村宅基地	*.**			
*****	公用设施用地	*.**			
*****	农村道路	*.**			
*****	裸土地	*.**			
	小计	***.**			
*号煤层预测采空区					
*****	旱地	*.**	准格尔旗 薛家湾镇 唐公塔村	塌陷	重度
*****	乔木林地	*.**			
*****	灌木林地	*.**			
*****	其他林地	*.**			
*****	天然牧草地	**.**			
*****	其他草地	**.**			
*****	农村宅基地	*.**			
*****	公用设施用地	*.**			
*****	农村道路	*.**			
	小计	**.**			
*.-*和*号煤层叠加后预测采空区					
*****	旱地	**.**	准格尔旗 薛家湾镇 唐公塔村	塌陷	重度
*****	乔木林地	**.**			
*****	灌木林地	**.**			
*****	其他林地	*.**			
*****	天然牧草地	**.**			
*****	其他草地	**.**			
*****	工业用地	*.**			
*****	农村宅基地	*.**			
*****	公用设施用地	*.**			
*****	农村道路	*.**			
*****	裸土地	*.**			
	小计	***.**			

(*) 预测采空区拟损毁土地程度分析

①评价因素的选择

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把矿区土地损毁程度预测等级确定为*级标准，分别为：一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。

②拟损毁土地程度分析

根据前述原因，官板乌素煤矿采空塌陷区地裂缝面积按照**%计算，预测形成地面塌陷和地裂缝面积**.**hm²，待开采区域煤层采深采厚比与已开采区域类似，因此预测最大地面沉降值**m左右，预测塌陷裂缝最大深度*.*m（可见深度*.*m）。采空塌陷区范围内地表以整体下沉为主，产生明显的采空塌陷坑，沉陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。

预测采空塌陷区损毁土地特征为：预测矿山开采结束后，采空塌陷稳沉后，最终在采空区上部形成塌陷盆地，塌陷中心基本与开采中心相同，塌陷形式以地裂缝为主，裂缝宽度最大*.*m。采空塌陷区对土地资源的损毁程度为重度，预测采空塌陷区土地权属为准格尔旗薛家湾镇唐公塔社区。采空塌陷区损毁程度评价因素及等级标准详见表*.*。

表*.* 塌陷损毁土地程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
综采	裂缝宽度（m）	*.*m	**	**	—	—	>*.*	重度损

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
采空区	塌陷面积（hm [*] ）	**.*	**	**	—	—	>**	毁
	最大下沉值（m）	**	**	***	—	—	>*	
	和值	/	/	***	/			

***、拟损毁区域永久基本农田分布情况**

通过将矿区预测采空区与永久基本农田叠加分析后，后期开采*-*和*号煤层形成的采空区共计涉及永久基本农田共计**块，总面积*.****hm²，主要分布在矿区中部偏北区域、中西部以及南部。其中*号和*号永久基本农田区块受****年开采*号煤层影响，其余永久基本农田区块均是受*-*煤在****年和****年开采区域影响。详见表*-*和图*-*。

表*-* 拟损毁区域内永久基本农田信息表

地块序号	面积 (hm ²)	地块序号	面积 (hm ²)
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
*	*.****	**	*.****
**	*.****	**	*.****

图*-* 预测采空区内永久基本农田分布范围图

(三) 生态损毁问题预测

通过统计，预测官板乌素煤矿后续开采生态环境损毁区为预测采空区、工业场地和风井工业场地，损毁面积为***.*hm²。主要包括草地生态系统、林地生态系统、农田生态系统三大类。

*、土壤侵蚀预测

矿区为黄土丘陵沟壑区，以水力侵蚀为主，遭受土壤侵蚀的范围主要为采空塌陷区。

矿区土壤水力侵蚀采用 CSLE 中国土壤流失方程开展定量计算，执行《土壤侵蚀分类分级标准》(SL***-****)、《水土保持监测技术规程》(SL***-****)，计算公式为 $A=R \times K \times LS \times B \times E \times T$ ，式中 A 为年土壤水力侵蚀模数($t/(hm^2 \cdot a)$)，R 为降雨侵蚀力因子($MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h \cdot a)$)，K 为土壤可蚀性因子($t \cdot hm^2 \cdot h/(MJ \cdot mm)$)，LS 为坡长-坡度综合地形因子，B 为植被覆盖与生物措施因子，E 为工程措施因子，T 为耕作措施因子。

本矿地处准格尔旗薛家湾镇（中温带半干旱区），多年平均降水量约***mm，区域 R 取值范围****~**** ($MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h \cdot a)$)；矿区主要土壤为栗钙土、黄绵土、风沙土、潮土，整体为砂壤土，pH*.**~*.**，有机质中等偏低，因此黄绵土（采空区、陡坡）K 取*.**~*.**，栗钙土（原生草原、平缓地块）K 取*.**~*.**，风沙土 K 取*.**~*.**；结合 矿区 DEM 地形数据、现场坡度实测计算，平缓地块（坡度 $\leq 15^\circ$ ）LS 取*.**~*.**，丘陵缓坡（ $15^\circ \sim 25^\circ$ ，矿区主体地形）LS 取*.**~*.**，陡坡（ $> 25^\circ$ ）LS 取*.**~*.**；B 为植被覆盖与生物措施因子，植被覆盖越高，B 值越小，侵蚀越弱，结合本矿植被数据，重度扰动区（盖度 $< 30\%$ ）B 取*.**~*.**，退化草原（盖度 $30\% \sim 40\%$ ）B 取*.**~*.**，人工灌草修复区（盖度 $40\% \sim 50\%$ ）B 取*.**~*.**，完整乔木 / 灌丛（盖度 $> 50\%$ ）B 取*.**~*.**；布设截水沟、护坡时 E 取*.**~*.**，土地平整、回填压实区 E 取*.**~*.**，无任何工程的裸露采空区 E 取*.**；T 为耕作措施因子，仅针对农田区域，工矿、林草区统一取值*.**，旱地常规耕作 T 取*.**~*.**，等高

耕作、保护性耕作 T 取 $0.5 \sim 1.0$ 。

结合地形、土壤、植被、采矿扰动情况将矿区划分为沉陷不稳定区、沉陷基本稳定区、沉陷稳定区和人工修复区 n 个计算单元，分别测算降雨侵蚀力、土壤可蚀性、地形、植被、工程、耕作六大因子，分区计算水力侵蚀模数。结果显示：采空沉陷不稳定区水力侵蚀模数 $10000 \sim 25000 t/(km^2 \cdot a)$ ，以强烈~极强烈水力侵蚀为主，基本稳定区水力侵蚀模数 $5000 \sim 10000 t/(km^2 \cdot a)$ ，为中度侵蚀，稳定林草区水力侵蚀模数 $1000 \sim 5000 t/(km^2 \cdot a)$ ，为微度~轻度侵蚀。矿区水力侵蚀主要诱因是煤层开采引发的地表塌陷、地裂缝，造成地表裸露、地形破碎，加剧坡面冲刷，造成土壤保持、土壤保育功能下降，生物多样性降低，防风固沙能力减弱。

*、植被功能损毁预测

采空塌陷作为官板乌素煤矿区域主要的人为扰动因素，通过破坏地表地形、土体结构及土壤环境，直接或间接对林地、草地与农作物等植被生长指标及核心功能造成显著损毁，具体表现如下：

(*) 林地植被损毁预测

由前预测可知，预测采空区重复损毁乔木林地 $0.15 km^2$ 、灌木林地 $0.15 km^2$ ，林地总损毁面积 $0.15 km^2$ ，采空区地裂缝发育宽度 $1 \sim 2 cm$ ，最大为 $3 cm$ 。现状乔木林地平均覆盖度 70% 、灌木林地平均覆盖度 70% 。地表开裂造成乔木、灌木根系被拉扯、悬空，根系完整性遭到破坏，土壤水分、养分供给受阻，导致近裂缝植株枯梢死亡现象。结合林地受损面积与植株受害占比，导致乔木林地和灌木林地植被覆盖度整体下降 5% 左右，乔木林、灌木林整体损毁程度为中度。

(*) 草地植被损毁

由前预测可知，预测采空区重复损毁天然牧草地 $^{*}.*.*\text{hm}^*$ 、其他草地 $^{*}.*.*\text{hm}^*$ ，草地总损毁面积 $^{*}.*.*\text{hm}^*$ ，该区草地原优势种为本氏针茅、短花针茅、羊草、沙蒿，植被本底指标为综合覆盖度 $^{**}\% \sim ^{**}\%$ ，草群平均高度 $^{**} \sim ^{**}\text{cm}$ 。预测采空塌陷区裂缝宽度小的约 $^{**} \sim ^{**}\text{cm}$ ，大的约 $^{***} \sim ^{***}\text{cm}$ ，受采空塌陷及伴生地裂缝影响，裂缝周边草地土体松动、土层开裂，草本植物根系受损，近裂缝区域牧草出现枯萎、死亡现象。结合草地受损面积与群落高度变化，受影响区域平均植被覆盖度下降至 $^{*}\%$ 左右，草群平均高度降至 $^{*} \sim ^{**}\text{cm}$ ，群落局部退化。综合受损范围、植株死亡率及群落退化特征，草地植被损毁程度为中度。

(*) 农作物

由前预测可知，预测采空区重复损毁旱地 $^{*}.*.*\text{hm}^*$ ，根据矿山完成的耕地治理情况，预测采空塌陷在耕地区域引发的土体裂缝规模较小，裂缝宽度一般 $^{**} \sim ^{**}\text{cm}$ 。区内主要农作物为马铃薯、谷子、豆类等，其根系较为发达，固土能力强。仅裂缝带及紧邻区域作物根系受拉扯损伤，田间大部分作物生长未受明显影响。结合作物受损面积、植株受害比例预测，耕地基准植被覆盖度 $^{**}\%$ 以上，裂缝扰动带作物存活率 $^{**}\%$ ，扰动区覆盖度降至 $^{**}\%$ ，马铃薯、谷子块根和须根拉伸破损，亩产平均下降 $^{**}\%$ 。农作物生长损毁程度为中度。

*、生物多样性变化

(*) 植物群落

现状调查显示，矿区植物以乡土旱生草本、灌木为主，无珍稀保护植物。矿山在开采期时仅影响采空区范围内乡土旱生草本、小型灌木，无珍稀保护植物，植被生物量、覆盖度短期小幅下降；修复后通过裂缝回填、乡土灌草补植、自然封育， $^{*} \sim ^{*}$ 个生长季即可恢

复至原生群落结构，物种数量、覆盖度与周边自然地块无显著差异。

矿区采矿工程仅导致局部植物群落结构短暂波动，通过补植乡土草本、优化灌草搭配，群落结构可快速恢复，植被物种数量、覆盖度变化极小。

(*) 动物与昆虫

矿区现状昆虫**-***种，因修复过程中注重植被多样化（非单一化种植），传粉昆虫的食物来源与栖息地得到保障，数量未减少。

矿区动物类型以达乌尔黄鼠、蒙古兔为代表，采空塌陷迫使动物短期向周边未扰动地块迁移；修复后栖息地随植被同步恢复，并配套设置生态迁徙通道、保留原生草地、灌丛斑块，避免栖息地碎片化，动物、昆虫群落可快速回归。

整体来看，采空塌陷对生物多样性的影响程度轻度，未对区域生态系统的生物组成造成破坏性影响。

*、地表水系

矿区周边最大沟谷为龙王沟，次一级沟谷有东沟、官板乌素沟，其支沟发育，多以向源侵蚀为主，横断面常呈“U”字型，形成陡峻的峡谷，沟谷两侧多有泉水涌出，形成溪流，雨季多暴发山洪。东沟、官板乌素沟分别从矿区东西两侧通过，两条沟谷自北向南汇入龙王沟，向东最终注入黄河。该矿井下排水提升至地面矿井水处理站（处理规模为***m³/h），采用混凝沉淀、过滤及杀菌工艺处理。处理后的矿井涌水全部回用于井下生产用水、地面降尘洒水及绿化种植用水。

生活污水排放量为处理工艺为***.***m³/d，生活污水 SS：***-***mg/l，BOD₅：**-***mg/l，COD：***-***mg/l。处理工艺为食堂排水经隔油池处理后再汇入生活污水管道，排入埋地式污水处理

设备，处理后水质为：SS<**mg/L，BOD* < **mg/L，COD< **mg/L，处理后的生活污水用于绿化洒水。井下排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

综上所述，预测分析认为未来矿山开采对水体污染程度轻度。

三、问题诊断评价结论

依据对官板乌素煤矿地质环境问题、土地资源损毁程度、生态损毁情况现状和预测进行分析，受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则，只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合该级别。

通过对矿山现状及预测问题识别诊断，对预测采空塌陷区、排矸场、工业场地和风井工业场地进行损毁程度分区。按照损毁程度官板乌素煤矿受损区块综合分区均为重度损毁区。叙述如下：

*、重度损毁区（I）

（*）预测采空塌陷区

现状采空区为开采*-*和*煤形成的，面积为***.**hm*，矿山已对采空区产生的地面塌陷和地裂缝全部进行了回填，植被恢复，且全部通过验收。预测采空区部分是在现状塌陷范围的基础上重复塌陷，部分是以往未开采地段后续开采活动造成的，预测采空区总面积***.**hm*；其中重叠区域面积**.**hm*，预测采空区投影面积为***.**hm*，地面塌陷和地裂缝按采空区面积的**%计算，预测开采*-*和*号煤层形成的采空塌陷区共计**.**hm*。

采空塌陷程度为重度，对地形地貌景观的损毁较严重，对含水层的损毁程度为重度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

因此，预测采空塌陷区为重度损毁区。

(*) 工业场地

工业场地位于矿区西南角，占地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，其中 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ 位于矿界范围外。该区早已建成投入使用，为永久性建设用地。

该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

因此，工业场地为重度损毁区。

(*) 风井工业场地

风井工业场地位于工业场地东北约 $^{***}\text{m}$ 处，占地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，场地占地面积较小，早已建成投入使用。

该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；对植被功能损毁程度为中度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

因此，风井工业场地为中度损毁区。

官板乌素煤矿矿区生态破坏程度预测综合评价表见表 $^{*}-^{**}$ 。

表*-** 矿区生态破坏程度预测综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况		综合评价结果
		面积 (hm*)	损毁程度	
预测采空区	地质环境问题	***.**	重度	重度
	土地损毁		重度	
	生态受损与退化		中度	
工业场地	地质环境问题	*.**	中度	重度
	土地损毁		重度	
	生态受损与退化		轻度	
风井工业场地	地质环境问题	*.**	中度	中度
	土地损毁		中度	
	生态受损与退化		轻度	
合计		***.**	—	—

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理可行性分析

官板乌素煤矿现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观破坏等问题。

地质灾害主要为采空塌陷灾害；含水层破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降；地形地貌景观破坏主要集中在预测采空塌陷区、矸石场和工业场地。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，从以下两个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

*、技术可行性分析

（*）地质灾害防治

针对未来采矿活动引发的采空塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，治理措施主要为裂缝回填，设置警示牌、网围栏、永久性界桩提醒无关人员禁止入内，并辅以监测措施。均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

（*）含水层破坏防治

官板乌素煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采空区、灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。这些治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为官板乌素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，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（*）含水层破坏防治

地形地貌景观防治针对地面塌陷造成的地形地貌景观破坏，治理措施主要为平整、恢复植被，并定期对地表变形、地形地貌景观破坏及恢复进行监测。上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。

*、经济可行性分析

（*）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的采空塌陷地质灾害，主要采取的防治措施为裂缝回填、设置警示牌、网围栏、永久性界桩、监测等预防措施，成本较低，经济可行。

（*）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，成本低，经济可行。

（*）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平整、恢复植被、监测等防治措施，成本较低，经济可行。

（*）根据《鄂尔多斯市人民政府关于印发矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）的通知》文件要求，我矿每年度进行矿山资质环境治理恢复基金计提工作，截至****年底，我矿实际计提矿山地质环境治理恢复基金****.**万元，以往矿山地质环境治理与土地复垦投入合计****.**万元，为矿区生态修复的经济可行性提供了保证。

（二）矿区土地复垦可行性分析

*、土地利用现状及受损预测情况

（*）土地利用现状

官板乌素煤矿矿区面积为*.****km²（***.****hm²），涉及*个

一级地类、**个二级地类，二级地类分别为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路、裸土地；矿区外损毁土地单元为部分工业场地，占地面积为*.*.*.*.*hm²，涉及*个一级地类、*个二级地类，二级地类分别为乔木林地、天然牧草地、其他草地和工业用地*种。矿区土地利用结构以天然牧草地和其他草地为主，面积分别为*.*.*.*.*hm²和*.*.*.*.*hm²，占总面积的*.*.*.*%和*.*.*.*%。

(*) 土地受损预测情况

矿山预测损毁单元为预测采空区、工业场地和风井工业场地。其中工业场地为永久性建设用地，本期矿山仅对预测采空区和风井工业场地进行土地复垦，其中开采*-*和*号煤层形成的预测采空区分别为*.*.*.*.*hm²和*.*.*.*.*hm²，预测累计形成采空区面积*.*.*.*.*hm²；风井工业场面占地面积*.*.*.*.*hm²，复垦责任范围面积共计*.*.*.*.*hm²。地面塌陷和地裂缝按*.*.*.*%计算，预测采空塌陷区面积为*.*.*.*.*hm²，风井工业场地面积*.*.*.*.*hm²，总复垦面积*.*.*.*.*hm²。

*、土地修复适宜性评价

(*) 评价原则

土地修复适宜性评价应包括以下原则：

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

——社会因素和经济因素相结合原则。

(*) 评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

- ① 《土地复垦条例》（国务院令***号，****年*月**日）；
- ② 《基本农田保护条例》（国务院令***号，****年*月修正）；
- ③ 《鄂尔多斯市国土空间总体规划》（****—****年）；
- ④ 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T****-****）；
- ⑤ 《土地复垦方案编制规程第*部分：通则》（TD/T****.*-****）；
- ⑥ 《土地复垦方案编制规程第*部分：井工煤矿》（TD/T****.*-****）；
- ⑦ 《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）；
- ⑧ 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T****-****）；
- ⑨ 《耕地后备资源调查评价技术规程》（TD/T****-****）。

包括官板乌素煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及修复区土地资源调查资料。

(*) 土地修复适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和

范围；

首先从区域生态特征、有关政策、修复区的土地利用总体规划、土地修复基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定修复对象的初步修复方向；

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

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地修复方向，划定土地修复单元。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、修复基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟修复土地修复适宜性进行综合分析，确定最佳的修复方向。

生态适宜性分析：主要对拟修复土地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟修复土地的修复方向。

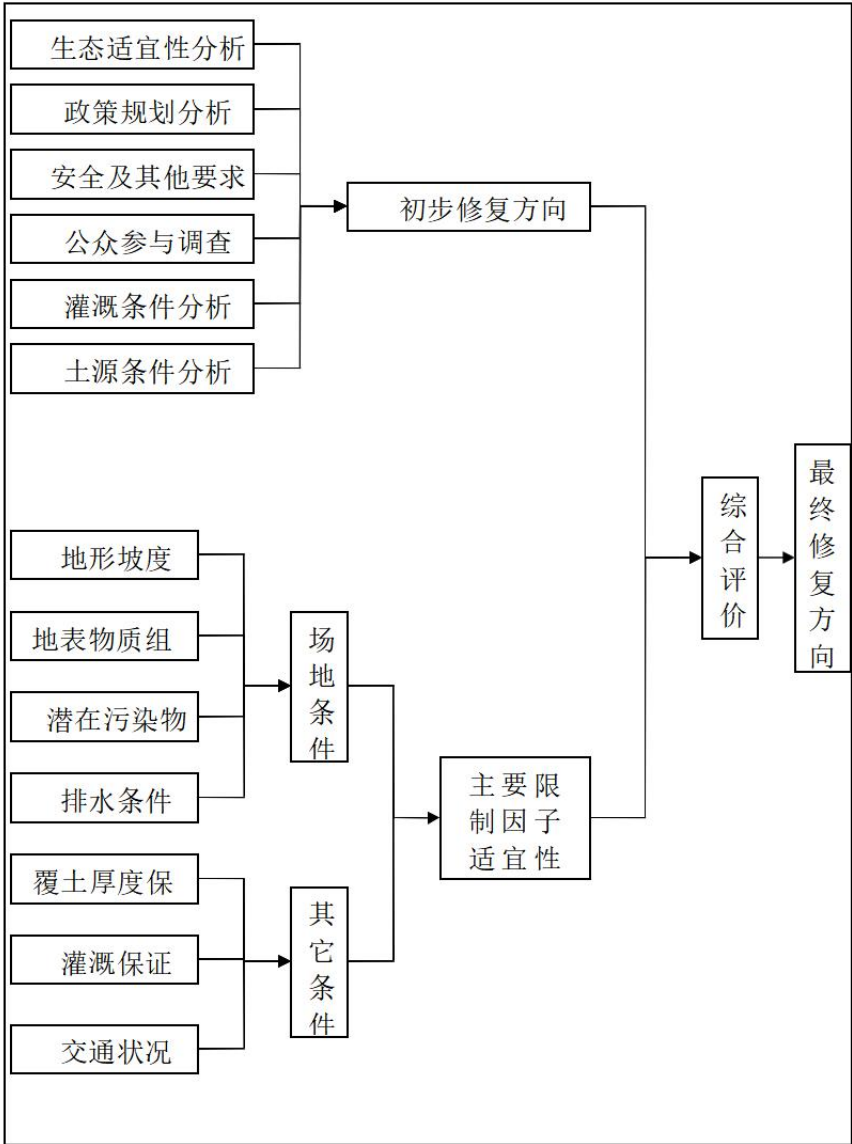
政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟修复地进行分析评价。

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

基础条件分析：根据修复区土源保证程度、灌溉条件分析拟修复地修复基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：根据同类矿山修复经验，确定拟修复地的

