

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿 矿区生态修复方案

内蒙古福城矿业有限公司

****年*月

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿 矿区生态修复方案

编制单位：内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司

法定代表人：

方案编制负责人：

主要编制人员：

目 录

前 言	5
一、编制目的	5
二、服务年限	15
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	18
第二章 矿区基础信息	36
第一节 矿区自然条件	36
第二节 社会经济概况	39
第三节 矿区地质环境背景	42
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	62
第五节 矿区生态状况	错误！未定义书签。
第六节 矿山及周边人类重大工程活动	错误！未定义书签。
第七节 矿区生态修复工作情况	68
第八节 矿区基本情况调查监测指标	错误！未定义书签。
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	71
第一节 问题识别与受损预测	71
第二节 生态修复可行性分析	101
第三节 生态修复分区及修复时序安排	错误！未定义书签。

第四节	采矿用地与复垦修复安排	125
第四章	生态修复措施与工程内容	126
第一节	保护与预防控制措施	126
第二节	修复措施	134
第三节	工程内容及工程量	138
第五章	监测和管护	147
第一节	监测目标与措施	147
第二节	管护目标与措施	163
第三节	工程量	错误！未定义书签。
第六章	工作部署与经费估算	171
第一节	总体部署	171
第二节	总体经费估算	174
第三节	阶段工作任务与经费安排	200
第七章	保障措施与公众参与	204
第一节	保障措施	204
第二节	公众参与	207
第三节	效益分析	211
第八章	结论	214

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿土地利用现状图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区土地损毁预测图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿生态修复工程部署图	*:*****
*	*	内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿正射影像图	*:*****

附件目录

- *、方案编制委托书；
- *、编制单位真实性承诺书；
- *、矿山企业真实性承诺书；
- *、生态修复方案公众参与调查表；

*、自然资源部关于《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区麻黄煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（自然资储备字〔****〕***号）；

*、关于报送《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿产资源开发利用方案》专家评审意见的函（中煤协会咨询函〔****〕**号）及开发利用方案评审意见；

*、内蒙古自治区煤炭工业局文件《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计的批复内煤局字》〔****〕***号；

*、内蒙古自治区煤炭工业局文件《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更的批复》（内煤局字（****）***号）；

*、内蒙古自治区能源局文件《内蒙古自治区能源局关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更补充的批复》（内能煤运字（****）***号）；

、鄂尔多斯市能源局文件《鄂尔多斯市能源局关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿二水平延深初步设计的批复》（鄂能局审批发（**）*号）；

、麻黄煤矿采矿许可证（副本证号：C***）；

、**年麻黄煤矿储量年报评审意见书；

**、矸石综合利用处置合同；

**、上海庙镇人民政府关于《内蒙古海禾新动能产业发展有限公司利用煤矸石实施上海庙镇农村牧区乡村砂石路项目的复函》；

、首期地质环境治理验收意见书（**年**月—****年**月）；

、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（**年**月）；

**、水质检测报告；

**、土壤检测报告；

**、北区工业场地建设用地范围；

**、南区工业场地建设用地范围；

**、麻黄煤矿拟用地方向证明；

。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿（以下简称“麻黄煤矿”）为生产矿山。****年*月**日，自然资源部为内蒙古福城矿业有限公司颁发采矿许可证（证号：C*****），有效期限自****年*月**日至****年*月**日，开采方式为地下开采，生产规模为*.*Mt/a。矿区范围由*个拐点圈定，矿区面积**.*km²，开采标高为****m~***m。

****年*月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》通过评审，方案适用期*年（****年*月—****年*月），方案已过期，为落实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，助力矿业绿色低碳发展，根据《中华人民共和国矿产资源法》、国务院第***号令《土地复垦条例》以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，对生产矿山，应当编制矿区生态修复方案。根据相关要求内蒙古福城矿业有限公司按照国家最新相关规定，于****年**月委托内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编写《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区生态修复方案》。并按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》（****年*月）技术要求，编制完成本方案。

（二）上一阶段方案落实情况

麻黄煤矿前期已根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的修复任务，对****年之前开采产生的采空区引发的地面塌陷、地裂缝等进行修复，修复总面积为**.*hm²。修复措施：对采空区地面塌陷进行监测，每月一次监测测量，并做了监测记录；设置警示牌**块；回填塌陷裂缝**

条，本次裂缝充填采取人工治理的方式为主。采用就近挖取砂石土，就地填补裂缝，然后采用土地平整的措施，对所有已回填的裂缝区进行了覆盖性的播撒草籽。设置沉降观测点**个。麻黄煤矿对北工业场地进行了绿化以及景观营造，完成植树面积约*****m²，对场内及道路两侧修建排水沟长约****m、建设公园等。****年**月*日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，对麻黄煤矿****年**月—****年**月（首期）矿山地质环境治理工程进行实地验收。验收范围位于井田北翼北区的采空区，包括*、*、*煤层共**个工作面，其中*煤层采空区修复面积约*.***hm²，*煤层采空区治理面积约**.*hm²，*煤层采空区治理面积约***.*hm²，首期验收采空区治理总面积共***.*hm²。由于*号、*号、*号煤层开采工作面部分为重复开采区域，因此首期验收采空区地表投影面积为***.*hm²。

（三）编制目及任务

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。矿区生态修复方案是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复、土地复垦等活动的总体部署和基本依据。本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署不列入本方案。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、挖损转压占、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。

（四）编制依据

*、相关法律法规及政策性文件

- （*）《中华人民共和国矿产资源法》（****年*月*日）；
- （*）《中华人民共和国土地管理法》（****年*月*日）；
- （*）《中华人民共和国环境保护法》（****年*月**日）；
- （*）《地质灾害防治条例》（****年国务院第***号）；
- （*）《鄂尔多斯市绿色矿山建设管理条例》（****年修订）；
- （*）《土地复垦条例》（****年国务院第***号）；
- （*）《土地复垦条例实施办法》（****年**月**日国土资源部第**号令公布根据****年*月**日自然资源部第*次部务会议《自然资源部关于第一批废止和修改的部门规章的决定》修正）。
- （*）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（****年*月**日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订）；
- （*）《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》（内国土资发〔****〕***号）。
- （**）《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》（****年第**号）；
- （**）《内蒙古国土资源厅关于内蒙古自治区矿山地质环境管理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字〔****〕***号）；
- （**）《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（****年**月*日）；
- （**）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（内政办发〔****〕**号）；

(**) 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）；

(**) 《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（****年修订）。

(**) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔****〕***号财资〔****〕***号）；

*、技术规范及规程

(*) 中华人民共和国地质矿产行业标准，《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T****-****）；

(*) 中华人民共和国地质矿产行业标准，《土地复垦方案编制规程》（TD/T****-****）；

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

(*) 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T*****-****）；

(*) 《土地利用现状分类标准》（GB/T*****-****）；

(*) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T *****-****）；

(*) 《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

(*) 内蒙古自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建〔****〕***号）；

(*) 《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****-****）；

(**) 《矿区地下水监测规范》（Z/T *****-****）；

(**) 《人工草地建设技术规程》（NY/T *****-****）；

(**) 《土壤环境质量标准》（GB *****—****）；

(**) 《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T*****-****）；

*、相关资料

(*) ****年*月，内蒙古自治区煤炭环境影响评价中心编制的《内蒙古福城矿业有限公司福城煤矿 (*.**Mt/a) 建设项目环境影响报告书》；

(*) ****年*月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿产资源开发利用方案说明书》；

(*) 《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿产资源开发利用方案》专家评审意见的函（中煤协会咨询函〔****〕**号）及评审意见；

(*) ****年**月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计》以及《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计的批复》（内煤局字〔****〕***号）；

(*) ****年**月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更》以及《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更的批复》（内煤局字〔****〕***号）；

(*) ****年*月，内蒙古煤炭地质勘查（集团）一五一有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田呼吉尔特矿区麻黄井田煤炭资源储量核实报告》，评审意见书文号自然资矿评储字〔****〕**号，储量备案文号为自然资储备字〔****〕***号；

(*) ****年*月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

(*) ****年**月，天地科技股份有限公司编制完成的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更补充》（内能煤运字〔****〕***号）；

(*) ****年**月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司完成的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿二水平延深初步设计》（鄂能局审批发〔****〕*号）；

(**) ****年*月，内蒙古融臻测绘服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗麻黄煤矿****年储量年度报告》及审查意见；

(**) 采矿许可证，证号（C*****）；

(**) 鄂托克前旗****年调绘第三次土地调查土地利用现状图（比例尺*:****）。

（五）编制工作概况

*、工作程序

公司组建了方案编制项目组，内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿严格按照《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，了解掌握矿区周围社会、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。

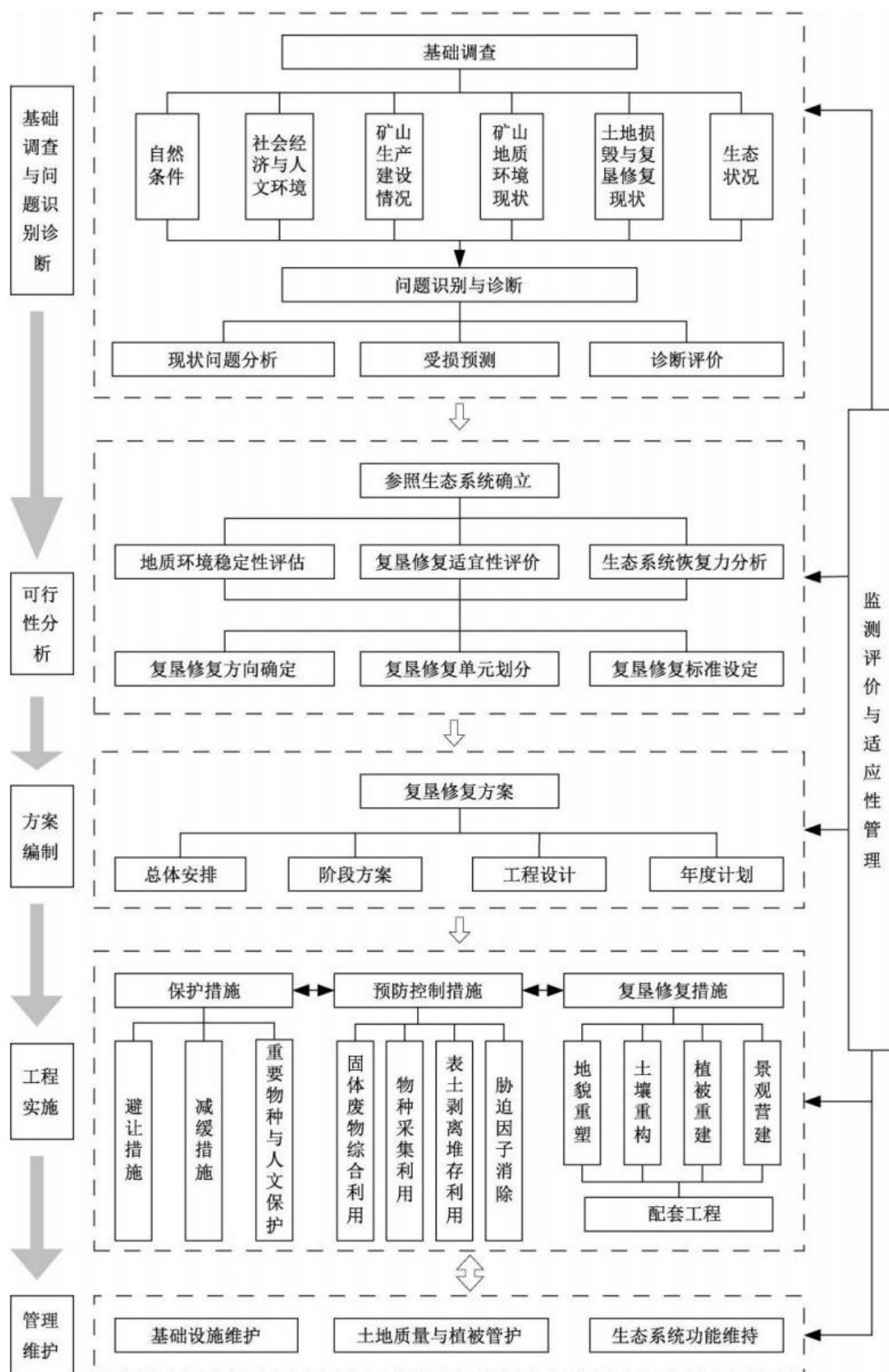


图*- 本次工作程序图

(*) 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。

(*) 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《内蒙古福城矿业有限公司麻黄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理位置、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，重点调查了矿区以及采矿活动影响区生态本底、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； (*) 《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区麻黄煤矿煤炭资源储量核实报告》； (*) 《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿产资源开发利用方案》； (*) 《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计》； (*) 《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更》； (*) 《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿二水平延深初步设计》； (*) 《内蒙古自治区东胜煤田呼吉尔特矿区麻黄井田煤炭资源储量核实报告》； (10)	
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 ²
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查
	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、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	《内蒙古福城矿业有限公司麻黄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》 《正射影像图》

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。

二、服务年限

（一）矿山生产年限

根据****年*月内蒙古融臻测绘服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗麻黄煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日保有资源储量为*****.**万吨。保有资源量中探明资源量*****.**万吨，控制资源量*****.**万吨，推断资源量*****.**万吨，剩余可采资源量*****.**万吨。该按生产规模***万吨/年，储量备用系数*.计，估算剩余服务年限**.*年。

（二）方案的服务年限

本方案服务年限为采矿许可证（剩余）有效年限+采矿许可证到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。麻黄煤矿采矿证有效期为**年（****年*月**日—****年*月**日）。截止本方案基准期，采矿证有效期内剩余生产年限为**年（****年*月—****年*月），考虑到矿山修复期*年及管护期*年，确定本方案服务年限为**年，即****年*月—****年*月。方案编制基准年为****年*月。

的，开采方案重大调整、开采单元范围等发生变化的，需重新编制或修编矿区生态修复方案。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：内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿。

采矿权人：内蒙古福城矿业有限公司。

企业性质：其他有限责任公司。

内蒙古福城矿业有限公司于****年*月**日成立，注册资金：*****. *万元；内蒙古福城矿业有限公司是一家从事煤炭开采和煤炭销售，铁矿石销售等业务的公司，企业的经营范围为煤炭开采，煤炭销售。****年*月由新汶矿业集团有限责任公司接管并对其内蒙古福城矿业有限公司进行重组，其中新矿内蒙古能源有限责任公司持有**%的股权，华电国际持有**%的股权；麻黄煤矿的建设由新矿集团负责筹集资金及技术管理。公司总部位于内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙镇，公司是集煤炭开采、洗选、运输为一体经营的股份制公司。麻黄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，矿区范围由*个拐点圈定，矿区面积：**.*km²，开采标高：****m至-***m，发证机关。

表*- * 矿区范围拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
	****坐标系	
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
*	*****. **	*****. **
矿区面积：**.*km ² ；开采标高：****m~-***m		

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿位于银川市东南**km，行政区划隶属内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙镇管辖，其地理坐标为：

东经：***°**'***"~***°**'***"；

北纬：**°**'***"~**°**'***"。

矿区距鄂托克前旗政府所在地约**km，距宁夏银川市**km，距银川河东国际机场**km，距青银高速公路*km，距太中银铁路*km，省道***公路从矿区西北侧经过，从定边县到银川的***国道在矿区南部通过，从矿区至***国道均有公路相连，鄂托克前旗到银川市的公路从矿区通过。本区交通条件较为便利。北距鄂尔多斯市***km，均有柏油公路相通，交通较为方便。交通位置图见图*-*。

二、区域概况

根据现场调查，麻黄煤矿矿区内分布两个村庄，分别为上海庙镇八一村、沙章图村，麻黄煤矿开采影响区域上部共计总户数**户***人。依据内蒙古福成矿业有限公司压煤搬迁台账以及相关的补偿协议，其中已补偿**户***人，补偿后**户农牧民已搬迁，剩余*户农牧民未进行搬迁，近期将进行搬迁。现仅剩余*户农牧民*人，将依据开采计划进行补偿后搬迁。

矿区内分布多条高压线，电压等级分别为**KV 和***KV。一回路电源引上海庙***kV 变电站，距本矿井的地面工业场地约**.*km，另一回路电源引自长城煤矿**kV 变电站，距本矿井约*.*km。矿区内长度约*.*km。高压线均采用铁塔架设。

图*-* 交通位置图

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿****年取得国土资源部划定的矿区范围批复（国土资矿划字〔****〕**号），矿区为长方形，南北走向平均长*. *km，东西倾向宽平均*. *km，面积约**. ****km²，开采标高****m至-***m。

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿***万吨/年矿井项目于****年*月**日开工建设，****年*月**日国家发展改革委以《关于内蒙古上海庙矿区麻黄煤矿项目核准的批复》（发改能源〔****〕***号）文件进行批复。****年**月**日内蒙古自治区煤炭局对麻黄煤矿初步设计以《内煤局字〔****〕***号》文件进行批复。****年**月**日，内蒙古煤矿安全监察局对麻黄煤矿初步设计安全设施设计以《内煤安字〔****〕***号》文件进行批复。

****年**月*日，原内蒙古自治区煤炭工业局以内煤函字〔****〕**号文件《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿建设项目开工备案（回执）》同意项目开展建设工作。

****年**月，天地科技股份有限公司编制完成了《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更》；****年**月**日，原内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字〔****〕***号文件《关于内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更的批复》对该项目的变更进行了批复。

内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿于****年*月**首次取得采矿许可证。采矿许可证证号：C*****，采矿权人：内蒙古福城矿业有限公司，地址：内蒙古鄂托克前旗上海庙镇，矿山名称为：内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿，开采方式：地下开采，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：自然资源部。

采矿许可证与划定的矿区范围批复面积发生变化，面积减少为*.*km²，采矿许可证范围与划定批复范围叠合图见图*-*

图*-* 采矿许可证范围与划定批复范围叠合图

二、开采方案概述

因本矿山****年*月评审通过的《开发利用方案》时间较长，****年—****年期间《初步设计》变更多次，其间矿山开采变化较大，原矿山开发利用方案已不能作为本方案编制的技术依据。

故本方案主要依据****年—****年编制的《初步设计》及其变更后矿山采用的变更成果进行论述。现初步设计变更论述如下：

****年**月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计》（简称：初步设计）（内煤局字〔****〕***号）。批复开采方式为地下开采方式，设计规模***万 t/a。

****年**月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更》（简称：初步设计变更）（内煤局字〔****〕***号）。该次初步设计变更主要内容为变更移交首采工作面，新建副斜井、行人斜井、行人暗斜井，并对副斜井、行人斜井、行人暗斜井辅助提升设备进行了选型计算，由于通风系统发生变化，对风量、风压等积孔等进行了重新计算。

****年**月，天地科技股份有限公司编制完成的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计变更补充》（简称：初步设计变更补充）（内能煤运字〔****〕***号）。该次补充变更主要内容为资源储量、开拓巷道布置、井下辅助运输系统、井下防灭火系统和消防洒水系统、提升排水和压风系统、供配电系统等进行了补充变更。

****年**月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司完成的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿二水平延深初步设计》（简称：二水平延深初步

设计）（鄂能局审批发（****）*号）；由于矿井一水平移交后，经过多年回采，剩余资源量约为***万吨。矿井水平延深，应根据原生产水平的储量和第一个工作面转移时间，一般要提前五至七年安排水平延深设计和施工，以保证矿井水平的正常接续，因此进行二水平延深工程设计。

《初步设计变更》《初步设计变更补充》《二水平延深初步设计》批复未涉及内容，仍按照《初步设计》批复意见执行。其开采利用主要情况概述如下：

（一）开采范围

依据****年**月，天地科技股份有限公司编制的《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿初步设计》，麻黄煤矿生产规模：***万 t/a，矿区范围由*个拐点圈定，面积：**.*km²，开采标高：****m 至-***m。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T****-****）附录 D.*矿山生产建设规模分类一览表，矿山生产建设规模为“大型”。

（二）矿山资源储量

*、矿山资源储量

依据****年*月，编制《内蒙古自治区鄂托克前旗上海庙矿区麻黄煤矿煤炭资源储量核实报告》，截止****年*月**日，共获得煤炭资源储量****万吨，全部为保有资源储量。其中探明的（可研）经济基础储量（***b）****万吨，控制的经济基础储量（***b）****万吨，推断的内蕴经济资源量（***）****万吨。

资源储量估算范围拐点坐标表见表*-*，资源储量估算结果见表*-*。此外，在矿区内*上及*煤层有高硫煤，高硫煤资源储量共计***万吨，见表*-*。资源储量估算范围与井巷工程设施分布范围叠合图见图*-*。

表*-* 资源储量估算范围拐点坐标表

点号	X 坐标	Y 坐标
	****坐标系	
*	*****.*	*****.*

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

估算面积：**.**km^{*}；开采标高：****m~-**m

煤层编号	资源储量估算标高 (m)	资源储量归属	高硫煤资源储量（万吨）			
			***	***	***	合计
*上	****~****	保有	**		**	**
		小计	**		**	**
*	****~****	保有	***			***
		小计	***			***
合计	****~****	保有	***		**	***
		合计	***		**	***

注：（***）为探明的内蕴经济资源量；（***）为控制的内蕴经济资源量；（***）为推断的内蕴经济资源量。

*、矿井工业资源/储量

矿井工业资源/储量=***b+***b+*M**+*M**+***K；本矿井工业资源/储量=***b+***b+***K=*****+*****+*****×*.*=*****.*万 t。式中：K—可信度系数，取*.*。根据计算，矿井工业资源/储量为*****.*万 t。

矿井工业资源/储量详见表*-*。

表*-* 矿井工业资源/储量表 单位：万 t

煤层 编号	***				***				***K	合 计
	***b	*M**	*S**	小 计	***b	*M**	*S**	小 计		
*	***			***	***			***	***.*	***.*
*上	***			***	***			***	***.*	***.*
*	***			***	***			***	***.*	***.*
*	***			***	***			***	***.*	***.*
*上	***			***	***			***	***.*	***.*
*	***			***	***			***	***.*	***.*
合计	***			***	***			***	***.*	***.*

*、矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量为矿井工业资源/储量减去设计计算的断层煤柱、防水煤柱、井田境界煤柱、地面建（构）筑物煤柱等永久保护煤柱损失后的资源/储量。经计算矿井设计资源/储量为***.*万 t。

*、矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源/储量减去工业场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以采区回采率。

采区采出率根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB****-****）规定，厚煤层采区采出率取**%（一次采全高取**%）、中厚煤层采区采出率取**%及薄煤层采区采出率取**%。

经计算，矿井设计可采储量为***.*万 t，矿井可采储量计算结果详见表*-*。

表*-* 矿井可采储量汇总表

单位：万 t

煤层	矿井保有资源/储量	矿井工业资源/储量	永久煤柱损失				矿井设计资源/储量	工业场地和主要井巷煤柱			采区采出率	设计可采储量
			断层	风化带防水	井田境界	小计		工业场地	主要井巷	小计		小计
*	*****	*****. *	**	**	**	**	*****. *		***	***	**0%	*****. *
*上	*****	*****. *	**	**	***	***	*****. *		***	***	**0%	*****. *
*	*****	*****. *	**	**	***	***	*****. *		***	***	**0%	*****. *
*	*****	*****. *	**	**	***	***	*****. *		***	***	**0%	*****. *
*上	*****	*****. *	**	**	**	***	*****. *		***	***	**0%	*****. *
*	*****	*****. *	**	**	***	***	*****. *		***	***	**0%	*****. *
合计	*****	*****. *	***	***	***	*****	*****. *		*****	*****		*****. *

*、安全煤柱

矿井工业场地位于井田境界内，位于井田浅部风化带西侧，井田需留设井田境界煤柱、井筒煤柱、主要下山煤柱、断层煤柱等。各种煤柱留设的原则如下：

(*) 井田浅部风化带防水煤柱

煤层浅部风化带上方为松散岩类孔隙水承压水层，为了防止承压水层的水导入井下，留设垂高**m 防水煤柱可满足要求。

(*) 井田境界煤柱

沿井田边界留设**m。

(*) 井筒煤柱

长城三号煤矿与本矿井北部边界相邻，第四系黄土及风积砂土内摩擦角 $^{**.\circ}\sim^{**.\circ}$ ，基岩内摩擦角为 $^{**\circ**'}$ 。第四纪松散层按 $^{**\circ}$ 塌陷角留设煤柱，基岩按 $^{**\circ}$ 塌陷角留设煤柱。

(*) 主要下山和断层煤柱

+***m 标高以上下山两侧留设**m 保护煤柱，+***m 标高下山两侧留设**m 保护煤柱，-***m 标高下山两侧留设**m 保护煤柱，即可保证下山不受回采工作面采动影响。

南部边界 DF*正断层，走向北西西向，北北东倾，倾角 $^{**\circ}$ ，断距在***m 左右。此断层为左旋压扭及平推性断层。为了防止煤层上部含水层水通过断层（井田南部）导入井下，断层两侧留设保护煤柱，通过计算+***m 标高断层 $L=^{**.*}m$ ，+***m 标高断层 $L=^{**.*}m$ 。

故+***m 标高断层两侧留设**m 保护煤柱，+***m 标高断层两侧留设**m 保护煤柱。

(*) 采区煤柱

沿采区边界两侧各留设**m。

（三）矿山剩余可采资源储量及服务年限

根据****年*月内蒙古融臻测绘服务有限责任公司编制的《内蒙古自治区鄂托克前旗麻黄煤矿****年储量年度报告》，截至****年**月**日保有资源储量为*****.**万吨。保有资源量中探明资源量*****.**万吨，控制资源量*****.**万吨，推断资源量*****.**万吨，剩余可采资源量*****.**万吨。该按生产规模***万吨/年，储量备用系数*.计，估算剩余服务年限**.*年。