修复方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟修复地修复方向的意见。评价程序见图*-*。



图*-* 修复方向确定程序示意图

*、评价范围、评价对象及评价单元

(*) 评价范围

本矿山的评价范围为风井工业场地和预测采空塌陷区，风井工业场地修复范围面积*.*hm²，预测采空叠加面积为*.*.*hm²，预测采空塌陷区面积按**%计算，为*.*.*hm²，全部位于准格尔旗境内，损毁地类包括耕地、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、交通运输用地和其他土地。

(*) 评价对象

评价对象为损毁土地，包括风井预测采空区和工业场地。

(*) 评价单元

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

表*-** 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

评价单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积 (hm ²)
预测采空区	塌陷	重度	地面坡度、有效土层厚度	***.**
风井工业场地	压占	中度	有效土层厚度	**.**
合计	-	-	-	***.**

*、土地修复适宜性评价方法

(*) 评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将修复范围内耕地、林地和草地的适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再细分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分为一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

(*) 评价方法

根据《土地复垦技术标准》、《中国*:***万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类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*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）。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。

本方案选取的主要限制因子为：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）修复单元评价限制等级划分见表*-*。

表*-* 修复单元评价限制因素等级划分表

评价因子	权重	等级			
		一级（*分）	二级（*分）	三级（*分）	四级（*分）
有效土层厚度	*.*	>*cm	**_**cm	**_**cm	<*cm
土壤质地	*.*	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
灌溉条件	*.*	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	*.*	<*°	*_**°	**_**°	>*°
降雨量	*.*	>***mm	***_***mm	***_***mm	<***mm
损毁程度	*.*	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	*.*	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

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

表*-** 加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	>*.**	*.**-*.**	<*.**

*、修复单元修复方向评价结果

预测采空区的修复是矿山开采引发地面塌陷和地裂缝等地质灾害后及时修复。由于地面塌陷和地裂缝等地质灾害治理均采用原土进行覆土，因此认为将排土场修复为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表*-**。

表*-** 预测采空区适宜性评价结果表

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(mm)	损毁程度	区位条件
塌陷	预测采空区	*.-**cm	砂壤质、粘质	无灌溉设施能自然排水	*.-**°	***.*	重度	一般
压占	风井工业场地	<**.cm	砂砾质、砾质	无灌溉设施能自然排水	<**°	***.*	中度	一般

根据评价单元土地质量，对照表*-**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，根据加权值对照表*-**加权值与复垦方向对照表，土地复垦适宜性评价结果见表*-**。

表*-** 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	土地损毁方式	加权值	原土地类型	拟复垦方向
预测采空区	塌陷	*.**	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、交通运输用地、其他土地	林地、草地
风井工业场地	压占	*.**	林地、草地、住宅用地	林地、草地

评价结果认为风井工业场地修复为林地和草地，主要限制因素为有效土层厚度和土壤质地，场地建筑拆除清基后林地及时复垦为林地，草地和住宅用地复垦为草地。预测采空塌陷区修复为林地和

草地，主要限制因素为损毁程度和地形坡度。对于预测采空塌陷区耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现裂缝后进行补种乔木和灌木；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；工业用地、采矿用地、农村住宅用地、公用设施用地和裸土地结合周边环境清基复垦为草地；农村道路修葺平整。

表*-** 矿区修复目标及土地利用变化表

评价单元	二级地类		复垦前面积(hm [*])	复垦后面积(hm [*])	差额
预测采空区和风井工业场地	****	旱地	**.*	**.*	*
	小计		**.*	**.*	*
	****	乔木林地	**.*	**.*	*.*
	****	灌木林地	**.*	**.*	_*.*
	****	其他林地	*.*	*.*	_*.*
	小计		**.*	**.*	*
	****	天然牧草地	**.*	**.*	_*.*
	****	人工牧草地	*	**.*	**.*
	****	其他草地	**.*	**.*	_*.*
	小计		***.*	***.*	*.*
	****	工业用地	*.*	*.*	_*.*
	小计		*.*	*.*	_*.*
	****	农村宅基地	*.*	*.*	_*.*
	小计		*.*	*.*	_*.*
	****	公用设施用地	*.*	*.*	_*.*
	小计		*.*	*.*	_*.*
	****	农村道路	*.*	*.*	*
	小计		*.*	*.*	*
	****	裸土地	*.*	*	_*.*
	小计		*.*	*	_*.*
	合计		***.*	***.*	*

地面塌陷和地裂缝区按采空区总面积的**%计算，因此旱地损毁面积为*.*hm^{*}，原址复垦为旱地；乔木林地损毁面积为*.*hm^{*}，灌木林地损毁面积为*.*hm^{*}，均复垦为乔木林地，因此乔木林地复垦面积*.*hm^{*}；其他林地损毁面积为*.*hm^{*}，复垦为灌木林地；天然牧草地损毁面积*.*hm^{*}，其他草地损毁面积*.*hm^{*}，工业用

地损毁面积 0.001hm^2 ，农村宅基地损毁面积 0.001hm^2 ，公用设施用地损毁面积 0.001hm^2 ，均复垦为人工牧草地；裸土地面积共计 0.001hm^2 ，全部复垦为人工牧草地，因此人工牧草地复垦面积共计 0.001hm^2 。

*、水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

① 植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水及附近村庄的水源井进行灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取草木樨、紫花苜蓿、沙棘、柠条等，在 50% 的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉 1 次，灌水定额为 $10\text{m}^3/\text{亩}$ ，合计灌溉定额为 $10\text{m}^3/\text{亩}$ ；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 $10\text{m}^3/\text{亩}$ ，合计灌溉定额为 $10\text{m}^3/\text{亩}$ 。按照适宜性分析中矿山生态修复土地利用类型结构变化内容分析，本矿山灌溉面积为旱地 0.001hm^2 ，乔木林地 0.001hm^2 ，灌木林地 0.001hm^2 ，草地 0.001hm^2 ，灌溉区灌溉水利用系数为 0.8 ，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（ m^3 ）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ），（取 $10\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $10\text{m}^3/\text{亩}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.8 ）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=(0.001+0.001+0.001) \times 10 \times 10 / 0.8 = 0.00375 \text{万 m}^3。$$

由上可知项目区每年度恢复植被共需水量为 0.00375万 m^3 。

② 矿区可供水量预测

矿井正常涌水量为 $4444.44\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水排放量为 $444.44\text{m}^3/\text{d}$ ，

按**%复用水量****.**m*/d，这样矿区年可利用量合计为**.**万 m³，完全可以满足项目区年需水量的需求。

表*-** 水资源供需平衡表

恢复地类面积 (hm ²)		复垦区需水量 (万 m ³ /a)	可供水量 (万 m ³ /a)	供需平衡
耕地 (旱地)	***.	***.	***.	满足要求
林地	***.			
草地	***.			
合计		***.	***.	

由此可以看出项目区可供水量远大于作物需水量，此外，该地区多年平均年降水量***.mm，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*-*月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

(*) 土资源平衡分析

本矿复垦工程主要为采空塌陷区的裂缝回填，根据矿山及周边实际生产经验，未来采空塌陷将以地裂缝的形式出现，裂缝回填利用周边的黄土和风积砂进行填充。采空塌陷区治理过程中，先对损毁区的裂缝两侧外扩**cm 区域的表土进行剥离。然后对裂缝两侧进行取高填低；最后待裂缝回填完成后将所剥离的表土进行回覆。拆除的村庄等所在区域将进行翻耕，故修复区内土源供需平衡，无需外购土源。

*、土地复垦质量标准

鄂尔多斯准格尔旗位于内蒙古中西部，黄土高原北部，根据中华人民共和国国土资源部《土地复垦质量控制标准》TD/T****—****，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

(*) 复垦工程标准

- *) 复垦土地利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- *) 拟复垦场地稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值

确定，坡度一般不超过**°；

*) 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，充分利用从其他区域收集的表土作为顶部覆盖层；

*) 复垦场地有控制水土流失的措施；

*) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

(*) 生态恢复标准

根据《土地复垦技术标准（试行）》对本项目区土地制定生态恢复标准如下：

*) 耕地复垦标准

①进行地面平整，田面坡度一般不超过*°；

②有效土层厚度 $\geq *.*m$ 、土壤容重 $\leq *.**g/cm^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量 $\leq **\%$ ；

③pH值 $*.*-*.*$ 、有机质 $\geq *.**\%$ 、电导率 $\leq *%$ ；

④考虑到恢复耕地区域为新覆土，肥力达不到耕地的要求，所以需要先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用；第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

*) 林地复垦标准

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

②乔木林地、灌木林地种植油松，种植密度为****株/hm²，复垦*年后种植成活率高于**%，郁闭度大于**%；

③其它林地种植沙棘，种植密度****株/hm²，复垦*年后成活率

不低于**%;

④复垦结束后，有后续*年的防治病虫害等管护措施和防止其退化措施，保障植被的成活率。

*) 草地复垦标准

①因地制宜，本方案草地复垦用草种选用紫花苜蓿、草木樨；

②复垦*年后植被覆盖率达**%以上。

③加强管护，复垦*年后草地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系统。

④对复垦责任范围内的草籽未成活区域及时补种草籽，并做好管护工作。

二、目标方向可行性分析

(一) 参照生态系统确定

综合考虑本矿区自然地理背景、地下开采扰动特征、生态系统自然演替规律及区域生态保护要求，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为官板乌素煤矿生态修复治理的参照生态系统。煤矿所处地区生态系统以草地生态系统为主，以乔木林和灌丛生态系统为辅，通过保护天然草地与林地植被，推进退化草原修复、矿山生态修复，提升土壤肥力、涵养水源、减轻干旱与水土流失。

本次在参照生态系统中在矿区未扰动区域以及新整合的探矿权范围内布设了**个土壤检测点，调查参照生态系统的土壤生态本地条件；在草地、乔木林地和灌木林地内布设了*个样方，调查了植被类型，记录样方内植物的种类、个体数量、高度、盖度等指标；通过煤矿以往布置的地下水水质监测点的水质检测为依据确定参照生态系统的地下水水质条件。并从立地条件、物种组成、生态系统结构、生态系统

功能*个维度，确定参照生态系统关键属性指标如下：

*、立地条件关键指标

(*) 地形坡度

根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地主要为旱地，主要分布在矿区西部、中部、北部和南部，地形坡度为*-*°，避免坡面径流引发水土流失；林地主要为乔木林地、灌木林地和其他林地主要分布在矿区中部及东部的丘坡上，地形坡度*-**°，适配乡土乔灌树种的生长与固土需求；草地主要有天然牧草地和其他草地，为矿区主导地类，在矿区内广泛分布，地形坡度*-**°，保障草原群落的自然演替与水土保持功能。

(*) 土壤、地下水条件

矿区地带性土壤以栗钙土为主，区域内还分布黄绵土、风沙土，低洼地段零星发育潮土。

有效土层厚度：原生草地有效土层厚度 **~**cm，耕地有效土层厚度 **~**cm，林地有效土层厚度≥**cm。

矿区未扰动区域土壤整体呈弱碱性至强碱性（pH*.*~*.*），土壤养分表现为钾素储量充足，有机质、氮素、有效磷处于中等水平，硼、铁、锰、钼等中微量元素含量正常，可满足乡土植被与旱地农作物生长需求。不同用地土壤肥力存在差异：灌木林地、天然牧草地及其他草地养分条件最优，旱地、乔木林地养分次之。土壤重金属、六六六、滴滴涕、苯并[a]芘等有机污染物均未超标或未检出，无重金属、有机物污染，土壤清洁度高。各类地块土壤立地条件分别适配区域旱作作物、人工乔木、乡土灌丛及天然草原植被生长。

矿区地下水表观性状良好，无色无味、水体清澈，感官指标达

标。地下水整体为中性至弱碱性，无酸碱污染；硫酸盐、氯化物、氟化物、氮类指标、高锰酸盐指数均符合标准，有机污染程度低。受黄土丘陵区地质背景与地下水径流盐分富集影响，下游点位溶解性总固体、总硬度超出标准限值，属于区域天然水文特征。矿区地下水重金属、无机有毒物质及三氯甲烷、苯、甲苯等挥发性有机物均未检出或达标。

*、物种组成

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。

(*) 植被类型与优势物种

乔木林地以人工针叶林为主，天然阔叶林为辅。阔叶林主要树种为杨树、榆树等天然散生林，多分布于矿区外围沟谷地带，结构简单，郁闭度**%~**%，平均高度*~*m，平均胸径*~**cm；针叶树种主要是油松、樟子松等人工林，主要分布于矿区修复区，分布面积较少，郁闭度**%~**%，平均高度*.~*.m，平均胸径*~**cm。

灌木树种以柠条、沙柳、杨柴、沙棘、黑沙蒿等为主，是矿区沙化地段及修复区的优势植被，覆盖范围较广，群落高度**~***cm，植被盖度**%~**%。

草地以天然牧草地、矿区修复人工草地为主，是矿区最主要的植被类型。主要有羊草、冰草、本氏针茅、短花针茅、紫花苜蓿、草木樨、芨芨草、百里香、沙蒿等，群落结构简单，以单优势种或双优势种群落为主，草群平均高度**~**cm，全域植被综合覆盖度**%~**%，叶面积指数介于*.~*.之间。

(*) 群落关键指标

乔木林：造林密度****~****株/hm^{*}，造林成活率≥**%，*年保存率≥**%，郁闭度≥*.；

灌木林：造林密度****~****株/hm^{*}，造林成活率≥**%，*年保存率≥**%，盖度≥*.；

天然牧草地：物种丰富度*~**种/m^{*}，植被覆盖度≥**%，产草量达到区域天然牧草地中等水平，优势种为乡土丛生禾草。

*、生态系统结构

本矿区参照生态系统属于中温带典型草原生态系统，整体呈现“草原生态系统为主、乔木林和灌丛生态系统为辅、农田生态系统零星分布”的格局，结构特征如下：

原生典型草原为连续的基质景观，乔木林和灌丛群落呈斑块状分布于沟谷、坡麓地带，农田集中于西部、中部、南部、西北和东北部平缓区域，整体景观连通性良好；原生草原群落分为两层，上层为丛生禾草（本氏针茅、羊草等），高度**~**cm；下层为小半灌木与矮小草本（冷蒿、百里香、隐子草等），高度*~**cm，群落垂直分层清晰，能充分利用光照、水分与土壤养分；参照生态系统处于草原群落顶极稳定阶段，以多年生旱生草本为绝对优势，一年生草本仅作为伴生种存在，群落抗干扰能力、自我恢复能力较强，受轻度扰动后可通过自然封育实现正向演替。

*、生态系统服务功能

参照生态系统的服务功能与矿区生态功能定位，功能指标如下：

（*）水土保持与防风固沙功能：原生草原群落年均土壤侵蚀模数约***t/km^{*}·a，水蚀模数约***t/km^{*}·a，较裸地分别降低**%、**%，年均土壤保持量约****t，是区域保持水土、遏制土壤侵蚀的主要载体；

(*) 水源涵养功能：参照生态系统年均水源涵养量约 $***m^3/hm^2$ ，其中天然牧草地是主要涵养载体，占总涵养量的**%，对区域地下水补给、沟谷径流调节具有关键作用；

(*) 生物多样性维护功能：参照生态系统共记录维管植物约***种，隶属于**科**属，常见陆生野生动物约**种，为区域小型哺乳动物、鸟类、昆虫提供了稳定的栖息地与食物来源，维持了典型草原生态系统的物种多样性与食物链完整性；

(*) 生产力维持功能：原生草原群落鲜重生物量约 $***g/m^2$ ，干重生物量约 $**g/m^2$ ，符合内蒙古典型草原区生产力水平；旱地作物以马铃薯、莜麦为主，平均亩产分别可达 $***kg$ 、 $***kg$ ，具备稳定的农牧业生产能力。

2、参照生态系统指标确定

结合参照生态系统调查结果、相关国家及行业规范，同时匹配矿区地下开采扰动特征，确定本矿区生态修复主要参照指标见表2-2。

表2-2 矿区生态修复参照指标表

指标类别	具体指标	指标要求	设定依据
立地条件	地形坡度	耕地 $\leq 15^\circ$ ，林地 $\leq 25^\circ$ ，草地 $\leq 30^\circ$	参照原生生态系统地形分布特征，兼顾水土流失防控要求。
	有效土层厚度	耕地 $\geq 20cm$ ，林地 $\geq 30cm$ ，草地 $\geq 40cm$	原生土壤剖面实测结果，适配乡土物种生长需求。
	土壤理化性质	pH 值 $6.5\sim 8.5$ ，有机质含量 $\geq 1.5\%$ ，容重 $\leq 1.5g/cm^3$ ，砾石含量 $\leq 10\%$	参照生态系统土壤检测结果，符合农用地土壤质量要求。
	土壤环境质量	符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）	矿区土壤现状检测结果，无超标污染物。
植被群落	物种选择	全部选用区域乡土物种，无外来入侵物种。	参照生态系统物种组成，遵循适地适树、适地适草原则。
	乔木林	成活率 $\geq 95\%$ ，*年保存率 $\geq 95\%$ ，郁闭度 ≥ 0.4	区域人工防护林建设规范与原生林地特征。

	灌木林	成活率 $\geq$ **%，*年保存率 $\geq$ **%，盖度 $\geq$ *.*	原生灌丛群落特征，兼顾固土防风功能需求
	草地	植被覆盖度 $\geq$ **%，物种丰富度 $\geq$ *种/m*，优势种为乡土丛生禾草	原生典型草原群落调查结果，符合草原生态修复要求
生态功能	土壤侵蚀模数	$\leq$ ***t/km*·a	原生草原土壤侵蚀实测值，符合区域水土保持要求
	水蚀模数	$\leq$ ***t/km*·a	区域草原水土保持功能基准值
	植被自然恢复率	$\geq$ **%	区域草原生态演替规律，已治验收区域修复效果验证
	生态系统稳定性	治理后*年内实现群落正向演替，传粉、种子传播等生态过程正常	参照生态系统生态过程特征，保障生态系统自我维持能力

（二）修复目标及可达性分析

*. 生态修复总体目标

以“山水林田湖草沙一体化保护和系统治理”为核心，遵循“生态优先、绿色发展、因地制宜、分类施策”的原则，结合矿山地地下开采全周期时序，通过源头防控、过程管控、末端修复的全链条治理，消除矿山开采引发的地质灾害风险，保护含水层结构与功能，恢复损毁土地的生产力与生态功能，重建与区域原生草原生态系统相协调的稳定植被群落，统筹矿山开发、生态修复与周边农牧业协调发展，打造开采治理一体化、山水林田湖草沙系统治理示范节点，助力区域黄河流域生态保护与高质量发展。

*. 阶段修复目标

结合矿山开采期、闭坑期的开采时序，分两个阶段设定阶梯式修复目标，落实“边开采、边修复”原则：

（*）开采期：持续落实充填源头防控措施，严控地表塌陷与地裂缝发育；对开采期稳定的塌陷区、损毁土地及时开展回填平整、植被重建，每年完成当年损毁土地的修复治理，地质灾害治理率和

土地复垦率达到***%；修复区植被覆盖率、群落结构逐步达到参照生态系统要求，生态系统功能稳步提升。

(*) 闭坑修复与管护期：完成矿山全部井筒、风井工业场地等设施的拆除、回填与平整，实现全矿区损毁土地的全面修复；完成全部修复区的植被补植、土壤改良与提质，所有修复指标达到参照生态系统与规范要求；完成*年管护期的植被抚育、监测与维护，确保修复后的生态系统稳定正向演替，最终实现矿区生态系统与周边原生草原生态系统的自然融合。

*. 修复目标可达性分析

从技术、资源、管理、政策四个维度，对本矿区生态修复目标的可达性进行全面论证：

(*) 技术可行性

本矿区生态修复的措施包括采空区充填防控、地裂缝回填平整、表土保护与土壤改良、乡土植被重建、地下水保护与监测等，均为内蒙古半干旱草原区地下煤矿生态修复的成熟常规技术，在鄂尔多斯同类矿山中已有大量成功应用案例。针对矿区半干旱、土壤贫瘠的立地特征，选用的柠条锦鸡儿、沙棘、本氏针茅、糙隐子草等乡土物种，均已在区域生态修复中验证了极强的适生性与成活率；充填采矿法可从源头抑制地表塌陷，大幅降低治理难度；矿井水和生活污水净化回用技术可保障生态修复灌溉用水需求，各项技术工艺成熟、施工难度低，可完全保障修复目标的实现。

(*) 资源保障可行性

土资源保障：矿区开采期剥离的表土可全部临时堆存于地面塌陷坑周边或地裂缝两侧，回填完成后全部及时回用于修复区覆土，剥离表土量可完全满足预测采空塌陷区的覆土需求；采空区地裂缝

回填、井筒拆除回填可全部利用煤矸石，无需外购土石方，土源、石料供给充足。

水资源保障：矿山正常涌水量 $****. **m^3/d$ ，生活污水产生量 $***. **m^3/d$ ，年涌水量约 $**.** 万 m^3$ ，经沉淀净化后回用率可达 $***\%$ ，远大于矿区年生态灌溉需水量 $*.** 万 m^3$ ，可完全满足植被恢复的补水需求，水资源保障充足。

物种资源保障：修复选用的乔灌木物种均为区域乡土物种，在鄂尔多斯地区有规模化的育苗基地，种苗、草种供给充足，可保障修复工程的种苗需求。

（*）管理保障可行性

矿山企业已建立生态修复专项管理筹备机制，计划成立生态修复工作领导小组，明确法定代表人为第一责任人，配备专职生态修复技术与管理人员，全程负责修复工程的实施、管护与监测；同时与具备地质勘查、生态修复资质的单位建立长期技术合作，可保障修复工程的规范实施与长期管护。

此外，矿山将严格按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》要求，足额计提矿山生态修复基金，实行专款专用、动态管理，接受自然资源、生态环境等主管部门的监督，为修复目标的实现提供充足的资金保障。

（*）政策合规可行性

本矿区生态修复方案衔接《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划（****-**** 年）》《准格尔旗国土空间总体规划（****-**** 年）》，符合内蒙古自治区黄河流域高质量发展、矿山生态修复的相关政策要求；修复措施严格遵循《矿山生态修复技术规范》《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》等国家与行业标准，修复目标与

区域生态保护红线、永久基本农田、基本草原保护要求相衔接，政策合规性强，为修复目标的实现提供了坚实的政策支撑。

（三）矿区生态修复案例

*、官板乌素煤矿生态修复治理案例

官板乌素煤矿自****年技改以来，一直坚持“边开采、边治理”的原则，根据原方案逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦工程，恢复的土地类型为人工草地、灌木林地，恢复的植被类型为樟子松、杏树、柳树、沙柳、苜蓿等，总体治理效果较好，修复效果见照片*-*至*-*。

采取的治理工程包括：①分三期对不同开采阶段形成的采空塌陷区、地裂缝进行治理，其中****年-****年首期采空塌陷区回填量****m³，****年**月-****年**月地裂缝区域覆土方量****m³，****年-****年地裂缝区域回填****m³，同步完成各阶段塌陷区、地裂缝的整平、覆土工作；②对矸石场及各期治理区实施植被恢复，其中矸石场边坡设置*m×*m菱形沙柳网格，网格内种植苜蓿，平台栽植****株樟子松（株行距*m×*m）并播撒苜蓿草籽；各期治理区累计种植松树****株、杏树****棵、柳树***棵，撒播草籽面积合计*.****km²；③分三期设置网围栏，累计设置****m，其中首期采空区四周****m、矿界外围****m及****m；④完善监测与警示设施，累计设置警示牌**块、地表变形监测点***个，均利用高精度GPS进行地面塌陷观测，同时设置*个地下水水位监测点并安装自动水位监测系统；⑤****年-****年完成搬迁迹地房屋拆除清运****m²、辅助管护道路修复修筑****m、土地翻耕培肥*.hm²等治理工作。

*、唐公塔煤矿

本方案参考与官板乌素煤矿相邻的唐公塔煤矿，位于官板乌素

煤矿东北部，根据现状调查，矿山企业已对采空区进行了综合治理，治理效果较好。

主要采取的工程措施有：对形成的地裂缝进行填充，对地裂缝填充处进行恢复植被，撒播草籽，栽植乔木，种植灌木，塌陷区周边竖立警示牌，采用 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

*、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，官板乌素煤矿及周边矿山采取了多种治理复垦措施，取得较好的治理效果；各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。总结如下：

（*）应做好采空区预防、监测工程。在采空区上建设监测系统，用于监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等，为地质灾害起到预警作用；并在采空区周边设置警示牌、网围栏、永久性界桩等，可防止行人误入塌陷区。

（*）地形地貌是植被恢复的立地基础。待塌陷稳定后，应采用人工与机械相结合方式对裂缝进行回填，并进行土地平整，使其地形坡度满足植被恢复的立地条件。

（*）矿区内风积砂和黄土层厚度较大，但土壤基质沙性大，碱性大，肥力不足，应妥善做好腐殖层的剥离、回覆工作，必要时根据土壤检测报告对土壤进行培肥改良（如：施氮肥、磷肥等）。

（*）复垦植被的选择及搭配。植被搭配选择林草、草灌相结合方式，乔木选择油松，灌木选择沙棘、沙柳，草籽选择羊草、草木樨、紫花苜蓿等，成活率高，管护容易，可以在较短时间内见到生

态效果。

(*) 通过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，本矿矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用。

三、边开采、边修复可行性分析

根据****年*月*日《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知（征求意见稿）》，强调了生态修复工作中矿山企业的主体责任，推动“边开采、边修复”要求，促进资源开发与生态环境保护相协调。矿区采矿用地主要包括采空塌陷区、工业场地和风井工业场地。其中工业场地属于永久性用地，无临时用地，故方案仅对采空塌陷区边开采、边修复进行分析。

（一）矿山开采工艺及进度安排

*、矿山开采设计

根据《开采方案》，矿山目前处于停产状态，该矿采用走向长壁采煤法，配合一次采全高综采工艺，采煤机割煤、刮板输送机运输、液压支架支护的综合机械化开采方式。顶板管理采用全部垮落法，即随着工作面的推进，采空区顶板岩层在自重作用下自然垮落。这种开采方式可使采空塌陷区在短时间内达到稳定，为后续的生态修复治理提供了稳定的基础。且后续矿山将使用充填法进行开采，可进一步降低地面塌陷的可能性。

*、开采进度与时序安排

根据《开采方案》和生产接续计划，矿井设置一个开采水平，矿井在*煤层设主水平，主水平标高+***。开采顺序为全井田煤层从

上到下逐层开采；煤层开采顺序采用下行顺序，即在确保无压茬关系的前提下*-*煤与*煤配采。

(*) *-*煤层服务时间*年，即****年至****年，****年主要开采****（里）工作面****（里）、****（里）、****（里）、****（里）工作面南北两侧高压线塔保护煤柱之间的未开采区域及矿区中部*-*煤的大巷保护煤柱；****年主要开采****和****（外）工作面，以及东南侧****南部部分工作面和本次整合区域。总开采面积为***.**hm²。*-*煤层开采计划如图*-*所示。

(*) *煤层服务时间*年，即****年至****年，****年主要开采***工作面、矿区中部*煤大巷保护煤柱，以及高压线塔保护煤柱之间***与***、***与***、***与***、***与***工作面未开采区域；****年主要开采***南部和***大部工作面；****年主要开采矿区中南部的大巷保护煤柱和东南角本次整合区域的*煤资源量。总开采面积为**.**hm²。*煤层开采计划如图*-*所示。

从近*年开采进度安排可以看出，该矿区采用均衡生产的策略，每年开采工作面面积较为稳定，既保持相对稳定的产量，又减少相邻工作面之间的采动影响。这种开采时序安排有利于边开采边修复工作的有序开展，可以避免开采活动过于集中导致的生态修复压力过大。

图*-* *-*号煤层开采计划图

图*-* *号煤层开采计划图

*、生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表塌陷与变形，预计最大下沉量为**m左右。地表变

形主要表现为裂缝，最大裂缝宽度 $^{*}.^{**}m$ ；裂缝最大深度 $^{*}.^{**}m$ 。地裂缝规模中小，针对塌陷区和地裂缝区的耕地、林地、草地及时补种，治理难度较小。

针对地质灾害表现的形式结合矿山多年的生态修复治理经验，主要采取裂缝回填、土方平整、设置警示牌、网围栏、永久界桩等措施进行治疗。技术方法成熟、可靠、经济适用，可保证在短期内完成生态修复，为生态系统自然演替预留足够的时间。

（二）边开采边修复条件的综合评估

基于对矿山开采条件、开采进度和生态修复条件的系统分析，从以下几个方面对边开采边修复的可行性进行综合评估：

技术条件评估：该矿区采用的走向长壁采煤法和一次采全高综采工艺技术成熟，为边开采边修复提供了良好的技术基础。地表塌陷动态监测技术、矸石资源化利用技术、植被分区修复技术、土壤改良技术等关键技术均有成功应用案例，技术可行性较高。

经济条件评估：治理采用的技术措施成本低，且矿山按时足额缴纳基金，资金来源有保障。从长远来看，边开采边修复可以避免后期大规模环境治理，具有明显的经济合理性。

管理条件评估：该矿区建立了完善的组织管理体系和制度保障体系，制定了详细的进度控制和质量保障措施，具备实施边开采边修复的管理基础。特别是在开采进度安排上，采用均衡生产策略，有利于修复工作的有序开展。

生态条件评估：该矿区所在地区生态环境相对脆弱，年降水量较少，植被恢复难度较大。但当地植被具有较强的耐旱、耐贫瘠特性，为植被恢复提供了有利条件。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

按照煤矿土地修复与生态修复技术规范（GB/T*****-*****），生态修复分区是指根据不同区域的生态特点、生态问题和修复目标，将国土空间划分为不同的修复区域，并针对每个区域制定相应的修复策略和措施。这种分区通常基于生态安全格局理论，考虑自然立地条件、主导生态功能和生态胁迫问题等因素。

根据生态修复可行性分析结果及开采进度，合理划分生态修复分区，并明确分区、分期目标任务和时序安排。矿区损毁单元为预测采空塌陷区、风井工业场地。

*、分区原则

（*）矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性，坚持“生态优先、绿色开采、边采边治、闭坑全复绿”原则，结合《开采方案》地下充填开采顺序、采区划分、工作面推进计划及本方案**.*年服务年限，最大限度降低开采对地质环境的破坏，同步完成损毁区域生态修复。

（*）根据土壤适宜性及边坡/塌陷稳定性两个维度，采用“区内相似，区际相异”划分修复分区。

（*）矿山生态修复区域统一划分为*类分区：重点修复区（I）、次重点修复区（II）、一般修复区（III）、自然保留区（VI），实行“因地制宜、分区施策、分期实施”。

（*）根据区内生态损毁类型、地质环境问题差异，按工程集中治理、分类施策原则细分修复单元。

*、分区方法

本矿山为地下充填开采煤矿，依据国家现行规范，结合生态损

毁程度、生态功能受损状况、边坡/塌陷稳定性进行分区判定：

(*) 对矿山周边环境进行调查分析，包括土壤、植物和边坡稳定性。

(*) 根据土壤理化性质指标算出各指标对应的系数，并利用改进的内梅罗公式分别计算出矿山范围内的土壤综合系数（F 内）和范围外的土壤综合系数（F 外）。

(*) 根据计算结果判断矿山范围内土壤是否需要治理。若 $*.* \leq F$ ，则说明土壤适宜植物生长，不需要治理；若 $F < *.*$ ，则说明土壤较差，需要修复治理。

(*) 根据边坡安全系数判断矿山废弃地边坡是否需要加固治理。若安全系数 $F \geq *.*$ ，则边坡处于基本稳定甚至稳定状态，不需要治理；若 $F < *.*$ ，则边坡处于欠稳定或不稳定状态，需要加固治理。

(*) 结合以上内容，综合判断，将矿山划分为重点修复区（I）、次重点修复区（II）、一般修复区（III）、自然保留区（VI）。重点修复区为生态破坏严重、地质灾害隐患突出、土地重度损毁、需高强度工程修复的区域；次重点修复区为生态破坏中等、土地中度损毁、需针对性整治修复的区域；一般修复区为生态破坏轻微、以自然修复为主、辅以轻度人工干预的区域；自然保留区为未受采矿活动影响、生态系统完整、实施严格保护的区域。

*、分区评述

结合矿区生态损毁类型与采矿影响范围，共划分为*个修复单元，其中重点修复区、次重点修复区为人工修复区域，自然保留区为原生生态保护区域。

(*) 重点修复区（I）

预测采空区地质灾害影响重度，含水层影响重度，地形地貌景

观损毁中度，土地损毁中度，植被损毁中度，因此将其确定为重点修复区（I）。

该区域预测*-*煤层形成的采空区面积为***.**hm*，*煤层形成的采空区面积为**.**hm*，累计形成预测采空区面积***.**hm*，预测采空区投影面积为***.**hm*。

根据前序章节煤矿未来*年开采计划相关论述，煤矿未来*年损毁的土地类型包括旱地、乔木林地、灌木林地其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路和裸土地，具体每年度开采形成的采空区涉及土地类型统计详见表*-*。

表*-* 未来五年矿山开采形成采空区土地利用类型统计表

预测采空区名称	一级地类		二级地类		面积(hm*)
****年开采*-*煤形成的采空区	**	耕地	****	旱地	*.**
	**	林地	****	乔木林地	*.**
			****	灌木林地	*.**
			****	其他林地	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	**.**
			****	其他草地	**.**
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.**
	**	公共管理与公共服务用地	****	公共设施用地	*.**
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.**
总计					**.**
****年开采*-*煤形成的采空区	**	耕地	****	旱地	*.**
	**	林地	****	乔木林地	*.**
			****	灌木林地	*.**
			****	其他林地	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	**.**
			****	其他草地	**.**
	**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.**
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*.**
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.**
	**	其他土地	****	裸土地	*.**
总计					**.**
****年开采*-*煤形成的	**	耕地	****	旱地	*.**
	**	林地	****	乔木林地	*.**

预测采空区名称	一级地类		二级地类		面积(hm ²)
采空区	**	草地	****	天然牧草地	**. **
			****	其他草地	**. **
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*. **
	**	交通运输用地	****	农村道路	*. **
	总计				**. **
****年开采*煤形成的采空区	**	耕地	****	旱地	*. **
	**	林地	****	乔木林地	*. **
			****	灌木林地	*. **
			****	其他林地	*. **
	**	草地	****	天然牧草地	*. **
			****	其他草地	**. **
	**	公共管理与公共服务用地	****	公共设施用地	*. **
	**	交通运输用地	****	农村道路	*. **
	总计				**. **
****年开采*煤形成的采空区	**	耕地	****	旱地	*. **
	**	林地	****	乔木林地	*. **
			****	灌木林地	*. **
			****	其他林地	*. **
	**	草地	****	天然牧草地	*. **
			****	其他草地	**. **
	**	住宅用地	****	农村宅基地	*. **
	**	交通运输用地	****	农村道路	*. **
	总计				**. **

治理措施：预测采空塌陷区外围*m设网围栏、警示牌。沉降稳定后对采空区产生的地面塌陷坑和地裂缝进行表土剥离、裂缝回填、表土回覆、整平，对损毁的旱地复垦区进行培肥，损毁的旱地先恢复为草地，草籽选择固氮作用明显的紫花苜蓿和沙打旺，三年后待土壤肥力初步恢复后再复垦为旱地，乔木林地和灌木林地损毁区全部栽种油松，其他林地栽种柠条和沙棘等灌木，其余损毁区域全部撒播草籽。

（*）次重点修复区（Ⅱ）

风井工业场地地质灾害影响轻度，含水层影响轻度，地形地貌景观损毁中度，土地损毁中度，植被损毁轻度，因此将其确定为次

重点修复区（Ⅱ），涉及的土地类型为其他草地和农村宅基地，面积*.*hm^{*}。

治理措施：对井口进行回填封堵，拆除场地建（构）筑物、硬化地面及垫层、清理建筑垃圾、场地整平、翻耕、覆土、撒播草籽恢复植被。

（*）自然保留区（Ⅵ）

总面积***.*hm^{*}，该区域为已验收区域和保护煤柱范围内未扰动区域，且生态系统较完整。

保护措施：设立保护标识、禁止任何施工与扰动活动，动态监测生态完整性，维持原生态系统结构与功能。

复垦责任区见表*.-**，生态修复分区划分见表*.-**，生态修复分区各单元拐点坐标见表*.-**。

表*.-** 复垦责任区统计表

矿山单元	面积（hm [*] ）	修复工程
预测采空区	***.*	外围*m设网围栏、警示牌。沉降稳定后对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
风井工业场地	*.*	井口进行回填封堵，拆除场地建（构）筑物、硬化地面及垫层、清理建筑垃圾、场地整平、翻耕、覆土、栽植乡土灌草恢复植被。
合计	***.*	—

表*.-** 生态修复分区划分表

修复分区	矿山单元	面积（hm [*] ）	修复工程
重点修复区（Ⅰ）	预测采空区	***.*	外围*m设网围栏、警示牌。沉降稳定后对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
次重点修复区（Ⅱ）	风井工业场地	*.*	井口进行回填封堵，拆除场地建（构）筑物、硬化地面及垫层、清理建筑垃圾、场地整平、翻耕、覆土、栽植乡土灌草恢复植被。
自然保留区（Ⅵ）	其他区域	***.*	监测
	合计	***.*	—

表*-** 生态修复分区范围拐点坐标表 (****国家大地坐标系)

[illegible]

[illegible]

**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
****年治理*煤层采空区（包括***南部和***大部工作面）					
序号	X	Y	序号	X	Y
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
****年治理*煤层采空区（包括矿区*煤中南部的大巷保护煤柱和东南角本次整合区域的*煤资源量）					
序号	X	Y	序号	X	Y
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***			
****年对完成治理的全部采空塌陷区进行管护					
****_****年（风井工业场地）					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

三、修复时序安排

官板乌素煤矿剩余服务年限为*年，*-*和*号煤层开采服务期为*.*年，矿山开采最终形成风井工业场地和预测采空塌陷区。依据官板乌素煤矿生态修复分区的损毁时序，预测采空塌陷区生态修复从****年起至****年结束，风井工业场地生态修复预计****~****年完成，生态修复分区实施时间见表*-*，图*-*。

表*-* 矿区生态修复分区实施时间表

生态修复分区	修复单元		修复时间	修复工程
重点修复区	预测采空区	*-*煤中北部采空区	****.**-****.***	设网围栏、警示牌。对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。
		*-*煤中南部采空区	****.**-****.***	设网围栏、警示牌。对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。
		*煤中西部采空区	****.**-****.***	设网围栏、警示牌。对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。
		*煤中北部采空区	****.**-****.***	设网围栏、警示牌。对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。

		*煤中南部采空区	****.**-****.***	设网围栏、警示牌。对采空塌陷区进行表土剥离、裂缝回填、整平，对耕地复垦区进行培肥，全部复垦区恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。
		以上采空区	****.**-****.***	对已治理采空塌陷区地表变形修复及植被恢复区管护。
次重点修复区	风井工业场地		****.**-****.***	井口回填封堵，拆除场地建（构）筑物、硬化地面及垫层、清理建筑垃圾、场地整平、翻耕、覆土、栽植乡土灌木恢复植被。
			****.**-****.***	监测管护。
自然保留区	未扰动生态区域		****.**-****.***	长期监测。

图*-.* 生态修复分区图

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、拟申请土地类型及面积

官板乌素煤矿为井工开采矿山，当前开采活动产生的矸石已全部委托第三方单位完成处置，后续后续生产产生的矸石全部用于井底回填，因此未来无用地需求。

矿山工业场地等配套设施已全部建成并投入使用，设施功能完备，可满足后续生产运营的用地需求，且上述用地均为永久性建设用地。

因此，矿山未来无新增临时用地规划。

二、拟复垦修复土地

根据上文生态修复适宜性和可行性分析，拟复垦修复土地范围包括预测采空区和风井工业场地，面积共计****.***hm²（包括*-.*和*号煤采空区叠加面积及风井工业场地面积），涉及二级地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路和裸土地。其中预测采空区涉及二级地类包括旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，总面积****.***hm²（叠加面

积），产生塌陷地裂缝区域按**%计，为**.**hm*，分别包括旱地*.*hm*、乔木林地*.*hm*、灌木林地*.*hm*、其他林地*.*hm*、天然牧草地*.*hm*、其他草地*.*hm*、工业用地*.*hm*、农村宅基地*.*hm*、公用设施用地*.*hm*和裸土地*.*hm*，其中旱地和乔木林地原址复垦，其他林地复垦为灌木林地，其余地类均复垦为人工牧草地。

风井工业场地涉及的二级地类包括其他草地和农村宅基地，均复垦为人工牧草地，总面积共计*.*hm*。

根据上文生态修复时序安排，生产期近期（*年）计划对*-*和*煤开采形成的采空塌陷区进行治理，****年对所有已治理未验收的采空塌陷区进行管护，****年至****年对风井工业场地进行治理复垦，****年至****年对所有治理区域进行监测管护。

矿区生态修复目标及土地利用变化情况见表*.-**。

表*.-** 矿区修复目标及土地利用变化表

一级地类	二级地类		复垦前		复垦后		差额
			面积 (hm*)	质量	面积 (hm*)	质量	
耕地	****	旱地	**.**	三级	**.**	三级	*.**
	小计		**.**	-	**.**	-	*.**
林地	****	乔木林地	**.**	三级	**.**	三级	*.**
	****	灌木林地	**.**	三级	**.**	三级	-.**
	****	其他林地	*.**	三级	*.**	三级	-.**
	小计		**.**	-	**.**	-	*.**
草地	****	天然牧草地	**.**	三级	**.**	三级	-.**
	****	人工牧草地	*.**	-	**.**	二级	**.**
	****	其他草地	**.**	三级	**.**	三级	-.**
	小计		***.**	-	***.**	-	*.**
工矿仓储用地	****	工业用地	*.**	-	*.**	-	-.**
	小计		*.**	-	*.**	-	-.**
住宅用地	****	农村宅基地	*.**	-	*.**	-	-.**
	小计		*.**	-	*.**	-	-.**
公共管理与公共服务用地	****	公用设施用地	*.**	-	*.**	-	-.**
	小计		*.**	-	*.**	-	-.**

交通运输用地	****	农村道路	*. **	-	*. **	-	*. **
	小计		*. **	-	*. **	-	*. **
其他土地	****	裸土地	*. **	-	*. **	-	_*.**
	小计		*. **	-	*. **	-	_*.**
合计			***. **	-	***. **	-	*. **

注：表中各土地类型的质量等级均来源于****年准格尔旗国土调查变更数据。

第四章 生态修复措施与工程内容

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

根据煤矿开采特点，生态环境功能要求和区域环境敏感程度，重点确定煤炭开发过程中特殊环境及敏感保护目标。

官板乌素煤矿开采范围内的敏感目标主要包括城镇开发区、文物、耕地、永久基本农田、高压线塔、公路。根据现场调查，该矿开采过程中对城镇开发区、文物和高压线塔采取了避让措施，对永久基本农田采取保护措施。

（一）避让措施

*、城镇开发区

官板乌素煤矿****年*月**日新换发的采矿许可证注明与城镇开发边界有重叠范围，该范围在采矿许可证中注明，禁止开采。根据《内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》（****年*月），官板乌素煤矿的西南角*号拐点处，存在与城镇开发区重叠部分，面积*****.m*(.*km*)，具体坐标范围见前述章节。城镇开发边界位于工业场地保护煤柱范围内，下方煤炭资源部开采，因此煤矿开采符合城镇开发边界限制。

*、贺家沙背遗址

根据****年*月**日《准格尔旗文物局关于准格尔旗自然资源局核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函》（准文物函〔****〕***号），经过比对文物普查数据库信息，该内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围内原有井田范围涉及贺家沙背遗址，遗址范围位于官板乌素煤矿井田范围西南边界，属于主副井筒永久保护煤柱范围内，

根据企业提供材料反馈，该煤柱永不开采，新核增的**号区块不涉及文物普查数据库登记的文物遗存（见附件**）。

*、高压线塔

根据现场调查，官板乌素煤矿矿区范围涉及***kV 渡宁一线、***kV 宁薛Ⅱ回、***kV 薛银I线和***kV 薛纳线*条线路，相关高压线铁塔在煤矿未开采区域均已设置了保护煤柱。