方案服务年限为采矿许可证（剩余）有效年限+采矿许可证到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。麻黄煤矿采矿证有效期为**年（****年*月**日—****年*月**日）。截止本方案基准期（****年*月），采矿许可证有效期内剩余生产年限为**年。即：****年*月—****年*月。

（四）井田开拓方案

*、井田构造和煤层赋存

矿井赋存*、*^上、*、*、*^上、*六个可采煤层。*煤层为局部可采，煤层厚度较薄，*、*和*煤层全区分布，煤层厚度变化稳定，为中厚煤层～厚煤层，*^上和*以及*^上和*层间距小。设计开拓系统时要考虑将两个分层合为一层开采。同时要考虑回收局部可采*煤层。

井田南北走向平均长*.km，东西倾向宽平均*.km；北部煤层埋浅，南部煤层埋藏深；井田南北两翼煤层赋存标高差异较大，北翼煤层赋存标高+****m～-***m；南翼煤层赋存标高+***m～+***m。

*、开采方式及开采工艺

根据《初步设计》，矿山采用地下开采方式。结合本矿井地质构造特征、煤层赋存情况结合煤层夹矸厚度变化规律，*、*^上、*、*、*^上、*六个可采煤层均采用长壁后退式采煤法，综合机械化一次采全高采煤工艺，全部垮落法管理顶板。根据煤层赋存情况和确定的采煤方法以及矿井建设规模，本设计采煤工艺采用综合机械化回采工艺。

*、水平划分

矿井划分为一个辅助水平和两个主水平，辅助水平标高+***m；一水平标高+***m；二水平标高+***m，北翼+***m 标高以下采用下山开采。辅助平开采*、*^上、*、*、*^上、*煤层。一水平标高+***m；开采*、*^上、*、*、*^上、*煤层，二水平标高+***m，二水平开采*、*^上、*、*、*^上、*煤层。

*、煤层开采顺序

本矿井自上而下赋存*、*^上、*、*、*^上、*六个可采煤层，除*煤层为薄煤层外，其它各煤层均属中厚~厚煤层。煤层开采顺序由上至下；首先开采*煤层、*^上煤层和*煤层，依次开采*煤层、*^上煤层和*煤层。采区内开采顺序由浅至深接续开采，工作面后退式。

*、采区划分及开采顺序

(*) 采区划分

矿区范围内无文化古迹、军事设施、水源地等，矿区可采范围内除北部风井工业场地外，不需留设煤柱。根据矿区主要可采煤层赋存情况和已确定的开拓布置方式，全矿井沿 P*勘探线划分为南北两部分，共划分为六个采区。详见采区分布范围图*-*。

图*-* 采区分布范围

(*) 采区开采顺序

根据煤层赋存条件和开拓布置，采区开采顺序为一采区→二采区→三采区→四采区→五采区→六采区。煤层开采顺序为自上而下下行式开采。采矿许可证有效期内采区接续见表*-、*-。

表*- ****—****年矿井采煤工作面生产接续计划表

区队/工作面名称	储量 (万t)	起止时间	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划
合计			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
掘进煤量			.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*
回采煤量			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
综采一队			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
****面	**	****.*_****.*	**										
****面	***	****.*_****.*	**	***	**								
****面	***	****.*_****.*			**	*							
****面	***	****.*_****.*				***	**						
****面	***	****.*_****.*					**	***	**				
****面	**	****.*_****.*							**	**			
****面	***	****.*_****.*								**	***		
****面	***	****.*_****.*									**	**	
****面	***	****.*_****.*										**	***

表*- * ****—****年矿井采煤工作面生产接续计划表

区队/工作面名称	储量 (万t)	起止时间	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划	**年 计划
合计			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
掘进煤量			.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*	.*
回采煤量			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
综采一队			***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*	***.*
****面	***	****.*.*_****.*.*	**												
****面	***	****.*.*_****.*.*	**	***.*											
****面	***	****.*.*_****.*.*		***.*	***.*	***.*									
****面	***	****.*.*_****.*.*				**	***	**							
****面	***	****.*.*_****.*.*						**	***	**					
****面	***	****.*.*_****.*.*								**	**				
****面	***	****.*.*_****.*.*									**	***	**		
****面	***	****.*.*_****.*.*											**	**	
****面	***	****.*.*_****.*.*												**	***

*、开拓方式

初期在*煤层中布置一个中厚煤层综采工作面，配备两个综掘、一个普掘工作面；达到*.¹*Mt/a 设计生产能力。

矿井后期在南翼掘南翼副立井和回风立井，南翼副立井和回风立井在+****m 标高落平，掘南翼辅助运输石门和回风石门揭露煤层，沿*煤层布置南翼运输下山、辅助运输下山和回风下山，辅助运输下山掘至+****m 水平落平，在+****m 标高布置采区车场及硐室。北翼回风立井可承担矿井北翼整个服务年限内的通风任务，后期南翼回风立井承担矿井南翼整个服务年限内的通风任务。矿井通风方式初期为中央并列式，后期为分区式。

在+****.¹*m 标高布置运输大巷，作为连接北翼采区和南翼采区的通道。南翼采区生产的煤炭经运输大巷皮带运到北翼下山，经主斜井皮带提至地面。井下初期布置一个综采工作面。煤层开采顺序自上而下，矿井投产首先开采*煤层。井下主运输由回采工作面顺槽、主暗斜井至井底车场经主斜井至地面，采用皮带连续运输；井下辅助运输系统由副斜井、副暗斜井至大巷、工作面顺槽，采用单轨吊机车运输。

*、井口特征

矿井移交投产时在北工业场地布置主斜井、副斜井（新副斜井）、行人斜井各一条，在风井场地布置一个立风井井筒。后期进入南翼采区开采时，在西南处布置南工业场地，布置一个进风立井和一个回井立井。

（*）北工业场地

北工业场地内布置有主斜井、副斜井和行人斜井，风井场地布置回风立井。北工业场地内主斜井铺设一条阻燃型大倾角带式输送机，承担全矿井的煤炭提升任务，兼作矿井进风井，作为矿井的安全出口之一。副斜井承担矿井辅助提升任务。行人斜井，承担全矿井的人员升入井和辅助提升任务。回风立井承担北翼采区的回风任务，设置梯子间，为矿井安全出口

之一。

*) 主斜井：井口坐标：X=*****.***, Y=*****.***, Z=+****.**, 井筒方位角 $\alpha=***^{\circ}$ 。落底于*煤层下，标高+***m，井筒倾角为** $^{\circ}$ ，斜长***m，净宽*.m，净断面**.**m²。

) 副斜井：井筒净宽.m，倾角** $^{\circ}$ ，净断面积**.**m²，斜长***m，半圆拱形断面。

*) 行人斜井：井口坐标：X=*****.***, Y=*****.***, Z=+****.**, 井口方位角 $\alpha=***^{\circ}$ ，倾角** $^{\circ}$ ，斜长***m；净宽*.m，净断面**.**m²。

*) 回风立井：井口坐标：X=*****.***, Y=*****.***, Z=+****.***, 落底标高+****.m，井筒直径*.m，深***m，净断面**.**m²。

(*) 南工业场地

南工业场地布置一个进风立井和一个回井立井。南翼副立井承担南翼三个采区的辅助提升任务，并作为南翼开采的主进风井，井筒表土段采用钢筋混凝土砌碇支护；基岩段采用锚喷支护；井筒提升采用罐笼，承担南翼采区的辅助提升任务；井筒内铺设井下排水管路、消防洒水管路和照明信号电缆；兼作矿井进风井和矿井的一个安全出口。

南翼回风立井承担南翼三个采区的回风任务，井筒表土段采用钢筋混凝土砌碇支护；基岩段采用锚喷支护。

*、巷道布置

(*) 大巷布置方式

本矿井属近距离煤层群开采，煤层分布面积大，埋藏深，倾角大，根据井田内煤层赋存特征结合井田开拓方式及井下运输方式，井田划分为南、北两翼开采，采用下山、石门揭露煤层沿走向布置回采工作面，井田北翼布置有主斜井，为煤炭提升井，南、北两翼有各自的独立进回风井，为了

充分发挥井筒功能，矿井副斜井承担北翼各采区辅助提升任务，后期在 ZK**** 钻孔西南***m 附近布置南翼工业场地，建南翼副立井和回风立井，南翼副立井承担南翼各采区辅助提升任务，矿井南北两翼分别有各自的辅助提升系统，因此，需要布置一条连接南北两翼的运输大巷以满足矿井井下煤炭运输要求。

(*) 大巷数目

本设计仅布置一条大巷，在+***.**m 标高布置带式输送机大巷，作为连接北翼采区和南翼采区的煤炭运输通道。

(*) 大巷层位

矿井一水平标高+***m，在+***.**m 标高布置带式输送机大巷，南翼煤仓下口标高+***m，北翼运输大巷机头处标高+***m，根据煤层赋存情况，带式输送机大巷沿*#煤层布置，局部皮带机尾和皮带机头附近为半煤岩巷和岩巷。井田开拓布置见图*-*。

图*-* 井田开拓方式示意图

(五) 总平面布置

麻黄煤矿地面布置主要由北工业场地、南工业场地、表土存放区和矿区道路等组成。矿区总平面布置见图*-*。

*、工业场地

占地**.**hm²。北工业场地主要包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区、风井场地、矸石充填站等设施。

主要生产区布置在场地中部，生产系统采用矩形布置，其流程，毛煤由主井口通过带式输送机向南运至动筛车间，破碎后由东向西运至原煤仓，而后转向北经过转载向西运至中心选煤厂。地面主要设施有：主斜井皮带机房、空气加热室、原煤仓、带式输送机走廊及装车场地。位于主导风向

下风侧，避免了对周围环境污染；风井场地布置有风机房、配电室及值班室，黄泥灌浆系统，消防水池，储土场。

矸石充填站****年建设完成，截止本方案基准期，未进行使用，后期无明确使用计划。

辅助生产区大部分布置在井口东西两侧，主要布置有：副斜井井口房、灯房浴室、空气加热室、天轮架、绞车房、机电修理车间；综采设备库、材料库、材料棚、材料堆放场地、消防材料库、油脂库、龙门吊等建（构）筑物。该区大部分建筑有室外操作、堆放场地，场地内窄轨、道路及管线布置短捷顺畅。另外在副井口西侧布置有井下水处理系统，东北角布置有锅炉房，东南侧布置有变电所，形成独立的区域，较为便利。工业场地物流出入口距围墙南**m处，设有空重计量设备，车辆出入较为便利、顺畅。

行政福利区位于工业场地西侧由北向南布置，除利用现有地面设施外，根据需要布置有单身楼、食堂、办公楼、铺砌场地、绿化设施及场前设施。

本矿生活垃圾主要由工业场地的办公、食堂、单身公寓、机修车间等部门排放。生活垃圾按每人每天*.*kg计算，总排放量为***t/a。生活垃圾成分复杂，有机物含量较高，要有组织地排放。

矿井水处理站产生污泥量约为**t/a，主要成分是煤泥，全部掺入末煤产品销售；生活污水处理站产生污泥量约为**t/a，矿井配备*台垃圾车和*台吸泥车将生活垃圾和污水处理站污泥收集后由当地环卫部门统一处置

（*）危险废物处置

矿井在生产、维修机械过程中产生的危险废物主要有液压站产生的废液压油、检修设备更换后的废机油、废润滑油、少量废油桶，矿井水深度脱盐处理工艺环节产生的少量废树脂等。危险废物经收集后储存于危险废物暂存库，定期交由有资质的单位进行处置。

废污水主要有矿井水和生产、生活污水，现将各废污水排放量及处置

情况叙述如下：

为了节约水资源，合理利用水资源，麻黄煤矿对井下排水经过处理，达到井下消防洒水和地面生产用水的水质标准后复用，作为矿井井下生产和地面生产用水水源。麻黄煤矿现矿井水处理站规模为***m³/h。矿井井下正常涌水量为***m³/h，最大涌水量为***m³/h，水处理站规模满足矿区水处理。绿化及道路洒水用水采用处理后的生活污水；黄泥灌浆用水直接采用井下水。

（*）生产、生活污水

本矿工业场地生活污水最高日排水量为***m³/d。生活污水处理站出水全部复用于工业场地水力清扫、绿化、浇洒道路、洗车、地面生产及消防供水系统。

工业场地生产废水最高日排水量为***m³/d。各厂房水力清扫排水及洗车用水等经生产废水管网排至矿井水处理站，处理后出水一部分复用于工业场地水力清扫、绿化、浇洒道路、洗车、地面生产及消防。通过以上措施，本矿井矿井排水、生活污水及生产废水经处理后进行复用，剩余部分供给周边矿山、园林绿化及生态建设生态等。

经核实井水、污废水的利用率为**%，剩余部分疏干水排放矿区西部生态湖。

三、矿山现状

根据现场调查和收集资料，矿井采用斜立井综合开拓，本矿从****年*月正式开采，开采*煤、*^上煤、*煤、*煤、*^上煤，*^上和*以及*^上和*层间距小，将两个分层合为一层开采。对应地表形成地下采空区，已建有北工业场地、南工业场地（基建中）、表土存放区、矿区道路。*煤层为局部可采，煤层厚度较薄，地质条件复杂****年未对其进行开采，****年安全生产许可证规定*号煤层不开采。

（一）采空区

煤矿经过多年对*号、*号、*号煤层的开采，截至****年**月已开采*号煤层****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面，形成采空区面积为***.**hm²，平均开采厚度*.m；已开采*号煤层****工作面、****工作面、****工作面，形成采空区面积为**.**hm²，平均开采厚度*.m；已开采*号煤层****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面，形成采空区面积为***.**hm²，平均开采厚度*.m。由于*号、*号、*号煤层开采工作面部分为重复开采区域，因此形成采空区地表投影面积为***.**hm²。采空区裂缝见照片*-；采空区面积统计表见表*-；各煤层采空区分布范围见图*-、*-、*-。

表*- 采空区面积统计表

煤层编号	采空区面积（hm ² ）	
	单层面积	合并范围
*号煤层	***.**	面积合计***.**hm ²
*号煤层	**.**	
*号煤层	***.**	
采空区地表投影面积总计	***.**	注*、*、**号煤层投影面积部分重叠

（二）北工业场地

北工业场地位于矿区北部，自然地形、地势较为平坦，整体西低、东高，占地 $^{**.*}hm^2$ 。北工业场地主要包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区、风井场地、矸石充填站等设施。

主要生产区布置在场地中部，地面主要设施有：主斜井皮带机房、空气加热室、原煤仓、带式输送机走廊及装车场地；辅助生产区大部分布置在井口东西两侧，主要布置有：副斜井井口房、灯房浴室、空气加热室、天轮架、绞车房、机电修理车间等。政福利区位于工业场地西侧由北向南布置，除利用现有地面设施外，根据需要布置有单身楼、食堂、办公楼、铺砌场地、绿化设施及场前设施。回风立井场地位于工业场地东侧，布置有风机房、消防水池等。北工业场地见照片 $^{*-*}$ 、 $^{*-*}$ 。

表土存放区位于北工业场地北侧，为麻黄煤矿基建期剥离的表土，其占地面积为 $^{*.*}hm^2$ ，表土堆高 $^{**—**}m$ ，边坡角 $^{**^{\circ}—**^{\circ}}$ ，堆放量约 $^{**.*}$ 万 m^3 。经调查矿山前期在表土堆放过程中，对其播种草籽进行管护。表土存放区见照片 $^{*-**}$ 。

（五）矿区道路

矿区道路为进出矿区、连接工业场地的进场道路，总长度约 $^{****}m$ ，为素土路面，总占地面积 $^{*.*}hm^2$ 。矿区道路地见照片 $^{*-**}$ 。

四、近期三年开采计划

根据矿方提供的未来开采计划，本方案近期三年内主要开采 * 号煤层 **** 工作面，开采 * 号煤层 **** 工作面；开采 * 号煤层 **** 工作面共 * 个工作面，开采面积 $^{*.*}hm^2$ 。近期三年工作面开采接续计划详见表 $^{*-**}$ 、图 $^{*-**}$ 。

表 $^{*-**}$ 矿井近期三年（ $^{****—****}$ ）工作面开采接续计划表

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

矿区地处我国西部内陆，属中温带半干旱大陆性季风气候，气候具有冬寒长、夏热短、春暖快、秋凉早，干旱少雨、日照充足、蒸发强烈的特点，极端最高气温 $^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，极端最低气温 $^{-**.*^{\circ}\text{C}}$ ，近年平均气温 $^{*.*^{\circ}\text{C}}$ 。降雨多集中在*、*、*三个月，多年平均降雨量 $^{***.*\text{mm}}$ ，年平均蒸发量 $^{****.*\text{mm}}$ ，多雨年降水量是少雨年降水量的 $^{*}\sim^{*}$ 倍。无霜期 *** 到 *** 天。 ** 月初上冻，次年 * 月解冻，最大冻土深度 $^{***}\text{cm}$ 。风季多集中在春秋两季，最大风力达 ** 级，一般为 $^{*}\sim^{*}$ 级，多为北风及西北风，春夏季多见沙尘暴天气，沙尘暴最大时速 ** 米/秒。

二、水文

矿区内地势平缓，干旱少雨，蒸发强烈，限制了地表水系的形成。黄河距本区较近，但黄河水位高 $^{****}\text{m}$ ，比本区低 $^{***}\text{m}$ 左右。黄河水从地表不能补给本区，从地下补给亦有一定困难。井田的直接充水含水层以裂隙含水层为主，孔隙含水层次之，直接充水含水层的富水性中等，直接充水含水层的单位涌水量 $q<^{*.*}\text{L/s}\cdot\text{m}$ ($q=^{*.****}\text{L/s}\cdot\text{m}$)，区内无水库、湖泊等地表水体，水文地质条件简单。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原西部边缘地带，为半固定及固定风积沙丘地貌，固定、半固定沙丘分布较广，沙丘多呈链状分布，呈有规律的西北、东南方向展，局部少量分布随季风流动的垄状及新月状沙丘，海拔标高 $^{****}\sim^{****}\text{m}$ ，相对高差约 $^{**}\text{m}$ ，一般标高在 $^{****}\sim^{****}\text{m}$ 之间，地形东高西低。地表缓坡状起伏，区内地形简单，地貌单一。见照片 $^{*-*}$ 、 $^{*-*}$ 。

四、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区土壤类型主要是灰钙土和风沙土，灰钙土是在干旱气候和荒漠草原植被下形成的地带性土壤，腐殖质积累很低，依据环评报告矿区土壤有机质含量仅为 $0.1\% \sim 0.3\%$ ，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层。风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，其表土具有 10cm 和大于 10cm 比较松散沙土层。风沙土粒径 $0.075 \sim 0.25\text{mm}$ 为主要颗粒，含量超 80% ，土壤颗粒松散、孔隙大，无明显剖面层次，透水性极强，保水保肥能力极差，土壤肥力贫瘠，自然状态下仅能生长沙生耐旱植被，呈光秃的裸露状态。矿区土壤见照片 $1-1$ 、 $1-2$ 。

五、植被

矿区属于荒漠草原地带，生态脆弱，植被类型简单，草地覆盖率 $60\% \sim 70\%$ ，林地郁闭度 0.1 ，且分布不均匀。由于受自然环境中生物因素所制约和地下水影响，矿区植被以荒漠草原和沙生植被为主。

含水层为亚砂土的水井，水位埋深 $1.5 \sim 2.5\text{m}$ ，当降深 $1.5 \sim 2.5\text{m}$ 时，其涌水量为 $0.0001 \sim 0.0002 \text{L/s}$ ，单位涌水量为 $0.0001 \sim 0.0002 \text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}$ 型水，矿化度为 $0.1 \sim 0.2 \text{g/L}$ 。

含水层为砂砾石层的水井，水位埋深 $2.5 \sim 3.5\text{m}$ ，当降深 $1.5 \sim 2.5\text{m}$ 时，其涌水量为 $0.0001 \sim 0.0002 \text{L/s}$ ，单位涌水量为 $0.0001 \sim 0.0002 \text{L/s}\cdot\text{m}$ ，地下水化学类型为 $\text{SO}_4\text{Cl}-\text{Na}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4-\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度为 $0.1 \sim 0.2 \text{g/L}$ 。含水层的富水性强，是矿床的间接充水含水层。

第三系地层在矿区内广泛分布，厚度 $20 \sim 30\text{m}$ 。据其岩性可分为上下两层。上部为亚粘土、粘土、含砾粘土（含石膏），浅红色、棕红色，致密，具有可塑性，是良好的隔水层；下部为棕红色半胶结~胶结砂砾石层。磨圆度差，砾径 $0.5 \sim 1\text{cm}$ ，大者达 2cm 以上，胶结疏松，孔隙发育，透水性好，富水性强，层厚 $1.5 \sim 2.5\text{m}$ ，前人施工钻孔时自流涌水现象时有发生。

生，涌水时间自几天至数月就不再涌出。是当地居民供水的主要水源。

第二节 社会经济概况

麻黄煤矿位于鄂托克前旗上海庙镇，《鄂托克前旗国土空间规划（****—****年）》鄂托克前旗规划定位为乡村振兴样板区、红色文化传承区、区域合作示范区、“双碳”实践先行区。坚持山水林田湖草沙生命共同体理念，统筹旗域国土空间保护、开发、利用和修复，全面提升鄂托克前旗国土空间治理体系和治理能力现代化，构建国土空间新格局。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。《麻黄煤矿矿区生态修复方案》的内容符合鄂托克前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。

鄂托克前旗地处蒙陕宁三省区交界。全旗总面积为*.*万平方公里。全旗辖*个镇，**个嘎查村，总人口*.*万人。上海庙镇，隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗，地处鄂托克前旗西部，东邻敖勒召其镇、昂素镇，南依宁夏回族自治区宁东能源化工基地，西接宁夏回族自治区银川市兴庆区，北靠鄂托克旗阿尔巴斯镇、宁夏回族自治区陶乐镇，区域面积****.*平方千米，户籍人口****人。

依据《鄂托克前旗国民经济和社会发展统计公报》。本节主要分析****—****年鄂托克前旗国民经济线管指标及增长值。

****年，全年地区生产总值完成*.*亿元，按不变价计算，同比增长*.*%。第一产业增加值**.*亿元，同比增长*%；第二产业增加值*.*亿元，同比增长*.*%；第三产业增加值*.*亿元，同比增长*.*%。三次产业结构比为*.*:*.*:*.*。第一二三产业对生产总值增长的贡献率分别为*.*%、*.*%和*.*%。人均生产总值*****元，同比增长*.*%。

年末全旗常住人口**.**万人，同比增长*.*%。城镇人口*.*万人；乡村人口*.*万人。常住人口城镇化率为**.**%，比上年提高*.*个百分点。

年末户籍人口数*****人，城镇*****人，乡村*****人。男性*****人，占总人口比重为**.**%；女性*****人，占总人口比重为**.**%。汉族*****人，占总人口比重为**.**%；蒙古族*****人，占总人口比重为**.**%；其他少数民族***人，占总人口比重为*.*%。

****年，全年地区生产总值***.*亿元，比上年增长*%。其中，第一产业增加值**亿元，比上年增长*.*%；第二产业增加值***.*亿元，增长*.*%；第三产业增加值***.*亿元，增长*.*%。三次产业结构为*.*:*.*:*.*。第一二三产业对地区生产总值增长的贡献率分别为*.*%、**.*%、**%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*.*%。

****年，全年地区生产总值***.*亿元，同比增长*.*%。其中第一产业**.*亿元，增长*.*%；第二产业***.*亿元，增长*.*%；第三产业**.*亿元，增长*.*%。一般公共预算收入：**.*亿元，同比增长**.**%。固定资产投资：完成***亿元，连续*年突破百亿，社会消费品零售总额：增长*.*%。

鄂尔多斯市鄂托克前旗上海庙镇近*年以能源工业为核心、集体经济“飞地抱团”为特色，推动经济总量与发展质量双提升，是蒙宁交界工业重镇与乡村振兴示范镇。全镇总面积****平方公里，辖**个嘎查村、*个社区，常住人口约*. *万人，探明煤炭储量***亿吨，驻有**余家大型企业，核心承载平台为自治区级上海庙经济开发区。

****年工业总产值约***.*亿元，全镇集体经济经营性收入****万元，纯收入****万元（较****年翻*番）；****年工业总产值约***亿元，集体经济经营性收入首次破*亿元，纯收入超****万元；****年工业总产值***亿元，工业增加值***亿元。全镇集体经济连续两年破亿，三年累计纯收入超****万元。****—****年招引项目**个、总投资**.*亿元。

工业发展：形成煤电、煤化工产业集群，建成*GW新能源大基地，布局光伏制氢、工业硅等新兴项目；近*年累计完成投资约***亿元，****年开发区预计工业总产值***亿元、工业增加值***亿元，新能源装机向*GW迈进。

集体经济：创新“飞地抱团”模式，由**个嘎查村（社区）联合成立海禾乡村产业发展有限公司，****年集体经济经营性收入突破****万元，****—****年连续两年破亿元，*年累计纯收入超****万元；海禾公司****年收入突破*亿元，*年累计向嘎查村、农牧民分红****万元，带动***余名农牧民就近就业。

招商引资：近*年累计招引项目**项、总投资**.*亿元，实施“工业反哺农业”相关项目**个、总投资****万元。

民生保障：完成移民五期保障性住房交付，解决历史遗留住房问题；****年实施*项民生实事项目，总投资***万元，覆盖养老、医疗、教育等领域，公共服务配套持续完善。

生态与安全：推进开发区绿色转型，开展采煤沉陷区治理与草原保护；完成安全生产治本攻坚。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

(一) 区域地层

本区古生代地层区划属华北地层大区 (V) 晋冀鲁豫地层区 (V*) 鄂尔多斯地层分区 (V*) 的贺兰山—桌子山小区 (V***)，中新生代地层区划属陕甘宁地层区 (V*) 鄂尔多斯地层分区 (V*)。据钻孔揭露地层由老至新发育有：奥陶系 (O)、石炭系 (C)、二叠系 (P)、三叠系 (T)、侏罗系 (J)、白垩系 (K)、新近系 (N) 及第四系 (Q)，区域地层详见表*-*。

表*-* 煤田区域地层表

界	系	组(群)	符号	厚度 (m)	岩 性 特 征
新生代	第四系		Q	*~**	上部风成沙、黄土及冲积沙土，下部为亚砂土，底部一般为砾石层，砾石成分不一。
	新近系		N	**~***	中上部为紫红色、橘黄色、棕黄色、棕红色粘土层、亚砂土、亚粘土夹砂。下部棕红色亚砂土、亚粘土夹石膏。底部为半胶结砂砾石层。
中生界	白垩系	志丹群	K*zh	***	灰白色砾岩夹粉红色砂岩，与上覆岩层不整合接触。
	侏罗系	延安组	J*~y	***	由砂岩、泥岩、砂质泥岩及煤组成，与下伏三叠系岩层不整合接触。
	三叠系	延长组	T*y	***	上部灰白、浅灰色长石砂岩为主，夹少许粉砂岩、泥岩，下部灰黄色砂岩夹泥岩、粉砂岩及薄层煤。
		二马营组	T*e	***	上段上部黄绿色、灰色页岩、泥岩为主夹砂岩，下部砖红、肉红、黄绿色砂岩夹泥岩。中段黄绿色含砾粗粒长石砂岩，上部夹灰紫、灰绿泥岩。下段：下部紫、蓝灰色长石砂岩，夹少量紫红色泥岩，上部紫红色泥质粉砂岩夹砂岩。
		孙家沟组	P*Sj	>***	紫红色泥岩、粉砂岩夹中、粗粒砂岩，底部为含砾砂岩。
上古生界	二叠系	石盒子组	P*~s	***	上段：紫色，灰紫色粉砂岩、砂泥岩夹薄层中粗砂岩，具灰绿色花纹斑点，底部淡黄色厚层砂岩，下段：上部灰紫、灰绿色砂泥岩、粉砂岩，中部灰白色砂岩夹煤线*~*层。中下部淡绿色粘土岩，岩石细腻，质纯，可作为标志层。

		山西组	P*s	***.	由灰白色粗砂岩，深灰、黑灰粉砂岩、泥岩、煤及少量粘土岩组成，有可采、局部可采煤层*层，含植物化石。
	石炭系	太原组	C*t	***	上部由灰白色砂岩、灰黑色粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩及煤组成，夹薄层灰岩。含九号可采煤，八煤层局部可采，其它煤不可采。灰岩为全区七号、九煤层顶板的标志层。下部为深灰、灰色砂岩、含云母铁质结核，黄铁矿，夹薄层泥灰岩鲕状泥岩，底部为黑色粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩，含石灰岩之砾石。与下伏地层不整合接触。
下古生界	奥陶系	马家沟组	O*m	***	顶部青灰色厚层石灰岩，具喀斯特溶洞，上部深灰色灰岩，含砂质，下部深灰、灰色灰岩，夹砂岩、泥岩条带。

(二) 矿区地层

矿区钻孔揭露的地层有：石炭系上统太原组（C*t），二叠系下统山西组（P*s）、下一上统石盒子组（P*.*sh）、上统孙家沟组（P*sj）；中生界三叠系中统二马营组（T*e），新生界新近系（N），第四系（Q*+*）。现由老至新分述如下：

*、石炭系上统太原组（C*t）

是本区主要含煤地层之一，为一套沉积较稳定的碎屑岩、碳酸盐岩，属海陆交互相沉积。岩性组合为灰～灰白色中粗粒砂岩、细砂岩、泥岩、灰岩及煤层，顶部以灰岩或泥岩与山西组分界。*号煤层上、下发育有良好的砂岩层，在横向上，粒度或厚度均有变化。泥质粉砂岩位于中上部，厚层状，具水平纹理及缓波状层理，层面见完整的植物化石，属湖泊～沼泽相。泥岩多位于煤层的顶底板处，较细腻，含粘土质，具水平纹理，应属湖泊相沉积。本组细碎屑岩或灰岩中含有大量的动、植物化石，主要有：中国瓣轮叶、假卵形脉羊齿、戟贝、希瓦格蜓等。区内施工钻孔未完全揭露该组地层，最大揭露厚度***.**m。依据其岩性组合、沉积旋回特征及煤层发育情况将其划分为两岩段：

(*) 太原组下段（C*t*）

自太原组底部至四灰顶界。岩性由灰白色砂岩、深灰色粉砂岩、灰黑色泥岩，深灰色灰岩和煤层组成。顶部为深灰、灰黑色石灰岩，质较纯，局部夹薄层泥岩，富含蜓类化石，为区域性标志层。底部为灰白色中、粗粒砂岩，碎屑成分以石英、长石为主，少量岩屑及云母碎片，分选性中等，次棱角状，泥钙质胶结。含煤*层，分别为*上、*、**、**、**号煤层。据邻区及本区部分钻孔揭露，**、**号煤层均为不可采煤层，**号煤层在矿区西部零星见可采点、东北部发育较好，*上、*号煤层除第**勘查线附近受东西向古河床冲刷使其厚度有变化外，一般层位稳定。本段岩层揭露不全，钻孔揭露厚度**.**m~**.**m，平均厚**.**m。

(*) 太原组上段 (C*t*)

由四灰顶界至一灰顶界，岩性组合为深灰色泥岩、砂质泥岩、石灰岩及浅褐色、灰白色中粗粒砂岩。顶部为深灰色灰岩，坚硬、性脆，具方解石脉，含蜓科及腕足类化石，为*煤直接顶板，全区广泛分布，层位、厚度相对稳定，定为一灰标志层。底部灰白色中~细粒砂岩，具波状，小型交错层理，该层砂岩层位稳定，分布广泛。夹两层薄煤层，即*、*号煤层（局部见可采点），层位稳定。厚**.**~**.**m，平均**.**m。

*、二叠系下统山西组 (P*s)

属陆相碎屑岩系，沉积稳定，岩性组合为灰白色砂岩、深灰色泥岩及煤层，是本区又一主要煤系地层。*号煤层上部有一层砂岩较发育，一般厚度大，粒度粗，在横向上稳定性稍差，有变薄尖灭现象，应属河流相；其它砂岩粒度较细，常相变为粉砂岩或砂质泥岩，属河流~湖泊相；泥岩、粉砂岩多位于煤层顶底板，为湖泊~沼泽相。本组地层含有丰富的植物化石，主要有假卵形脉羊齿、多脉带羊齿、中国瓣轮叶等。钻孔揭露厚度平均**.**m。与下伏太原组 (C*t) 呈整合接触。

依据其岩性组合、沉积旋回特征及煤层发育情况将其划分为三个岩段：

第一岩段（P_s^{*}）：此岩段为二叠系主要含煤段，含煤*层，本岩段特点为：岩层厚度小而含煤系数高。主要岩性为煤、深灰色泥岩、砂质泥岩及粉、细砂岩。含主要可采煤层*层，下层为*号煤层，上层为*上及*号煤层，中间局部夹有薄煤线*号煤层。*号煤层浅部厚而向深部有变薄趋势。*上及*号煤层则反之。第*勘查线以北*号煤层与*号煤间距逐渐变小。地层厚度为**.**~**.**m，平均**.**m。

第二岩段（P_s^{*}）：下起*号煤顶板至*号煤底板。矿区南部及北部岩性为灰白色厚层状中、粗粒砂岩，中部砂岩粒度变细且下部相变为深灰色砂质泥岩，局部含煤线。厚度**.**~**.**m，平均**.**m。

第三岩段（P_s^{*}）：以深灰色泥岩、砂质泥岩及少量细、粉砂岩及煤组成，含煤两层，为*、*号煤层。*号煤层位于顶部，*号煤层位于下部，层位均稳定，*号煤层除北部及南部局部变薄不可采外，其余均可采。*号煤层均未达可采厚度。地层厚度*.**~*.**m，平均*.**m。

*、二叠系石盒子组（P_{sh}^{*}）：

上部呈紫、灰紫色夹少量灰绿色条带及花斑。以砂质泥岩、泥岩为主，次为细、粉砂岩；中部与下部为灰绿色细、粉砂岩与泥质岩互层，夹有薄煤*~*层。距底部**.**~**.**m 有一层淡绿色、细腻、质纯的粘土岩，含有中国瓣轮叶、多脉带羊齿等植物化石，厚*.**~*.**m，全区发育，具有对比意义，*号煤层顶部的标志层。底部为厚层状灰白色细~粗粒砂岩，高岭土质胶结，层理面富集白云母片。层厚大于***m，与下伏山西组（P_s）呈整合接触。

*、二叠系上统孙家沟组（P_{sj}^{*}）

本组属河湖相砂、泥岩沉积，岩性组合为紫红色、紫灰色砂岩、泥岩互层。砂岩以中、粗粒为主，碎屑成分以石英、长石为主，次棱角状，泥

质胶结。泥岩呈团块状，含砂质。底部为灰、灰绿色厚层状粗砂岩。厚度大于***m，与下伏地层整合接触。

*、三叠系中统二马营组 (T₂e)

仅在矿区东北部分布，下部以兰灰、紫灰夹黄绿色长石砂岩，紫红色泥质粉砂岩，硬砂质长石砂岩为主，夹灰紫、黄绿色泥岩，底部为砂砾岩。上部以砖红、肉红、间夹绿色中~粗粒长石石英砂岩、灰、黄绿色泥岩，粉砂质页岩夹细粒长石砂岩为主，底部为含铁粗砂岩。钻孔揭露地层厚度**.**m—**.**m，平均**.**m。与下伏地层呈平行不整合接触。

*、新近系 (N)

上部多为浅红色、桔黄色粘土层、砂质粘土及半胶结状亚砂土层、亚粘土夹砂；下部为棕红色亚砂土及亚粘土层，含石膏，底部为棕红色半胶结~胶结状的砂砾岩层。覆盖于下伏地层。钻孔揭露厚度**.**~**.**m，平均**.**m。

*、第四系 (Q)

全区广泛分布，厚度为**m~**m，平均**m。顶部为现代风积沙丘及沙土层。中部为黄土层，由灰黄色砂质粘土、粘土质组成。底部为河流冲积的松散砂砾石层。矿区东北部地表为固定沙，西部为半固定沙，覆盖于老地层之上。

图*-* 综合地层柱状图

三、地质构造与区域地壳稳定性

(一) 区域构造及岩浆岩

*、褶曲

上海庙矿区位于鄂尔多斯地台西缘贺兰山褶皱带中段东侧，褶曲和断裂均发育。从石炭～二叠系煤层底板等高线图可以看出，含煤地层总趋势为一个走向近南北倾向东的单斜构造，其上发育了一些宽缓的波状起伏。褶皱轴面一般东倾，由于受断层切割，横剖面上呈现西仰东覆的构造形态。褶皱较为发育的有新上海庙背斜（见表*-*）。

表*-* 主要褶曲情况一览表

褶曲名称	位置	轴向	延展长度	两翼倾角	地层
新上海庙背斜	中南部	北北东	**km	*~**°	侏罗系
榆树井向斜	中部	近南北	**km	*~**°	
丁家梁背斜	西部	南北	**km	*~**°	石炭-二叠系

*、断层

上海庙矿区主要断层受东西向压应力所控制，走向近南北与区内褶皱趋势一致。经地震勘探后全区分布有断层**条（见表*-*），按断层性质分：

正断层*条（苏尔图断层、白土断层、沙兰特拉断层、沙陶勒断层、西布其断层、F*断层、沙葱沟断层），逆断层*条（双井梁断层、黑梁断层、架子梁断层、新井子断层、清水营断层）。

表*-* 上海庙矿区断层一览表

断层编号	性质	产状			断层长度(km)	落差	控制程度	备注
		走向	倾向	倾角				
双井梁断层	逆	近 SN	E	**~**°	**, *	***~***	查明	石炭二叠系
架子梁断层	逆	NNE	ES	**~**°	**, *	*~***	查明	石炭二叠系
黑梁断层	逆	近 SN	E	**~**°	**, *	***~***	查明	石炭二叠系
新井子断层	逆	NNE	NW	**~**°	**, *	***~***	基本查明	石炭二叠系
清水营断层	逆	近 SN	W	**~**°	*, *	**~***	基本查明	侏罗系
沙葱沟断层	正	近 SN	E	**~**°	**, *	>****	初步控制	侏罗系

苏尔图断层	正	NE	SE	**~**°	*, *	*~**	基本查明	侏罗系
白土断层	正	NE	WN	**~**°	*, *	*~**	基本查明	侏罗系
F*断层	正	NE	SE	**~**°	*, *	*~**	查明	侏罗系
沙兰特拉断层	正	NE	SE	**~**°	**, *	**~***	基本查明	侏罗系
沙尔陶勒断层	正	NEE	ES	**~**°	**, *	***~***	基本查明	侏罗系
西布其断层	正	NE	NW	**~**°	**, *	**~***	基本查明	侏罗系

*、岩浆岩

区域内历次勘查工作中均未发现岩浆岩。

(二) 矿区地质构造及岩浆岩

*、总体构造形态

依据矿区内主要可采煤层底板等高线特征以及三维地震解释结果，本区基本构造形态为一向东倾斜的单斜构造，倾向**~***°，倾角*~**°左右。东北部地层相对平缓，倾角在*~**°左右；中西部倾角较大，中段在**~**°左右；北部**~**°左右；南部**~**°左右，岩层在走向及倾向上均有波状起伏。

*、断层

矿区内发育有*条断层，为DF*正断层。矿区周边共发育有*条断层，分别为南部边界的DF*正断层、西部边界的黑梁逆断层、东部的双井梁逆断层、东部边界的架子梁逆断层及东南部的DF*正断层，各断层发育特征叙述如下：

(*) DF*正断层：位于矿区南部边界，走向NW~W，倾向N~NE，倾角**°，落差***m左右。由ZK****及ZK****钻孔给予控制，此断层为左旋压扭及平推性断层，南东方向从矿区外通过。

(*) 黑梁逆断层：位于矿区西部边界，在煤层露头以外，为二维地震推断的断层，走向近 SN，倾向 E，倾角 $^{**}\sim^{**}\circ$ ，落差 $^{***}\sim^{***}\text{m}$ ，没有工程点给予验证及控制。

(*) 架子梁逆断层：架子梁逆断层位于矿区东部边界，是矿区边界外的区域断层。走向近 NS，倾向近 E，倾角 $^{**}\circ\sim^{**}\circ$ ，延展长度 $^{****}\text{m}$ ，落差 $^{***}\text{m}\sim^{***}\text{m}$ 。矿区边界外有 ZK* 钻孔穿过该断层，有*条二维地震测线控制，属查明断层。

(*) 架子梁逆断层：架子梁逆断层位于矿区东部边界，是矿区边界外的区域断层，走向近 NS，倾向近 E，倾角 $^{**}\circ\sim^{**}\circ$ ，延展长度 $^{****}\text{m}$ ，落差 $^{***}\text{m}\sim^{***}\text{m}$ 。有*条二维地震测线控制，属查明断层。

(*) DF* 正断层：位于矿区东南部，是矿区边界外的区域断层，东端尖灭，西端延至双井梁断层。走向近 NE，倾向 SE，倾角 $^{**}\circ$ ，延展长度 $^{****}\text{m}$ ，区内落差 $^{*}\text{m}\sim^{**}\text{m}$ 。矿区内无钻孔控制，仅由*条测线控制，属初步控制断层。

综上所述本区基本构造形态为向东倾斜的单斜构造，断层大多位于矿区边界以外，仅双井梁逆断层位于矿区内东部，区内未见岩浆岩和陷落柱构造，依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T****-****）确定本区构造复杂程度属简单类型。矿区构造纲要示意图见图*-*

（三）区域地壳稳定性

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB-*****-****）：矿区所在地鄂尔多斯市鄂托克前旗的地震动峰值加速度为 $^{*}.\text{**}\text{g}$ ，地震烈度相当于VII度，区域稳定性一般。

图*-* 矿区构造纲要示意图

四、水文地质

（一）区域水文地质

内蒙古福城矿业有限公司水文地质区划属于陶（乐）灵（武）盐（池）台地水文地质区中的陶乐高阶地地下水亚系统（Ⅲ*）裂隙孔隙水亚区。依据含水介质的空隙形式，地下水的赋存条件和水力性质，可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

*、松散岩类孔隙水

第四系在全区广泛分布，岩性以冲洪积的砂土、粘土为主，厚度一般小于**m，底部含砂砾石。其富水性受汇水面积与含水层的厚度和分布面积控制，一般水位埋深*~*m，多为潜水，单井出水量**~***m³/d，溶解性固体*.**~*.**g/l，水化学类型 HCO^{*}·SO^{*}·Na·Mg 和 SO^{*}·Cl-Na 型水。

新近系底部半胶结砂岩砾岩，在全区广泛分布，厚度*~**.*m，泥质钙质半胶结，分选差砾径*~*cm 最大**cm，磨圆度差，孔隙式或接触式胶结，孔隙发育，具有承压性，根据新近系含水层抽水试验结果，单位涌水量*.*****L/s·m~*.***L/s·m，渗透系数*.*****m³/d~*.*****m³/d，富水性弱~中等。据水质分析资料，溶解性固体*.***~*.***g/l，为低~中矿化水；总硬度***.**~***.**，为极硬水；水化学类型属于 SO^{*}·Cl-Na·Mg 型水。芒哈图原长城煤矿主井揭露该含水层时，涌水量*.**l/s，最大*.**l/s，是矿床充水的主要水源之一。

该含水层主要接受大气降水的补给，还接受上游侧向径流的补给，以蒸发和泉的形式向地表水排泄。

*、碎屑岩孔隙裂隙水

赋存在二叠系和石炭系砂岩层状孔隙裂隙之中。为承压水，含水层岩性为不同粒级的砂岩。地下水补给条件差异较大，循环交替缓慢，水质水量变化较大，钻孔涌水量*.***~*.***L/s·m，溶解性固体*.**~**.*g/l，水化学类型属于 HCO^{*}·SO^{*}·Cl-Na·Mg 和 Cl-Na 型水，是矿床直接或间接充水的主要水源。

*、碳酸盐岩类裂隙岩溶水

奥陶系石灰岩为灰~灰黑色中厚层状石灰岩，裂隙发育多被方解石充填。但在以往钻孔施工中，漏水现象大小不一，说明灰岩裂隙岩溶发育不均。溶解性固体 $^{*.*}g/l$ ，水质差，说明岩溶水的水动力条件差。

*、区域地下水的补给、径流和排泄条件

地下水补给来源主要是大气降水的入渗补给，其次是农田灌溉水的回渗补给和侧向径流补给。地下水的径流受到地下水系统的控制。区内地下水的排泄方式以向地表水转化和蒸发为主。大气降水、地表水、地下水均向河流湖淖汇集。气候属于温带干旱、半干旱大陆性气候，其主要特点是干旱、风多、沙大、日照长、辐射强、冬寒长、春暖快、夏热短、秋凉早。冻结期一般从 ** 月份开始至次年 * 月份，最大冻土层深度为 $^{*.*}m$ ，最大沙尘暴日为 ** 天/年。无霜期短而多变，一般是 $^{***}\sim^{***}$ 天。在水位埋藏比较浅的河谷谷地和湖积洼地，含水层为毛细作用发育、渗透性能良好的粉细砂、中细砂层，地下水的蒸发相当强烈，是地下水排泄的主要方式之一。人工开采利用和地下水向下游径流排泄至区外也是地下水的排泄方式。

（二）矿区水文地质

矿区发育的含水层主要有第四系松散孔隙含水层、新近系底部砂砾石层孔隙承压含水层、煤系砂岩孔隙裂隙承压含水层和奥灰岩溶裂隙承压含水层。矿区含水层分布示意图见图 $^{*.-}$ 。

图*-.* 矿区含水层分布示意图

*、第四系松散孔隙潜水含水层（Q）

第四系遍布全井田，上部为风积沙，下部为粘土质砂，底部为砂砾层，第四系厚度**.**m，底部砂砾层厚度*.**m，抽水试验降深*.**m，涌水量*.**L/s，单位涌水量*.*L/s.m，富水性强。由于该含水层厚度小，其下又有新近系巨厚粘土层的阻隔，对煤层开采影响不大，仅井巷工程穿过时有一定影响。

*、砾石承压含水层

该含水层赋存于新近系砂质粘土以下，埋藏深度**.*~***.*m，平均***.**m，厚度*.**~***.**m，平均厚**.**m，自西向东、自北向南逐渐变厚。岩性以石灰岩砾、花岗片麻岩砾为主，半固结，砾径*~*cm，最大达**cm以上，磨圆度较差，呈次棱角状，分选性差，结构疏松，孔隙发育。麻黄煤矿砾岩含水层静止水位埋深*.**~***.**m，单位涌水量*.*~*.*L/s.m，富水性弱至中等。

*、煤系砂岩承压含水层

（*）二叠系石盒子组（P*.*sh）砂岩承压含水层

对矿井开采有影响的石盒子组含水层主要为*煤层顶板的中砂岩或细砂岩，该含水层厚度*.**~**.**m，平均厚度**.**m。井田内没有对该含水层单独进行抽水试验。据邻区的长城三号井田CS*号钻孔抽水试验资料，水位埋深**.**m，最大水位降深**.**m，涌水量*.*L/s，单位涌水量*.*L/s.m，富水性弱。

（*）二叠系山西组（P*s）砂岩含水层

该含水岩系由细~粗砂岩组成，以中砂岩为主，其中：*上煤层顶板中或细砂岩，厚度*.**~**.**m，平均**.**m；*煤层底板细砂岩，厚度*.**~*.*m，平均*.**m。石盒子组山西组砂岩含水层平均总厚度**.**m。

根据资料，单位涌水量 $0.000001 \sim 0.000001 \text{ L/s.m}$ ，富水性弱。水位埋深 33.33 m ，抽水时没有得到流量，富水性极弱。

(*) 石炭系太原组砂岩含水层 (C_t)

该含水岩系由灰白色砂岩夹薄层灰岩组成。本组地层中的砂岩含水层尤其是*煤层顶板中、细砂岩全区发育，胶结疏松，节理裂隙发育，富水性相对较强。

*煤层顶板砂岩含水层厚度 $0 \sim 0.33 \text{ m}$ ，平均厚度 0.33 m ；一灰厚度 $0.33 \sim 0.33 \text{ m}$ ，平均 0.33 m ，四灰含水层厚度 $0.33 \sim 0.33 \text{ m}$ ，平均厚度 0.33 m ；*煤层底板至**煤层顶板含水层厚度 $0 \sim 0.33 \text{ m}$ ，平均厚度 0.33 m 。合计太原组含水层平均厚度 0.33 m 。

(*) 奥灰系石灰岩含水层

内蒙古福城矿业有限公司有*个钻孔揭露奥灰，揭露厚度 $0.33 \sim 0.33 \text{ m}$ ，*煤层到奥灰顶的距离 $0.33 \sim 0.33 \text{ m}$ ，单位涌水量 $0.000001 \sim 0.000001 \text{ L/s.m}$ ，富水性弱。

井田内奥灰埋藏深，岩溶裂隙不发育，富水性弱，煤层距离奥灰间距大，正常情况下对矿井生产没有影响。但在井田深部双井梁断层附近，由于断层落差 $0.33 \sim 0.33 \text{ m}$ ，使本盘*煤层与对盘奥灰间距变小，在断层附近进行采掘时，应提前做好探测和预防工作。

*、主要隔水层

(*) 新近系 (N^*) 上部砂质粘土相对隔水层

新近系上部岩层为一层良好的隔水层，厚度 $0.33 \text{ m} \sim 0.33 \text{ m}$ ，平均 0.33 m ，全区广泛分布，岩性为浅红色及棕红色的亚粘土，粘土，含石膏。致密，遇水膨胀，粘性大，可塑性强，透水性极弱，是一层良好的隔水层，将第四系潜水或大气降水与下部含水层隔开。

(*) 二叠系粉砂岩、泥岩 ($P_s + P_{sh}$) 隔水层

内蒙古福城矿业有限公司二叠系岩性以粉砂岩、砂质泥岩为主，夹薄层细砂岩，厚度 $^{*}.^{**}m\sim^{*}.^{**}m$ ，平均厚度 $^{*}.^{**}m$ ，由于粘土岩、泥岩的阻隔，是相对良好的隔水层。

(*) 石炭系土坡组 (C_{*tp}) 粉砂岩、泥岩隔水层

麻黄矿区石炭系土坡组地层岩性以粉砂岩、泥岩为主，夹薄层中细砂岩及煤线，厚度 $^{*}.^{**}m\sim^{*}.^{**}m$ ，为良好的隔水层，阻断了煤系地层与下部奥灰含水层的水力联系，正常情况下，奥灰水对矿井充水没有影响。

麻黄矿区上部有新近系粘土、砂质粘土隔水层，将大气降水、第四系潜水与新近系底部砾石层隔开，使第四系水不能直接补给新近系底部砾石含水层；煤系地层下部有土坡组巨厚泥岩、砂质泥岩、粉砂岩隔水层，将奥陶系石灰岩水与煤系地层隔开，奥灰水不能从下部直接补给煤系地层，从而使新近系砾石层水和煤层地层水处于一个相对密闭环境，动水补给微弱，径流循环缓慢，基本以静储存量为主。

*、各含水层之间的水力联系

(*) 煤层上部含水层

煤系砂岩承压含水层为直接充水含水层，其底部二叠系粉砂岩、泥岩 ($P_{*s}+P_{*sh}$) 隔水层层位稳定，隔水性能良好，原始状态下隔水性能良好，基本隔断了上、下含水岩组之间的水力联系。