（二）减缓措施

*、地质环境受损的减缓措施

煤矿开采（尤其地下开采）易引发地表塌陷、地下水失衡、岩层移动等地质问题，需通过技术优化和监测预警降低风险。

（*）开采技术

采用走向长壁采煤法，配合一次采全高综采工艺，采煤机割煤、刮板输送机运输、液压支架支护的综合机械化开采方式。顶板管理采用全部垮落法，即随着工作面的推进，采空区顶板岩层在自重作用下自然垮落。这种开采方式可使采空塌陷区在短时间内达到稳定。

（*）地质灾害监测与治理

实时监测系统：布设地表沉降观测点、地下水位监测井、岩层移动传感器等。

*、土地资源受损的减缓保护措施

（*）地下巷道优化

通过“集中开拓”减少地面井口数量，降低地表占地；井下设备集中布置，减少巷道开挖对地下土地资源的间接破坏。后续矿山将采用充填采矿法，利用煤矸石、粉煤灰等废弃物等胶结材料填充采空区，减少岩层垮落和地表下沉。

（*）边开采边复垦

通过“边开采、边复垦”的流程衔接，减少土地从受损到恢复的间隔时间，降低长期闲置导致的土地质量退化。地下开采时，每完成一个采区的开采，立即对地表沉陷区进行“实时修复”，实现土地“即采即复”。

复垦过程中优先使用本地物种和乡土植被，避免外来物种入侵，同时构建“乔、灌、草”立体植被结构，提升复垦土地的生态稳定性，减少后期维护对土地的再次扰动。

*、生态系统受损的减缓措施

(*) 植被恢复与景观重建

开采过程中同步对场地进行绿化；开采结束后，对塌陷区种植“乡土物种”，避免外来物种入侵。

(*) 减缓土壤水土流失

优先治理塌陷区裂缝；裂缝及周边种植沙打旺、草木樨等固土能力强的草本，通过根系缠绕土壤减少侵蚀；定期巡查补植枯萎植被，形成“裂缝回填+生物固土”的综合防护体系，减缓水土流失。

(*) 生物多样性保护

采用边开采、变复垦的方式，对采空塌陷区进行修复，形成生物廊道，方便动物迁徙。

(*) 水资源生态保护

将矿井水净化后，用于井下防尘、农田灌溉、工业用水，减少地下水开采和地表水污染。

(三) 保护措施

根据土地损毁预测章节内容，矿山在后续开采形成的采空区内涉及耕地总面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^*$ ，全部旱地，其中永久基本农田面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^*$ 。根据《基本农田保护条例》（国务院令 *** 号）、

《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔****〕***号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强耕地保护工作的实施意见》（内政办发〔****〕*号）中的有关规定，结合现状采空塌陷区内耕地和永久基本农田的损毁程度及实施的恢复治理措施，后续对耕地和永久基本农田的保护和防治措施论述见下。

*、根据充填开采设计，经空间叠加分析，矿区内永久基本农田主要分布于二号、四号、五号充填开采块段地表上方。条带膏体充填开采工艺可有效消除工作面大范围垮落带，抑制采动引发的地表变形，大幅减轻地表塌陷、地裂缝等地质灾害发育程度；还能大幅降低导水裂隙带发育高度，避免含水层贯通、土体失水开裂，因此采用条带石膏体充填开采工艺能够显著降低开采活动对耕地，特别是永久基本农田的损毁风险，有效保护农田土地功能。

目前我矿已在工业场地北侧完成了充填站的建设，充填开采设计生产能力*.*Mt/a，采用条带膏体充填采煤法，膏体充填采空区管理顶板。充填开采设计规划六个充填开采块段，分别为一号充填开采块段，二号充填开采块段，三号充填开采块段、四号充填开采块段、五号充填开采块段段和六号充填开采块段。一号和六号充填开采块段位于矿区西南部主副井筒附近，二号充填开采块段位于矿区中西部，三号和五号充填开采块段位于矿区中南部大巷保护煤柱范围，四号充填开采块段位于矿区东南侧大巷没住保护范围。矿山恢复生产后将以一号充填开采块段 CT***试采工作面首采。

*、对耕地和永久基本农田表层优质耕作层进行分区剥离、单独堆放，设置围挡、覆盖防尘网，并做好肥力养护，杜绝耕作层土壤流失、板结，为后期农田复垦储备熟土资源。

*、在耕地和永久基本农田外围、地块内部提前修建截水沟、排

水沟、田间渠系，配套简易护坡；提前修整田间道路，防止采动形成的地裂缝成为径流通道，诱发水力侵蚀、土体滑塌，叠加加剧农田损毁。

*、在耕地和永久基本农田全域布设监测点位，建立地形、土壤、作物长势、地下水基线数据，为采中管控、损毁判定、后期修复提供参照系。

*、对开采过程中新生的中小型地裂缝，遵循“早发现、早封堵”原则，采用黄土、细砂分层回填夯实，表层覆盖耕作土恢复种植条件；对于局部轻微塌陷坑，及时开展小型平整作业，防止裂缝扩张、塌陷范围扩大，避免作物根系大面积受损。

*、严格管控井下涌水、矿井排水，严禁生产废水直排农田；完善危废、固废贮存设施，防止淋溶水渗入农田土壤与地下水，保障永久基本农田土壤环境质量符合 GB ***** 标准。

*、对沉陷区域、残留塌陷坑、密集裂缝带进行全面回填、平整，按照田块规整、坡度合规的标准重塑地形，恢复农田地形完整性，满足机械化耕作条件；采用“挖深垫浅”工艺治理深浅不一的沉陷区，再造连片良田。

*、将前期剥离的优质表土均匀回铺至修复地块，结合矿区土壤检测结果，增施有机肥、腐殖土，改良土壤结构，提升土壤有机质与肥力；针对区域土壤偏碱性特点，适度开展土壤调理，使土壤指标满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T *****-*****）中旱地要求。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

根据现场调查，区内存在表土剥离的区域包括工业场地、风井工业场地和采空塌陷区。

*、工业场地

工业场地位于矿区西南角，部分位于矿界外，为永久性建设用地。该场地早已投入使用，占地面积*.*hm²；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度*.*m，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

*、风井工业场地

风井工业场地位于工业场地东北约***m处，占地面积*.*hm²，剥离的表土厚度*.*m，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

*、采空塌陷区

采空塌陷区塌陷较严重区域治理之前需进行表土剥离，但是在裂缝回填完成后全部用于原地回覆，因此不会存在长期保留的表土。

（二）植被移植利用

根据****年*月**日《准格尔旗林业和草原局关于核查内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿变更登记申请范围的复函》（准林草函〔****〕***号），官板乌素煤矿矿区范围不涉及准格尔旗林业和草原局管理的自然保护地，不涉及Ⅰ级保护林地，涉及Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级保护林地，未划定天然林保护重点区域，不涉及基本草原，不涉及国际重要湿地、国家重要湿地，暂未划定世界自然（自然与文化）遗产地，暂未划定沙化土地封禁保护区。

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告（****年第**号）《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用。

三、相关协同措施

*、地质环境预防控制措施

(*) 留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大，地下采煤一般都能影响到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在矿区边界、工业场地及主要大巷留设保护煤柱。

(*) 按照边开采、边治理的原则，在采空塌陷区外围设置网围栏和警示牌，提醒过往行人和车辆注意安全；定期对地采空塌陷区范围地表移动变形监测，及时对塌陷裂缝采用回填、土地平整工程重塑地形地貌景观。

*、水土流失预防保护措施

(*) 合理规划，科学利用

建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(*) 协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

*、环境污染预防措施

- (*) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。
- (*) 定期对地下水水质进行监测。
- (*) 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。

第二节 修复措施

通过详细调查修复区及周边生态环境现状，通过生态问题识别、诊断和归纳，以及生态修复分区的确定，将矿山生态修复区预测采空塌陷区。

根据修复单元存在的地质环境安全隐患、土地资源损毁以及生态系统受损等问题，采取地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建以及辅助工程等修复措施。

设计采取的修复措施及原因如下：

一、地貌重塑

官板乌素煤矿地质灾害隐患主要是井工开采造成的地表变形（地面塌陷、地裂缝）威胁的建筑物、村庄、道路等地表设施。根据采空塌陷程度及造成危害的重度程度，采取不同的治理措施。

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次消除矿山地质灾害隐患的修复措施为设置网围栏，设置警示牌，退台削坡综合治理、裂缝回填，土地平整，设置永久性界桩，拆除建筑物、清基，井筒回填封堵。

*、设置网围栏

未来矿山开采完成后*年内采空区沉降活动剧烈，不具备人工和机械修复条件。设计在新形成的预测采空区外围设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

*、设置警示牌

在上述网围栏区域外侧周围设置警示牌，起到警示作用，提醒过往人员注意安全。

*、退台削坡

根据现状*煤开采***和***工作面切眼位置推采***-***m范围形成塌陷坑，预测***工作面切眼位置推采***m范围会形成塌陷坑。结合***和***工作面切眼位置塌陷坑治理经验，对预测地面塌陷坑采取退台削坡综合治理措施。

*、地裂缝回填

根据现状采空区地裂缝特征，结合官板乌素煤矿未来开采*-*和*煤*个煤层平均采厚分别为*.**m和**m的煤层参数，预测*-*煤开采会在开采工作面两侧顺槽对应***m范围内出现地裂缝，裂缝宽度一般在**-**cm之间，最大宽度**cm。*煤开采会在开采工作面两侧顺槽对应***m范围内出现地裂缝，裂缝宽度一般在**-**cm之间，最大宽度***cm。

采空区煤层重复采动频繁，根据裂缝分布位置，对裂缝进行回填。回填需以人工机械回填、多次修复为宜。根据采空区沉降特点，采空区形成*年具备治理修复条件后，对采空区地裂缝进行初次充填，*年采空区沉降基本稳定后，对裂缝区再次回填治理，后续完全稳定后再次对裂缝区进行全面管护。

*、建筑物拆除、基础拆除

该措施应用于风井工业场地。

风井工业场地内的建筑物，建筑物墙体为浆砌砖结构、地面为混凝土结构，地基为钢筋混凝土结构。风井工业场地采取浆砌砖拆除、硬化地面拆除、基础拆除、清运，浆砌砖拆除选用挖掘机，硬化地面和基础拆除选用电动空气压缩机和风镐，清运工程选用机械

推土机、装载机及自卸汽车等。

*、井筒回填、封堵

矿山开采结束后对主副斜井和回风立井采用煤矸石进行回填，回填后对主副斜井和回风立井硐口外壁和井筒使用浆砌石进行封堵，主副斜井利用混凝土浇筑内密闭墙，井口封堵后表面采用砂浆抹面。

二、土壤重构

*、表土剥离与回覆

预测采空塌陷区可能损毁耕地、草地等，损毁形式以地面塌陷、地裂缝为主。裂缝复垦需先剥离表土层，表土剥离范围为裂缝两侧外扩**cm。按照参照生态系统，耕地表土剥离厚度**cm，林地和草地表土剥离厚度**cm，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。尤其是矿区内耕地，耕作层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土壤重构时，首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待地面塌陷坑土地裂缝回填后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

*、土地翻耕工程

该工程应用于风井工业场地。

风井工业场地内的构建筑物拆除、清基后，对场地进行翻耕。场地表面土层被压实，板结，对其进行翻耕，恢复其透气性。翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展。选用三铧犁进行整体翻耕。

*、土壤培肥

该工程应用于采空塌陷区的旱地。

受采空塌陷影响，耕地内土壤养分缺失，理化性状差，有机质含量少，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。

三、植被重建

根据前文植被受损预测，预测因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、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、交通运输用地和其他土地等。其中：工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地和其他草地修复为人工牧草地；林地、草地和交通运输用地均进行原址修复。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

*、耕地植被重建

耕地植被重建主要涉及农作物的种植与恢复。耕地范围受采空塌陷的影响程度为重度。根据土地的损毁程度和土壤改良情况，覆土培肥后先复垦为草地，草籽选用固氮能力强、生物量大的类型，。

*年后待土壤肥力逐步恢复后，对牧草翻压，恢复为耕地。

*、林地植被重建

由前预测可知，林地损毁程度为重度，不仅根部受拉扯，枝条倾斜。树干及植被功能也受到影响。设计裂缝回填时对塌陷区受损的乔木、灌木进行补种和扶正。

*、草地植被重建

将拟损毁的草地、工矿仓储用地、住宅用地和其他土地植被重建为草地植被。

草地植被重建则以恢复草场生态功能为目标，采用自然恢复与人工干预相结合的方式。草地损毁程度为重度，裂缝区牧草死亡。

设计种植人工种草，优选多年生牧草品种，增强草地的抗逆性和生产力。此外，还需配套建设必要的灌溉设施，保障植被重建的可持续性。草种选择撒播沙打旺和草木樨，以提高该区土壤的有机质等含量。

四、景观营建

对采矿形成损毁单元进行了地形重塑工程；覆土后形成林地、农业用地，以及同时修建排水沟，降低土壤盐渍化风险；对矿区生态修复选择乡土物种，提高植被成活率，优化植被群落；在复垦的耕地范围内种植固氮植物，改善土壤肥力，为其他物种提供生存条件。

第三节 工程内容

官板乌素煤矿生态修复区为预测采空塌陷区和风井工业场地，设计采取的修复措施主要包括：设置网围栏，设置警示牌，裂缝回填，土地平整，建筑物拆除、清基等地貌重塑措施；表土剥离，表土回覆，土地翻耕，土壤培肥等土壤重构措施；撒播草籽等植被重建措施；闭坑后对井口进行封堵。

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、工程技术方法及参数

（一）地貌重塑

官板乌素煤矿地质灾害隐患主要是井工开采造成的地表变形（地面塌陷、地裂缝）威胁的建筑物、村庄、道路等地表设施。根据采空塌陷程度及造成危害的重度程度，采取不同的治理措施。

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次消除矿山地质灾害隐患的修复措施为地面塌陷坑退台削坡治理、地面裂缝回填，建筑物拆除、硬化地面和基础拆除。

*、退台削坡

预测***工作面切眼位置推采***m范围会形成塌陷坑。根据矿山已完成塌陷坑的治理经验，计划采取如下措施：

拟采用挖掘机对地面塌陷坑边缘进行退台削坡综合整形，最终将地面塌陷坑边缘整形成为梯式台阶，台阶平台宽度*.m，台阶坡面角**°。

挖掘机沿平台控制线向内开挖，先削除坑顶陡崖松散土体，一次性修出*.m宽水平马道平台；平台设置*% 向内排水横坡（向坑内侧倾斜），防止雨水外冲坡顶；从本级平台外缘向下分层开挖，每层开挖厚度≤*m，边挖边修整坡面，实时测量坡度，严格控制坡面角不超**°；坡面凹凸、松土人工配合刮平夯实，消除局部陡坎、局部悬空土体；完成一级平台和坡面后，向下开展下一级退台，直至塌陷坑坑底；坑底最后一级台阶加宽至*m，作为集水缓冲平台。

削坡产生黄土就近回填塌陷坑底部、低凹裂缝区。

*、裂缝回填

官板乌素煤矿煤层重复采动频繁，后续需以人工回填、多次修复为宜。根据采空区沉降特点，采空区形成*年具备治理修复条件后，对采空区地裂缝进行初次充填，*年采空区沉降基本稳定后，对裂缝区再次回填治理，后续完全稳定后再次对裂缝区进行全面管护。塌陷裂缝复垦时根据尺寸，采取如下措施：

拟采用人工+机械的方式就近挖取高处土方直接回填，回填后捣实，直到与剥离后的地表基本平齐为止。夯实土地的干容量达到*.t/m³以上。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设塌陷裂缝宽

度为a（m），则地表塌陷裂缝的深度W按下列经验公式计算：

$$W=\sqrt{a} \text{（m）} \quad (2.1)$$

设塌陷裂缝的间距为C（m），每亩的裂缝系数为n，则每亩面积塌陷裂缝的长度U可按下列经验公式计算：

$$U=\frac{666.7}{c} \times n \text{（m）} \quad (2.2)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

$$V=a \cdot W \cdot U \text{（m}^3\text{/亩）} \quad (2.3)$$

每一图斑塌陷裂缝填充土方量Mvi可按下列公式计算：

$$Mvi=V \cdot F \text{（m}^3\text{）} \quad (2.4)$$

式中：F为图斑面积（亩）。

不同塌陷损毁程度的C、n值见表2.1。以中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度（a），以及裂缝的间距（C）和系数（n）等数据代入式（2.1）～式（2.4），可得到每亩塌陷裂缝所产生的裂缝长度和填充所需土方量（V）如表2.2，裂缝填充见图2.3。

表2.2 每亩塌陷地填充裂缝土方量（V）计算表

损毁程度	裂缝平均宽度a（m）	裂缝间距C（m）	裂缝条数n	裂缝深度W（m）	裂缝长度U（m）	填充裂缝每亩土方量V（m ³ ）
重度	0.1	0.5	1	0.45	1333.3	66.7

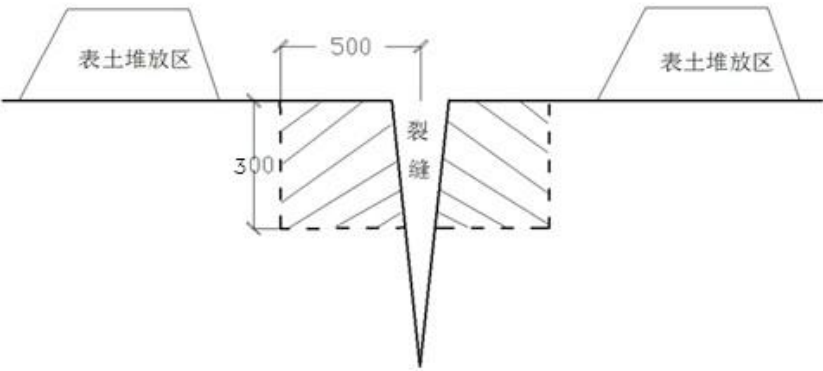


图2.3 裂缝充填示意图

*、建筑物拆除、基础拆除

风井工业场地建筑物墙体为浆砌砖结构、地面为混凝土结构，

地基为钢筋混凝土结构。场地采取浆砌砖拆除、硬化地面拆除、基础拆除、清运，浆砌砖拆除选用挖掘机，硬化地面和基础拆除选用电动空气压缩机和风镐，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等，对拆除物清运至指定垃圾回收点，运距*.*km。

(二) 土壤重构

*、表土剥离与回覆

预测采空塌陷区可能损毁耕地、林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦需剥离表土层，方法为在裂缝两侧剥离宽*.*m，耕地表土剥离厚度**cm，林地和草地表土剥离厚度**cm，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

采空塌陷区裂缝回填后将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到植被恢复的要求。每亩裂缝表土剥离与回覆量为***.**m³，计算见表*-*。

表*-* 每亩裂缝表土剥离量计算表

损毁程度	裂缝平均宽度a (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度U (m)	表土剥离量 (m ³)
重度	*.**	*	**	***.**	***.**

*、土地翻耕工程

本工程实施范围为风井工业场地，选用三铧犁进行全域翻耕作业，二类土，设计翻耕深度**~**cm，现场漏耕率≤*%。翻耕后土壤结构满足植被生长条件，土壤治理达标率***%，配套临时覆盖防护，本单元水土流失治理度≥**%。

*、土壤培肥

设计在采空塌陷区损毁的旱地区域施用有机肥，有机肥的施用量****kg/hm²左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

(三) 植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、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、交通运输用地、其他土地等。

工业用地、农村宅基地、公共设施用地和裸土地均重建为草地植被，种植现有先锋植被；耕地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地和农村道路均进行原址修复。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

*、耕地植被重建

设计对采空塌陷区内旱地进行表土回覆和土壤培肥后，设计对其覆土培肥后先复垦为草地，草籽选用紫花苜蓿和沙打旺混播，紫花苜蓿属豆科，固氮，根系深、生物量大，翻压后快速提升有机质，沙打旺耐贫瘠、抗风沙，防止过渡期水土流失。*年后待土壤pH值稳定在*.*-*.*, 表层有机质 $\geq$ *.*g/kg，土壤容重 $\leq$ *.**g/cm³，对牧草翻压，恢复为耕地。

若损毁的耕地为永久基本农田，则覆土培肥后直接恢复为耕地。

*、林地植被重建

针对采空塌陷区乔木林、灌木林开展苗木扶正与补植工作，全程执行良种壮苗标准。油松选用苗高*.*m带土球苗木，胸径*.*cm，土球直径**cm；补植沙棘选用二年生苗木，苗高**cm。苗木做到随起随栽、规范储运，无法当日栽植的及时采取假植保护，栽植后**h内完成定根浇水。

工程采用穴状整地，乔木株行距*m×*m，栽植密度****株/hm²；灌木株行距*m×*m，栽植密度****株/hm²。林地重建区植被恢复覆盖率 $\geq$ **%；乔木、灌木当年栽植成活率 $\geq$ **%，三年保存率 $\geq$ **%；区域土壤指标全部达标，土壤治理达标率***%，林地单元水土流失

治理度 $\geq$ **%。

*、草地植被重建

本次将天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地及裸土地统一修复为人工草地，草地重建面积占草地损毁总面积的**%。地块整形后开展松土、除杂作业，松土深度**~**cm，田间杂草清除率 $\geq$ **%；选择优质乡土草种，草种纯净度 $\geq$ **%、发芽率 $\geq$ **%，于雨季采用撒播方式种植，播种深度控制在**~**mm，设计播种量**kg/hm²。出苗及植被覆盖度未达设计要求的地块，及时开展二次或多次补播。

草地修复完成后植被恢复覆盖率 $\geq$ **%，最终成苗率 $\geq$ **%；修复区域土壤指标全部达标，土壤治理达标率***%，草地单元水土流失治理度 $\geq$ **%。