(*) 地表水对矿床充水的影响

地表洪水一般通过井口、风口等通道向未来矿井充水，因此，做好井口、风口等人工通道的防洪堵水维护工作是预防地表水对矿井充水的最佳措施。

*、地下水的补给、径流和排泄条件

(*) 含水层性质及补给条件

井田内对矿井生产有影响的直接或间接充水含水层有新近系底部砾石层、石盒子组底部砂岩含水层、山西组太原组砂岩含水层，各含水层与隔水

层相间排列，含水层厚度不大，以静储存量为主，水质矿化度高，径流循环补给条件差，补给来源少。

(*) 单位涌水量

对矿井生产有影响的各含水层包括新近系底部砾石层抽水试验的单位涌水量 $0.000001 \sim 0.0001 \text{ L/s.m}$ ，为富水性弱至中等的含水层；基岩地层单位涌水量 $0.0000001 \sim 0.0001 \text{ L/s.m}$ ，为富水性弱至中等含水层。

(*) 断层

根据南部相邻长城煤矿+***m 石门揭露的 F*逆断层（落差***m）资料，破碎带宽度**m 左右，为断层角砾岩及糜棱岩、断层泥夹煤块等，揭露断层破碎带时干燥无水。+***m 石门在穿过 F*断层（正断层，落差*~**m）破碎带时，出现涌水，逐渐增大至**m³/h，最终稳定的涌水量为**m³/h，分析认为可能是由于断层破碎带导通新近系底部砾石含水层所致。根据对断层带抽水试验资料，降深**.**m，涌水量*.*L/s，单位涌水量*.* L/s.m，富水性弱。

矿区的含水层主要为砂岩，含水层与隔水层相间排列，具有多层地下水结构，各含水层富水性弱。奥灰距离可采煤层远，一般大于***m。矿区内断裂构造简单，断层均发育于基岩地层中，两盘岩性以粉砂岩、砂岩为主，导水性弱，但因本区断层富水性不清，煤矿开采至断层附近要注重断层导水性的研究。

*、矿区水文地质类型

《内蒙古鄂托克前旗福城煤矿矿井水文地质类型划分报告》根据《煤矿防治水细则》确立的矿井水文地质类型划分标准和原则，按照受采掘破坏或影响的含水层性质及补给条件、富水性，矿井及周边老窑水、断层等分布状况，矿井涌水量，突水量，受水害影响程度和防治水工作难易程度等因素对

麻黄煤矿进行了矿井水文地质类型划分，确定矿井综合水文地质类型中等型。

（三）矿坑涌水量预测

矿井井下正常涌水量为***m³/h，最大涌水量为***m³/h。

（四）供水水源

矿井生活供水由第三系底部砾岩含水层作为水源，井下和地面生产用水采用经处理后的井下排水作为水源。

五、工程地质条件

（一）主要煤层顶、底板岩性特征

号煤层：顶板岩性多为灰白色的中、粗粒砂岩，~*勘查线的浅部及**勘查线以南多为砂质泥岩，顶板为砂岩的地段均有厚*.**~*.**m 的泥岩伪顶。中、粗粒砂岩，灰白色，矿物成分以石英为主，厚层状，节理裂隙不发育。下部伪顶泥岩或砂质泥岩易冒落；底板为砂质泥岩或泥质粉砂岩，深灰色，发育水平层理，节理裂隙不太发育。

煤层顶、底板岩石的抗压强度自然状态 **.**~**.**MPa，平均 **.**Mpa，吸水状态 **.**~*.**Mpa，平均 *.**Mpa；抗拉强度垂直层面 *.**~*.**MPa，平均 *.**Mpa，平行层面 *.**~*.**MPa，平均 *.**Mpa；软化系数 **.**~*.**；凝聚力垂直层面 *.**~*.**MPa，平均 *.**Mpa，平行层面 *.**~*.**MPa，平均 *.**Mpa；内摩擦角垂直层面 **.**~**.**°，平行层面 **.**~**.**°。

*号煤层：顶板岩性多为砂质泥岩及泥岩，局部出现细、中粒砂岩。泥岩及砂质泥岩，黑灰色~深灰色，含砂量较少，具水平层理，块状，裂隙不发育。细粒砂岩，浅灰色~灰白色，泥质胶结，裂隙不发育，但均有薄层伪顶，开采时易冒落，应注意维护；底板岩性多为粉砂岩及砂质泥岩，第*勘查线以北与*号煤层间距逐渐变小，岩石粒度亦变细，为泥岩或炭质泥岩。

煤层顶、底板岩石的抗压强度自然状态 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，吸水状态 $^{**}\sim^{**}\text{Mpa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；抗拉强度垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；软化系数 $^{**}\sim^{**}$ ；凝聚力垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；内摩擦角垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{°}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{°}$ 。

*号煤层：除*勘查线以北，间距与*号煤层变薄（ $^{**}\sim^{**}\text{m}$ ），岩性相变为泥岩或炭质泥岩，其它地段多为砂质泥岩，**勘查线以南的浅部为细、中粒砂岩。*号煤层上部多有*~*层夹矸，有时夹矸厚于煤分层，合并采无疑增加煤的灰分，不采作为顶板这要增加顶板维护的难度。

*号煤层底板均为粉砂岩或泥质粉砂岩，浅灰及深灰色，块状，节理裂隙不发育，不易泥化。

煤层顶、底板岩石的抗压强度自然状态 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，吸水状态 $^{**}\sim^{**}\text{Mpa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；抗拉强度垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；软化系数 $^{**}\sim^{**}$ ；凝聚力垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；内摩擦角垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{°}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{°}$ 。

*号煤层：顶板岩性为灰岩，局部有泥岩或炭质泥岩薄层伪顶。灰岩：深灰色，多含动物化石碎屑，质地坚硬，裂隙中多充填方解石细脉，作为直接顶板易维护，有伪顶处，伪顶易冒落。底板岩性多为细、粉砂岩，少数为砂质泥岩，坚硬块状。

煤层顶、底板岩石的抗压强度自然状态 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，吸水状态 $^{**}\sim^{**}\text{Mpa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；抗拉强度垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ；软化系数 $^{**}\sim^{**}$ ；凝聚力垂直层面 $^{**}\sim^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}\text{Mpa}$ ，

平行层面 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}.^{**}\text{Mpa}$ ；内摩擦角垂直层面 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}\circ$ ，平行层面 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}\circ$ 。

（二）岩石物理力学性质

区内可采煤层顶底板岩石主要为砂质泥岩、粉砂岩，次为中、细粒砂岩。根据本次勘探所采岩石物理、力学性质试验样试验成果：岩石的抗压强度自然状态为 $^{*}.^{*}\sim^{***}.^{*}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}.^{**}\text{Mpa}$ ，吸水状态为 $^{*}.^{*}\sim^{**}.^{*}\text{Mpa}$ ，平均 $^{**}.^{**}\text{Mpa}$ ；抗拉强度垂直层面为 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{*}.^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面为 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{*}.^{**}\text{Mpa}$ ；软化系数为 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}$ ；凝聚力垂直层面为 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{**}.^{**}\text{Mpa}$ ，平行层面为 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}\text{MPa}$ ，平均 $^{*}.^{**}\text{Mpa}$ ；内摩擦角垂直层面为 $^{*}.^{**}\sim^{**}.^{**}\circ$ ，平行层面为 $^{**}.^{**}\sim^{**}.^{**}\circ$ 。

（三）井田工程地质勘查类型

矿区可采煤层顶、底板岩层以半坚硬～坚硬岩层为主，有孔隙裂隙水存在，故矿区工程地质勘查类型应属第二类，第二～第三型，即以半坚硬岩层为主，工程地质条件属中等～复杂。

六、矿体地质特征

（一）含煤性

矿区内石炭～二叠系为含煤地层。该含煤地层内含煤层 ** 层，具有对比意义的有 ** 层，分别为 * 、 * 、 * 上、 * 、 * 、 * 、 * 、 * 上、 * 及 ** 煤层。其中 * 上、 * 、 * 、 * 上及 * 煤层为全区可采煤层， * 煤层为大部可采煤层，其他煤层均为不可采煤层。

* 、 * 、 * 上、 * 、 * 、 * 、 * 上、 * 、 ** 本区含煤地层平均总厚 $^{***}.^{**}\text{m}$ ，煤层总厚 $^{**}.^{**}\text{m}$ ，含煤系数 $^{**}.^{*}\%$ ，可采煤层总厚 $^{**}.^{**}\text{m}$ ，可采含煤系数 $^{**}.^{*}\%$ 。

（二）可采煤层

矿区内可采煤层分为 * 层，其编号为 * 、 * 上、 * 、 * 、 * 上及 * 煤层，其中

上、、*、*上及*煤层在矿区内全区可采；*煤层大部可采。由于矿区内煤层倾角**°~**°，西部范围内没有煤层赋存，矿区最大赋煤平面面积为**.*km²。

表*-2 可采煤层特征一览表

煤层 编号	煤层埋深（m）	自然厚度（m）	可采厚度（m）	夹矸（m）	可采面积（km ² ） 面积可采系数	可采程度 稳定类型	煤层间距（m）	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）	层厚 层数			最小~最大 平均（点数）	
*	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	大部可采 较稳定	***~*** ***(**)	对比可靠
*上	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	全区可采 较稳定	*~* *(**)	对比可靠
*	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	全区可采 较稳定	*~* *(**)	对比可靠
*	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	全区可采 较稳定	*~* *(**)	对比可靠
*上	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	全区可采 较稳定	***~*** ***(**)	对比可靠
*	***~*** ***(**)	*~* *(**)	*~* *(**)	*~* *~*	*** **%	全区可采 较稳定	*~* *(**)	对比可靠

*煤层位于二叠系下统山西组(P₂S)上部，见煤点煤层埋藏深度***~***m，平均***m。见煤点揭露煤层自然厚度为*~*m，平均*m，可采厚度*~*m，平均*m。煤层结构简单，仅个别钻孔含*层夹矸，岩性为粉砂质泥岩、泥岩。该层全区赋存，厚度变化不大。最大可采平面面积约为**.*km²，面积可采系数为**%，为大部可采的较稳定煤层。煤层顶底板岩性为粉砂质泥岩、泥岩、粉砂岩。该煤层与*上煤层间距***~***m，平均***m。

*、*上煤层：
*上煤层二叠系下统山西组(P₂S)中下部。见煤点煤层埋藏深度***~***m，平均***m。见煤点煤层自然厚度为*~*m，平均*m，可采厚度*~*m，平均*m。煤层结构简单，个别钻孔含*~*层夹矸，岩性为粉砂质泥岩、泥岩。煤层在矿区内全区发育。东部深部区厚度

比中西部浅部区大。最大可采平面面积约为**.**km²，面积可采系数为**%，为全区可采的稳定煤层。顶板岩性为砂质泥岩及泥质粉砂岩。底板岩性以泥岩为主，局部为粉砂岩。该煤层与*煤层间距为*.*~*.*m，平均*.*m。

*、*煤层：

*煤层位于二叠系下统山西组（P_{2s}）中下部。见煤点埋藏深度***.*~***.*m，平均***.*m。钻孔揭露煤层自然厚度为*.*~*.*m，平均*.*m。可采厚度*.*~*.*m，平均*.*m。煤层结构简单，个别钻孔含*~*层夹矸，岩性为粉砂质泥岩、泥岩。煤层在矿区全区发育。东北部深部区煤层厚度较大。最大可采面积约为**.**km²，面积可采系数为**%，为全区可采的较稳定煤层。顶板岩性多为泥质粉砂岩、细砂岩。底板岩性主要为砂岩、细砂岩及泥质粉砂岩。该煤层与*煤层间距为*.*~**.*m，平均*.*m。

矿区内不可采煤层有*、*、*、*及**煤层。不可采煤层虽有可采点但均不能连片，为零星可采或孤立可采点。详见表*-*。

表*-* 不可采煤层特征一览表

煤层 编号	见煤 点数	可采点数	自然厚度
			最小~最大 平均值（点数）
*	**	*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$
*	*	*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(*)}$
*	**	*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$
*	**	*	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$
**	**	**	$\frac{*.**~*.**}{*.**(**)}$

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区及矿业活动影响范围土地利用现状

麻黄煤矿矿区占地面积为 22.22km^2 ，依据2009年第三次土地利用变更调查资料，矿区土地一级分类为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地2种；二级分类为水浇地、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、商业服务业、设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公园与绿地、特殊用地、公路用地、交通服务场站用地、农村道路、管道运输用地、坑塘水面、设施农用地、沙地、裸土地2种，矿区外无损毁土地单元。土地利用权属见表4-1。

二、矿山开采影响范围土地利用现状

麻黄煤矿开采影响范围由预测塌陷区、北工业场地、南工业场地、表土存放区、矿区道路组成，麻黄煤矿开采影响范围面积为 22.22hm^2 。涉及一级分类为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地2种，二级分类为水浇地、乔木林地、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、机关团体新闻出版用地、公园与绿地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、沙地等2种，矿山开采影响范围土地利用地类、面积见表4-2。水浇地及开采影响范围见图4-2。

表*-* 矿区土地利用现状表

地 类				面积 (hm [*])	比例（%）	权属
一级地类		二级地类				
**	耕地	****	水浇地	**.*	*.**%	鄂托克前 旗上海庙 镇八一村、 沙章图村
**	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	***.*	*.**%	
**	商服用地	**H*	商业服务业 设施用地	*.**	*.**%	
**	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	**H*	机关团体新 闻出版用地	*.**	*.**%	
		****	公园与绿地	*.**	*.**%	
**	特殊用地	**	特殊用地	*.**	*.**%	
**	交通运输 用地	****	公路用地	*.**	*.**%	
		****	交通服务场 站用地	*.**	*.**%	
		****	农村道路	**.*	*.**%	
		****	管道运输用地	*.**	*.**%	
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	**.*	*.**%	
**	其他土地	****	设施农用地	*.**	*.**%	
		****	沙地	*.**	*.**%	
		****	裸土地	*.**	*.**%	
合计				*****	***.**%	

表*-* 矿山开采影响范围土地利用现状表

地 类				面积（hm [*] ）	比例（%）
一级地类		二级地类			
**	耕地	****	水浇地	*.**	*.**% ₀
**	林地	****	乔木林地	*.**	*.**% ₀
		****	其他林地	**.**	*.**% ₀
**	草地	****	天然牧草地	***.**	**.**% ₀
		****	其他草地	**.**	*.**% ₀
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.**	*.**% ₀
		****	采矿用地	**.**	*.**% ₀
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.**	*.**% ₀
**	公共管理与 公共服务用地	**H*	机关团体新闻 出版用地	*.**	*.**% ₀
		****	公园与绿地	*.**	*.**% ₀
**	交通运输 用地	****	公路用地	*.**	*.**% ₀
		****	农村道路	**.**	*.**% ₀
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	*.**	*.**% ₀
**	其他土地	****	设施农用地	*.*	*.**% ₀
		****	沙地	*.**	*.**% ₀
合计				***.**	***.**% ₀

矿山开采影响范围土地利用状况主要地类分别介绍如下：

三、相邻矿山

麻黄煤矿北部为长城三号煤矿，西北为长城五号煤矿，西南为长城六号煤矿，南为长城一号煤矿，东部*km 处为新上海一号煤矿。相邻矿井之间均留设有井田边界保护煤柱，无超层越界现象。相对关系见图*-**。

（一）长城一号煤矿

长城一号煤矿采矿权人为鄂托克前旗长城煤矿有限责任公司。该矿原设计生产能力为**万吨/年，****年国家能源局核准其改扩建至***万吨/年，并配套建设选煤厂。该矿井采用斜井开拓方式。长城一号煤矿见照片*-**。



照片*-** 长城一号煤矿

（二）长城三号煤矿

长城三号煤矿采矿权人为鄂托克前旗长城三号矿业有限公司，矿井建设规模为***万吨/年，配套建设相同规模的选煤厂，采用立井开拓方式，中央分列式通风。长城三号煤矿见照片*-**。



照片*-** 长城三号煤矿

（三）长城五号煤矿

长城五号煤矿采矿权人为：鄂托克前旗长城五号矿业有限公司；矿山名称为：鄂托克前旗长城五号矿业有限公司长城五号煤矿；矿区面积**.*km²；开采标高由****m~****m；生产规模：***万吨/年，开采方式：地下开采。采用斜—立井混合开拓方式。长城五号煤矿见照片*-*。



照片*-* 长城五号煤矿

（四）长城六号煤矿

长城六号煤矿采矿权人为鄂托克前旗长城六号矿业有限公司；矿区面积**.*km²；开采标高由****m~****m；生产规模：***万吨/年，开采方式：地下开采。矿井采用立井多水平开拓方式。长城六号煤矿见照片*-*。



照片*-** 长城六号煤矿

图*-** 周边矿山相对位置关系示意图

第七节 矿区生态修复工作情况

一、已修复情况

麻黄煤矿为已建矿山，矿山现状条件下已形成北工业场地、南工业场地、采空区以及矿区道路。依据****年*月，内蒙古第二水文地质工程地质勘查有限责任公司编制了《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（****年*月—****年*月），确定的修复任务，对开采形成的矿山环境问题进行了生态修复，麻黄煤矿经过多年对*号、*号、*号煤层的开采，截至****年**月形成采空区地表投影面积为***.***hm²。

麻黄煤矿主要是对矿山****年之前开采产生的采空区引发的采空区进行修复，修复总面积为***.***hm²，其中实际产生的塌陷坑及裂缝修复面积为*.**hm²。麻黄煤矿前期修复范围为****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面。对采空区地面塌陷进行监测，每月一次监测测量，并做了监测记录；设置警示牌**块；回填塌陷裂缝**条，本次裂缝充填采取人工修复的方式为主。采用就近挖取砂石土，就地填补裂缝，然后采用土地平整的措施，对所有已回填的裂缝区进行了覆盖性的播撒草籽，设置沉降观测点**个。麻黄煤矿对北工业场地进行了绿化以及景观营造，完成植树面积约*****m²，对场内及道路两侧修建排水沟长约****m、建设公园等，对表土存放区进行管护，播种草籽面积*****m²。修复工程见照片*-**-**-**。

二、验收情况

麻黄煤矿截止到本方案基准期，矿山地质环境治理工程验收过*期，通过验收面积为***.***hm²。

****年**月*日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家，根据《内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》和年度治理计划，结合矿山修复实际情况，对内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿****年**月—****年**月（首期）矿山地质环境治理工程进行实地验收。首期验收范围主要为****年**月—****年**月期间完成的位于井田北翼北区的采空区修复范围，包括*、*、*煤层共**个工作面，其中*煤层采空区修复面积约*.****hm²，*煤层采空区治理面积约**.*hm²，*煤层采空区治理面积约**.*hm²，首期验收采空区治理总面积共***.***hm²，其投影面积为***.***hm²。验收范围拐点坐标见表*-**、验收范围见图*-**。

表*-** 首期地质环境治理验收拐点坐标表

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
	****国家大地坐标系（*°带）			****国家大地坐标系（*°带）	
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

已验收区域为采空区，投影面积为***.***hm²。经核实已验收区原土地利用现状地类与修复复垦后地类相同，为原址复垦，已验收土地现状统计见表*-**。

表*-** 已验收土地现状统计表

工程	面积	土地类型	面积
----	----	------	----

单元	(hm [*])	一级地类		二级地类		(hm [*])
采空 区	***. **	**	耕地	****	水浇地	*. **
		**	林地	****	乔木林地	*. **
				****	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	*. **
		**	交通运输用地	****	农村道路	*. **
		**	其他土地	****	设施农用地	*. **
****	沙地			*. **		
合计						***. **

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、现状问题

本《方案》编制前技术人员对现场进行了实地调查，经调查麻黄煤矿矿界外无损毁单元，因此矿山开采影响范围即为矿区范围 $^{**}.^{***}\text{km}^2$ 。本矿从 **** 年 * 月正式开采，开采 * 号、 * 号、 * 号煤层对应地表形成地下采空区，已建有北工业场地、南工业场地（基建中）、表土存放区、矿区道路，现状损毁土地面积 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ 。

（一）矿山地质环境现状

*、不稳定地质体

根据资料收集和野外调查，麻黄煤矿采矿活动引发的不稳定地质体主要为地下开采使原本稳定的坡体、煤层顶板转变为不稳定地质体。

煤矿经过多年对 * 号、 * 号、 * 号煤层的开采，截至 **** 年 ** 月已开采 * 号煤层 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面，形成采空区面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ，平均开采厚度 $^{*}.^*\text{m}$ ；已开采 * 号煤层 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面，形成采空区面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，平均开采厚度 $^{*}.^*\text{m}$ ；已开采 * 号煤层 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面、 **** 工作面，形成采空区面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ，平均开采厚度 $^{*}.^{**}\text{m}$ 。由于 * 号、 * 号、 * 号煤层开采累计形成采空区面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ，部分为重复开采区域（重复采动区为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ），因此形成采空区地表投影面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ 。

采空区上部均引发过采空塌陷地质灾害，塌陷形式主要表现为地裂缝，这些区域的裂缝大致平行分布，走向与工作面推进方向垂直，矿区北侧为 * 号煤层、 * 号煤层、 * 号煤层重复采动的工作面，切眼等部位的裂缝相较于

其他区域发育强烈，裂缝宽度在**~**cm，个别裂缝宽度**~**cm，其可见深度*.~*.m，裂缝区台阶式离层错动高度*.~*.m。累计下沉值为***mm；矿区中部为*号煤层、*号煤层开采工作面分布区域，大部分为单层开采区，切眼等部位的裂缝宽度普遍小于**cm，个别裂缝的宽度在**~**cm，极个别裂缝宽度**—**cm，其可见深度*.~*.m，裂缝区偶尔会有台阶式离层错动现象，错落高度*.~*.m，累计下沉值为***mm。现状地裂缝带面积约占采空区面积的*%~*%。

矿山按“边开采边修复”原则，多次回填采空塌陷区，**cm 以上裂缝人工回填，窄小裂缝自然修复。麻黄煤矿对矿山****年之前开采产生的采空区引发的地面塌陷、地裂缝等进行修复，修复总面积为***.***hm²，其中实际产生的塌陷及裂缝引发的地面塌陷、地裂缝等进行修复，修复总面积为*.***hm²。现状条件下，采空塌陷区已全部修复，不稳定地质体影响程度较轻。

北工业场地位于矿区北部，自然地形、地势较为平坦，整体西低、东高，占地**.*hm²。北工业场地主要包括行政福利区、主井生产区、副井辅助生产区、风井场地、矸石充填站等设施。目前矿井采用斜立井综合开拓，工业场地内布置主斜井、副斜井和行人斜井，风井场地布置回风立井。场地内的生产、辅助生产设施及生活办公建筑群，破坏原始地貌景观，改变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状条件下工业场地对地形地貌景观破坏为中度。北工业场地见照片*-、*-。

（*）南工业场地

南工业场地位于矿区南部，现正在基建中，占地**.*hm²。南工业场地内将布置一个副立井和一个回井立井、通风机、配电间、值班室等设施，场地内的生产、辅助生产设施及生活办公建筑群，破坏原始地貌景观，改

变了该区域地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，现状条件下工业场地对地形地貌景观破坏为中度。南工业场地见照片*-*

(*) 表土存放区

表土存放区位于北工业场地北部，为麻黄煤矿基建期剥离的表土，其占地面积为*.*hm²，表土堆高**—**m，边坡角**° -**°，堆放量约**.*万 m³。表土存放区的堆放改变了原生的地形地貌景观，现状条件下表土存放区对地形地貌景观破坏为中度。

(*) 矿区道路

矿区道路为进出矿区、连接工业场地的进场道路，总长度约****m，为素土路面，总占地面积*.*hm²。矿区道路建设运行多年，改变了原生的地形地貌景观，现状条件下矿区道路对地形地貌景观破坏为轻度。矿区道路见照片*-*

*、含水层破坏

(*) 对含水层结构破坏分析

现状条件下，麻黄煤矿已地下开采多年，累计形成*.*hm²的采空区，为*、*、*号煤层采空区，采空高度*.*~*.*m；根据矿区水文地质资料，区内分布的主要含水层为第四系松散孔隙含水层、新近系底部砂砾石层孔隙承压含水层、煤系砂岩孔隙裂隙承压含水层和奥灰岩溶裂隙承压含水层。现状条件下主要开采的*、*、*号煤层位于二叠系山西组（P₂s）砂岩含水层、奥灰系石灰岩含水层中，含水层岩性以各粒级砂岩为主。采空区的形成以及导水裂隙带的作用直接导致该含水层结构破坏，并引发周边含水层对采空区发生充水作用，使其地下水流场发生改变。

(*) 矿井疏干对含水层的影响

矿井直接充水含水层富水性弱，导水性能差，现状开采过程中实测涌水量为***m³/h，疏干水量较小，现场调查时，矿区附近地下水位下降幅度较小，未形成明显的降落漏斗，含水层水文地质条件未发生较大变化。

（*）对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但影响较小。矿山用水主要为工作人员生活用水、少量生产用水及消防洒水，合计为****m³/d。矿井水源主要来自处理后的地下水，不足部分由工业园区给水管网供给。水源可靠。

（*）对地下水水质影响

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

综上所述，矿山正常疏干水为***m³/h，矿井排水、生活污水及生产废水经处理后进行复用，剩余部分供给周边矿山、园林绿化及生态建设生态等。经核实井水、污废水的利用率为**%，剩余部分疏干水排放矿区西部生态湖，不排出区外，对地下水无污染。现状条件下，现状采空区范围对含水层结构影响破坏较严重。工业场地及矿区其余地区对含水层结构的影响程度轻度。

（二）矿山土地资源损毁现状

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、北工业场地、南工业场地、表土存放区、矿区道路。塌陷损毁单元为采空塌陷区，土地压占的单元有表土存放区、矿区道路，土地挖损转压占的单元有北工业场地、南工业场地。

*、已损毁土地面积现状

(*) 采空区面积为***.***hm²，全部为综采采空区。开采区域裂缝发育宽度普遍小于**cm，个别裂缝的宽度在**~**cm，极个别裂缝宽度**~**cm，其可见深度*.~*.m，裂缝区偶尔会有台阶式离层错动现象，错落高度*.~*.m。现状地裂缝带面积约占采空区面积的*%~*%，对土地造成塌陷损毁。

(*) 表土存放区占地面积*.***hm²，表土堆高**—**m，边坡角**°~**°。对土地造成压占损毁。

(*) 北工业场地占地面积**.***hm²。建筑物结构为多层，钢筋混凝土结构，地基厚度约为*.m。对土地造成挖损转压占损毁。

(*) 南工业场地占地面积为**.***hm²，建筑物结构为多层，钢筋混凝土结构，地基厚度约为*.m。对土地造成挖损转压占损毁。

(*) 矿区道路长约****m，路面宽*~*m，占地面积*.***hm²。对土地造成压占损毁。

*、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、压占、挖损转压占，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，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*-* 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	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	
北工业场地	压占面积 (hm ²)	***	**	***	—	—	>*.***hm ²	重度损毁
	建筑物高度 (m)	**	**	**	—	—	>*m	
	地表建筑物类型	砖混结构	**	**	—	—	钢筋混凝土结构	
	和值	/	/	***	/	/	/	
南工业场地	压占面积 (hm ²)	***	**	***		—	>*.***hm ²	重度损毁
	建筑物高度 (m)	*	**	**		—	>*m	
	地表建筑物类型	砖混结构	**	**		—	钢筋混凝土结构	
	和值	/	/	***	/	/	/	
矿区道路	路基宽度 (m)	*	**	**		*.*~*.*		中度损毁
	路面高度 (m)	*	**	**	≤**			
	道路类别	素土路面	**	**	自然路			
	车流量	小	**	**	小			
	和值	/	/	***	*_***	***_***	***_***	
表土存放区	压占面积 (hm ²)	*.***hm ²	**	**	—	*.*~*.*	—	重度损毁
	排弃（存放）高度	**m	**	**	—	—	>*.*	
	边坡坡度	**°	**	**	—	—	>**°	
	地表物质性状	表土	**	**	砂土	—	—	
	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
采空区	塌陷	***.***	中度损毁
北工业场地	挖损转压占	***.***	重度损毁
南工业场地	挖损转压占	***.***	重度损毁
矿区道路	压占	*.***	中度损毁
表土存放区	压占	*.***	重度损毁
合 计		***.***	—
注：表土存放区与工业场地重叠面积*.***hm ² ，重叠面积不重复计算。			

（三）生态损毁问题现状

*、植被损毁

麻黄煤矿已地下开采多年，已对当地植被造成影响。采空区面积为***.***hm²。土地利用类型为水浇地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地、沙地。

北工业场地占地面积**.*hm²，区域内建筑物已对当地植被造成影响，土地利用类型为其他草地、采矿用地。南工业场地占地面积**.*hm²，土地利用类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地。矿区道路占地面积*.*hm²，土地利用类型为采矿用地、裸土地。表土存放区占地面积*.*hm²，土地利用类型为其他草地、采矿用地。已损毁土地利用现状地类统计表见*-*

表*-* 已损毁土地现状统计表

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	***.***	**	耕地	****	水浇地	*.***	塌陷
		**	林地	****	乔木林地	*.***	
				****	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	*.***	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.***	
		**	其他土地	****	设施农用地	*.***	
****	沙地			*.***			
北工业场地	**.*	**	林地	****	乔木林地	*.***	挖损转 压占
		**	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	**.*	
		**	公共管理与 公共服务用地	****	公园与绿地	*.***	
				H*	机关团体新闻 出版用地	*.*	
		**	交通运输 用地	****	公路用地	*.***	
****	农村道路			*.***			

		**	水域及水利设施用地	*****	坑塘水面	*.**	
南工业场地	**.**	**	草地	*****	天然牧草地	*.**	挖损转压占
		**	工矿仓储用地	*****	采矿用地	**.**	
矿区道路	*.**	**	交通运输用地	*****	公路用地	*.**	压占
				*****	农村道路	*.**	
表土存放区	*.**	**	草地	*****	其他草地	*.**	压占
合计						***.**	—
注：表土存放区与工业场地重叠面积*.**hm ² ，重叠面积不重复计算。							

*、生物多样性影响

(*) 植物群落

麻黄煤矿现状条件下已形成的损毁单元包括采空区、北工业场地、南工业场地以及矿区道路，经核实采空区产生的裂缝已对其进行充填、平整、覆盖性的播撒草籽。采空塌陷区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；北工业场地、南工业场地以及矿区道路的建设导致土壤结构严重受损，土壤表层有机质流失，土壤肥力大幅下降。使得原本丰富的植被覆盖区域覆盖度下降。由于麻黄煤矿对北工业场地进行了绿化，对表土存放区进行了播种草籽，绿化后对生物多样性影响有所缓解。原有植物种类多样性指数下降了约*%。

(*) 动物群落

现状条件下受地表塌陷、机械噪声、人为干扰等影响，区内小型哺乳动物活动频率下降，区域动物整体种类、群落结构及生态功能均保持稳定，对生物多样性的损毁程度为轻度。

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。

*、水土流失、环境污染情况

（*）地面采运系统、运输设备、煤炭贮存场防尘抑尘

原煤在转载、输送采用全封闭式带式输送机走廊，在转载点和跌落点采取喷雾洒水措施。

产品煤出井后运输贮存至储煤仓，储煤仓设喷水除尘泵和除尘喷头，全天候不定时洒水降尘、防尘。

煤炭场外运送采用全封闭车厢或车辆苫盖篷布，车辆冲洗、运煤路洒水及路面清扫等综合降尘措施后，防尘、抑尘效果显著，更有效地控制了扬尘的产生。

（*）地表水污染现状分析

本矿处于正常生产期，对地表水产生影响的主要污染源为生活生产污水和矿井排水。根据现场调查，本矿分别单独设置有井下水处理站和生活污水处理站。

采用“超滤+反渗透”工艺。采用“混凝沉淀+活性炭过滤+反渗透+消毒”处理工艺。矿井水经矿井水处理站深度处理后回用于矿井井下与地面生产、复垦生态区用水等。

（*）土壤污染现状分析

本矿井目前处于正常开采阶段，对土壤产生影响的主要污染源为煤矸石、煤泥渣、脱硫渣和生活垃圾。所产生矸石由内蒙古海禾新动能产业发展有限公司进行处置。生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门统一处置。

矿区产生的危废主要为废机油，危废处置需统一进行。本矿山在工业场地内设置一次危废临时堆放库，由第三方有资质的企业进行定时清理。

现状条件下，本矿开采对水土流失、环境污染情况影响程度为轻度。麻黄煤矿矿区现状问题损毁程度评价见表*-*。

二、受损预测

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

（一）受毁环节

在矿山生产各环节中，将形成采空区、北工业场地、南工业场地、表土存放区和矿区道路，其中损毁土地的环节主要是采空区塌陷损毁土地，工业场地挖损转压占损毁土地，矿区道路、表土存放区压占土地，贯穿矿山生产进行时的全过程。

（二）损毁时序

根据《初步设计》和地质环境条件特征，开采方案推荐井工开采方式，生产规模***万吨/年。麻黄煤矿为在建矿山，损毁时序包括井工开采、采矿工程建设、矿山排水，具体如下：

生产期：开采中采空区→部分会出现裂缝→沉稳后对其进行复垦；

工业场地→挖损转压占损毁→服务期满对其进行复垦；

表土存放区、矿区道路→压占损毁→服务期满对其进行复垦；

复垦期：采空塌陷区→塌陷损毁→稳沉后对其进行复垦；

本矿从****年**月*日开展建设工作，****年*月正式开采，截止本方案基准期，采矿证有效期剩余生产年限为**年（****年*月—****年*月）。本方案将按照采矿证有效期对麻黄煤矿进行受损预测。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-*。

表*-* 项目区土地损毁时序表

	基建期	生产期								管护期
	*****_*****.*	*****__*****	*****	*****	*****	*****	*****_*****	*****_*****		
采空区										
北工业 场地										
南工业 场地										
表土存 放区										
矿区 道路										

(三) 地质环境损毁预测

根据《初步设计》和“****—****年矿井采煤工作面生产接续计划”本方案服务期将继续对*上、*、*、*上、*煤层，开采*上和*以及*上和*层间距小，将两个分层合为一层开采。随着工作面不断推进，工作面范围内全部形成采空区，其余单元占地面积不发生变化。

*、不稳定地质体

地下开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷（沉降）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

依据矿区内地质环境条件特征，预测采矿活动可能引发地质灾害及工程建设本身可能遭受的地质灾害。根据开采设计和地质环境条件特征，分析得出：煤矿井工开采，预测采空区可能引发地面塌陷（伴生地裂缝）地质灾害。麻黄煤矿划分为一个辅助水平和两个主水平，辅助水平标高+***m；一水平标高+***m；二水平标高+***m。

依据《初步设计》，井田需留设井田境界煤柱、井筒煤柱、主要下山煤柱、断层煤柱等。井田浅部风化带防水煤柱留设垂高**m；井田境界煤柱沿井田边界留设**m；井筒煤柱按**°塌陷角留设煤柱，基岩按**°塌陷角

留设煤柱；主要下山煤柱留设**m—**m 保护煤柱，-***m 标高下山两侧留设**m 保护煤。

麻黄煤矿矿山现有采空区地面投影面积为***.**hm²，采矿证有效期内（****年—****年）将继续开采*号煤层六个工作面，*号煤层四个工作面，*号煤层七个工作面，开采结束后，在矿区可采范围内将形成大范围的采空区，预测采空区上部可能引发地面塌陷（地面沉陷）地质灾害。

（*）采空区引发地面塌陷地质灾害预测

*) 开采工作面范围

根据《初步设计》和矿山的开采计划，本方案设计开采*号煤层、*号煤层、*号煤层。其中*号煤层开采****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面、****工作面，其中*煤层各工作面形成的采空区面积为***.**hm²，*号煤层采空区范围见图*-。

表*-** 可采煤层采深采厚比值计算结果表

煤层	钻孔 编号	钻孔地面 高程（m）	煤层底板 高程（m）	煤层厚度/ 煤层合并 采厚（m）	煤层采深 （m）	采深采厚 比值
* _上 、*	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
*	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.	****.**
* _上 、*	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.*	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
各煤 层累	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	****.**
	ZK****	****.**	***.**	*.**	****.**	*.**

煤层	钻孔 编号	钻孔地面 高程 (m)	煤层底板 高程 (m)	煤层厚度/ 煤层合并 采厚 (m)	煤层采深 (m)	采深采厚 比值
计						

由表*-**计算结果可知，规划服务年限内煤层全部开采后，*煤采深采厚比值在***.**~***.**之间，*煤层采深采厚比值***.**~***.**之间，*煤采深采厚比值在***.**~***.**之间。

累加后采空塌陷范围采深采厚比值在**.**~***.**之间。通过采深采厚比值变化规律认为，该矿越往下部开采，采深采厚比值越小，采空塌陷的可能越大。

按照采深采厚比小于***为地面塌陷，大于***为地面沉陷为依据，分为塌陷区和沉陷区。结合累计煤层采深采厚比结果，考虑到本矿采用的是综合机械化采煤法，综合本矿以及附近井工矿的生产实际情况分析，未来形成的采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

地面塌陷地表表现以地裂缝的形式为主，其中裂缝发育特征为：地裂缝近似沿井下工作面推进方向平行展布，走向基本与推进方向垂直；随着采掘工作面的推进，地裂缝的数量不断增加，地表呈阶梯式下沉。

*) 地面塌陷区影响半径计算

影响半径： $r=H/\operatorname{tg}\beta$

式中：H——采深（m），为煤层底板至地表的距离；

$\operatorname{tg}\beta$ ——岩层移动角取**°；

r——开采影响半径（m）。

表*-** 地表变形预测结果表

开采计划期	移动角 $\beta(^{\circ})$	最大采深（m）	最大影响半径（m）
方案服务期	**	***.**	***.**

根据矿区设计可采煤层的赋存条件和开采方法，对矿区预测地面变形最大地表影响半径进行计算。方案服务期，预测地面塌陷区最大影响半径***.**m。

*) 地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量: $W_{\max}=mq/\cos\alpha$

式中: $W_{\max}$ ——最大沉降量, m;

q ——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, 根据本矿地质情况, 井田内各煤层直接顶板多为砂岩、粉砂岩、砂质泥岩, 平均抗压强度小于**MPa。表移动变形模式参数见表*-, 预测地面塌陷区最大沉降量预测结果见表*--。

表*-- 地表移动变形模式参数表

序号	参数	符号	单位	参数值	备注
*	下沉系数	q		*. *	重复采动取*.-
*	主要影响正切	$\operatorname{tg}\beta$		*. *	重复采动取*.-

表*-- 预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度 (m)	下沉系数 η	煤层倾角 (°)	最大沉降量 (m)
* ^上 、*	*.-	*.-	**	*.-
*	*.-	*.-	**	*.-
* ^上 、*	*.-	*.-	**	*.-
累计下沉值				**.-

由表*--可知, 方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值分别为*.-m、*.-m、*.-m; 累计下沉值为**.-m。

*) 裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算:

公式: $H_{\max}=10\sqrt{d}$

式中: $H_{\max}$ ——裂缝带深度;

d——裂缝宽度，取矿山现状裂缝宽度*.m（最大均值）。

经计算得，预测未来地面裂缝最大深度约*.m，可见深度*.m。

（*）近期（****年*月—****年*月）地面塌陷区预测

根据开采计划，本方案近期三年内主要开采*号煤层****工作面，开采*号煤层****工作面；开采*号煤层****工作面共*个工作面，预计累计开采面积约面积**.**hm²，见近期煤层工作面布置图*-*。

）近期、*、*煤层采深采厚比值计算

采空区引发地面塌陷地质灾害预测本次预测评估以*号煤层****工作面、*号煤层****工作面、*号煤层****工作面为最大开采范围，全部采空为基础进行预测。

表*-* 近期煤层采深采厚比值计算结果表

煤层	钻孔编号	钻孔地面高程（m）	煤层底板高程（m）	煤层厚度（m）	煤层采深（m）	采深采厚比值
* ^上 、*	ZK***	****.*	***.*	.*	****.*	****.*
*	ZK***	****.*	***.*	.*	****.*	****.*
* ^上 、*	ZK***	****.*	***.*	.*	****.*	****.*

*煤层、*煤层、*煤层采深采厚比值在***.*~***.*之间，预测近期采空区上部将引发地面沉陷地质灾害；由于现状开采*煤层、*煤层、*煤层已引发塌陷等地质灾害，因此开采*煤层、*煤层、*煤层时部分为重复采动区，依然有引发塌陷的可能性。预测近期采空区上部将全部引发地面塌陷地质灾害。

*）地面塌陷地表变形量预测

表*-* 近期预测地面塌陷区最大沉降量预测结果表

煤层编号	煤层最大厚度（m）	下沉系数η	煤层倾角（°）	最大沉降量（m）
* ^上 、*	.*	.*	**	.*
*	.*	.*	**	.*
* ^上 、*	.*	.*	**	.*

由表可知，近期*年煤层开采后的地表下沉最大值分别为*.m、*.m、

*. **m。

(*) 采空塌陷损毁程度预测

本方案规划服务年限为**年，预测服务期内形成的采空区总面积为****.*hm²，其中重复采空面积***.*hm²，采空区叠加后地表投影总面积***.*hm²。

预测可知，本矿未来形成的采空区全部会引发采空塌陷地质灾害。由于煤层之间分布范围相互重叠，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，本次矿山开采范围中部及北部区域会出现*次塌陷，南部可能会出现*次。采空塌陷表现以整体下沉、裂缝发育为主，地表最大下沉值为**.**m，地裂缝垂直于工作面布置方向，结合本矿开采现状，预测可能产生的裂缝宽度**~**cm；裂缝最大深度*.*m，裂缝间隔可能**—***m，长度**—**m。

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）规模小，发生的可能性大，引发的采空塌陷地质灾害损毁程度为中度。

(*) 敏感保护目标遭受采空塌陷地质灾害预测评估

*) 井田内分布农村道路、光伏区

预测农村道路均位于预测采空塌陷区，预测未来可能遭受采空塌陷区地质灾害，遭受的可能性较大。预测采空塌陷对原始道路整体性损毁程度为轻度，路面会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），出现裂缝后及时修复。

一部分光伏区位于现状采空区西北部，该区域不进行重复采动，但仍可能会出现小型的地面裂缝，出现裂缝后及时修复。

*) 高压线

麻黄煤矿矿区范围内有多条高压线路分布，主要为矿区南部边界的

***KV 的花洞线，呈东西向展布，矿区内长度约*. *km；其次还分布多条 **KV 高压线，约**. *km。高压线均采用铁塔架设，高压线塔基约**个。根据《初步设计》，该区未设计保护煤柱。目前部分高压线塔已采用混凝土结构进行了加固。预测该区可能遭受采空塌陷的可能性较小，损毁程度轻度。

*) 供水管线

矿区南部边界处分布鄂托克前旗上源水务有限责任公司和中国石化长城能源化工（宁夏）有限公司的两条输水管道，长度约*. *km。根据《初步设计》，供水管网附近未留设保安煤柱。据现场调查，现状以及近期开采区不涉及该区域，后期开采*号煤层会波及该区域，预测该区可能遭受采空塌陷的可能性较小，损毁程度轻度。

*) 耕地

矿区内采空区引发的地面塌陷区耕地面积为*. **hm²，会使地表开裂，裂缝宽度*—*cm，预测损毁程度轻度。

*、地形地貌景观破坏预测

麻黄煤矿井工开采形成的受损单元包括预测采空塌陷区、北工业场地、南工业场地、矿区道路。其中北工业场地、南工业场地、表土存放区、矿区道路均为已建场地，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。

预测采空塌陷区叠加后地表投影总面积***. *hm²，地表最大下沉值**. **m。地下开采导致的地表塌陷（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。分析认为，预测采空塌陷区的形成会造成地表裂缝，裂缝宽度较小，宽度**~**cm；裂缝最大深度*. **m，裂缝间隔可能**—***m，长度**—**m。预测地形地貌景观的受损程度为轻度。

*、含水层破坏预测

(*) 对含水层结构破坏分析

麻黄煤矿发育含水层有：第四系松散孔隙含水层、新近系底部砂砾石层孔隙承压含水层、煤系砂岩孔隙裂隙承压含水层和奥灰岩溶裂隙承压含水层。矿山开采是否对开采矿层之上的含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂缝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，即垮落带、导水裂缝带、弯曲带。垮落带是指采矿工作面放顶后引起的直接垮落破坏带。导水裂缝带是指垮落带之上，大量出现的切层、离层和断裂隙或裂隙发育带。弯曲带是指导水裂缝带以上至地表的整个范围内岩体发生弯曲下沉的整体变形和沉降移动区。垮落带和导水裂缝带统称冒裂带，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。

矿为地下开采矿山，在生产过程中，为保障生产安全，要排出井巷中的矿坑水，大量人为排水会造成矿区及周边地下水位下降，甚至疏干局部含水层的地下水，对地下水资源造成破坏。

麻黄煤矿针对本方案开采的*[±]和*煤层，*煤层、*和*[±]煤层，计算出冒落带、导水裂隙带高度。

冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式：

$$H_c = *M;$$

$$H_f = ***M / (*.*n + *.*.) + *.*.$$

式中：H_c—冒落带最大高度（m）；

H_f—导水裂隙带最大高度（m）；

M—煤层累计采厚（m）；

n—煤分层层数

表*-** 可采煤层冒落带、导水裂隙带高度计算表

煤层编号	统计参数	煤层厚度 (m)	冒落带高度 (m)	导水裂隙带高度 (m)
* _上 、*	平均值	*.***	**.***	**.***
*	平均值	*.*	*.*	**.***
* _上 、*	平均值	*.***	**.***	**.***

根据上表计算，矿区开采*煤层后形成的冒落带高度为**.***m、导水裂隙带高度**.***m，而该煤层埋深在***.***~****.***m，该煤层与*煤层间距为*.***~**.***m。*煤层后形成的冒落带高度为*.***m、导水裂隙带高度**.***m，而该煤层埋深在***.***~****.***m，该煤层与*煤层间距为**.***~**.***m。因此，分析认为*煤层开采完毕后可能与*煤层所在含水层位置导通；开采*煤层形成的导水裂隙带不会导通*号煤采空区。

*号、*号煤层位于二叠系山西组（P_s）砂岩含水层中，由于煤层间距小于冒落带和导水裂隙带高度，进而将继续导通各煤层采空区，从而加大矿井涌水量。此外，冒落带和导水裂隙带会使所在的地层发生改变，地下水导水性增强，煤层所在含水岩组的结构和水文地质特征改变。

分析认为，矿区地表上部岩层出现跨落带和导水裂隙带的可能性小，预测矿山开采对上部第四系含水层结构破坏影响轻度；矿区导水裂隙带的发育使矿区采空塌陷区基岩裂隙含水层产生错位，导致含水层力学性质及补给、径流、排泄条件发生改变，将各煤层间的含水层沟通，使含水层结构发生变化，造成煤矿巷道充水量增大。

因此，经分析预测，矿山开采会对煤层所在的二叠系山西组（P_s）砂岩含水层产生一定影响，主要表现为地下水流通状态出现局部调整，含水层结构未发生实质性破坏。该含水层结构受损程度为中度。

*、矿井排水

根据开采时实测涌水量为***m³/h，最大涌水量为***m³/h，涌水量较大。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，但未引发含水层渗透性、储水能力等核心功能的明显衰减，整体受损

程度为轻度。

*、对矿区及附近水源的影响

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

*、对矿区及附近水浇地的影响

矿山开采影响范围拟损毁水浇地面积 $^{*.*\text{hm}^2}$ ，预测近期塌陷区拟损毁耕地面积为 $^{*.*\text{hm}^2}$ ，煤炭地下开采会通过形成导水裂隙带，沟通上部含水层，造成区域地下水径流场改变、含水层疏干或水位持续下降，直接导致水浇地灌溉水源补给不足、灌溉井出水量减少，可能影响农田正常灌溉用水保障，预测未来矿山对矿区及附近水浇地的损毁程度中度。

综上所述，预测矿山开采对含水层结构损毁程度为中度，矿井排水对含水层损毁程度为轻度，对矿区及附近水源损毁程度为轻度，对矿区及附近水浇地的影响中度。因此，预测矿山开采对含水层总体损毁程度为中度。

（四）矿山土地资源损毁预测

煤矿在开采中与结束后，引发的地质灾害主要为塌陷、压占、挖损转压占。土地塌陷的单元为预测塌陷区。土地压占的单元为北工业场地、南工业场地、矿区道路、表土存放区与现状面积相同，损毁程度一致。

*、拟损毁土地面积预测

方案服务期内采空区拟损毁土地单元为预测采空塌陷区，预测规划服务期内开采 $^{*上、*、*、*上、*煤层}$ ，其中 ^{*上} 和 * 以及 ^{*上} 和 * 层合为一层开采。各煤层开采时存在重复塌陷的现象。

经计算规划服务年限内预测地面塌陷区总地面投影面积为 $^{*.*\text{hm}^2}$ （包括现状已有采空区 $^{*.*\text{hm}^2}$ ）；近期预测地面塌陷区地面投影面积为 $^{*.*\text{hm}^2}$ 。开采根据塌陷预测分析结果，结合矿山现状塌陷裂缝形成区域（裂

缝占比为*%~*%)，以及矿区未来煤矿开采，采用全部垮落法，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝。

(*) 方案服务期内采空区

方案服务期内*煤层预测地面塌陷区地面投影面积为***.**hm²，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**hm²（取*%）。*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm²，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**hm²（取*%）。*煤层预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm²，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**hm²（取*%），土地损毁方式为塌陷。

(*) 近期采空区

近期三年开采*号煤层****工作面、*号煤层****工作面、*号煤层****工作面，地面投影面积为**.**hm²，预测最终地裂缝面积为**.**hm²（取*%）（地裂缝面积只是理论上的计算值），预测最大下沉值*.**m，土地损毁方式为塌陷。

*、拟损毁土地程度分析

麻黄煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际情况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土地质量变化程度的预测。本期开采*、*中和*号煤层，随着采空区工作面继续推进，采空区引发地面塌陷地质灾害，预测地面塌陷影响区面积***.**hm²（包括现状已有采空区***.**hm²）。参考周边同类矿山塌陷裂缝形成区域，预测地裂缝根据每一煤层塌陷区面积分别计算塌陷裂缝，预测实际形成的地面裂缝面积约**.**hm²（取*%，地裂缝面积只是理论上的计算值，不包括已修复裂缝），预测最大沉降量**.**m，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为楔形，裂缝宽约**~**cm；裂缝最大深度*.**m，裂缝间隔可能**—***m，长度**—**m。地面塌陷区对土地损毁程度为中度损毁，详见预测塌陷区拟损

毁土地损毁程度评价结果表*-*、*-*、*-*。

表*-* 拟损毁土地损毁程度评价表（*煤层预测采空区一塌陷）

评价因子	预测地面塌陷区	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	
塌陷面积（hm ² ）	*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	中度损毁
地表裂缝带宽度（m）	*.*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	
裂缝深度（m）	*.*	**	***	<*	*—*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=**×*+**×*+**×*=***，故损毁程度为重度损毁。

表*-* 拟损毁土地损毁程度评价表（*煤层预测采空区一塌陷）

评价因子	预测地面塌陷区	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	
塌陷面积（hm ² ）	*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	中度损毁
地表裂缝带宽度（m）	*.*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	
裂缝深度（m）	*.*	**	**	<*	*—*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