（四）辅助工程

辅助工程包括井口回填封堵、设置网围栏和设置警示牌。

*、井口回填封堵

根据《废弃井封井回填技术指南（试行）》（****年*月），竖井一般采用井盖封堵、分段回填和全井筒回填，斜井一般采用密闭填充开展封井回填。结合矿山实际情况，主副井均为斜井，采用密闭填充，回填过程中进行夯实。回风井为竖井，采用全井筒回填。

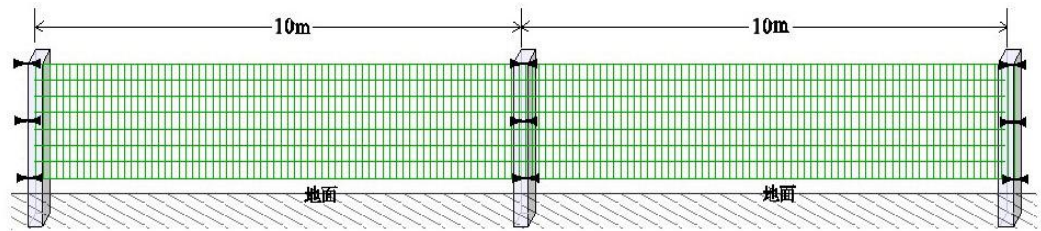
主副斜井采用密闭填充，设置内密闭墙，内密闭墙与井口封堵物之间采用煤矸石填充。内密闭墙自井口以下垂深**m处砌筑厚度*m混凝土墙，强度满足承重要求。两道密闭墙之间应埋设导气管，导气管前端伸出内密闭墙*.m，末端高出地表*.m，露出地面部分应设成倒U型。必要时可设置水文观测孔，满足水位监测及水质取样要求，孔口设置闸阀。回风竖井井口采用浆砌石封堵，井盖封堵

应按井筒边缘外扩*.*m作为封闭井筒范围，封堵厚度*m，表面水泥砂浆抹面，厚度*.*m。竖井表面如需回填土，应待混凝土养护达到设计强度后再回填，回填土应分层夯实，压实系数不小于*.*。井盖建议设置导气孔，导气管高出地表*.*m，露出地面部分应设成倒U型。

*、设置网围栏

根据前序章节修复措施相关论述，在未来矿山开采完成后*年内采空区沉降活动剧烈，不具备人工和机械修复条件区域外围*.-*m处设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

网围栏采用矩形，支柱采用混凝土预制桩，网面采用金属网片，网围栏高度为*.*m，也可根据实际情况进行调整，要求能有效阻拦人畜翻越进入。网围栏布设时每隔*m间距布设一根支柱，然后将网片固定在支柱上。详见网围栏结构示意图（图*.-*）。



图*.-* 网围栏布设示意图

*、设置警示牌

在新设置网围栏区域外侧设置警示牌，主要在道路两侧及明显区域进行设置，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

警示牌采用矩形标志牌，外形尺寸*.*m×*.*m，面板采用*.*mm厚冷轧钢板，板面印制工程级反光警示标识，文字内容简洁清晰、醒目易读，明确标注警示区域及潜在安全风险。警示牌支柱采用**×**mm镀锌钢方管立柱，单根长度*.*m，立柱埋置深度*.*m，底部浇筑C**水泥混凝土基础固定，采用镀锌螺栓及配套铁件紧固

连接，焊接部位采用电焊条焊接加固，基础施工采用组合钢模板成型，安装牢固、无倾斜，满足矿区户外抗风及稳固要求。

警示牌示意图见图*-*

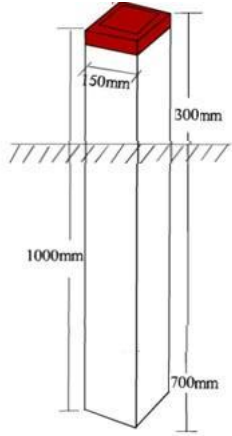
*、设置长久界桩

在预测地面塌陷区外围边缘按**m设置*个界桩。闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩为采用混凝土立柱，立柱为正方形平面，边长*.*m，柱高*m，地下埋深*.*m；警示桩表面书写警示语“地面塌陷区禁止入内”。

警示桩示意图见图*-*



图*-* 警示牌示意图



图*-* 警示桩示意图

二、工程量测算

(一) 地貌重塑工程量

*、退台削坡综合整治

对预测***工作面切眼位置推采***m 范围地面塌陷坑进行退台削坡综合治理，根据***和***切眼位置产生的地面塌陷坑治理情况，预计地面塌陷坑整平削坡工程量为*****m*。

*、裂缝回填

矿山开采工作面存在重复采动情况，因此采空塌陷区的面积考虑各水平煤层的重复采动情况。通过统计，未来开采各煤层形成的

采空区总面积 $***. **hm^*$ ，其中重复采动区面积为 $**. **hm^*$ ，采空区投影面积为 $***. **hm^*$ 。根据采空区预测章节论述，地面塌陷和地裂缝区域按 $**\%$ 计算，预测采空塌陷面积 $**. **hm^*$ 。

根据工程设计，对损毁的裂缝采取人工+机械的方式利用周边高处的土方进行充填，每亩裂缝回填量为 $***. **m^*$ ，裂缝充填工程量为 $**. ** \times ** \times ***. ** = *****. **m^*$ 。

*、建筑物拆除、基础清楚

(*) 拆除工程

风井工业场地面积为 $*. **hm^*$ ，根据实地调查，拆除的建筑物占地面积约 $****m^*$ ，建筑物拆除时按建筑高度 $*m$ 、房顶厚度 $*. *m$ ，墙体厚 $*. *m$ 、硬化地面厚 $*. *m$ 估算工程量。墙体拆除工程量=墙体面积 $\times$ 墙体厚度；屋顶面积=建筑物占地面积-墙体横截面积，屋顶拆除工程量=屋顶面积 $\times$ 屋顶厚度；硬化面积=建筑物占地面积-地基横截面积，硬化地面工程量=硬化面积 $\times$ 硬化厚度。墙体周长为 $** \times * + ** \times * = ***m$ （除外围墙体外内部有 $*面$ 隔墙），墙体面积为 $*** \times * = ***m^*$ ，墙体拆除工程量为 $*** \times *. * = ****. **m^*$ ；屋顶面积为 $**** - *. * = ****. **m^*$ ，拆除工程量为 $****. ** \times *. * = ****. **m^*$ ；硬化面积为 $**** - (** \times *. *) = ****. **m^*$ ，拆除工程量为 $****. ** \times *. * = ****. **m^*$ ，浆砌砖拆除工程量为 $***. ** + ****. ** = ****. **m^*$ ，混凝土拆除工程量为 $***. **m^*$ 。

(*) 基础拆除工程

对风井工业场地的废弃构筑物的墙体地基进行清除，地基为钢筋混凝土结构，为地面以下工程，地基宽为 $*. **m$ ，高为 $*. **m$ 。房屋建筑物长 $**m$ ，宽 $**m$ ，建筑物内部有 $*面$ 隔墙，墙体总长度为 $***m$ ，基础拆除工程量为 $*** \times *. ** \times *. ** = ****. **m^*$ 。

(*) 清运拆除物

拆除墙壁、屋顶、硬化地面、墙体基础产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至建筑垃圾指定点，平均清运运距 $^{*}.*\text{km}$ ，清运工程量为拆除和地基拆除产生的固体废物工程量，为石方工程。清运工程量为 $^{***}.^{**}+^{***}.^{**}+^{***}.^{**}=^{***}.^{**}\text{m}^3$ 。

(二) 土壤重构工程量

*、表土剥离与回覆

采空塌陷裂缝回填前后，对裂缝两侧的表土进行剥离与回覆，按照工程设计，裂缝两侧剥离宽 $^{*}.*\text{m}$ ，耕地表土剥离厚度 $^{**}\text{cm}$ ，林地和草地表土剥离厚度 $^{**}\text{cm}$ ，采空塌陷损毁区每亩剥离与回覆土方量均为 $^{***}.^{**}\text{m}^3$ 。

根据前文预测分析，耕地损毁面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，林地损毁面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，草地损毁面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，其他地类损毁面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，总损毁面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，计算得出耕地表土剥离量为 $^{*}.^{**}\times^{**}\times^{***}.^{**}=^{*****}.^{**}\text{m}^3$ ，林地表土剥离量为 $^{*}.^{**}\times^{**}\times^{***}.^{**}=^{*****}.^{**}\text{m}^3$ ，草地表土剥离量为 $^{**}.^{**}\times^{**}\times^{***}.^{**}=^{*****}.^{**}\text{m}^3$ ，其他地类表土剥离量为 $^{*}.^{**}\times^{**}\times^{***}.^{**}=^{*****}.^{**}\text{m}^3$ ，总表土剥离量为 $^{*****}.^{**}+^{*****}.^{**}+^{*****}.^{**}+^{*****}.^{**}=^{*****}.^{**}\text{m}^3$ 。

表土回覆区域包括地面塌陷坑和地裂缝区，地面塌陷坑覆土量结合矿山已完成治理塌陷坑工程量情况，覆土工程量为 $^{*****}\text{m}^3$ ；地裂缝区表土回覆包括剥离区表土回覆和裂缝回填区表土回覆，剥离区表土回覆工程量与剥离量一致，为 $^{*****}.^{**}\text{m}^3$ ，回填区耕地表土回覆厚度 $^{*}.*\text{m}$ ，工程量为 $^{*}.^{**}\times^{*****}\times^{*}.^{*}=^{*****}\text{m}^3$ ，林地表土回覆厚度 $^{*}.*\text{m}$ ，工程量为 $^{*}.^{**}\times^{*****}\times^{*}.^{*}=^{*****}\text{m}^3$ ，草地表土回覆厚度为 $^{*}.*\text{m}$ ，工程量为 $^{**}.^{**}\times^{*****}\times^{*}.^{*}=^{*****}\text{m}^3$ ，其他地类表土

回覆厚度为 $^{*}m$ ，工程量为 $^{*} \times ^{*} \times ^{*} = ^{*} m$ ，回填区总覆土工程量为 $^{*} m$ 。

综上所述，地面塌陷坑表土回覆工程量为 $^{*} m$ ，地裂缝区中表土剥离区域表土回覆工程量为 $^{*} m$ ，地裂缝回填区域表土回覆工程量为 $^{*} m$ ，治理区总表土回覆量为 $^{*} m$ 。

*、土地翻耕

土地翻耕范围为风井工业场地范围。风井工业场地内建筑拆除清基、清运后，对场地进行翻耕，方案服务期翻耕面积 $^{*} hm$ ；利用机械为三铧犁，二类土。

*、土壤培肥

(*) 耕地土壤培肥

对采空塌陷区耕地范围施用有机肥料来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在测定土壤基本性能的基础上，确定有机肥的施用量 $^{*} kg/hm$ 左右。方案服务期复垦耕地面积 $^{*} hm$ （重复复垦），土壤培肥工程量为 $^{*} kg$ 。

(三) 植被重建工程工程量

因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、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、交通运输用地、其他土地等。其中：天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、裸土地复垦为人工牧草地；其他地类均进行原址修复。

各地类植被重建工程量计算如下：

*、耕地植被重建

根据矿山开采计划和预测采空塌陷分析，损毁耕地为旱地。设计将其原址复垦。

采空塌陷区内重复损毁耕地总面积为 $^{*} hm$ ，损毁程度严重。

目前矿区内旱地大部分未耕种，设计对其覆土培肥后先复垦为草地。

*、林地植被重建

根据统计，采空塌陷区内乔木林地、灌木林地重复损毁面积分别为 $^{*}.^{*}*hm^{*}$ 和 $^{*}.^{*}*hm^{*}$ 。预测分析果树不仅根系受到拉扯，枝干及叶片也受影响，裂缝回填过程中对其进行补种，补种乔木面积 $^{*}.^{*}*hm^{*}$ ，预计补种油松 $^{*}*^{*}$ 株。其他林地复垦为灌木林地，补种灌木面积 $^{*}.^{*}*hm^{*}$ ，预计补种灌木 $^{*}*^{*}$ 株。

*、草地植被重建

设计将损毁的天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、裸土地复垦为人工牧草地。

根据受损预测及土地利用类型结构变化相关章节内容， $^{*}-^{*}$ 和 * 号煤层采空区内天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地损毁区域全部复垦为人工牧草地，裸土地全部复垦为人工牧草地，旱地损毁区前期也需复垦为人工牧草地，因此人工牧草地植被重建面积为 $^{*}*^{*}.^{*}*hm^{*}$ 。播种方式采用撒播的方式，播种深度 $^{*}*^{*}mm$ 即可，播种量为 $^{*}*kg/hm^{*}$ 左右。预测采空塌陷区撒播草籽面积 $^{*}*^{*}.^{*}*hm^{*}$ 。

*、植被浇水

设计对复垦的林地和草地进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水，根据复垦植被设计，草地重建需浇水面积为 $^{*}*^{*}.^{*}*hm^{*}$ ，浇水 * 次；林地地重建浇水工程量为 $^{*}*^{*}$ 株，浇水 * 次。

（五）辅助工程量

*、井筒回填封堵

井筒回填封堵包括主副斜井和回风立井。其中主斜井井筒净断面 $^{*}.^{*}*m^{*}$ ，井筒倾角 $^{*}*^{\circ}$ ，按内密闭墙自井口以下垂深大于 $^{*}*m$ 处砌筑，设计主斜井回填 $^{*}*m$ ，回填材料为煤矸石，回填工程量为

***m^{*}；内密闭墙采用 C**混凝土，墙体厚度采用*m，内密闭墙工程量为**.**m^{*}；井口采用浆砌石封堵，封堵深度*m，封堵工程量按井口面积×封堵深度计算；封堵体表面采用水泥砂浆抹面，厚度**.*m。封堵混凝土工程量=截面积×深度，经估算封堵工程量为**.*m^{*}，砂浆抹面工程量为**.**m^{*}。

副斜井井筒净断面**.*m^{*}，井筒倾角**°，按内密闭墙自井口以下垂深大于**m 处砌筑，设计主斜井回填**m，回填材料为煤矸石，回填工程量为***m^{*}；内密闭墙采用 C**混凝土，墙体厚度采用*m，内密闭墙工程量为**.**m^{*}；井口采用浆砌石封堵，封堵深度*m，封堵工程量按井口面积×封堵深度计算；封堵体表面采用砂浆抹面，厚度**.*m。封堵混凝土工程量=截面积×深度，经估算封堵工程量为**m^{*}，砂浆抹面工程量为**.**m^{*}。

回风井井筒直径**.*m，净断面**.*m^{*}，井筒垂深***m，采用全井筒回填，回填材料为煤矸石，回填长度为***m，回填工程量为****.**m^{*}，井盖封堵应按井筒边缘外扩**.*m 作为封闭井筒范围，则井筒封堵面积为**.**m^{*}，封堵厚度*m，表面砂浆抹面，厚度**.*m。封堵用浆砌块石量为****.**m^{*}，砂浆抹面工程量为**.**m^{*}。

由上合计，主副斜井和回风立井井筒回填工程量共计****.**m^{*}，斜井浆砌石封堵工程量共计**.**m^{*}，竖井浆砌石封堵工程量共计***.**m^{*}，密闭墙浇筑工程量共计**.**m^{*}，砂浆抹面工程量共计**.**m^{*}。

*、设置网围栏

设计在预测采空塌陷区外扩*~*m 处设置网围栏，预计重新需设置网围栏****m。

*、设置警示牌

设计在网围栏外侧设置警示牌，预计需设置**块警示牌。

*、设置长久界桩

目前矿山已对所有采空区设置长久界桩，但是部分采空塌陷区域长久界桩年久，已经发生无法修复的损毁，预计重新需设置***块长久界桩。

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

在矿产资源开采过程中，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测评价，为矿山土地复垦与生态修复的过程监管、适应性管理和验收提供科学依据。

（一）监测目的

目的是建立矿山生态环境监测体系，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等开展监测。通过对地质灾害、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律。为制定生态环境预防保护和治理措施，实施生态环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测任务

*、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；

*、查明周边地下水环境和土壤环境背景；

*、查清矿区范围内土地利用现状、基本农田基本情况，各土地利用类型质量及生产力水平；

*、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

*、获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统。

*、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；

*、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；

*、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测原则

*、问题导向，突出重点

重点围绕监测范围内地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等，结合开采矿种、建设规模、开采方式、开采工艺、时序安排等，科学设置重点监测内容、监测指标、监测点位、监测周期等，实现一矿一方案。

*、科学规范，全程全面

指标获取应符合国家有关技术标准、规范和相关部门的规定。监测点位布设统筹考虑开采前、开采中和开采后监测需求。开采前对地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底进行调查，开采中对保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效进行监测，开采后对管理维护进行监测。

*、精准高效，实用可行

在满足监测精度要求的前提下，选用经济、实用的监测方法和手段，在经济、技术允许的条件下应采用先进可靠的技术方法，提高监测精度与效率。监测指标应具有较好的灵敏度和可测度，对于易变指标应开展短周期监测，对于稳定指标应开展长周期监测。

*、定性定量，权威可比

监测评价应采用定性和定量相结合的方法，评价方法科学合理。监测数据连续可靠，应充分利用自然资源、林草、水利、农业、生态环境等部门以及科研机构、大专院校的长期监测数据及研究成果。

三、监测设计

（一）官板乌素煤矿地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害监测工程

*、监测内容与工作部署

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T ****-****）、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T ****-****）和《地面沉降水准测量规范》（DZ/T ****-**）关于地面塌陷监测要求，选取地表形变作为官板乌素煤矿主要监测要素。按“井”字型布设监测线，各监测线间距为***m，同时也要在矿区道路两侧分别设置一定量的监测点。

监测内容主要有监测点坐标、高程，地面塌陷及伴生裂缝在地表发育的长度、延伸方向、宽度、面积以及地表变形范围、塌陷深度、移动角、裂缝角、边缘角、边坡变形情况，矿区道路变形情况等。

*、监测方法与技术要求

（*）监测点的设置要求

*）监测点不得选在下列地点：

- ①即将进行建筑施工的位置或准备拆修的建筑物上；
- ②地势低洼、易于积水淹没之处；
- ③地质条件不良（如崩塌、滑坡、泥石流）之处或地下管线之上；
- ④附近有剧烈震动的地点；
- ⑤位置隐蔽，通视条件不良，不便于观测之处。

*）监测点必须用经纬仪标定，并应尽可能使监测点中心位于监测点连线的方向上。

（*）观测工作技术要求

*) 根据矿区地面控制网，接近井点测量的要求测量观测线交点或某一个控制点的平面坐标和高程。其余控制点的平面坐标可用一级导线的观测方法求得。

*) 进行采动后全面观测时，对一条观测线上所有点的高程测量应尽可能在一日内完成。可采用单程附合水准路线或往返测支水准路线，按四等水准测量的要求进行。

*) 对控制点的高程发生疑问时，应及时与矿区水准基点进行连测检查。最后一次全面观测，必须从矿区水准点开始。

*) 此外，还应测量地表受采动影响后产生的裂缝位置和塌陷要素，并注明发现日期。

*) 采动后每次观测求得的各观测点高程附合差和边长附合差，应进行近似平差，并按平差结果计算各种移动和变形值。

*) 观测计算完成后，应按设计要求绘制移动与变形曲线及其它图标，各种移动与变形曲线的垂直比例尺应根据具体情况确定，以在地质断面图上能清楚地表示为宜。还应绘制下沉和水平移动等值线图。

*) 监测频率及次数

根据根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****）、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T ****-****），官板乌素煤矿地表形变总计布置监测点***个，均布设在采空塌陷区。采空区形成前*个月，监测频率为*次/月·点，*个月后监测频率*次/月·点，方案服务年限每个监测点共监测*×*+**×*×**=***次，***个监测点共计监测*****次。

表*- 地表形变监测点

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
DB*	*****.***	*****.***	DB**	*****.***	*****.***
DB*	*****.***	*****.***	DB**	*****.***	*****.***
DB*	*****.***	*****.***	DB**	*****.***	*****.***

[illegible]

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***
DB**	*****.***	*****.***	DB***	*****.***	*****.***

(二) 地下水监测工程

*、监测内容与工程部署

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

在矿区范围布置*个地下水监测点，并安装了自动水位监测系统。

*、监测方法

以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

*、监测技术要求

地下水环境监测方法执行《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T*****-*****）、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T *****-*****）、《矿区地下水监测规范》（DZ/T *****-*****）等规范要求。

*、监测频率及次数

涌水量根据开采进度，每天进行监测记录，当矿坑发生突水或水量急剧变化时，应增加水量的监测次数；地下水水位监测每月进

行一次，同时每两个月采取一次水质分析水样。

涌水量监测每天一次，由煤矿工作人员自行完成，不进行工作量统计；地下水水位监测自动监测，不进行工作量统计；地下水水质监测每两月一次，全服务年限共监测**点·次。

表*-* 地下水监测点

点号	X 坐标	Y 坐标	监测内容
SWSZ*	*****.***	*****.***	水位、水质
SWSZ*	*****.***	*****.***	水位、水质
SWSZ*	*****.***	*****.***	水位、水质

（三）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

*、监测内容

在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

*、监测方法与技术要求

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

*、监测频率及次数

官板乌素煤矿地形地貌景观破坏、恢复监测工程监测时间为每年的*~*月份，监测频率*次/年，全服务年限共监测**次。

（四）土壤环境破坏、恢复监测工程

*、监测内容与工作部署

根据固体废弃物特征，官板乌素煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染。土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。官板乌素煤矿固体废弃物污染源主要为主副井工业场地下部的原始土层。因此，根据污染源分布情况在主副井工业场地周边布设监测点*个，并在周边未扰动区域布设监测点*个，作为对照样，定期取土样进行检测。

*、监测方法与技术要求

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T****-****），本方案采用采样送检测试法进行监测。平面采样点采集深度*cm～**cm，将布设的*个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg左右。土壤无机物污染检测内容包括汞、镉、铅、砷、铜、铝、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、卤化物、碳酸盐等或其他无机污染物。土壤水溶性盐分析和重金属检测项目包括全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯银、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等。