表*-* 拟损毁土地损毁程度评价表（*煤层预测采空区一塌陷）

评价因子	预测地面塌陷区	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	
塌陷面积（hm ² ）	*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	中度损毁
地表裂缝带宽度（m）	*.*-*.*	**	**	<*.*	*.*—*.*	>*.*	
裂缝深度（m）	*.*	**	***	<*	*—*	>*	
和 值	—	***	***	—	—	—	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=**×*+**×*+**×*=***，故损毁程度为重度损毁。

拟损毁土地损毁程度统计表见表*-*。

表*-* 拟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
预测塌陷区	塌陷	*-*.*	中度损毁
近期预测塌陷区	塌陷	*.*	中度损毁

（五）生态损毁问题预测

根据矿山开采计划，本方案规划服务期内开采*号、*号、*号煤层会导致矿区生态损毁，生态损毁问题主要包括植被损毁，以及支撑生态服务功能的土壤保持、地表水系、土壤和地下水污染、动植物物种影响等问题。

***、植被损毁**

经计算规划服务年限内预测地面塌陷区总地面投影面积为***.**hm*（包括现状已有采空区***.**hm*），损毁地类为水浇地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地、沙地；近期预测地面塌陷区地面投影面积为**.**hm*，损毁地类为水浇地、其他林地、天然牧草地、农村道路。北工业场地、南工业场地、矿区道路损毁植被类型与现状一致。

矿山开采影响范围拟损毁耕地面积*.**hm*，预测近期塌陷区拟损毁耕地面积为*.**hm*，全部为水浇地；通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市鄂托克前旗自然资源局核实，矿区范围内无永久基本农田。

拟损毁土地损毁程度统计表见表*-**、近期拟损毁土地损毁程度统计表见表*-**。

表*- 麻黄煤矿拟损毁土地利用现状地类统计表**

工程 单元	地 类				面积（hm [*] ）		合计
	一级地类		二级地类		八一村	沙章图村	
预测 塌陷区	**	耕地	****	水浇地	*.**	*.**	*.**
	**	林地	****	乔木林地	*.**	*.**	*.**
			****	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	****	设施农用地	*.**	*.**	*.*

			****	沙地	***	*	***
合计					***	***	***

表*-** 近期拟损毁土地利用现状地类统计表

工程 单元	地 类				面积 (hm [*])		合计
	一级地类		二级地类		八一村	沙章图村	
近期预测 塌陷区	**	耕地	****	水浇地	***	*	***
	**	林地	****	其他林地	***	*	***
	**	草地	****	天然牧草地	***	***	***
	**	交通运输用地	****	农村道路	***	*	***
合计					***	***	***

采空塌陷作为麻黄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，直接或间接对乔木林、灌木林、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

由前预测可知，采空区地裂缝发育宽度*cm—**cm，最大为**cm。裂缝规模为小型，仅会使乔木、灌木根部受拉扯，而树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。因此，乔木、灌木损毁程度为轻度。

（*）草地植被损毁

该区草地主要为甘草、麻黄、冷蒿、无芒隐子草、白草、芨芨草、碱草、白刺、油蒿、沙蓬、刺沙蓬等，植被覆盖度**%、群落高度*—**cm。采空塌陷会使局部引发地裂缝，裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡。由于裂缝宽度较小，约*—*cm，大的约*—**cm，偶尔会出现**cm，每亩裂缝条数为*条，裂缝长度**m，间距约**m，裂缝面积占损毁面积的*%。预测

裂缝发育较小，规模为小型。因此，草地植被损毁程度为轻度。

（*）水浇地

水浇地区内主要农作物为玉米、葵花等，其根系较为发达，固土能力强。预测采空塌陷引发的土体裂缝规模较小，裂缝宽度一般*—*cm。因此农作物生长损毁程度为较轻。

（*）沙丘沙化

矿山遵循“边开采边修复”的原则，会对产生的地裂缝及时修复，防止裂缝沙化。在对裂缝区采取修复措施后，矿区沙化趋势不会因矿区开发而增加，因此预测矿区属于沙漠化中度敏感区。

（*）地表水系

麻黄煤矿区内井田地处毛乌素沙地，井田内地表水系不发育，没有地表河流，雨水多通过风积沙渗入地下补给松散层潜水含水层，形不成地表径流。井田承压水主要赋存于白垩系下统志丹群、侏罗系中统直罗组以及侏罗系中统延安组砂岩中，基岩在地表没有出露，因此承压水的主要补给来源为井田外承压水的侧向径流补给，次为上部潜水的垂直渗入补给。承压水与潜水在不同地段可形成互补关系，承压水一般沿地层走向径流。矿区采矿活动对地表水系损毁程度为轻度。

*、生物多样性变化

（*）植物群落

通过预测可知矿山开采对植被的影响程度为较轻，塌陷虽可能导致局部牧草受损，但受损范围较小，群落结构可快速恢复，植被多样性变化较小。

（*）动物与昆虫

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，矿区动物类型以草兔为代表，其栖息

地虽受塌陷局部影响，但修复措施会同步构建迁徙通道、恢复植被覆盖，避免栖息地碎片化。区域无珍稀脊椎动物分布，不存在种群存续风险。

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。

*、土壤和地下水污染

(*) 土壤污染

麻黄煤矿在开发过程中和生产运营期会产生一定量的固体废弃物和废水，包括煤矸石、煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣、矿井疏干水、生活污水等，都得到有效处理，根据矿方提供的近期土壤检测报告，检测因子含量均符合标准，预测评估矿山开采产生固体废弃物和废水对土壤影响程度为轻度。

(*) 地下水污染

*) 矿山排水

预测矿山生活污水产生量为***m³/d，不外排，经污水处理站处理达标后，用于降尘绿化，对地下水环境污染较小。因此，预测矿山排水对矿区及周边水体产生的影响为轻度。

*) 矿山固体废弃物

麻黄煤矿在开发过程中和生产运营期会产生一定量的固体废弃物，如煤泥、生活垃圾、锅炉灰渣等，委托第三方拉运处置，产生的固液污泥与煤矿产生的煤泥一起进行无害化处理。废矿物油及油桶经危废暂存间暂存，后交由有资质的单位回收处置。预测矿山固体废弃物对矿区及周边地区水体产生的影响为轻度。

表*-** 麻黄煤矿受损预测问题损毁程度评价表

损毁单元	面积 (hm ²)	地质环境问题			土地损 毁	生态损毁				
		不稳定 地质体	含水 层	地形地 貌		植被损 毁	沙丘 沙化	地表水 系	生物多 样性	土壤和 地下水 污染
北工业场 地	***.***	—	轻度	中度	重度	重度	轻度	轻度	轻度	轻度

南工业场地	**.*	—	轻度	中度	重度	重度	轻度	轻度	轻度	轻度
表土存放区	*.*	—	轻度	中度	重度	重度	轻度	轻度	轻度	轻度
矿区道路	*.*	—	轻度	轻度	中度	重度	轻度	轻度	轻度	轻度
预测塌陷区	***.*	中度	中度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度
合计	***.*	注：表土存放区与工业场地重叠面积*.*hm ² ，重叠面积不重复计算								

三、问题诊断评价结论

依据对麻黄煤矿地质环境问题、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。按照损毁程度将其分为重度受损区和中度受损区。

矿区损毁程度综合分区见表*-*。矿区生态破坏程度综合评价图见图*-*。

（一）重度受损区

*、北工业场地

矿区内北工业场地面积**.*hm²。该区地质环境问题为中度；对土地资源的损毁程度为重度；生态损毁程度为重度。

由于北工业场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行生态修复，仅对工业场地区域内进行绿化及监测。

*、南工业场地

南工业场地面积为**.*hm²。该区地质环境问题为中度；对土地资源的损毁程度为重度；生态损毁程度为重度。

由于南工业场地后期开采将继续使用，故本方案不对其进行生态修复，仅对工业场地区域内进行监测。

*、表土存放区

表土存放区面积为*.*hm²。该区地质环境问题为中度；对土地资源的损毁程度为重度；生态损毁程度为重度。

由于表土存放区内存放表土后期复垦将继续使用，故本方案不对其进行生态修复，仅对表土存放区进行管护。

*、矿区道路

矿区道路占地面积为*.*hm²。该区地质环境问题为中度；对土地资源的损毁程度为中度；生态损毁程度为重度。

由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行生态修复。

（二）中度受损区

采空区塌陷面积 $***. *hm^*$ 。该区地质环境问题为中度；对土地资源的损毁程度为中度；生态损毁程度为轻度。

采空区采取的防治措施包括地貌重塑、土壤重构、植被重建工程内容。矿山开采过程中严格按照开采设计留设保护煤柱；受影响村庄提前按计划进行搬迁；对损毁道路、高压线塔基、供水管线等设施进行修复；对地表变形进行监测；预测地面塌陷区外围设置警示牌、永久界桩；对产生的塌陷坑和裂缝进行回填、平整和人工恢复植被。

表*-** 矿区损毁程度综合评价表

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	
北工业场地	地质环境影响	$***. **$	中度	重度
	土地损毁		重度	
	生态受损		重度	
南工业场地	地质环境影响	$***. **$	中度	重度
	土地损毁		重度	
	生态受损		重度	
表土存放区	地质环境影响	$*. **$	中度	重度
	土地损毁		重度	
	生态受损		重度	
矿区道路	地质环境影响	$*. **$	中度	重度
	土地损毁		中度	
	生态受损		重度	
预测塌陷区	地质环境影响	$***. *$	中度	中度
	土地损毁		中度	
	生态受损		轻度	
合计		$***. **$	—	—
注：表土存放区与工业场地重叠面积 $*. **hm^*$ ，重叠面积不重复计算				

图*-* 矿区生态破坏程度综合评价图

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

针对未来采矿活动引发的地面塌陷灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：采空塌陷地质灾害主要以裂缝形式出现，治理难度相对较小，综合考虑各方面因素，麻黄煤矿在生产中要严格按照开采设计留设保护煤柱。对受影响村庄按开采计划提前进行搬迁；治理措施主要以回填裂缝、平整、设置警示牌提醒无关人员禁止入内，治理难度相对较小。因此，综合考虑各方面因素，麻黄煤矿可能发生的采空塌陷地质灾害主要应及时回填裂缝，辅以监测、警示预防，并对塌陷区内受影响的村庄进行搬迁。

麻黄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。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。

麻黄煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有地面塌陷区、北工业场地、南工业场地、表土存放区和矿区道路。地面塌陷区应建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对采空区上部进行地表变形监测，对地下水水质、水位进行定期监测。回填、平整地表塌陷地裂缝，恢复植被。

上述措施施工较简单，易于操作，可行性强。工业场地区域进行征地，建设过程中对工业场地空闲场地进行植树种草等绿化工程。待最终矿山闭坑后，再拆除井筒及井房，将建筑垃圾回填至井筒内，然后对井口进行封堵；通过上述措施可实施生态重建、恢复原地貌景观，施工较简单，易于

操作，可行性强。

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

（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

根据现场调查，矿山损毁土地单元为预测采空塌陷区、北工业场地、南工业场地及矿区道路。其中北工业场地、南工业场地、矿区道路、表土存放区后期开采需继续使用，本期矿山仅对预测采空塌陷区进行土地复垦。

本方案针对塌陷裂缝区对其进行表土剥离、回覆，针对矿区土壤肥力不足的问题，增施有机肥，利用林木落叶留底提高有机物含量，改善土壤结构。因地制宜选择适宜当地生长的草本植物和灌木进行补植，提高植被覆盖率，减少土壤侵蚀并使得植被重建。也可使破坏的生态环境得到恢复，增加生物多样性，确保生态环境持续改善，由此可见表土剥离、表土回覆、土壤培肥、恢复植被等施工较简单，易于操作，可行性强，生态环境持续改善经济可行。

预测采空塌陷区土地利用类型以草地为主，林地为辅，面积分别为***.***hm²、**.*hm²，占全部土地类型分别为**.*%、*.*%；其次为交通运输用地、耕地、工矿仓储用地、其他土地、住宅用地，占地面积分别为*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²、*.*hm²，*.*hm²，占全部土地类型的*.*%、*.*%、*.*%、*.*%。详见表*-**。

表*-** 预测采空塌陷区地类面积统计表

一级地类		二级地类		面积（hm*）		所占比例（%）	
**	耕地	****	水浇地	*.**	*.**	*.**0%	*.**0%
**	林地	****	乔木林地	*.**	**.**	*.**0%	*.**0%
		****	其他林地	**.**		*.**0%	
**	草地	****	天然牧草地	***.**	***.**	***.**0%	***.**0%
		****	其他草地	**.**		*.**0%	
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.**	*.**	*.**0%	*.**0%
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.**	*.**	*.**0%	*.**0%
**	交通运输用地	****	农村道路	*.**	*.**	*.**0%	*.**0%
**	其他土地	****	设施农用地	*.**	*.**	*.**0%	*.**0%
		****	沙地	*.**		*.**0%	
合计				***.**	***.**	***.**0%	***.**0%

*、水土资源平衡分析

(*) 水资源平衡分析

*) 植被生长需水量预测

根据预测可知，未来植被重建主要为耕地植被、林地植被和草地植被。结合对项目区灌溉制度的分析，在**%的中等干旱年份，水浇地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩，合计灌溉定额为***m^{*}/亩·年；林地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩，合计灌溉定额为**m^{*}/亩·年；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩。根据本方案估算塌陷区实际损毁土地（地裂缝）面积**.**hm^{*}。其剥离表土面积为该面积外扩*.*m，其中需要复垦为水浇地面积*.**hm^{*}，复垦为乔木林地面积*.**hm^{*}，复垦为灌木林地面积*.**hm^{*}，复垦为天然牧草地面积**.**hm^{*}，复垦为其他草地面积*.**hm^{*}。灌溉区灌溉水利用系数为*.**，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

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

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩），（取**m³/亩、**m³/亩、***m³/亩）；

η—灌溉水利用系数（取*.**）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

W 水浇地=*.**×**×***/*.**=***.**m³。

W 林地=*.**×**×***/*.**=***.**m³。

W 草地=*.**×**×***/*.**=***.**m³。

W 总=W 水浇地+W 林地+W 草地=***.**+***.**+***.**=万

***m³。矿山管护期限为*年，管护期内灌溉需水量为*.**万 m³。

*) 项目区可供水量预测

管护采用拉水灌溉方式，灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水和生产、生活污水井处理站处理后的水灌溉。

根据实测，麻黄煤矿正常矿井涌水量为***m³/d（***.**万 m³/a）。矿井生活用水总量为***m³/d（**.**万 m³/a），其中：生活用水量为***m³/d，生产、生活用水量为***m³/d，井下除尘洒水量为***m³/d。绿化用水量为*.**万 m³/a 剩余疏干水量为***m³/d。剩余部分供给周边矿山、园林绿化及生态建设生态等。本矿井水利用率**%，因此矿区年处理水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 单位：万m³/年

可供水量	生活、生产用水总量	植被生长需水量	余缺水量	
			余（+）	缺（-）
***.**	**.**	*.**	**.**	—

剩余水将用于选煤生产用水，由此可以看出项目区可供水量大于作物需水量，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

*、土方需求量

塌陷地裂缝区需对水浇地裂缝先剥离表土堆放至两侧后，利用已有表土对水浇地裂缝进行回填后，再对其裂缝进行表土回覆，达到耕种标准，地面坡度小于 3° 。水浇地裂缝面积为 0.001hm^2 ，回填深度约为 0.1m ，经计算，水浇地回填表土量为 0.0001m^3 。

塌陷区内产生的地裂缝区需复垦为水浇地面积为 0.001hm^2 ，乔木林地面积 0.001hm^2 ，复垦为灌木林地面积 0.001hm^2 ，复垦为天然牧草地面积 0.001hm^2 ，复垦为其他草地面积 0.001hm^2 。水浇地覆土厚度为 0.1m ，林地覆土厚度为 0.1m ，草地覆土厚度为 0.1m 、覆土量为 0.0001m^3 。

北工业场地、南工业场地、矿区道路未来仍将留续使用，闭坑后对北工业场地、南工业场地、矿区道路进行生态修复。

北工业场地生产厂房、生活区、矸石充填站、配电室等已取得建设用地手续，合计面积为 0.001hm^2 ，南工业场地已取得建设用地面积为 0.001hm^2 。闭坑后对北工业场地、南工业场地未办理建设用地区域进行覆土，面积为 0.001hm^2 ，覆土厚度 0.1m ，覆土量为 0.0001m^3 。矿区道路将翻耕后恢复植被，不对其进行覆土。

综上所述：麻黄煤矿损毁单元生态修复共需覆土量为 0.001万 m^3 。

*、可供土方量

麻黄煤矿表土存放区位于北工业场地北部堆放麻黄煤矿基建期剥离的表土，堆放量约 0.001万 m^3 。

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。裂缝复垦前需剥离表土，方法为在裂缝两侧外扩*.*m后，剥离厚*.*—*.*m的表土层及生土层，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。本方案估算塌陷区实际损毁土地（塌陷坑、地裂缝）耕地、林地、草地区域外扩*.*m后，进行表土剥离，可剥离面积**.**hm²。共计剥离量为*****m³。表土层、生土层将分两侧分别堆放。

表*.-** 裂缝区表土剥离工程汇总量表

序号	原地类	范围	面积 (hm [*])	表土剥离			表土储存 位置
				时间段 (年)	表土层 厚度 (m)	土方量 (m [*])	
*	水浇地	塌陷区	*.**	近期	*.*	***	裂缝 两侧
			*.**	中远期	*.*	****	
*	乔木林地		*	近期	*	*	
			.	中远期	*.**	****	
*	其他林地		*.*	近期	*.*	***	
			*.**	中远期	*.*	****	
*	天然牧草地		*.**	近期	*.*	*****	
			.	中远期	*.*	*****	
*	其他草地		*	近期	*	*	
			*.**	中远期	*.*	****	
合计			**.**	—	—	*****	—

*、结论

由上可知，本项目区总需覆土方量为**.**万 m³，可供土方为已有存放表土和剥离表土共计**.**万 m³。因此，矿区内表土存放区存放的表土和裂缝区剥离表土之和能够满足覆土量。

表*-** 土资源供需平衡表

可供土方量（万 m ³ ）		土方需求量（万 m ³ ）		余缺土量（万 m ³ ）	
				余（+）	缺（-）
表土存放区	**.**	裂缝区回填	**.	**.	*
裂缝区	**.**	裂缝区覆土	**.		
		北工业场地、南工业场地	**.		
合计	**.**	—	**.	**.	*

*、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）的规定，结合项目区参照生态系统指标，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

（*）耕地复垦标准

耕地的复垦方向为水浇地。复垦标准为：

- *) 地形：地面坡度小于*°，田面高差在±*cm 之内；
- *) 恢复地表土壤，表土层厚度不低于*.*m，土壤 pH 值达到*.*~*.*，耕作层≤*.*g/cm³，砾石含量≤*%，土壤有机质≥*.*%，pH：
- *) 土壤质地：壤土、砂壤土为宜
- *) 配套设施：生产道路、灌溉设施能满足生产要求；
- *) 生产力水平：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平，玉米的产量平均达到***公斤/亩，黍子的产量平均达到***公斤/亩。

（*）林地修复的质量要求

- *) 恢复地表土壤，表土层厚度不低于*.*m，土壤 pH 值达到*.*~*.*，土壤质地为砂土至壤土。
- *) 选择适宜树种，特别是抗逆性能好的树种（如沙棘、沙柳）；
- *) 治理区域覆土后场地平整，地面坡度不超过**°；
- *) 企业加强后期管护，加强防治病、虫害措施，做好防治退化措施；

*) 当年植树成活率**%以上，三年后植树保存率**%以上，郁闭度*. *
以上。

(*) 草地恢复标准：

*、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：

*) 《土地复垦条例》（国务院令第***号，****年*月**日）；

*) 《基本农田保护条例》（国务院令第***号，****年*月修正）；

- *) 《鄂尔多斯市国土空间总体规划 (****—****年) 》;
- *) 《土地整治项目规划设计规范》 (TD/T****-****);
- *) 《土地复垦方案编制规程第*部分: 通则》 (TD/T****.*-****);
- *) 《土地复垦方案编制规程第*部分: 井工煤矿》 (TD/T****.*-****);
- *) 《土地复垦质量控制标准》 (TD/T****-****);
- *) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》 (NY/T****-****);
- *) 《耕地后备资源调查评价技术规程》 (TD/T****-****)。

包括麻黄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。

(*) 评价范围和初步复垦方向确定

*) 评价范围

本矿山的评价范围为修复范围面积***.**hm², 全部位于鄂托克前旗境内, 损毁地类包括水浇地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、农村宅基地、农村道路、设施农用地、沙地。

*) 初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

①复垦区土地利用总体规划情况

根据《鄂托克前旗国土空间总体规划 (****—****年) 》, 麻黄煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗的上海庙能源化工基地范围内。该区域是鄂托克前旗重要的能源产业集聚区, 以煤炭资源开发和煤化工产业为主导。

麻黄煤矿的开发需符合总体规划中关于生态保护、资源集约利用和产业协同发展的要求。项目区主要利用方向为农业用地、林业用地、牧业用地和建设用地。

②自然和社会经济因素分析

矿区内土壤主要是灰钙土和风沙土，灰钙土腐殖质积累很低，有机质含量仅为*.*%~*.*%*，土壤中碳酸钙以灰白色石灰斑块状沉积形成钙积层。风沙土具有**cm 和大于**cm 比较松散沙土层。风沙土粒径*.*—*mm 为主要颗粒，含量超**%，土壤颗粒松散、孔隙大，无明显剖面层次，透水性极强，保水保肥能力极差，土壤肥力贫瘠，自然状态下仅能生长沙生耐旱植被，呈光秃的裸露状态。矿区植被以旱生和超旱生荒漠植物为主，草地覆盖率**%，林地郁闭度*.*，且分布不均匀。矿区的人工植被类型主要为农田中的各类农作物和人工乔、灌木林地为主，其中主要作物为玉米、黍子。

为避免土壤沙化、生态环境恶化，结合区域地面塌陷以局部分散线性裂缝为主、未造成大面积沉降垮塌的实际情况，且林地受塌陷影响较小，本次土地复垦优先保持与原地类的一致性，以生态恢复为核心目标，确定主要复垦方向为耕地、林地和草地。

③政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，

基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

④公众参与

复垦设计阶段，麻黄煤矿邀请矿区村民代表参加座谈会并开展问卷调查，作为土地使用人的村民代表，建议在尽量恢复区域原有地貌的基础上，重点推进采煤塌陷地复垦，优先还原土地原有利用功能——原本为耕地的尽量恢复为耕地，原本为林地、草地的尽量恢复为林地、草地。同时，项目也征求了鄂尔多斯市自然资源等部门及项目区土地权利人的意见，各方均认同在技术可行、经济合理的前提下，将复垦方向确定为耕地、林地和草地。

本方案充分采纳了上述公众参与和部门意见，认为其符合项目实际情况。结合土地适宜性评价结果，复垦过程中尽可能保持原有用地类型不变，以方便后续管理。

综合来看，本次复垦以生态恢复为核心，既与当地自然生态环境相适应、契合相关政策要求，又具备扎实的经济、社会及群众基础，能够有效保护土地资源和生态环境，实现经济效益、社会效益与环境效益的统一。

*) 评价对象

评价对象为损毁土地区域，包括塌陷区；由于北工业场地、南工业场地、表土存放区、矿区道路后期开采将继续使用，本方案不对其进行复垦，故不对其进行评价。

*) 评价单元

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。

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

由于本项目土地修复适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工修复整治措施等作为划分依据，拟待修复的土地划分为塌陷区一个评价单元。

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

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积(hm [*])	评价单元
地面塌陷区	塌陷	中度	有限土层厚度	***.**	地面塌陷区

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；

针对不同的分区，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，确定可能的复垦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*-*。

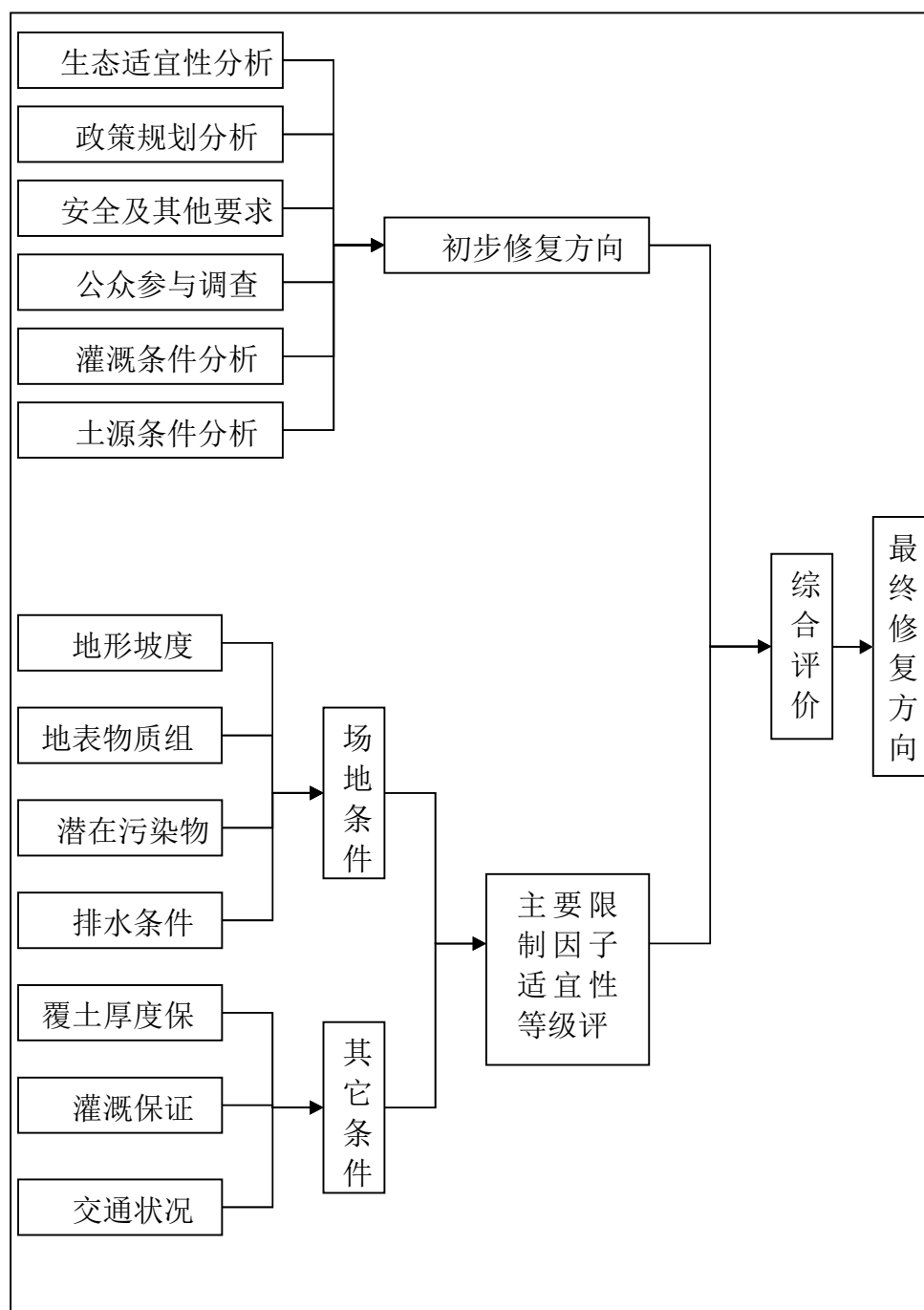


图*- * 修复方向确定程序示意图

(*) 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

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

土地质量等分具体如下：

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

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

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

主要限制因子为：地形坡度、地表物质组成、排水限制、水源限制、潜在污染物、覆土厚度、灌溉条件、交通状况等。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T*****—*****），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

限制因子	分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	<*	*	*	*
	*~**	*或*	*	*
	~*	*或*	*或*	*或*
	>***	*	*或*	*或*
地表物质组成	壤土	*	*	*
	粘土、砂壤土	*或*	*	*
	岩土混合物	*	*	*
	基岩、岩质	*	*	*
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	*	*	*
	季节性洪涝或季节性积水，可以采取防洪、排涝措施加以改良	*	*	*
	常年洪涝或长期积水，需采取比较复杂的防洪、排涝措施加以改良	*或*	*或*	*或*
	经常有洪涝威胁或长期被水淹没，排水条件很差，改良困难	*	*或*	*或*
土源保障率	***0%	*	*	*
	0%~*0%	*	*	*
	0%~0%	*或*	*或*	*或*
	<**0%	*	*或*	*或*
潜在污染物	无	*	*	*
	轻度	*	*或*	*或*
	中度	*	*或*	*或*
	重度	*	*或*	*或*
覆土厚度（cm）	>***	*	*	*
	~*	*	*	*
	~	*	*或*	*
	<***	*	*或*	*或*

灌溉条件	特定阶段有灌溉水源，有灌渠	*	*	*
	灌溉水源保证差，抽水灌溉	*	*	*
	无灌溉水源	*	*	*
交通条件	便利	*	*	*
	一般	*或*	*或*	*或*
	差	*	*或*	*或*

(*) 修复单元修复方向评价结果

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

表*-** 复垦土地各类参评单元特性表

评价单元	参评因子						
	地面坡度	土壤质地	损毁程度	交通条件	有效土层厚度	灌溉条件	排水条件
预测地面塌陷区	**~**°	砂壤土	中度	便利	>***cm	有灌溉水源	好

土地修复单元限制因素汇总情况见表*-**。

表*-** 各土地修复单元限制因素汇总表

修复单元	耕地	林地	草地
预测地面塌陷区	地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	交通条件

(*) 确定最终修复方向和划分修复单元

依据拟损毁土地适宜性等级评定结果，根据评价单元的复垦方向选择，修复范围内的土地规划用地实际，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定该矿修复单元复垦方向，确定相应的复垦单元。

综上所述，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，对于塌陷区耕地，对其适当平整、培肥复垦为耕地；林地及时填平出现裂缝后将根部扶正、补种；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；农村住宅用地搬迁后结合周边环境清基复垦为草地；农村道路修葺平整，对损毁道路、高压线塔基、供水管线等设施进行修复；在工程措施上进行播种草籽保护环境，防止区域内水土流失荒漠化影响。具体评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表*-*。

表*~** 土地修复适宜性评价结果表

评价单元		有效土层厚度 (cm)	地面坡度	积水情况	灌排条件	土地稳定性	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
预测 塌陷区	水浇地	**~**	<*°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	水浇地
	乔木林地	**~**	*°~**°	无	差	较稳定	林地、草地	灌溉水源保证差，抽水灌溉；土源保障率	填充裂缝、土地平整、补种	乔木林地
	其他林地	**	*°~**°	无	差	较稳定	林地、草地	灌溉水源保证差，抽水灌溉；土源保障率	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	天然牧草地	**	*°~**°	无	差	较稳定	草地	灌溉水源保证差，抽水灌溉；土源保障率	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
	其他草地	**	*°~**°	无	差	较稳定	草地	灌溉水源保证差，抽水灌溉；土源保障率	填充裂缝、土地平整、补种	天然牧草地
	工业用地	/	<*°	无	/	较稳定	工业用地	/	/	工业用地
	农村宅基地	/	<*°	无	/	较稳定	草地	灌溉水源保证差，抽水灌溉；土源保障率	拆除、清基、翻耕	天然牧草地
	农村道路	/	<*°	无	/	较稳定	农村道路	/	/	农村道路
	设施农用地	/	<*°	无	/	较稳定	设施农用地	/	/	设施农用地
	沙地	/	<*°	无	/	较稳定	沙地	/	/	沙地

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统确定

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，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，作为麻黄煤矿生态修复治理的参照生态系统。

在参照生态系统中布设**个样方，涵盖耕地、林地和草地等土地类型，调查参照生态系统的生态本底条件。并从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能等方面设定参照生态系统关键属性指标，分述如下：

*、矿山自然地理条件

矿山自然地理条件是生态系统存在和发展的基础，方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。

（*）地形坡度

根据对参照生态系统中样方的调查，矿山开采影响范围内主要分布两块耕地（水浇地），一块水浇地分布在预测塌陷区的北部、另一块分布在预测塌陷区中部，地形坡度为*-*°。林地主要有乔木林地、其他林地，有林地主要分布在预测塌陷区的北部及南部地形坡度*-*°，其他林地分布零乱，地形坡度*-*°。草地主要有天然牧草地和其他草地，在矿区内广泛分布，地形坡度*-*°，详见表*-*。

表*-* 参照生态系统地形坡度一览表

土地类型 指标	耕地	林地		草地
	水浇地	乔木林地	其他林地	天然牧草地、 其他草地
地形坡度	*-*°	*-*°	*-*°	*-*°

(*) 土壤条件

参照生态系统的土壤有机质 $1.1\% \sim 1.3\%$ ；全氮 $0.03\% \sim 0.04\%$ ，平均值 0.035% ；有效磷 $0.03 \sim 0.04 \text{ mg/kg}$ ，平均值 0.035 mg/kg ；速效钾 $0.03 \sim 0.04 \text{ mg/kg}$ ，平均值 0.035 mg/kg ；耕地 pH $7.5 \sim 8.5$ ，林地及草地土壤 pH 值 $7.5 \sim 8.5$ 。

*、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。

乔木林地主要树种为杨树、柳树、沙枣树、樟子松等，结构简单，灌木树种以柠条、沙柳、沙柳和锦鸡儿等为主；草地以天然牧草地、人工草地为主。主要有芨芨草、碱草、白刺、油蒿、沙蓬、刺沙蓬等，群落结构简单。

*、生态系统结构

矿区地处毛乌素沙地核心地带，生态系统类型以沙地生态系统为主。区域内土壤类型主要是灰钙土和风沙土，植被多为沙生植被。区域整体生态系统具有典型的干旱、半干旱地区生态特征，抗干扰能力较弱，对沙化治理和水资源保护依赖度高。麻黄煤矿受特定的地貌和土壤条件影响，其生态系统具有明显的过渡性特征。矿区天然植被优势种为黑沙蒿、短花针茅；人工植被优势种以柠条为主，伴生沙打旺、草木樨、杨柴。沙生植被像刺沙蓬、甘草、麻黄、冷蒿、芨芨草、沙蓬等，植被覆盖度 20% 左右，群落株高 $1 \sim 2 \text{ m}$ ，多雨年份可达 $20\% \sim 30\%$ 。

*、生态系统功能

生态系统功能是生态系统服务的基础，方案选取生产功能、调节功能、支撑功能作为生态系统功能关键属性指标。

根据调查及询问，玉米亩产***—***斤/亩，杨树结实率**%，树木生产力 $^{*}\cdot^{*}\text{m}^{*}/\text{hm}\cdot\text{a}$ ，植被净初级生产力（NPP）为***~*** $\text{gC}/\text{m}^{*}\cdot\text{a}$ ，种子发芽率**%。根据现场调查，区内植被自然恢复率一般为**%，基本能在修复后*年内，传粉、传播种子等生态过程正常。

*、参照生态系统指标确定

根据《土地复垦质量标准》结合矿山周边生态本底状况调查结果综合分析，参照生态系统指标选择如下：

地形坡度指标，耕地地形坡度小于 $^{*}\circ$ ，林地地形坡度小于 $^{**}\circ$ ，草地地形坡度小于 $^{**}\circ$ 。

植物物种指标，植物类型乔木选择白榆、沙枣，灌木选择沙棘、沙柳，草本选择羊草、达乌里胡枝子、芨芨草；郁闭度指标乔木为*.*，灌木、草地植被覆盖度 $\geq^{**}\%$ 。

植被结构指标，灌木层盖度 $\geq^{**}\%$ 、草本层盖度 $\geq^{**}\%$ ，群落垂直结构完整（灌木—草本两层），年龄结构合理（幼株、中株、成株比例约*:*:*）。

生产功能指标，玉米的产量平均达到***公斤/亩，植被净初级生产力（NPP） $\geq^{***}\text{gC}/\text{m}^{*}\cdot\text{a}$ ，杨树结实率 $\geq^{**}\%$ ，种子发芽率 $\geq^{**}\%$ 。

支撑功能指标，植被自然恢复率 $\geq^{**}\%$ ，能在治理后*年内传粉、传播种子等生态过程正常。

（二）矿山生态修复治理案例

本方案参考麻黄煤矿西部的长城五号矿、长城六号矿，根据现状调查，

矿山企业已对采空区进行了生态修复、工业场地绿化等，修复效果较好。

*、矿山生态修复治理案例分析结论

通过对比周边矿山采取的治理复垦措施，各矿山通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的生态修复经验。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。

（*）矿区内风积沙和黄土层厚度较大，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，乔木选择白榆、沙枣；灌木选择沙棘、沙柳，草籽选择羊草、芨芨草等，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修复效果优劣的关键，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。

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、矿区生态修复目标

根据“因地制宜”的原则以及上述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中其他林地复垦为灌木林地；农村宅基地复垦为天然牧草地，塌陷区损毁的其他地类均原址复垦。详见表*-**。

表 *-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表

土地类型				损毁前面积（hm*）	生态修复目标（hm*）	面积增减（hm*）
一级地类		二级地类				
**	耕地	****	水浇地	*.**	*.**	*
**	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	****	设施农用地	*.*	*.*	*
		****	沙地	*.**	*.**	*
合计				***.*	***.*	*

图*-** 拟用地方向示意图

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

根据《地质灾害防治条例》《矿山地质环境防治规定》《土地复垦条例》等文件的相关要求，结合本矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果、矿山土地损毁预测与评估结果、方案使用年限，开展矿区生态修复工程工作，原则如下：

遵循“以人为本”的原则，确保人民生命财产安全，提高人居环境质量；

坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发、在开发中保护”的原则，将源头控制和恢复治理的思想贯彻到矿区生态修复工程工作中，原则如下：坚持“因地制宜，讲求实效”的原则。矿区生态修复工程要与矿山的建设、生产相结合，根据矿山地质环境影响及土地损毁评估的结果，制定科学合理的工程技术措施；

坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”“技术可行，经济合理”的原则，矿区生态修复工程应按照国家制定的技术规范进行，方案要切实可行，同时注重环境恢复治理的经济效益，保持生态环境的协调统一；

坚持“总体部署，分期治理”的原则，根据矿区生态修复工程设计，提出矿区生态修复总体目标任务，做出矿山服务期限内的总体工作部署和实施计划，分年限分步部署落实。

一、敏感目标保护

（一）避让措施

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。

麻黄煤矿开采范围内的敏感目标主要为耕地，无基本草原、公路、铁路、文物等。

矿区范围内无基本农田分布，矿区内耕地面积**.*hm²，矿山开采影响范围耕地面积*.*hm²，占矿山开采影响范围的*.*%，全部为水浇地。按照相关法律法规和主管部门要求，做好水浇地的保护，确保其数量不减少，质量不降低。同时，加强矿山生态环境监测，建立地表沉陷观测监测机制，加强导水裂隙带发育高度探测，对周边水源地等环境保护目标开采长期监测，必要时及时优化调整开采方案，有针对性地强化生态环保对策措施，保障区域生态功能。在耕地内设置地表移动监测点，设置数量*个，地面塌陷监测频率每月一次，地裂缝定期人工巡查，频率每月三次，发现裂缝及时回填。

对不同时期不同破坏程度的林地进行补植养护，有效保护林地的生态功能。对于轻度损毁的林地，个别歪斜的林木采取人工扶正的措施即可恢复，受沉陷中度和重度损毁的林地，生产力可能会有所降低，应该采取人工整地、补植与自然恢复相结合的方式，及时恢复植被覆盖度。

（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

充填采矿法：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。

（*）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。

（*）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

开采过程中同步对工业场地进行绿化；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；裂缝及周边种植冰草、达乌里胡枝子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、边复垦的方式，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）重要物种与人文保护

通过资料收集及走访调查，矿区及周边的无重要物种，人文包括高压线、供水管线。

*、高压线

麻黄煤矿矿区范围内有多条高压线路分布，主要为矿区南部边界的***KV的花洞线，呈东西向展布，矿区内长度约*. *km；其次还分布多条**KV 高压线，约**.*km。高压线均采用铁塔架设，高压线塔基约**个。根据《初步设计》，该区域未设计保护煤柱。目前部分高压线塔已采用混凝土结构进行了加固。矿山需在输电线路、高压输电线塔周边设置地表移动监测点，设置数量**个，地面塌陷监测频率每月一次。地裂缝定期人工巡查，频率每月三次。高压线塔出现变形等情况及时对其进行加固，加固工程由矿山企业委托第三方进行施工。

*、供水管线

矿区南部边界处分布鄂托克前旗上源水务有限责任公司和中国石化长城能源化工（宁夏）有限公司的两条输水管道，长度约*. *km。根据《初步设计》，供水管网附近未留设保安煤柱。据现场调查，现状以及近期开采区不涉及该区域，后期开采*号煤层会波及该区域。矿山后期需在供水管线周边设置地表移动监测点，监测点间距***—****m 设置数量*个，地面塌陷监测频率每月一次。地裂缝定期人工巡查，频率每月三次。供水管线因地表变形等引发的管线结构破坏等情况及时对其进行修复。修复工程由矿山企业委托第三方进行施工。

二、表土剥离与植被移植利用

矿区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，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。因此要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土存放区内，并播种草籽加以养护以保持其肥力；堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

经核实麻黄煤矿基建期剥离的表土，在工业场地绿化过程中已全部使用，现状条件下无可以剥离表土的地表工程单元。预测采空塌陷区可能损毁林地、草地等，损毁形式以地裂缝为主。裂缝复垦前需剥离表土，方法为在裂缝两侧剥离宽 $^{*.*}m$ ，厚 $^{*.*}-^{*.*}m$ 的表土层及生土层，临时堆放在裂缝两侧，剥离方法为人工剥离。

本方案估算塌陷区实际损毁土地（塌陷坑、地裂缝）面积 $^{**.**}hm^2$ ，其剥离表土面积为该面积外扩 $^{*.*}m$ （根据矿区外扩面积比例相乘），需要剥离面积 $^{**.**}hm^2$ 。其中需要剥离水浇地面积 $^{*.**}hm^2$ ，复垦为乔木林地面积 $^{*.**}hm^2$ ，复垦为灌木林地面积 $^{*.**}hm^2$ ，复垦为天然牧草地面积 $^{**.**}hm^2$ ，复垦为其他草地面积 $^{*.**}hm^2$ 。共计剥离量为 $^{*****}m^3$ 。表土层、生土层将分两侧分别堆放。表土层、生土层将分两侧分别堆放。

表*-* 表土处置工程汇总表

序号	原地类	范围	面积(hm [*])	表土剥离					表土储存		表土利用	
				时间段 (年)	表土层 厚度 (m)	土方量 (m [*])	生土层厚 度 (m)	土方量 (m [*])	位置	养护 措施	利用 方式	利用 时间
*	水浇地	塌陷 区	*.**	近期	*.*	***	*.*	***	裂缝 两侧	生土 层培 肥	表土 回覆	即剥 即覆
			*.**	中远期	*.*	*****	*.*	***				
*	乔木林地		*	近期	*	*	—	*				
			.	中远期	*.**	*****	*.**	***				
*	灌木林地		*.*	近期	*.**	***	*.*	***				
			*.**	中远期	*.**	*****	*.*	*****				
*	天然牧草地		*.**	近期	*.**	*****	*.*	*****				
			.	中远期	*.**	*****	*.*	*****				
*	其他草地		*	近期	*	*	—	*				
			*.**	中远期	*.**	*****	*.*	*****				
合计			**.**	—	—	*****	—	—	—	—		

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准对麻黄煤矿现状存在及可能引发的地质环境问题、土地资源损毁、水土流失、环境污染等，提出具体预防措施如下：

（一）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及采区边界留设保护煤柱。

*、按照边开采、边修复的原则，及时对地裂缝、塌陷坑进行填埋治理，恢复土地的使用功能，地面塌陷区设计采取的修复措施为：设置网围栏、警示牌、裂缝回填、外围设置永久性界桩、对受塌陷影响的道路治理，消除隐患后继续开采，并做好采空区安全防护。

*、建立地质灾害监测网，加强对地面塌陷地质灾害的监测。

（二）水土污染预防

矿山主要废水为矿井涌水、生活污水、选煤厂煤泥水，废水均进行回收利用，不外排。

*、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、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

（三）土地资源损毁预防

开采过程中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和土地资源的损毁。

采空区形成的地裂缝及时进行回填、平整、覆土，全部是原址复垦。恢复治理时做到“占补平衡”的原则，损毁多少，恢复多少。

（四）含水层破坏预防

对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染；定期对地下水进行监测。

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、景观营建以及配套工程等修复措施。设计采取的修复措施如下：

一、地貌重塑

麻黄煤矿地质灾害隐患主要是井工开采造成的地表变形（裂缝）、威胁的建筑物、村庄、道路等地表设施，根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，对预测地面塌陷区裂缝回填、平整、农村宅基地建筑物拆除、清运，道路修葺。按照边开采、边修复的原则，及时对矿山地质环境问题进行修复：

（一）裂缝回填

麻黄煤矿未来开采*号、*号、*号煤层，煤层平均采厚*.*—*.*m，预测裂缝宽度大多**—**cm。*号、*号、*号部分工作面为重复采动，根据裂缝分布位置，对裂缝进行回填。回填需以人工回填、多次修复为宜。

地裂缝是地表变形的主要形式，预测裂缝宽度大于**cm 小于**cm。对地面塌陷区地裂缝进行回填，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，充填土源利用表土存放区内堆放表土。

设塌陷裂缝宽度为 a （m），则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算： $W=10\sqrt{a}$ ，（m）（公式*.*）

设塌陷裂缝的间距为 C （m），每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U=\frac{666.7}{C}\cdot n$ ，（m）（公式*.*）

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式}^{**})$$

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a、C、n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝回填土方量。见表**。

表** 裂缝回填每亩土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 $a(\text{m})$	裂缝间距 $C(\text{m})$	裂缝条数 n	裂缝深度 $W(\text{m})$	裂缝长度 $U(\text{m})$	每亩充填土方量 $V(\text{m}^3)$
轻度	**	**	**	**	**	**
中度	**	**	**	**	**	**
重度	**	**	**	**	**	**

(二) 土地平整工程

对于塌陷区耕地受损单元，通过土地平整挖高补低、挖深垫浅，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。

水浇地区域需用平地机直接在田块内进行精平，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

(四) 耕地土壤培肥

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。以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。有机肥的施用量****kg/hm²左右。

煤矿开采后，将会对矿区内水浇地区的灌溉设备造成不同程度的损毁，必须对这些设备及时进行整修、维护，及时更换地埋管等配套设施，保证农业生产的正常进行。

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、交通运输用地等。其中：农村宅基地修复为人工牧草地，其他地类均进行原址修复。

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计牧草选择冰草、达乌里胡枝子、芨芨草；乔木选择白榆、沙枣；灌木选择柠条、沙棘等。各土地类型植被重建方案叙述如下：

（一）林地植被重建

由前预测可知，对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。乔木选择白榆、沙枣；灌木选择沙棘和柠条等当地先锋植物。

（二）草地植被重建

将拟损毁的草地和农村宅基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。草地损毁程度为轻度。仅裂缝区牧草死亡。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：选择条播冰草、芨芨草和达乌里胡枝子，条播后应及时进行镇压保墒处理，通过机械镇压，可使种子与土壤紧密接触，减少表层土壤孔隙，降低水分蒸发，提高出苗率和保苗率。

四、景观营建

在景观营建过程中利用矿区西部分布的生态湖，来重建矿区植被群落，优化矿区景观格局，连通本地生态系统。结合矿区周边自然生态系统的分布，修建生态连通通道，重点打通矿区与周边林地、湿地的连接通道。通道以植被廊道为主，确保通道宽度足够、植被连续，为鸟类、小型哺乳动物等生物提供迁徙、觅食、栖息的通道，打破生态隔离。

矿山可以在南工业场地内对井架、机房、煤仓等进行外观美化与色彩规范，增设降噪、防尘等设施；道路与管网优化布局，设置生态缓冲带与隔离绿化；办公与生活区打造庭院、绿地、休闲广场等，改善人居环境。设置文化长廊、雕塑小品、工业遗产展示区，传承矿业文化。

五、配套工程

对预测地面塌陷区设置网围栏、警示牌、外围设置永久性界桩。

（一）网围栏

为防止人畜跌落，在塌陷区主要路口及塌陷区外围设置网围栏。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、铁丝组成，混凝土预制桩横截面为**cm×**cm，高*.m，间距为*m。网围栏上部的铁丝垂向间距*.m，垂向总长度*.m。详见网围栏结构示意图（图*-*）。

在塌陷区上部布设一定数量的警示牌，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区危险勿入”，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的钢板组成，警示牌牌面四周为金属框架，警示牌牌面总体规格为*.m×*m，厚度为*.m，埋深不小于*.m，用水泥墩固定。详见警示牌示意图（图*-*）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图*-* 界桩结构示意图

第三节 工程内容及工程量

麻黄煤矿生态修复区为预测采空塌陷区，设计采取的修复措施主要包括裂缝回填，土地平整，建筑物拆除、清基、道路修葺等地貌重塑措施；表土剥离，表土回覆，土地翻耕，土壤培肥，灌溉设施维护等土壤重构措施；栽植乔、灌木，条播草籽等植被重建措施。设置网围栏，设置警示牌，设置永久性界桩配套措施。

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、地貌重塑

麻黄煤矿地质灾害隐患主要是井工开采造成的地表变形（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轻度程度，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裂缝回填，土地平整，拆除房屋、清基和道路修葺。

（一）裂缝回填

麻黄煤矿煤层*号、*号、*号煤层重复采动频繁，后续需以人工回填、多次修复为宜。通过统计，未来开采各煤层形成的采空塌陷区总累计面积为****.*hm²，其中重复采空面积***.*hm²，采空区叠加后地面投影面积***.*hm²，塌陷裂缝复垦时根据尺寸，采取如下措施：

裂缝回填后捣实，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。

整个矿区采空区内最终形成的地裂缝宽度小，危险性小，影响程度为轻度，首先裂缝回填，最后将表土覆于其上，依据上表*-*内计算公式，塌陷区每亩充填土方量为*.*m³，则服务期内回填土方量为*****.*m³；基本运距**m。近期回填土方量为*****.*m³；基本运距**m。裂缝回填量表*-*。

表*-* 裂缝充填工程量表

修复时限	拟损毁面积	每亩充填土方量	裂缝充填量
	hm [*]	m [*]	m [*]
方案服务期	****.*	*.**	*****.*
近期	**.**	*.**	*****.**

(二) 精平

设计对采空塌陷范围内的耕地（水浇地）按田块进行土地就精平。根据采空塌陷区不同损毁程度产生倾斜变形的附加坡度平均值，平整土地的每公顷土方量（P，m^{*}/hm^{*}）可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{10000}{2} \lg \Delta \alpha = 5000 \lg \Delta \alpha (4.1)$$

式中 $\Delta \alpha$ 为地表塌陷附加倾角，本方案取平均*°，塌陷地精平土地每公顷挖（填）土方量***.**m^{*}，精平土地的土方量可按式计算：

$$M_p = P \times F (*.)$$

式中 F 为待平整土地面积（hm^{*}）。

采空塌陷区内水浇地重复塌陷面积为*.**hm^{*}，土方平整采用推土机，推运土方运距**—**m。服务期和近期*年土地平整工程量统计见表*-*。

表*-* 土地精平工程量一览表

修复时限	塌陷附加倾角 (°)	单位土方量 (m [*] /hm [*])	面积 (hm [*])	土地平整 (m [*])
方案服务期	*	***.**	*.**	*****.**
近期*年	*	***.**	*.**	***.**