*、监测频率及次数

官板乌素煤矿土壤环境破坏、恢复监测工程监测频率*次/年，监测年限为后三年的管护期，共监测**点·次。

表*- 土壤监测点

点号	X 坐标	Y 坐标
TD*	*****.***	*****.***
TD*	*****.***	*****.***
TD*	*****.***	*****.***

（五）复垦监测工程

*、植物病虫害监测

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

*、植被恢复监测

在复垦植被恢复期内，应对各复垦单元（耕地、林地、草地）的植被恢复状况开展系统监测，乔木林地统一采用 $20\text{m} \times 20\text{m}$ （ 400m^2 ）标准样方，灌木林地采用 $10\text{m} \times 10\text{m}$ （ 100m^2 ）样方，草本草地采用 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 小样方。按损毁修复程度布设，共设置乔木样方 n 个、灌木样方 m 个、草本样方 k 个。监测指标主要包括：

*) 造林成活率与保存率：对林地复垦单元，于造林当年秋季统计成活率（成活株数与栽植总株数之比），于造林后第 n 年统计保存率（保存株数与栽植总株数之比），以评价造林成效。成活率及保存率均应达到《造林技术规程》（GB/T 15776）规定的合格标准，对未达标地块应及时补植或重新造林。

*) 植被生长状况：监测复垦植被的覆盖度（草地）、郁闭度（林地）、植被高度、生物量等生长指标，以及植物生长势、物候期等定性指标。

*) 生物多样性：重点监测复垦区内植物物种组成、物种丰富度、群落结构及优势种变化情况。在复垦区内按不同生态系统类型（耕地、林地、草地）各布设不少于 n 条固定样线或样方，记录植物种类、数量、盖度、频度等参数，计算 Shannon-Wiener 多样性指数、Simpson 优势度指数等生物多样性指标。通过对比复垦区与未受扰动的原地貌对照样地的生物多样性差异，评价复垦措施对生态系统结构和功能恢复的促进作用。

*、动物多样性监测

*) 监测内容：重点监测矿区及周边区域野生动物的物种组成、种群数量、分布范围及关键栖息地变化情况。重点关注鸟类筑巢地点、繁殖成功率及迁徙停歇地利用状况，以及小型哺乳动物（如啮齿类）和爬行类的活动痕迹与种群动态。

*) 监测点位与方法：在复垦区及周边不同生境类型（林地、草地、灌丛、水域边缘等）内布设不少于*条固定样线，每条样线长度不低于*km，每季度开展*次样线调查，记录沿途发现的动物实体、足迹、粪便、巢穴等痕迹。鸟类监测采用样点法与样线法相结合的方式，在繁殖季（*-*月）和迁徙季（*-*月、*-*月）各开展*次专项调查，记录鸟类种类、数量、筑巢位置及巢穴数量。有条件时可布设红外相机（不少于*台）开展全天候自动监测，获取兽类及地栖鸟类的活动影像资料。

*) 栖息地评价：通过对植被结构、水源分布、人为干扰强度等因子进行综合评估，分析复垦措施实施前后动物栖息地质量的变化趋势，判断生态系统功能恢复的成效。

*、生态系统功能监测

*) 监测内容：重点监测水源涵养、水土保持等生态服务功能指标。

*) 监测方法：采用空天地一体化动态监测体系，融合天基卫星遥感、空基无人机低空航测与地基永久性固定监测样地小区在植物生长季开展协同监测。利用高分辨率卫星影像每年全域扫描，宏观识别采空塌陷边界、地裂缝分布、植被覆盖及水力侵蚀空间格局；对塌陷坑、裂缝密集扰动区开展无人机低空精细航测，生成高精度地形数据，细化地表变形与细碎损毁斑块；同步按沉陷分区、植被

类型布设乔木、灌木、草地永久定位监测样地小区，埋设固定界桩长期定点实测植被指标、地表塌陷变形、土壤流失与生物多样性数据。所有遥感解译图斑、反演指数均依托地面固定样地实测真值同步校核验证，形成“全域宏观识别—重点区域精细测绘—地面定点定量校准”闭环监测链条，实现矿区塌陷灾害、生态系统动态长期精准跟踪，为地质环境治理成效定量评估提供连续、可靠多源监测数据支撑。

*、土地质量监测

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

监测点位布设应重点考虑矿区内地貌单元及不同生态系统类型（如耕地、林地、草地等）的分布，确保监测数据能够全面反映各复垦单元的质量状况。为科学评价复垦恢复成效，除在复垦区内按地类布设监测点外，还应在复垦区外选取与复垦区立地条件（如地形、土壤母质、植被类型等）相似、且未受采矿扰动或工程扰动的原地貌区域，布设不少于*个对照监测点（背景点）。通过复垦区监测数据与对照点本底数据的对比分析，定量评价复垦措施对土壤质量恢复的实际贡献与成效。

每年监测一次，按耕地、林地、草地每种地类布*个监测点，另设*个原地貌对照监测点，全服务年限内共需监测*次。

四、技术措施

（一）地表形变监测技术措施

地表形变监测采用水准测量法和测缝法通过设点观测确定监测

点坐标、高程，地面沉陷及伴生裂缝在地表发育的长度、延伸方向、宽度、面积以及地表变形范围、塌陷深度、移动角、裂缝角、边缘角等。

（二）地形地貌景观监测技术措施

地形地貌景观监测采用卫星遥感影像监测法，应选择空间分辨率应 $\leq 10\text{m}$ 或优于 10m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。在矿山开采期间监测地形地貌景观及土地植被资源破坏情况，重点监测植被损毁面积等要素。待各破坏单元治理后监测其植被绿化情况，复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及盖度等。

（三）地下水环境监测技术措施

通过在矿区范围内对地下水监测点进行人工取样送检及监测等措施，掌握矿区内地下水水位、水质等变化情况。

（四）土壤环境监测技术措施

土壤环境监测技术措施采用采样送检测试法进行监测，平面采样点采集深度 $10\text{cm} \sim 20\text{cm}$ ，将布设的 n 个采样点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 0.5kg 左右。

（五）复垦工程监测技术措施

*、植物病虫害监测技术措施

植物病虫害监测主要采取定期巡查的方式，官板乌素煤矿及周边病虫害主要是蝗虫、红蜘蛛、蚜虫和植物白粉病。疫情特征比较明显，容易辨别，可聘请有经验的当地牧民作为监测员，每三个月矿区巡查一次，以保证所管护植物安全生长。重点在病虫害高发期（ $4 \sim 6$ 月）加密巡查频次，发现疫情及时向当地农林植保部门报告并配合处置。

*、植被恢复监测技术措施

采用固定样地调查法，在各复垦单元（耕地、林地、草地）内布设固定监测样地，每年生长旺季开展*次系统调查。对林地复垦单元，于造林当年秋季统计成活率，于造林后第*年统计保存率，评价造林成效。同步监测复垦植被覆盖度（草地）、郁闭度（林地）、植被高度、生物量等生长指标。按不同生态系统类型布设固定样线或样方，记录植物种类、数量、盖度、频度等参数，计算 Shannon-Wiener 多样性指数、Simpson 优势度指数，通过对比原地貌对照样地评价生物多样性恢复成效。

*、动物多样性监测技术措施

采用样线法、样点法与红外相机监测相结合的方式。在复垦区及周边不同生境类型内布设不少于*条固定样线，每季度开展*次样线调查，记录动物实体及活动痕迹。鸟类监测在繁殖季和迁徙季各开展*次专项调查，记录种类、数量及筑巢位置。通过植被结构、水源分布、人为干扰强度等因子的综合评估，分析动物栖息地质量变化趋势。

*、生态系统功能监测技术措施

以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用，重点监测水源涵养、水土保持等生态服务功能指标。遥感影像选择空间分辨率优于*.m 的多光谱数据，同一地区不同时相影像尽量为同一季节获取，云、雪覆盖量低于**%。遥感解译须建立直接标志和间接标志，解译标志建立后须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证误差不超过*%。

第二节 管护目标与措施

一、管护目标任务

（一）管护目的

管护是生态修复工程的最后程序，通过建立健全高标准生态修复治理工程管护机制，使基础设施得到定期维护，土地质量得到提升，植被得到保护管理，生态系统功能和结构得到优化，使复垦修复后的生态系统由形态恢复逐步过渡到功能恢复，受损矿区生态系统恢复良性循环。

（二）管护任务

生态修复工程管护任务是加强重构土壤、重建植被的管护与健康的管理，对受损草地及时补种、培土、浇水、施肥；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

二、管护措施

（一）草地管护措施

草地管护主要采取补充种植措施、灌溉措施。对成活率较低区域，综合分析原因，因地制宜开展补种工程，根据黄土丘陵沟壑地区补充种植的经验，按原播种量的**%补植种草。灌溉时掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

（二）林地管护措施

林地管护主要采取补充苗木措施，以及除草、防冻、灌溉。

（*）补植措施：定期巡查林地成活率，对缺苗地块，进行及时补植；成活率低于**%的地块要进行综合分析，重新复垦。

（*）灌溉：掌握适时适量原则，遇枯水年份应及时补水。

（*）防冻：易受冻害的树种当年冬季应采取防寒措施，如封冻前灌足底水，并根据树种、树苗大小分别采取埋土、盖草、塑料棚等措施。

（*）除草：对影响树木生产的高密度草种及时割除。每年*-*

次，连续进行*年，做到里浅外深，逐次加深，不伤害苗木根系。

(*)平茬复壮：对复垦区内人工栽植的沙柳、柠条、沙棘等灌木树种，当出现枝条老化枯死、萌蘖能力下降、覆盖度明显降低等退化特征时，应实施平茬复壮。平茬作业在每年**月上旬至次年*月下旬（灌木休眠期）进行，采用隔行或隔带轮换平茬方式，单次平茬强度控制在**%~**%，留茬高度*~**cm，茬口平滑无劈裂。平茬后*~*年内实行封禁保护，严禁放牧和人为破坏。平茬剩余物应及时清理，防止火灾和病虫害滋生。一般间隔*~*年为一个平茬周期。

第三节 工程量

一、监测工程量（形成汇总工程量）

表*- 监测工程量汇总表

监测内容		单位	工作量
地表变形监测	监测点设置	个	***
	地表变形监测	点·次	***
	合计		*****
地下水环境监测	监测点设置	个	*
	水质监测	点·次	**
	合计		**
地形地貌景观监测		次	**
土壤环境监测	监测点设置	个	*
	土壤破坏及恢复监测	点·次	**
	合计		**
林草地病虫害监测、植被恢复监测、动物多样性监测、生态系统功能监测		次	**
土壤质量监测		次	**
合计			*****

二、管护工程量

表*- 矿山土地复垦管护工程量表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
草地	对成活率较低区域，按原播种量的**%补植种草，遇枯水年份及时补水	*次/年	*	*
林地	开展日常巡护、补植、灌溉、冬季防冻、除草、平茬复壮	*次/年	*	*
合计				**

第六章 工作部署与经费估算

第一节 总体部署

根据****年新修订的《中华人民共和国矿产资源法》（****年*月*日施行），采矿权人需依据“谁开发、谁修复”“边开采、边修复”、“生态修复责任终身制”“基金监管机制”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分阶段实施、分区域治理”的部署思路并确定各阶段的修复目标及相应的资金投入。对官板乌素煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。矿区生态修复工程量汇总表见表*-*。

一、目标任务

根据复垦适宜性、生态恢复力，坚持“宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜湿则湿”原则，通过工程、生物、化学等人工支持手段，使受损的土地达到可供利用状态，恢复生态系统功能；坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，充分发挥自然恢复力的作用，逐步恢复本地生态系统的生物群落组成和结构，使修复生态系统达到自我维持、自我调节，最终实现良性循环。

本次生态修复方案服务年限为**.*年。根据官板乌素煤矿问题识别诊断及修复可行性分析结果，今后官板乌素煤矿共开采*层煤，*个水平进行开采，两个煤层之间相互重叠，因此重复采动面积较大。未来矿山在开采过程中始终坚持“边开采，边修复”、“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”的原则，一方面要及时修复，开采一块、沉稳一块、修复一块，修复不能“等”；另一方面要全面修复，塌陷一块、修复一块，修复不能“漏”。

根据煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要修复的土地面积。通过分

析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置修复工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。修复工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

针对本矿多煤层、多水平开采情况，未来“边开采、边修复”过程中应不断探索总结塌陷区复垦修复经验，在遵循“原址复垦”的基础上，最大限度减少重复工程量，以免造成资源浪费，甚至损毁原始植被结构和生态平衡。

矿山企业成立生态修复专职机构，把生态修复工作落到实处，确保生态修复效果，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。

二、阶段实施计划

根据损毁时序，合理确定出损毁单元的修复时序，遵循“边开采，边修复”的原则，将生态修复工作分为近、中远期两个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，各阶段具体工作内容分述如下：

*、近期*年（****年*月—****年*月）

对近期开采*-*煤层和*煤中北部区域形成的采空区外围设置警示牌和网围栏，对地裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的乔灌木进行补种扶正、撒播草籽，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、公路、农村道路、官板乌素沟的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、中远期（****年*月—****年*月）

对采空区引发的地面塌陷坑退台削坡综合治理、覆土，对地裂

缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁区的植被进行进行管护补植；对风井工业场地进行拆除、清运，恢复植被；矿山开采结束后，对主斜井、副斜井和回风斜井井口进行回填封堵；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测；并且对恢复的植被进行监测和管护。矿山各阶段生态修复工程量汇总详见表*-*

表*-* 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别		单位	工程量	备注
一	地貌重塑				
*	退台削坡		m [*]	*****	三类土
*	裂缝回填		m [*]	*****.**	三类土
*	建筑物主体结构拆除（浆砌砖）		m [*]	***.**	
*	硬化地面拆除（混凝土）		m [*]	***.**	
*	建筑基础拆除（钢筋混凝土）		m [*]	***.**	
*	拆除物清运		m [*]	***.**	运距*.km，石方工程
二	土壤重构工程				
*	表土剥离		m [*]	*****.**	三类土
*	覆土		m [*]	*****.**	三类土
*	土地翻耕		m [*]	****	
*	土壤培肥		m [*]	*****	
三	植被重建工程				
*	恢复乔木林地		株	****	
*	恢复灌木林地		株	***	
*	恢复人工牧草地		hm [*]	***.**	
*	浇水	林地浇水	株	****	
		草地浇水	hm [*]	***.**	
四	辅助工程				
*	井口回填		m [*]	*****.**	运距*.km，石方工程
*	浆砌石封堵	斜井	m [*]	***.**	
		竖井	m [*]	***.**	
*	混凝土密闭墙浇筑		m [*]	***.**	
*	水泥砂浆抹面		m [*]	***.**	
*	网围栏		m	****	
*	警示牌		块	**	
*	长久界桩		块	***	

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

（一）引用规范文件：

- *、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定；
- *、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（内财建【****】***号）；
- *、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（财建[****]***号）；
- *、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（****年）；
- *、****年*月，鄂尔多斯市住房和城乡建设局文件《关于发布鄂尔多斯市****年*、*月建设工程造价信息及有关规定的通知》；
- *、鄂尔多斯市材料价格市场询价；
- *、中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅《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[****]***号）；
- *、官板乌素煤矿矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

（二）人工单价

官板乌素煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为***.**元，乙类工为**.**元；人工预算单价表见表*-*、*-*。

表*- 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 (****元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	***.
*	辅助工资		*.
(*)	地区津贴	津贴标准 (*元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	*.
(*)	施工津贴	津贴标准 (*元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***_**)	*.
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*元/中班) + 夜班津贴标准 (*元/夜班)) $\div$ $\times$ *.**	*.
(*)	节日加班津贴	基本工资 (**元/工日) $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *.**	*.
*	工资附加费		***.
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	***.
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.%)	*.
*	人工工日预算单价		***.

表*- 乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 (****元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	***.
*	辅助工资		*.
(*)	地区津贴	津贴标准 (*元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	*.
(*)	施工津贴	津贴标准 (*元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***_**)	*.
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*元/中班) + 夜班津贴标准 (*元/夜班)) $\div$ $\times$ *.**	*.
(*)	节日加班津贴	基本工资 (**元/工日) $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *.**	*.
*	工资附加费		***.
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	*.
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.%)	*.
*	人工工日预算单价		***.

(三) 材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》(****年)，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大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。

本项目的材料单价具体见表*-*。

表*-* 材料价格表

序号	名称及规格	单位	限定价格 (元)	市场价 (元)	材料差价 (元)	备注
*	*# 柴油	kg	*.*	*.**	*.**	鄂尔多斯 *****年*、* 月材料价格信息
*	**# 汽油	kg	*	*.**	*.**	同上
*	施工用电	kW.H	-	*.**	-	同上
*	施工用水	m*	-	*.**	-	同上
*	施工用风	m*	-	*.**	-	按定额计算
*	复合水泥**.*	t	***	***	**	鄂尔多斯 *****年*、* 月材料价格信息
*	普硅水泥**.*	t	***	***	**	
*	中粗砂	m*	**	***	**	同上
*	沙子(细砂)	m*	**	***	-	同上
*	块石	m*	**	***	***	同上
**	商品砼(C**)	m*	-	***		同上
**	商品砼(C**)	m*	-	***	-	同上
**	电焊条	kg	-	*.**	-	同上
**	槽钢	t	-	****	-	同上
**	樟松方木	t	****	****	***	同上
**	组合钢模板	kg	-	*.**	-	市场询价
**	卡扣件	kg	-	*.**	-	同上
**	铁件	kg	-	*.**	-	同上
**	预埋铁件	kg	-	*.**	-	同上
**	草籽	kg	**	**	**	同上
**	沙棘	株	*.*	*.*	*	同上
**	油松(*.*-*.m 高)	株	*	**	*	同上
**	有机肥	kg	-	*.*	-	同上
**	绿化用水	m*	-	*.**	-	同上
**	钢管立柱	t	-	****	-	同上
**	镀锌铁件	kg	-	*.*	-	同上
**	钢板标志	t	-	****	-	同上
**	组合钢模板	t	-	****	-	同上
**	反光膜	m*	-	**	-	同上
**	铁丝	kg	-	*	-	同上

表*-* M** 水泥砂浆配合表

砂浆类别	砂浆 强度	水泥(kg) ***.*		砂(m*)		水(m*)		单价 (元)
		数量	单价	数量	单价	数量	单价	
水泥砂浆	M*	***	***	*.**	***	*.**	*.**	
费用构成(元)	-	**.*		***.*		*.*		***.*
水泥砂浆	M**	***	***	*.**	***	*.**	*.**	-
费用构成(元)	-	***.*		***.*		*.*		***.*

风、水、电预算价格

a.施工用电价格。由基本电价、电能损耗摊销费和供电设施维修摊销费组成，根据施工组织设计确定的供电方式以及不同电源的电量所占比例，按国家或工程所在省、自治区、直辖市规定的电网电价和规定的加价进行计算，具体价格见上表。

b.施工用水价格。由基本水价、供水损耗和供水设施维修摊销费组成，根据施工组织设计所配置的供水系统设备组（台）班总费用和组（台）班总有效供水量计算，具体价格见上表。

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，根据施工组织设计所配置的空气压缩机系统设备组（台）班总费用和组（台）班总有效供风量计算。

计算公式为：施工用风价格=〔空气压缩机组（台）班总费用÷（空气压缩机额定容量之和×**分钟×*小时×K*×K*）〕÷(*-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费

式中：K*——时间利用系数，一般取*.*-*.**；

K*——能量利用系数，一般取*.*-*.**；

供风损耗率取*.-**%；

单位循环冷却水费用取*.***元/m*。

供风设施维修摊销费取*.***-*.***元/m*。

通过上述公式代入数值后，施工用风价格约为***.**÷（*×**×**×*.**×*.**）÷（*.-**）+*.***+*.***≈*.*元/m*。

（*）施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费元
/ 台班）。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，机械台班定额单价见表 *-*。

表 *-* 主要机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费 用小计	二类费													
				二类费 合计	人工费（元/ 日）		动力 燃烧	汽油（元 /kg）		柴油（元 /kg）		电（元 /kW.h）		水（元/m ³ ）		风（元/m ³ ）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	挖掘机（油动）*m ³	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			**	*.*						
****	装载机*m ³	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			***	*.***						
****	推土机**kW	****.***	***.***	****.***	*	****.***	****.***			**	*.***						
****	推土机**kW	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			**	*.***						
****	拖拉机**kW	****.***	**.*	****.***	*	****.***	****.***			**	*.***						
****	**kW 轮胎式拖拉机	****.***	*.***	****.***	*	****.***	*.***			**	*.***						
****	三铧犁	**.*	*.***														
****	风镐	****.***	*.***	*.***			*.***									***	*.***
****	振捣器（插入式） *.kW	**.*	*.***	*.***		****.***	*.***					**	*.***				
****	风水（砂）枪	****.***	*.***	****.***		****.***	****.***							**	*.***	***	*.***
****	喷浆机**L	****.***	*.***	****.***	*	****.***	****.***					**	*.***			***	*.***
****	自卸汽车*t	****.***	*.***	****.***	*.***	****.***	****.***			**	*.***						
****	自卸汽车**t	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			**	*.***						
****	双胶轮车	****.***	*.***	****.***	*.***	****.***											
****	**KVA 直流电焊机	****.***	*.***	****.***	*	****.***	****.***					***	*.***				
****	电动空气压缩机 *m ³ /min	****.***	*.***	****.***	*	****.***	*.***			*	*	***	*.***				

（四）经费估算编制说明

官板乌素煤矿矿区生态修复投资估算为动态投资，包括静态投资和价差预备费，静态投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费。

*、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金组成。

（*）直接费

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

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

①人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

②材料费=定额材料用量×材料单价

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

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×台班费（元 / 台班）。

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

表*-* 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
*	土方工程	*	**.		**.	**.	**.
*	石方工程	*	**.		**.	**.	**.
*	砌体工程	*	**.		**.	**.	**.
*	混凝土工程	*	**.	**.	**.	**.	**.
*	植被工程	*	**.		**.	**.	**.
*	辅助工程	*	**.		**.	**.	**.

(*) 间接费

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

表*-* 间接费率表

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

(*) 利润

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

(*) 税金

本项目综合税率取值为*%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

*、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(*) 前期工作费

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

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

表*- 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
*	≤***	*.*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	***
*	*****	***

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

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

表*-** 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
*	≤***	*.*	***	$*** \times *.*\% = *.*$
*	***~****	*.*	****	$*.* + (**** - ***) \times *.*\% = *.*$
*	****~****	*.*	****	$*.* + (**** - ****) \times *.*\% = **.*$
*	****~****	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.*\% = **.*$
*	****~****	*.*	*****	$**.* + (***** - ****) \times *.*\% = **.*$
*	*****以上	*.*	*****	$**.* + (***** - ****) \times *.*\% = **$

注：计费基数小于***万元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）工程监理费

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

表*-** 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
*	≤***	*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	***

注：计费基数大于*亿时，按计费基数的*.*%计取。

(*) 竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

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

表*-** 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
*	≤***	*.*	***	$*** \times *.* \% = *.**$
*	***~***	*.*	***	$*.** + (*** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$*. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***以上	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$

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

表*-** 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
*	≤***	*.*	***	$*** \times *.* \% = *$
*	***~***	*.*	***	$* + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$*. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***~***	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$
*	***以上	*.*	***	$**. + (** - ***) \times *.* \% = *.*$

(*) 项目管理费

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

表*-** 项目管理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目管理费 (万元)
*	$\leq **$	*.*	***	$*** \times *. * \% = *. *$
*	***~****	*.*	****	$*. * + (**** - ***) \times *. * \% = *. *$
*	****~*****	*.*	****	$***. * + (**** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	*****~*****	*.*	****	$***. * + (***** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	*****~*****	*.*	****	$***. * + (***** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	*****~*****	*.*	****	$***. * + (***** - ****) \times *. * \% = *. *$
*	*****以上	*.**	****	$***. * + (***** - ****) \times *. * \% = *. *$

*、监测管护费

监测管护费 = 监测费 + 管护费，按《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》限定，原则上不超过工程施工费的**%。

(*) 监测费：指为及时掌握矿区地质环境、土地损毁、植被恢复等实际情况，调整治理措施而开展的监测工作所产生的费用。监测费以工程施工费作为计算基数，一次监测费用按不超过工程施工费的*.*%计算（说自己的取费标准），计算公式为：监测费 = 工程施工费 × 费率（*.***%） × 监测次数（*****次）。

(*) 管护费：指对治理后的工程措施、植被等进行巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用。管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基数，一次管护费用按不超过植物工程的工程施工费的*%计算，计算公式为：管护费 = 植物工程的工程施工费 × 费率（*%） × 管护次数（**次）。

*、不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用；价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，

需要事先预留的费用。

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目基本预备费费率按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的*.*%计取。

三、价差预备费

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

价差预备费的估算公式为：

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

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第t年的静态投资额

f——年综合价格增长率（%）（取*%）

t——治理期年份数。

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

二、生态修复工程经费估算

（一）单项工程量与投资估算

1、工程量汇总

根据对地貌重塑、土壤重构、植被重建和辅助工程的单项工程量，对其估算投资额。单项工程量及其投资额见表*-*至表*-*。

表*-* 地貌重塑工程量汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	*****	退台削坡	m ³	*****	*.*****	*.***
*	*****	裂缝回填	m ³	*****.*	*.*****	*****.
*	*****	浆砌砖拆除	m ³	*****	*.*****	*.***
*	*****	混凝土拆除	m ³	*****	*****	*.***
*	*****	基础拆除	m ³	*****	*****	*.***

*	*****	拆除物清运	m ³	***.***	***.***	*.***
总计	-	-	-	-		***.***

表*-** 土壤重构工程量汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	*****	表土剥离	m ³	*****.***	***.***	***.***
*	*****	覆土	m ³	*****.***	***.***	***.***
*	*****	土地翻耕	m ²	*.***	*****.***	*.***
*	*****	土壤培肥	hm ²	*.***	*****.***	*.***
总计	-	-	-	-		***.***

表*-** 植被重建工程量汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	*****	恢复乔木林地	株	*****	***.***	*.***
*	*****	恢复灌木林地	株	***	*.***	*.***
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	***.***	*****.***	*.***
*	*****	林地浇水	株	*****	*.***	*.***
*	*****	草地浇水	hm ²	***.***	*****.***	*.***
总计	-	-	-	-		*.***

表*-** 辅助工程量汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	*****	井口回填	m ³	*****.***	***.***	*.***
*	*****	浆砌石	斜井	m ³	***.***	*.***
	*****	封堵	竖井	m ³	***.***	*.***
*	*****	混凝土密闭墙 浇筑	m [*]	***.***	***.***	*.***
*	*****	砂浆抹	立面	m [*]	***.***	*.***
	*****	面	平面	m [*]	***.***	*.***
*	*****	网围栏	***m	**	*****.***	*.***
*	*****	警示牌	块	**	*****.***	*.***
*	市场价	长久界桩	块	***	***	*.***
总计	-	-	-	-		*.***

三、生态修复工程总工程量及经费估算

(一) 总工程量

官板乌素煤矿矿山地质环境治理工程的实物工作量涵盖地貌重塑、土壤重构、植被重建及辅助工程四大类，具体工程量见表*-**。

表*-** 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程类别	具体项目		单位	工程量	备注
一	地貌重塑工程	-		-	-	-
*	-	退台削坡		m*	*****	三类土
*	-	裂缝回填		m*	*****.**	三类土
*	-	建筑物主体结构拆除（浆砌砖）		m*	***.**	
*	-	硬化地面拆除（混凝土）		m*	***.**	
*	-	建筑基础拆除（钢筋混凝土）		m*	***.**	
*	-	拆除物清运		m*	***.**	运距*.*km，石方工程
二	土壤重构工程	-		-		-
*	-	表土剥离		m*	*****.**	三类土
*	-	覆土		m*	*****.**	三类土
*	-	土地翻耕		m*	****	-
*	-	土壤培肥		m*	*****	-
三	植被重建工程	-		-		-
*	-	恢复乔木林地		株	****	-
*	-	恢复灌木林地		株	***	-
*	-	恢复人工牧草地		hm ²	**.**	-
*	-	林地浇水		株	****	-
*	-	草地浇水		hm ²	**.**	
四	辅助工程					
*	-	井口回填		m*	***.**	运距*.*km，石方工程
*	-	浆砌石	斜井	m*	**.**	
	-	封堵	竖井	m*	***.**	
*	-	混凝土密闭墙浇筑		m*	**.**	
*	-	水泥砂	立面	m*	**.**	
	-	浆抹面	平面	m*	**.**	
*	-	网围栏		m	****	
*	-	警示牌		块	**	
*	-	长久界桩		块	***	

（二）投资估算

官板乌素煤矿地质环境治理动态投资总费用为****.**万元，其中静态总投资****.**万元，价差预备费***.**万元。静态投资中工程施工费用为****.**万元，其他费用***.**万元，不可预见费为**.**万元，监测管护费为***.**万元。详见表*-**至*-**。

表 *_** 矿山地质环境治理工程动态投资预算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例
一	静态投资	****. **	**.* **%
(一)	工程施工费	****. **	
(二)	其他费用	***. **	
(三)	监测管护费	***. **	
*	监测费	***. **	
*	管护费	**.* **	
(四)	不可预见费	**.* **	
二	价差预备费	***. **	*.* **%
动态总投资		****. **	***%

表 *_** 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	-	地貌重塑工程	-	-		****. **
*	*****	退台削坡	m ³	*****	*.* **	**.* **
*	*****	裂缝回填	m ³	*****. **	*.* **	****. **
*	*****	浆砌砖拆除	m ³	***. **	*.* **	*.* **
*	*****	混凝土拆除	m ³	***. **	***.* **	*.* **
*	*****	基础拆除	m ³	***. **	***.* **	**.* **
*	*****	拆除物清运	m ³	***. **	*.* **	*.* **
二	-	土壤重构工程	-	-		***. **
*	*****	表土剥离	m ³	*****. **	*.* **	***. **
*	*****	覆土	m ³	*****. **	*.* **	***. **
*	*****	土地翻耕	m ²	*.* **	***.* **	*.* **
*	*****	土壤培肥	hm ²	*.* **	***.* *	*.* **
三	-	植被重建工程	-	-		**.* **
*	*****	恢复乔木林地	株	****	*.* **	**.* **
*	*****	恢复灌木林地	株	***	*.* **	*.* **
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	*.* *	***.* **	*.* **
*	*****	林地浇水	株	*****	*.* **	*.* **
*	*****	草地浇水	hm ²	*.* *	***.* **	**.* **
四	-	辅助工程	-	-		**.* **
*	*****	井口回填	m ³	***. **	*.* **	*.* **
*	*****	浆砌石	斜井	m ³	*.* *	***.* **
	*****	封堵	竖井	m ³	***. **	*.* **
*	*****	混凝土密闭墙浇筑	m*	*.* **	***.* **	*.* **
*	*****	砂浆抹面	立面	m*	*.* **	*.* **
	*****		平面	m*	*.* *	*.* **
*	*****	网围栏	***m	**	***.* **	**.* *
*	*****	警示牌	块	**	***.* **	*.* **
*	市场价	长久界桩	块	***	***	*.* *
总计	-	-	-	-		****. **

表*-** 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其它费用 的比例 (%)
*	前期工作费	-	**.**	**.**
*	项目勘测与设计费	$** + (****.** - ****) \times (**_*) / (****_*)$	**.**	
*	项目招标代理费	$** + (****.*_* - ****) \times *.*\%$	*.**	
*	工程监理费	$** + (****.*_* - ****) \times (**_*) / (****_*)$	**.**	**.**
*	竣工验收费	-	**.**	**.**
*	工程验收费	$*** + (****.*_* - ****) \times *.*\%$	**.**	
*	项目决算编制审计费	$** + (****.*_* - ****) \times *.*\%$	**.**	
*	项目管理费	$\frac{**_* + (****.*_* + **_* + **_* + **_* - ****) \times *.*\%}{}$	**.**	**.**
总计	-	-	***.**	***

表*-** 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
一	监测管护费	-	***.**
*	监测费	$****.*_* \times *.*\% \times ****$	***.**
*	管护费	$**_* \times *.\% \times *$	**.**

表*-** 不可预见费预算表

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)
*	不可预见费	***.**	***.**	***.**	*	**.**
总计	总计	-	-	-	-	**.**

表*-** 动态投资估算表 (价差)

修复时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第*年	***.**	*	*
第*年	***.**	*.**	**.**
第*年	***.**	*.****	**.**
第*年	***	*.*****	**.**
第*年	***	*.*****	**.**
第*年	**	*.*****	**.**
第*年	**	*.*****	**.**
第*年	**	*.*****	**.**
第*年	**	*.*****	**.**
第**年	**.**	*.*****	**.**
合计	***.**	—	***.**

(三) 各工程单价分析

表 *-** 退台削坡单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：挖土、整形。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
_*	甲工类	工日		***.***	*.***
_*	乙类工	工日	***	***.***	***.***
*	施工机械使用费				***.***
_*	挖掘机 *m*	台班	***	***.***	***.***
*	其他费用	%	***.***	***.***	***.***
(二)	措施费	%	***.***	***.***	*.***
二	间接费	%	***.***	***.***	***.***
三	利润	%	***.***	***.***	*.***
四	材料价差				***.***
	柴油	kg	***	*.***	***.***
五	税金	%	***.***	***.***	***.***
合计					***.***

表 *-** 裂缝充填单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：取土、倒土、平土、夯实。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	-	-	-	****.***
(一)	直接工程费	-	-	-	****.***
*	人工费	-	-	-	****.***
_*	甲类工	工日	*.*	***.***	***.***
_*	乙类工	工日	***.*	***.***	****.***
*	材料费	-	-	-	*.***
*	机械使用费	-	-	-	*.***
*	其他费用	%	*.*	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.*	****.***	***.***
二	间接费	%	*.*	****.***	***.***
三	利润	%	*.*	****.***	***.***
四	材料价差	-	-	-	*.***
五	税金	%	*.*	****.***	***.***
合计	-	-	-	-	****.***

表 *-** 浆砌砖拆除单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：拆除、清理、堆放

单位：元/**m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	-	-	-	*****
(一)	直接工程费	-	-	-	*****
*	人工费	-	-	-	*****
_*	乙类工	工日	**.*	***	*****
*	材料费	-	-	-	*.*
*	机械使用费	-	-	-	*****
_*	挖掘机 *m ³	台班	*.*	****	*****
*	其他费用	%	*.*	*****	**.*
(二)	措施费	%	*.*	*****	***.*
二	间接费	%	*.*	*****	***.*
三	利润	%	*.*	*****	***.*
四	材料价差	-	-	-	***.*
_*	柴油	kg	**.*	*.*	***.*
五	税金	%	*.*	*****	***.*
合计	-	-	-	-	*****

表 *-** 混凝土拆除单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：拆除、清理、堆放

单位：元/**m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	-	-	-	*****
(一)	直接工程费	-	-	-	*****
*	人工费	-	-	-	*****
_*	乙类工	工日	***.*	***	*****
*	材料费	-	-	-	*.*
*	机械使用费	-	-	-	*****
_*	电动空气压缩机 *m ³ /min	台班	**.*	****	*****
_*	风镐	台班	**.*	****	*****
*	其他费用	%	*.*	*****	*****
(二)	措施费	%	*.*	*****	*****
二	间接费	%	*.*	*****	*****
三	利润	%	*.*	*****	*****
四	税金	%	*.*	*****	*****
合计	-	-	-	-	*****

表*-** 钢筋混凝土拆除单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：拆除、清理、堆放。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	-	-	-	*****. **
(一)	直接工程费	-	-	-	*****. **
*	人工费	-	-	-	*****. **
_*	乙类工	工日	***. *	**.* **	*****. **
*	材料费	-	-	-	*.* **
*	机械使用费	-	-	-	*****. **
_*	电动空气压缩机 *m*/min	台班	**.* *	***.* **	*****. **
_*	风镐	台班	***.* *	***.* **	*****. **
*	其他费用	%	*.* *	*****.* **	*****. **
(二)	措施费	%	*.* *	*****.* **	*****. **
二	间接费	%	*.* *	*****.* **	*****. **
三	利润	%	*.* *	*****.* **	*****. **
四	税金	%	*.* *	*****.* **	*****. **
合计	-	-	-	-	*****. **

表*-** 拆除物清运单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				**.* **
	甲类工	工日	*.* *	***.* **	**.* **
	乙类工	工日	*.* *	**.* **	**.* **
*	施工机械使用费				*****. **
	装载机 斗容 *.**m*	台班	*.* **	***.* **	***.* **
	推土机 功率 **kw	台班	*.* **	***.* **	***.* **
	自卸汽车 **t	台班	*.* **	***.* **	*****. **
*	其他费用	%	*.* *	*****.* **	**.* **
(二)	措施费	%	*.* *	*****.* **	**.* **
二	间接费	%	*.* *	*****.* **	***.* **
三	利润	%	*.* *	*****.* **	**.* **
四	材料价差				***.* **
	柴油	kg	***.* *	*.* **	***.* **
五	税金	%	*.* *	*****.* **	***.* **
合计	——	——			*****. **

表*-** 表土剥离、覆土单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				***.**
(一)	直接工程费				***.**
*	人工费				**.**
	甲类工	工日	*.	***.**	**.**
	乙类工	工日	*.	**.**	**.**
*	施工机械使用费				***.**
	挖掘机油动 *.m*	台班	***	***.**	***.**
	推土机 功率 **kw	台班	***	***.**	***.**
	自卸汽车 *t	台班	***	***.**	***.**
*	其他费用	%	*.	***.**	**.**
(二)	措施费	%	*.	***.**	**.**
二	间接费	%	*.	***.**	**.**
三	利润	%	*.	***.**	**.**
四	材料价差				***.**
	柴油	kg	***.*	*.**	***.**
五	税金	%	*.	****.**	***.**
合计	——	——			****.**

表*-** 土地翻耕单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				****.**
(一)	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
	甲类工	工日	*.	***.**	**.**
	乙类工	工日	**.*	**.**	***.**
*	机械使用费				***.**
	拖拉机 **kw	台班	*.	***.**	***.**
	三铧犁	台班	*.	**.**	**.**
*	其他费用	%	*.	****.**	*.**
(二)	措施费	%	*.	****.**	**.**
二	间接费	%	*.	****.**	**.**
三	利润	%	*.	****.**	**.**
四	材料差价				***.**
(一)	柴油	kg	**	*.**	***.**
五	税金	%	*.	****.**	***.**
合计	——	——			****.**

表*-** 土壤培肥单价分析计算表（定额编号：*****）

施工内容：施有机肥

金额单位：元/hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				*****.
(一)	直接工程费				*****.
*	人工费	工日			***.
	乙类工	工日	*.	***.	***.
*	材料费				*****.
	有机肥	kg	*****.	*.	*****.
*	其他费用	%	*.	*****.	***.
(二)	措施费	%	*.	*****.	***.
二	间接费	%	*.	*****.	*****.
三	利润	%	*.	*****.	***.
四	材料价差				
五	税金	%	*.	*****.	*****.
工程施工单价费用					*****.

表*-** 恢复乔木林地单价分析计算表（定额编号：*****）

***株

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	-	-	-	*****.
(一)	直接工程费	-	-	-	*****.
*	人工费	-	-	-	***.
.*	乙类工	工日	*.	***.	***.
*	材料费	-	-	-	***.
.*	乔木树苗	株	***.	*.	***.
.*	水	m ³	*.	*.	***.
*	其他费用	%	*.	*****.	*.
(二)	措施费	%	*.	*****.	***.
二	间接费	%	*.	*****.	***.
三	利润	%	*.	*****.	***.
四	材料价差	-	-	-	***.
.*	乔木树苗	株	***.	*.	***.
五	税金	%	*.	*****.	***.
合计	-	-	-	-	*****.

表*-** 恢复灌木林地单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容:挖坑,栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。

单位***株

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				**.*
	甲类工	工日		***.***	*.***
	乙类工	工日	*.*	**.*	**.*
*	材料费				**.*
	灌木树苗	株	***.*	*.***	**.*
	水	m ³	*.*	*.***	**.*
*	其他费用	%	*.*	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.*	***.***	*.***
二	间接费	%	*.*	***.***	*.***
三	利润	%	*.*	***.***	*.***
四	材料价差				***.***
	灌木树苗	株	***.*	*.***	***.***
五	税金	%	*.*	***.***	**.*
合计					***.***

表*-** 恢复草地单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土。

单位：hm²

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费				***.***
	甲类工	工日		***.***	*.***
	乙类工	工日	*.*	**.*	***.***
*	材料费				****.***
	草籽	kg	**.*	**.*	****.***
	其他费用	%	*.*	****.***	**.*
(二)	措施费	%	*.*	****.***	***.***
二	间接费	%	*.*	****.***	***.***
三	利润	%	*.*	****.***	***.***
四	材料价差				****.***
	草籽	kg	**.*	**.*	****.***
五	税金	%	*.*	****.***	***.***
合计					****.***

表 *-** 乔木林地浇水单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：乔木拖拉机运水、人工浇水。

单位：元/**** 株

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				****.***
(一)	直接工程费				****.***
*	人工费	工日			****.***
	甲类工	工日	*.*	****.***	*.***
	乙类工	工日	*.*	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	水	m ³	***.*	*.***	***.***
*	机械费				****.***
	kw 轮胎式拖拉机	台班	*.*	****.***	****.***
*	其他费用	%	*.*	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.*	****.***	***.***
二	间接费	%	*.*	****.***	***.***
三	利润	%	*.*	****.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	Kg	***.*	*.***	***.***
五	税金	%	*.*	****.***	***.***
工程施工单价费用					*****.***

表 *-** 草地浇水单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：草地拖拉机运水、人工浇水。

单位：元/hm*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.***
(一)	直接工程费				*****.***
*	人工费	工日			****.***
	甲类工	工日	*.*	****.***	*.***
	乙类工	工日	*.*	***.***	***.***
*	材料费				*****.***
	水	m ³	***.*	*.***	*****.***
*	机械费				*****.***
	kw 轮胎式拖拉机	台班	*.*	****.***	*****.***
*	其他费用	%	*.*	*****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.*	*****.***	***.***
二	间接费	%	*.*	*****.***	***.***
三	利润	%	*.*	*****.***	***.***
四	材料价差				***.***
	柴油	Kg	***.*	*.***	***.***
五	税金	%	*.*	*****.***	***.***
工程施工单价费用					*****.***

表 *-** 井口回填单价分析计算表（定额编号：*****）

工作内容：挖装、运输、卸除、空回。

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				*****
(一)	直接工程费				*****
*	人工费				**.
	甲类工	工日	.*	****.	**.
	乙类工	工日	.*	**.	**.
*	施工机械使用费				*****
	装载机 斗容 *.m*	台班	***	***.	***.
	推土机 功率 **kw	台班	***	****.	***.
	自卸汽车 **t	台班	***	****.	***.
*	其他费用	%	.*	*****	**.
(二)	措施费	%	.*	*****	**.
二	间接费	%	.*	*****	***.
三	利润	%	.*	*****	**.
四	材料价差				***.
	柴油	kg	***.	.*	***.
五	税金	%	.*	*****	***.
合计	——	——			*****

表 *-** 斜井浆砌石封堵单价分析计算表（定额编号：*****）

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	-	-	-	*****
(一)	直接工程费	-	-	-	*****
*	人工费	-	-	-	*****
.*	甲类工	工日	***	***.	***.
.*	乙类工	工日	***.	**.	*****
*	材料费	-	-	-	*****
.*	块石	m ³	***.	**.	*****
.*	M** 砂浆	m ³	**.	***.	*****
*	其他费用	%	.*	*****	**.
(二)	措施费	%	.*	*****	***.
二	间接费	%	.*	*****	*****
三	利润	%	.*	*****	***.
四	材料价差				*****
	块石	m ³	***.	***.	*****
五	税金	%	.*	*****	*****
合计	-	-	-	-	*****

表 *_** 竖井浆砌石封堵单价分析计算表（定额编号：*****）

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	-	-	-	*****. **
(一)	直接工程费	-	-	-	*****. **
*	人工费	-	-	-	*****. **
_*	甲类工	工日	*. **	***. **	***. **
_*	乙类工	工日	** . **	*. **	***. **
*	材料费	-	-	-	*****. **
_*	块石	m ³	***. **	*. **	***. **
_*	M* 砂浆	m ³	** . **	***. **	***. **
*	其他费用	%	*. *	*****. **	*. **
(二)	措施费	%	*. *	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. *	*****. **	***. **
三	利润	%	*. *	*****. **	***. **
四	材料价差				*****. **
	块石	m ³	***. *	***. **	*****. **
五	税金	%	*. *	*****. **	***. **
合计	-	-	-	-	*****. **

表 *_** 斜井内密闭墙单价分析计算表（定额编号：*****代）

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费	-	-	-	*****. **
(一)	直接工程费	-	-	-	*****. **
*	人工费	-	-	-	*****. **
_*	甲类工	工日	** . **	***. **	***. **
_*	乙类工	工日	** . **	*. **	***. **
*	材料费	-	-	-	*****. **
_*	锯材	m ³	*. **	*****. **	***. **
_*	组合钢模板	kg	*. **	*. **	*. **
_*	型钢	kg	** . **	*. **	*. **
_*	卡扣件	kg	** . **	*. **	*. **
_*	铁件	kg	*. **	*. **	*. **
_*	预埋铁件	kg	** . **	*. **	***. **
_*	电焊条	kg	*. **	*. **	*. **
_*	混凝土	m ³	***. **	***. **	*****. **
_*	水	m ³	** . **	*. **	***. **
*	机械使用费	-	-	-	*****. **
_*	混凝土振捣器 (插入式)*. *kW	台班	*. **	*. **	***. **
_*	电焊机直流**KVA	台班	*. **	***. **	*. **
_*	风水(砂)枪	台班	*. **	***. **	***. **

(二)	措施费	%	*.*	*****.**	*****.**
二	间接费	%	*.*	*****.**	*****.**
三	利润	%	*.*	*****.**	*****.**
四	材料价差				***.**
	锯材	m ³	*.**	***.**	***.**
五	税金	%	*.*	*****.**	*****.**
合计	-	-	-	-	*****.**

表 *- 砌体砂浆抹面单价分析计算表（定额编号：*****）**

工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光（*cm）。

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计（元）
一	直接费	-	-	-	*****.**
(一)	直接工程费	-	-	-	*****.**
*	人工费	-	-	-	***.**
_*	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
_*	乙类工	工日	**.**	**.**	***.**
*	材料费	-	-	-	***.**
_*	M**砂浆	m*	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	%	*.*	*****.**	**.**
(二)	措施费	%	*.*	*****.**	**.**
二	间接费	%	*.*	*****.**	**.**
三	利润	%	*.*	*****.**	**.**
四	税金	%	*.*	*****.**	***.**
合计	-	-	-	-	*****.**

表 *- 砌体砂浆抹面单价分析计算表（定额编号：*****）**

工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光（*cm）。

单位：***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计（元）
一	直接费	-	-	-	*****.**
(一)	直接工程费	-	-	-	*****.**
*	人工费	-	-	-	*****.**
_*	甲类工	工日	*.**	***.**	**.**
_*	乙类工	工日	**.**	**.**	***.**
*	材料费	-	-	-	***.**
_*	M**砂浆	m*	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	%	*.*	*****.**	**.**
(二)	措施费	%	*.*	*****.**	**.**
二	间接费	%	*.*	*****.**	**.**
三	利润	%	*.*	*****.**	**.**
四	税金	%	*.*	*****.**	***.**
合计	-	-	-	-	*****.**

表 *-** 网围栏单价分析计算表（定额编号：*****）

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费	-	-	-	****. **
(一)	直接工程费	-	-	-	****. **
*	人工费	-	-	-	***. **
_*	乙类工	工日	*. *	***. **	***. **
*	材料费	-	-	-	****. **
_*	混凝土预制桩	根	**	**	****
_*	铁丝	kg	*. **	**	***. **
*	机械使用费	-	-	-	*
*	其他费用	%	*	****. **	**.
(二)	措施费	%	*. *	****. **	**.
二	间接费	%	*	****. **	**.
三	利润	%	*	****. **	**.
四	材料价差	-	-	-	*
五	税金	%	*	****. **	***. **
合计	-	-	-	-	****. **

表 *-** 警示牌单价分析计算表（定额编号：*****）

单位：元/**块

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****. **
(一)	直接工程费				*****. **
*	人工费				****. **
**	甲类工	工日			*. **
*. *	乙类工	工日	**	**.	****. **
*	材料费				*****. **
*. *	电焊条	kg	*. **	*. **	*. **
*. *	钢管立柱	t	*. ***	****. **	****. **
*. *	镀锌铁件	kg	***. *	*. **	****. **
*. *	钢板标志	t	*. ***	****. **	****. **
*. *	组合钢模板	t	*. ***	****. **	**.
*. *	反光膜	m*	**.	**.	***. **
*. *	C**水泥混凝土	m*	*. **	***. **	****. **
*. *	铁丝	kg	*. *	*. **	*. **
*	其他费用	%	*. *	*****. **	***. **
(二)	措施费	%	*. **	*****. **	***. **
二	间接费	%	*. **	*****. **	***. **
三	利润	%	*. **	*****. **	***. **
四	税金	%	*. **	*****. **	***. **
合计					*****. **

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿区生态修复总体工作部署，结合地貌重塑、土壤重构、植被重建的工程量、难易程度等实际情况，确定生态修复年度实施计划。

（一）****年*月—****年*月（第*年）：

根据矿山开采计划，计划开采*-*煤层的中北部区域布设的工作面，预测形成采空区面积为**.**hm²。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的乔、灌木进行扶正补种，撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

（二）****年*月—****年*月（第*年）：

根据矿山开采计划，计划开采*-*煤层的中南部布设的工作面，预测形成采空区面积为**.**hm²。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的乔、灌木进行扶正补种，撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

（三）****年*月—****年*月（第*年）：

根据矿山开采计划，计划开采*煤层的中西部区域布设的工作面，预测形成采空区面积为**.**hm²。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土

回覆，对损毁的乔木进行扶正补种，撒播草籽，恢复植被；对损毁的耕地进行平整和土壤培肥；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、公路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

二、近年工作任务与经费进度安排

*、近年工作任务

表*-** 前三年度矿区生态修复工作计划安排表

修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积(hm [*])	费用(万元)
第一年度	预测采空塌陷区	否	设置网围栏、标识牌和长久界桩、表土剥离、地裂缝回填、表土回覆、耕地平整、土壤培肥、乔灌木扶正补种、撒播草籽、监测、管护	网围栏****m、警示牌*个、永久界桩**个、表土剥离*.**万 m [*] 、裂缝回填*.**万 m [*] 、剥离区表土回覆*.**万 m [*] 、回填区表土回覆*.**万 m [*] 、土壤培肥*.**hm [*] 、乔木补种***株、灌木补种***株、撒播草籽*.**hm [*] 、林地浇水***株、草地浇水*.**hm [*] 、监测****次。	乔木林地、灌木林地、人工牧草地	**.**	***.**
小计							***.**
第二年度	预测采空塌陷区	否	设置网围栏、标识牌和长久界桩、表土剥离、地裂缝回填、表土回覆、耕地平整、土壤培肥、乔灌木扶正补种、撒播草籽、监测、管护	网围栏****m、警示牌*个、永久界桩**个、表土剥离*.**万 m [*] 、裂缝回填*.**万 m [*] 、剥离区表土回覆*.**万 m [*] 、回填区表土回覆*.**万 m [*] 、土壤培肥*.**hm [*] 、乔木补种****株、灌木补种***株、撒播草籽*.**hm [*] 、林地浇水****株、草地浇水*.**hm [*] 、监测****次。	乔木林地、灌木林地、人工牧草地	**.**	***.**
小计							***.**
第三年度	预测采空塌陷区	否	设置网围栏、标识牌和长久界桩、表土剥离、地裂缝回填、表土回覆、耕地平整、土壤培肥、乔木扶正补种、撒播草籽、监测、管护	网围栏****m、警示牌*个、永久界桩**个、表土剥离*.**万 m [*] 、裂缝回填*.**万 m [*] 、剥离区表土回覆*.**万 m [*] 、回填区表土回覆*.**万 m [*] 、土壤培肥*.**hm [*] 、乔木补种***株、撒播草籽*.**hm [*] 、林地浇水***株、草地浇水*.**hm [*] 、监测****次。	乔木林地、人工牧草地	**.**	***.**
小计							***.**
合计							****.**

*、工程量与经费安排

表*-** 矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	生态修复面积 (hm [*])	主要治理修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程											
				保护措施	工程量	费用 (万元)	实施时间	修复措施	工程量	费用 (万元)	实施时间	监测措施	工程量 (次)	费用 (万元)	实施时间								
*	预测采空塌陷区	***.***	地貌重塑、土壤重构、植被重建	网围栏	****m	*.***	****-****	裂缝回填	**.**万 m [*]	***.***	****-****	土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况监测和植被管护	*****	**.*	****-****								
				警示牌	**块	*.***	****-****	剥离区表土回覆	**.**万 m [*]	***.***	****-****												
								回填区表土回覆	*.**万 m [*]	**.**	****-****												
				永久界桩	***根	*.***	****-****	土壤培肥	*.**hm [*]	*.***	****-****												
								补种乔木	****株	*.***	****-****												
				表土剥离	**.***万 m [*]	***.***	****-****	补种灌木	***株	*.***	****-****												
								撒播草籽	**.**hm [*]	*.***	****-****												
				合计						***.***	—					合计		****.***	—	合计		**.*	—

表*-** 近期*年矿区生态修复投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例
一	静态投资	****. **	**.**%0
(一)	工程施工费	****. **	
(二)	其他费用	***. **	
(三)	监测与管护费	**.* **	
*	监测费	**.* **	
*	预备费	*. **	
(四)	不可预见费	**.* **	
二	差价预备费	**.* **	*. **%0
动态总投资		****. **	***.**%0

表*-** 近期*年工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	-	地貌重塑工程	-	-	-	****. **
*	*****	裂缝回填	m ³	*****. **	**.* **	****. **
二	-	土壤重构工程	-	-	-	****. **
*	*****	表土剥离	m ³	*****. **	**.* **	****. **
*	*****	表土回覆	m ³	*****. **	**.* **	****. **
*	*****	土壤培肥	hm ²	*. **	*****. **	*. **
三	-	植被重建工程	-	-	-	**.* **
*	*****	恢复乔木林地	株	****	**.* **	*. **
*	*****	恢复灌木林地	株	***	*. **	*. **
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	**.* **	*****. **	*. **
*	*****	林地浇水	株	****	*. **	*. **
*	*****	草地浇水	hm ²	**.* **	*****. **	**.* **
四	-	辅助工程	-	-	-	**.* **
*	*****	网围栏	***m	**	*****. **	*. **
*	*****	警示牌	块	**	*****. **	*. **
*	市场价	长久界桩	块	***	**	*. **
总计	-	-	-	-	-	*****. **

表*-** 近期*年年度施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
****年度修复治理施工费						
一	-	地貌重塑工程	-	-	-	****. **
*	*****	裂缝回填	m ³	*****. **	**.* **	****. **
二	-	土壤重构工程	-	-	-	****. **
*	*****	表土剥离	m ³	*****. **	**.* **	**.* **
*	*****	覆土	m ³	*****. **	**.* **	****. **
*	*****	土壤培肥	hm ²	*. **	*****. **	*. **
三	-	植被重建工程	-	-	-	**.* **
*	*****	恢复乔木林地	株	***	**.* **	*. **
*	*****	恢复灌木林地	株	***	*. **	*. **
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	*. **	*****. **	*. **

*	*****	林地浇水	株	***	*.*****	*. **
*	*****	草地浇水	hm ²	*. **	*****. **	*. **
四	-	辅助工程	-	-	-	*. **
*	*****	网围栏	***m	**	*****. **	*. **
*	*****	警示牌	块	*	*****. ****	*. **
*	市场价	长久界桩	块	**	***	*. **
总计	-	-	-	-		*****. **
****年度修复治理施工费						
一	-	地貌重塑工程	-	-		*****. **
*	*****	裂缝回填	m ³	*****. **	*****. ****	*****. **
二	-	土壤重构工程	-	-	-	*****. **
*	*****	表土剥离	m ³	*****. **	*****. ****	*. **
*	*****	覆土	m ³	*****. **	*****. ****	*****. **
*	*****	土壤培肥	hm ²	*. **	*****. **	*. **
三	-	植被重建工程	-	-	-	*. **
*	*****	恢复乔木林地	株	****	*****. ****	*. **
*	*****	恢复灌木林地	株	***	*. ****	*. **
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	*. **	*****. **	*. **
*	*****	林地浇水	株	****	*. *****	*. **
*	*****	草地浇水	hm ²	*. **	*****. **	*. **
四	-	辅助工程	-	-	-	*. **
*	*****	网围栏	***m	**	*****. **	*. **
*	*****	警示牌	块	*	*****. ****	*. **
*	市场价	长久界桩	块	**	***	*. **
总计	-	-	-	-		*****. **
****年度修复治理施工费						
一	-	地貌重塑工程	-	-		*****. **
*	*****	裂缝回填	m ³	*****. **	*****. ****	*****. **
二	-	土壤重构工程	-	-	-	*. **
*	*****	表土剥离	m ³	*****. **	*****. ****	*. **
*	*****	覆土	m ³	*****. **	*****. ****	*. **
*	*****	土壤培肥	hm ²	*. **	*****. **	*. **
三	-	植被重建工程	-	-	-	*. **
*	*****	恢复乔木林地	株	***	*****. ****	*. **
*	*****	恢复灌木林地	株		*. ****	*
*	*****	恢复人工牧草地	hm ²	*. **	*****. **	*. **
*	*****	林地浇水	株	***	*. *****	*. **
*	*****	草地浇水	hm ²	*. **	*****. **	*. **
四	-	辅助工程	-	-	-	*. **
*	*****	网围栏	***m	**	*****. **	*. **
*	*****	警示牌	块	*	*****. ****	*. **
*	市场价	长久界桩	块	**	***	*. **
总计	-	-	-	-		*****. **

表*-** 近期*年其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 它费用的比例 (%)
*	前期工作费	-	**.**	**.**
_*	项目勘测与设计费	$** + (****.* ** - ****) \times (** - ***) / (****.* - ****)$	**.**	
_*	项目招标代理费	$*.* + (****.* ** - ****) \times *.**\%$	*.**	
*	工程监理费	$** + (****.* ** - ****) \times (** - ***) / (****.* - ****)$	**.**	**.**
*	竣工验收费	-	**.**	**.**
_*	工程验收费	$**.* + (****.* ** - ****) \times *.**\%$	**.**	
_*	项目决算编制审计费	$*.* + (****.* ** - ****) \times *.**\%$	**.**	
*	项目管理费	$\frac{**.* + (****.* ** + **.* ** + **.* ** + **.* ** - ****) \times *.**\%}{****.* **}$	**.**	**.**
总计	-	-	****.**	***

表 *_** 监测管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)
一	监测管护费	-	**.**
*	监测费	$****.* ** \times *.**\% \times ****.* **$	**.**
*	管护费	$**.* ** \times *.**\% \times *$	*.**

表*-** 近期*年不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率 (%)	合计
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
*	不可预见费	****.**	***.**	****.**	*.**	**.**
总计						**.**

表*-** 近期*年价差预备费预算表

修复时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第*年	****.**	*	*
第*年	****.**	*.**	**.**
第*年	****.**	*.****	**.**
	****.**		**.**

第七章 保障措施与公众参与

第一节 保障措施

一、组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并接受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据自然资源部、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〔****〕*号）及《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〔****〕**号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

*、组织领导

成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询与顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

*、矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然资源部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

*、落实基金制度，确保谁破坏谁治理

为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

*、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生存环境质量。其具体目标是：

- （*）保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- （*）保护矿区内土地资源不被破坏；
- （*）保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与生态修复相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山生态修复项目的科技含量；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。

针对项目区内生态修复的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。本次矿山生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，充分利用矿山已有材料或者废物重复利用，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，具体负责各项矿山生态修复工作的规划指导、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区生态修复始终的计一提一管一用一体化

制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕***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〔****〕***号）的规定要求，矿区生态修复费用由准格尔旗官板乌素煤炭有限责任公司成立专门的“官板乌素煤矿矿区生态修复基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

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

四、监管保障

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

（二）按照生态修复方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据生态修复技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的生态修复

计划；由生态修复管理办公室负责按照方案确定的年度生态修复方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

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

（四）加强生态修复政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动生态修复的积极性。保护积极进行生态修复的村委会以及村民的利益，充分调动其生态修复的积极性。提高全社会对生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

（五）加强对生态修复土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使生态修复区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第二节 公众参与

生态修复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修复范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对修复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。通过公众参与修复的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目生态修复所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

*、现场调查形式与范围

调查人员在矿山工作人员的陪同下走访了薛家湾镇唐公塔村**户村民，并以问卷调查的方式征求了唐公塔村村民对生态修复方案中涉及的复垦方向、措施、选用植物等方面的意见。最终收回*份有效问卷调查表。

*、调查问卷结果

官板乌素煤矿位于准格尔旗薛家湾镇唐公塔村，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。本次公众意见征集过程中，共回收有效调查问卷*份，被调查人员主要为唐公塔村**-**岁的男性，村民对煤矿生态修复的支持态度鲜明且一致，所有参与调查的村民均明确表示认可项目实施。

*、问卷结果分析

调查结果显示，公众对生态修复工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区生产中的生态修复工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

①当地居民大多是通过调查人员介绍了解矿山生态修复相关工作的，对矿山生态修复政策仅知晓需恢复土地和植被，对于具体细则了解不多；

②当地居民最关心的是耕地的恢复，其次对林草地的恢复也比较关注。认为煤矿矿区最重要的生态修复工作是耕地恢复；

③当地居民认为水土流失及地质灾害是现阶段最主要的矿山环境问题；裂缝充填、土地平整和植被恢复是最有效的生态修复措施；沙棘、沙柳、沙蒿、紫花苜蓿和羊草是最适合当地植被恢复的植被种类；

④当地居民建议矿山在生态修复工作中要着重考虑矿区整体生态环境的改善以及后续的经济效益。

方案编制人员在充分调查矿区周边生态环境后，认为当地居民提出的意见和建议符合矿区生态修复的整体要求，全部予以采纳。

第三节 效益分析

本生态修复方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，可有效减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。矿区生态修复综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

一、社会效益分析

*、本生态修复方案实施后，预计可有效治理地面塌陷和地裂缝区**.**hm²，可明显降低矿区地质灾害风险；可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

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

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

*、本矿区生态修复项目实施后，通过土地平整、覆土、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采

矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

*、防止土壤侵蚀与水土流失

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

*、对生物多样性的影响

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

*、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、

净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

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

第八章 结论

、内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司官板乌素煤矿矿区面积.***km²，开采方式为地下开采，设计生产规模为***万吨/年，矿山剩余服务年限*年，治理期为*年，复垦植被管护期为*年，由此确定本次矿山矿区生态修复方案服务年限为**年，即****年*月—****年*月。方案编制基准期为****年*月。

*、根据调查，官板乌素煤矿已取得采矿许可证（证号：C*****），有效期限自****年*月**日至****年*月**日，拟整合内蒙古自治区准格尔煤田官板乌素煤矿南**号区块探矿权资源，整合后矿区范围由*个坐标拐点圈定，开采标高****m至***m。

、官板乌素煤矿已形成的损毁单元包括采空区、矸石场、工业场地、风井工业场地等，现状共计损毁单元面积.***km²，主要损毁类型为塌陷、压占，涉及地类以草地、林地为主。

、本方案服务期内矿区生态修复区面积.***km²，包括采空塌陷区、矸石场、工业场地、搬迁迹地、矿区道路及整合区域等所有矿业活动影响区域。

*、官板乌素煤矿受损区块综合分区分为重度区（I）和中度区（II），重度区包括采空塌陷区和工业场地，中度区包括风井工业场地和排矸场。

*、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括设置网围栏、警示牌和永久界桩，表土剥离，地裂缝回填，表土回覆，土地平整、翻耕，土壤培肥，砌体拆除、清基工程，拆除物清运，恢复植被和井口回填封堵等。

*、官板乌素煤矿地质环境治理动态投资总费用为****.**万元，

其中静态总投资****.**万元，价差预备费***.**万元。静态投资中工程施工费用为****.**万元，其他费用***.**万元，不可预见费为**.**万元，监测管护费为***.**万元。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁修复”的原则，矿山矿区生态修复费用由内蒙古准格尔旗特弘煤炭有限公司筹措。

*、官板乌素煤矿东北部与鄂尔多斯市东辰煤炭有限责任公司唐公塔煤矿相邻，已留设矿界保安煤柱，建议加强与相邻矿山的生态修复协同，避免出现治理盲区，必要时联合编制边界区域集中连片治理方案。

*、依据矿山整合及开采方案，官板乌素煤矿开采范围、资源储量等较原方案发生调整，若后续进一步扩大或缩小开采区域、变更开采方式、调整生产规模，建议重新编制或修订《矿区生态修复方案》。

**、官板乌素煤矿已实施多期矿山地质环境分期治理工程并通过验收，后续需严格落实“边开采、边治理”要求，补充编制专项章节，明确分期治理任务、时序及保障措施，并按要求完成相关论证。

、根据《关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（自然资办发〔**〕**号）规定，采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式时，应重新编制矿山矿区生态修复方案，并报原批准机关批准。矿业权发生变更，地质环境保护和复垦的义务、责任和资金将随之变更与接续。

**、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计，具体工程实施需结合详细勘察结果进一步优化设计。

**、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已

有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，业主进行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦时，除满足本方案要求外，还需满足《开采方案》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

****、**本次矿区生态修复总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际治理进展、市场价格波动、政策调整等因素，对生态修复费用进行动态调整。

****、**本次矿区生态修复方案主要依据矿山开采方案编制，建议采矿权人取得采矿证后，根据更新后的采矿范围编制的初步设计重新编制本方案。