(三) 建筑物拆除、清基

根据开采计划预测塌陷区上部居民将进行搬迁。本方案设计对矿区内农村宅基地均进行搬迁，近*年无宅基地分布，方案服务期内受影响的村庄面积*.**hm^{*}。建筑物类型为浆砌砖、地基为浆砌石。部分民房为彩钢房。设计将宅基地进行房屋主体、基础进行拆除，对硬化地面、垫层固结物进行清基，之后对拆除物清运。

*、拆除

宅基地占地面积为 $^{*}.\text{**}\text{hm}^2$ ，对其房屋主体进行拆除，房屋主体建筑物类型为浆砌砖。需拆除房屋主体面积为 $^{*}.\text{**}\text{hm}^2$ ，墙体厚度取 $^{*}.\text{*}\text{m}$ ，拆除量为 $^{**}\text{m}^3$ 。基础占地面积为 $^{*}.\text{***}\text{hm}^2$ ，为浆砌石结构，基础厚度取 $^{*}.\text{*}\text{m}$ ，深度 $^{*}.\text{*}\text{m}$ ，计算基础拆除量为 $^{**}\text{m}^3$ 。

*、清基

宅基地建筑物垫层占地面积为 $^{*}.\text{***}\text{hm}^2$ ，垫层厚度取 $^{*}.\text{*}\text{m}$ ，计算垫层清基量为 $^{**}\text{m}^3$ ；硬化地面占地面积为 $^{*}.\text{***}\text{hm}^2$ ，混凝土结构，硬化地面厚度取 $^{*}.\text{**}\text{m}$ ，计算硬化地面清基量为 $^{**}\text{m}^3$ 。

*、清运拆除物

将拆除房屋主体、基础进行以及硬化地面、垫层固结物清基产生的固体废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至垃圾场处置区内，清运工程量为拆除和清基产生的固体废物工程量，为石方工程。

表*-* 宅基地拆除工程量计算表

修复时限	拆除面积 (hm ²)	拆除量 (m ³)	清基量 (m ³)	清运量 (m ³)
中期	$^{*}.\text{**}$	***	***	***

*、农村道路修葺

近期修复区内生产道路面积为 $^{*}.\text{**}\text{hm}^2$ ，方案服务期内农村道路面积为 $^{*}.\text{**}\text{hm}^2$ 。预测采空塌陷对原始农村道路整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），修葺道路占总长度的 $^{**}\%$ 。农村道路为素土夯实路面，路面宽度为 $^{*}-\text{*}\text{m}$ 。农村道路的修筑工序包括路床压实和素土路面摊铺、压实，摊铺厚度 $^{*}.\text{*}\text{m}$ 、压实厚度为 $^{*}.\text{**}\text{m}$ ，机械运距为 $^{**}\text{m}-^{**}\text{m}$ ，三类土。

损毁农村道路修复工程方案服务期及近期工程量统计见表*-*、*-*

表*- 服务期农村道路修葺工程量一览表

项目	单位工程量 (m ³)	面积 (m ²)	工程量 (m ³)
道路摊铺	.*	*****	****
路床压实	.*	*****	****

表*- 近期农村道路修葺工程量一览表

项目	单位工程量 (m ³)	面积 (m ²)	工程量 (m ³)
道路摊铺	.*	****	***
路床压实	.*	****	****

表*- 地貌重塑工程量汇总表

修复区	修复分项	工程名称	单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量
预测地面塌陷区	塌陷裂缝	裂缝回填	m ³	*****.	*****.	*****.
		土地平整	m ³	***.	*****.	*****.
	农村宅基地	拆除	m ³	—	***	***
		清基	m ³	—	***	***
		清运 (石方)	m ³	—	***	***
	农村道路修葺	道路摊铺	m ³	***	*****	*****
		路床压实	m ³	*****	*****	*****

二、土壤重构

对于**cm 以下的裂缝对地表植被影响有限。裂缝宽度小于**cm, 以自然恢复为主, 借助风沉积、雨水冲击等自然动力, 这类裂缝在较短时间内可以恢复。

(一) 表土回覆

由前可知, 本方案估算塌陷区实际损毁土地 (地裂缝) 面积**.**hm²。其剥离表土面积为该面积外扩*.*m, 其中需要复垦为水浇地面积*.*hm², 复垦为乔木林地面积*.*hm², 复垦为灌木林地面积*.*hm², 复垦为天然牧草地面积**.**hm², 复垦为其他草地面积*.*hm²。则各地类需外扩面积见表*-。

表*-** 塌陷地裂缝复垦外扩面积统计表

修复单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	需外扩面积 (hm ²)
服务期生态修复分区 (塌陷区)	水浇地	*.**	*.**
	乔木林地	*.**	*.**
	灌木林地	*.**	*.**
	天然牧草地	**.**	**.**
	其他草地	*.**	*.**
合计	——	**.**	**.**

预测近期修复区实际损毁土地 (塌陷坑) 面积*.**hm², 需要剥离表土的面积为*.**hm², 需要复垦为水浇地面积*.**hm², 复垦为灌木林地面积*.*hm², 复垦为天然牧草地面积*.**hm²。

表*-** 近期地裂缝复垦外扩面积统计表

修复单元名称	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	需外扩面积 (hm ²)
近期生态修复分区 (塌陷区)	水浇地	*.**	*.**
	灌木林地	*.**	*.**
	天然牧草地	*.**	*.**
合计	——	*.**	*.**

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, 厚度达到植树、种草的要求。

对塌陷裂缝及取高填低的外扩区进行覆土, 估算该区需覆土面积为*.**hm², 复垦为耕地覆土厚度为*.**m, 复垦为林地覆土厚度为*.**m, 复垦为草地覆土厚度为*.**m, 则共需覆土土方量为*****m³; 基本运距*~**m。

表*-** 塌陷坑、地裂缝覆土工程量

修复单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
塌陷区	水浇地	*.**	*.**	****
	乔木林地	*.**	*.**	****
	灌木林地	*.**	*.**	****
	天然牧草地	**.**	*.**	*****
	其他草地	*.**	*.**	****
合计	——	**.**		*****

近期需覆土面积为 0.00hm^2 ，则共需覆土土方量为 0.0000m^3 ；基本运距 $0\sim 0\text{m}$ 。

表*-** 近期塌陷坑、地裂缝覆土工程量

修复单元名称	复垦方向	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)
近期修复区	水浇地	0.00	0.00	0.000
	灌木林地	0.00	0.00	0.000
	天然牧草地	0.00	0.00	0.00000
合计	——	0.00		0.00000

(二) 土地翻耕

土地翻耕范围为宅基地范围，宅基地内建筑拆除清基、清运后，对场地进行翻耕。方案服务期翻耕面积 0.00hm^2 ；利用机械为三铧犁。

(三) 生土层土壤培肥

表*-** 土壤培肥工程量一览表

生态修复区域		生土层培肥面积 (hm^2)	肥料种类	单位施肥量	施肥量
				kg/hm^2	kg
塌陷区内林地、草地	服务期	0.00	有机肥	0.000	0.00000
	近期	0.00	有机肥	0.000	0.0000

前密度 0.000 株/ hm^2) 的 0.00% 补种，算得栽种灌木 0.000 株。

近期，预测地面塌陷区损毁灌木林地 0.00hm^2 ，需补种 0.00hm^2 ，塌陷区灌木林地苗木的补植按损毁前密度（损毁前密度 0.000 株/ hm^2 ）的 0.00% 补种，算得栽种灌木 0.000 株。

(二) 草地植被重建

对塌陷区受损的草地及农村宅基地地块进行草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，适宜选择耐旱、固沙能力更强的乡土物种，草籽选择冰草、芨芨草、达乌里胡枝子。

①种子级别：一级种。

②播种比例：播种比例为 $0.00:0.00$ 。

③种植规格：条播行距 0.00m ，播种量 $0.00\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种深度 $0\sim 0\text{cm}$ 。

④播种技术：选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用条播的方式，草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法，播种后进行耙土。

塌陷区服务期复垦为天然牧草地、其他草地的面积为**.*hm²，需种草面积为**.*hm²；近期复垦为天然牧草地面积为*.*hm²，需种草面积为*.*hm²；播种适合当地生长的芨芨草、冰草和达乌里胡枝子。具体工程量分别见表*-*、表*-*。

表*-* 服务期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
冰草、芨芨草、达乌里胡枝子	一级种	条播	*—*	**	*.*	***

表*-* 近期塌陷区草地复垦工程量一览表

草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)	种草面积 (hm ²)	需籽种量 (kg)
冰草、芨芨草、达乌里胡枝子	一级种	条播	*—*	**	*.*	***

综上所述，采空塌陷区植被重建工程量汇总见表*-*。

表*-* 植被重建工程量汇总表

生态修复区	植被重建单元	重建类型	单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量
采空塌陷区	耕地	播种草籽	hm ²	*.*	*.*	*.*
	乔木林地	栽植乔木	株	*	***	***
	灌木林地	栽植灌木	株	***	****	****
	草地	播种草籽	hm ²	*.*	*.*	*.*

四、景观营建

在景观营建过程中利用矿区西部分布的生态湖，来重建矿区植被群落，优化矿区景观格局，连通本地生态系统。结合矿区周边自然生态系统的分布，修建生态连通通道，重点打通矿区与周边林地、湿地的连接通道。通道以植被廊道为主，确保通道宽度足够、植被连续，为鸟类、小型哺乳动物等生物提供迁徙、觅食、栖息的通道，打破生态隔离。

矿山南工业场地内各功能区未全部建成，场地内对井架、机房、煤仓等进行外观美化与色彩规范、打造庭院、绿地、休闲广场等，改善人居环境。设置文化长廊、雕塑小品、工业遗产展示区，传承矿业文化等景观营建列入矿山主体工程，不计入本次生态修复费用。

五、配套工程

对预测地面塌陷区配套工程设置网围栏，设置警示牌，设置永久性界桩，

（一）设置网围栏

网围栏设定范围为塌陷区外侧*m处，可以根据现场边界实际情况进行调整。近期设置网围栏总长度为****m；方案服务期结束后设置网围栏总长度为*****m。

（二）设置警示牌

服务期内预测塌陷区面积为***.***hm²，每**公顷设置*块警示牌，需设置**块；每***m设置*块警示牌，地面塌陷区四周边界长度约*****m，需设置警示牌**块。共需设置警示牌**块。

近*年预测地面塌陷区面积***.***hm²，每**公顷设置*块警示牌，需设置*块；近期*年内地面塌陷区引发地面塌陷区四周边界长度为*****m，需设置警示牌**块。近期共需设置警示牌**块。

（三）永久性界桩

预测地面塌陷区面积***.***hm²，开采结束后由图量得四周边界长度约*****m，外围距离*~*m的区域为永久性界桩圈设范围，**m设置一根永

久性界桩，共设置**根。

综上所述，采空塌陷区配套工程量汇总见表*-*。

表*-* 配套工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	近期工程量	中远期工程量	方案服务期工程量	备注
*	设置警示牌	m	**	**	**	警示牌牌面总体规格为*.*m×*.*m，厚度为*.*m，埋深不小于*.*m。
*	设置网围栏	块	*****	*****	*****	网围栏，混凝土预制桩、铁丝组成。
*	设置永久性界桩	根	/	**	**	采空区外围每隔**m设置一块警示桩

第五章 监测和管护

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、修复植被监测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 and 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、耕地基本情况，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

（一）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。

（二）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。

（三）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。

（四）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

麻黄煤矿为生产矿山，矿山开采过程中主要开展保护预防控制、损毁现状与拟损毁、复垦修复成效监测。本次监测方案依据矿山所在区域主体功能区定位，结合矿区自然环境特点，以土地利用现状为基础，按照典型性和代表性，设置森林、草原、水域等生态系统样地样方。对矿山生态环境开展监测工作，监测对象与内容分述如下：

（一）保护预防控制措施监测

监测矿山开采保护预防控制措施落实情况，包括保护等措施及效果、预防控制措施及效果。

（二）损毁现状与拟损毁监测

监测矿山开采引发的采空区塌陷、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。

监测矿山开采塌陷、压占、污染等损毁土地类型、面积及程度，损毁耕地情况。

监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境、采煤塌陷区水资源环境。

（三）复垦修复成效监测

监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地复垦利用、已破坏（退化）生态系统恢复状况。对矿区植被及拟恢复为耕地、林地和草地区

域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山恢复为林地和草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、保存率、物种多样性等。

监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标见表*-*。

表*-* 矿山开采中监测对象与内容

监测对象		监测内容	监测指标
保护预防控制措施监测		保护措施	避让措施、减缓措施、人文保护
		预防控制措施	物种收集与保护、地表沉陷减损
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量
		地下水环境破坏	含水层破坏类型、地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
	土地资源损毁	塌陷土地面积	土地类型及面积、土壤污染（特征污染物）、土壤质量、配套设施、生产力水平
		压占土地面积	
		水浇地损毁	
	生态系统破坏	生态用地损毁	损毁面积
		地表水环境破坏	地表水面积变化、地表水排泄变化
复垦修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率
		地下水环境	地下水位、疏干排水面积恢复率
	土地复垦利用	复垦修复土地	地形、配套设施、生产力水平、土地复垦率
	生态系统恢复	生态系统格局	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
		生态状况	草地生态系统
		生态系统服务	水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性保护、碳储量
		生态系统质量	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数
		修复植被监测	高度、覆盖度、种植密度、保存率、物种多样性

四、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*、监测内容

根据现状调查，矿区范围内存在村庄、高压线、供水管线等重要设施。矿方对村庄采取搬迁避让措施，对高压线塔进行基础加固措施，对供水管线进行修复措施等；监测指标：地表沉陷减损。

*、监测点布设

对矿区内遗留的房屋、高压线、供水管线等地面建（构）筑物布设监测点，对矿区内的高压线塔布设监测点，共布设**个监测点。供水管线布设*个监测点。

*、监测方法

采用人工巡视、现场测量等方法，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录。

*、监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；监测频率为每月*次，雨季及发现异常时需加密观测。

（二）损毁现状与拟损毁监测

*、矿山地质环境监测

（*）采空塌陷监测

*）监测内容

采空塌陷监测对象主要包括采空塌陷区、北工业场地、南工业场地及其他地面重要工程设施。监测指标：地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位。

*）监测点布设

的初始坐标，而后每周用 RTK 进行一次平面和水准的全面观测，每周的观测任务应当在同一天内完成。并对每次测量的初始塌陷值、累计塌陷值进行准确记录，监测结果及时进行处理并逐年提供监测报告。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；监测频率为每月*~*次，雨季及发现异常时需加密观测。

图*-.* 采空塌陷区监测点布置图

(*) 地下水环境监测

*) 监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。主要针对地下水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析。

地下水位自动监测仪由压力传感器、温度传感器、电缆线、数据连接线、数据传输装置组成。地下水位自动监测仪安装时，要掌握监测井地层岩性柱状剖面 and 钻孔结构，了解最低水位、最高水位埋深和标高及水位变幅，测量监测井孔口高程，记录传感器下放深度，并掌握监测井区域内的极端天气和降雨特征。避免监测频率设置过高或过低，不能发挥自动监测优势，监测数据采用无线传输。

井下采取地下水样时需在水平面下大于*m 处，井口采取时需抽水**min 以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca²⁺和 HCO₃⁻要求现场测量，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时应避免外界干

扰。对不稳定成分的水样应加入稳定剂，及时在现场密封样品，贴上有水样标签。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时，应有交接手续。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；水位监测频率为每月*次，水质监测频率为每年*次，即丰平枯水期各两次。

*、土地资源损毁监测

(*) 土地类型损毁监测

*) 监测内容

监测内容包括土地类型损毁位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征等；已损毁压占土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、压占物类型等；拟损毁塌陷土地监测内容包括位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。

*) 监测点布设

①监测点布设原则

土地资源损毁监测按照矿山开采时序，可划分为已损毁土地监测和拟损毁土地监测，监测指标主要为塌陷土地监测和压占土地监测。

②具体监测点布设

土地资源损毁监测将采空塌陷区、北工业场地、南工业场地、矿区道路等作为监测单元。共布设监测点*个。

*) 监测方法

土地资源损毁监测以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

*) 监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T****-****)执行,光学数据单景云雪量不应超过**%,且不得覆盖重点监测区域;成像侧视角小,宜保证DOM精度,一般小于**°,最大不应超过**°;监测区内不应出现明显噪声和缺行;灰度范围总体呈正态分布,无灰度值突变现象;相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%;雷达数据宜选择全极化方式,入射角在**°~**°之间,相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期,即****年*月—****年*月;土地类型损毁位置、面积、土地利用状况、压占物类型和主要植被类型等内容监测频率为每年*次;配套生产力水平监测频率为每年*次。

(*) 土壤环境监测

*) 监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括采空塌陷区、北工业场地、南工业场地及其他地面重要工程设施。监测指标:土壤无机污染物和土壤有机污染物。

*) 监测点布设

①监测点布设原则

土壤采样点布设应覆盖监测区所有土地利用类型,要求采集混合样,采用对角线布点法和海棠形布点法。复垦修复土壤采样点设置兼顾复垦修复单元、复垦修复时间、复垦修复方向划分决策单元。

②具体监测点布设

土壤环境破坏监测点主要布设在采空塌陷区、北工业场地、南工业场地等地区。采用对角线布点法,土壤采样点布设覆盖采空塌陷区

主要土地利用类型，麻黄煤矿开采影响范围内共计*块耕地，每块布设一个监测点，布设*个监测点；林地每**hm*布设一个监测点，布设*个监测点；草地每***hm*布设一个监测点，布设*个监测点。共布设监测点**个。采样点沿平面和垂向布设，平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，采样点间距***m，采集深度*cm~**cm。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母质层）样品。

*）监测方法

土壤环境质量采用采样送检测试法，要求采集混合样，每种类型中样本数量应满足 GB/T*****的规定。土壤无机污染物检测项目包括：汞、镉、铅、砷、铜、镍、锌、硒、铬、钒、锰、硫酸盐、硝酸盐、氟化物、碳酸盐等或其他无机污染物；有机污染物检测项目包括：石油、有机磷和有机氯农药、多环芳烃、多氯联苯、三氯乙醛等。

*）监测要求

土壤采样送检测试法按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T***）执行，采集平面混合样品时，采样深度*cm~**cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下*kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长*.*m、宽*.*m、深*.*m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋（供无机化合物测定）或将样品置于玻璃瓶内（供有机化合物测定）。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，

一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；土壤环境质量监测频率为每年*次。

***、生态系统破坏监测**

(*) 监测内容

生态用地损毁监测根据采空区塌陷范围结合生态系统类型，监测指标：耕地、林地、草地等损毁面积。

(*) 监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

(*) 监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

(*) 监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规范》(GB/T 17906-2008) (DZ/T 0287-2006) 执行，应选择空间分辨率*.*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他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色

调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即*****年*月—*****年*月，共计**年；生态系统破坏监测频率为每年*次。

（三）复垦修复效果监测

*、地质环境治理监测

（*）监测内容

采空塌陷治理监测对象主要为采空塌陷区。监测指标：复垦恢复率。

（*）监测点布设

在修复后的工作面上布置监测点，布置*个监测点。

（*）监测方法

采空塌陷治理监测采用遥感监测法、现场调查测量等方法。

（*）监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即*****年*月—*****年*月，共计**年；监测频率为每月*次。

*、地下水环境监测

地下水环境恢复监测点布设、监测方法及监测频率与地下水环境破坏监测一致，监测指标：地下水位、疏干排水面积恢复率。

*、土地复垦利用监测

（*）土地复垦利用监测

*）监测内容

土地复垦利用监测分为复垦修复管理监测和复垦修复土地监测。其中复垦修复管理监测指标为土壤环境质量达标率和土地复垦率，复垦修复土地监测指标主要为地形、配套设施、生产力水平。

*) 监测点布设

因本次井工矿开采损毁的土地资源均为原址复垦，故土地复垦利用监测以土地资源损毁监测点为基础。布设监测点*个。

*) 监测方法

土地复垦利用监测以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅，开展已复垦修复土地的利用类型、范围、面积以及利用方式、覆盖特征、利用水平的监测。

*) 监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》(TD/T****-****)执行，光学数据单景云雪量不应超过**%，且不得覆盖重点监测区域；成像侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于**°，最大不应超过**°；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的*%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在**°~**°之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。配套生产力水平监测频率为每年*次。

(*) 土壤环境质量监测

土壤环境质量监测点布设、监测方法及监测频率与土壤环境破坏监测一致，监测指标：土壤污染项目和土壤微量项目。

*、生态系统恢复监测

(*) 地表水环境监测

地表水环境恢复监测点布设、监测方法及监测频率与地表水环境破坏监测一致，监测指标：地表水面积变化、地表水水质达标率、地表水排泄情况。

(*) 生态系统格局监测

*) 监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

*) 监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点*个。

*) 监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

*) 监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

⑤ 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即*****年*月—*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态状况调查

*) 监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元,监测指标:生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标。

*) 监测点布设

生态状况调查监测共设置样地*个;每处样地布设样方*个,共布设样方*个。样方大小为*m×*m。

*) 监测方法

生物指标包含植被覆盖度、群落高度等,主要采用照相法、目测法、样方法;水文指标中地下水位、水质、水量,坡度、坡长采用数字高程模型(DEM)提取;土壤采样、土壤容重、土壤机械组成、土壤PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法;草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

*) 监测要求

对于均一地面样地,样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地,应根据样地内空间异质程度进行分层抽样,要求层内相对均一,并在层内进行局部均匀采样,表达各层的参数。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案服务期,即****年*月—****年*月,共计**年;监测频率为每年*次。

(*) 生态系统服务监测

*) 监测内容

生态系统服务监测将矿山作为监测单元,监测指标:水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养

量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为生境不可替代指数、物种丰富度。

*) 监测点布设

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。

*) 监测方法

生态系统服务监测采用遥感解译法，辅以地面调查，其监测内容大部分可从前述监测数据中获取。

*) 监测要求

以遥感和地面调查数据为基础，结合生态系统长期监测数据，定量评估生态系统服务功能状况，了解生态系统服务功能的变化趋势。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即*****年*月—*****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态系统质量监测

*) 监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、湿地水质、生态系统质量综合指数。

*) 监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

*) 监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法，湿地水质采用取样送检法。

*) 监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价森林、灌丛、草地和湿地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

*) 监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**年；监测频率为每年*次。

(*) 生态系统修复植被监测

土地复垦修复中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对恢复为耕地、林地和草地的土地。土地复垦修复中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对修复土地的植被进行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续地维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测。

*) 监测点布设

每**hm²布设一个监测点，服务期布设监测点**个，近期布设监测点*个。

*) 监测方法

监测方法为样方随机调查法。

*) 监测期限、频率监测频率每年*次，监测期限共计**年，****年*月—****年*月。

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重要程序，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，植被得到保护和管理，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对道路、灌溉设施、建设物等设施进行定期维护；对表土存放质量，防止表土流失、肥力下降等进行管护；对运行不正常或损毁的工程设施及时修复或替换；加强重构土壤、重建植被的管护与健康的管理，对受损草地、林地及时补种、培土、浇水；对受损的水浇地及时培土、施肥、灌溉设备维护；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）基础设施维护

*、管护对象

主要针对灌排工程设施（田间灌溉设施、排水渠道等）和道路（田间道路和养护道路）进行管护。

*、管护内容

采取日常巡查、维修及养护措施。

日常巡查：每月对各类设施进行定期巡检*次，及时发现设备破

损、老化、堵塞，渠道淤堵，道路坍塌、不平等问题，并建立完整的管护档案，记录巡查、维护、维修及资金使用情况。

维修及养护：针对水浇地区域已更换的灌溉设备的滴灌系统过滤装置定期清洗，对损坏的设施（管路、滴头等）进行专业性的修复和更换，恢复其功能，确保水浇地灌溉需求；对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草。

（二）土地质量与植被管护

*、管护对象及时间

对表土存放区裸露区域播种草籽进行管护（管护时间：服务期）；主要针对复垦后的耕地、草地、林地进行管护，管护时间为*年。

*、管护措施

（*）补种措施

对表土存放区裸露区域播种草籽，对植被覆盖率低的区域进行补种。

（*）植被管护措施

采取苗期管理、杂草防除、追肥、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用等措施，促进植被恢复。

*）苗期管理

①破除土表板结

出现土表板结，用短齿耙或具有短齿的圆镇压器破除，有灌溉条件的地方，也可采用轻度灌溉破除板结。

②高秆牧草与饲料作物的间苗与定苗

在保证合理密植所规定的株数基础上，去弱留壮。第一次间苗应在*片～*片真叶出现时进行。定苗（即最后一次间苗）不宜晚于*片～*片叶子出现时，进行间苗和定苗时，要结合规定密度和株距进行。

检查出苗成苗情况，对缺苗率超过**%的地方，应及时移栽或补播。

*) 杂草防除

通过农艺方法或化学方法及时防除杂草。

*) 追肥

为保证耕地质量，不降低农作物的产量，本方案采用施用有机肥来提高土壤的有机质含量，改良土壤的不良理化特性，有机肥的施用量为****kg/hm^{*}。

*) 灌溉

为尽快恢复复垦植被，恢复土地生产力，在牧草返青前、生长期间进行灌溉，管护期为*年，林地、草地每 hm^{*}每次灌水量为***m^{*}，采用拉水浇灌，所需水源为处理后的疏干水，矿山灌溉水源可以保障。

*) 草地病虫害防治

草地病虫害防治主要采取打孔通气、疏草除枯草层等预防措施，一旦发生大规模病虫害可采取喷洒农药措施予以控制。

*) 刈割利用

刈割的最佳时期，禾本科牧草是拔节—抽穗期；豆科牧草是现蕾—初花期。一般中等高度牧草留茬*cm，高大草本留茬*cm~**cm。

土地资源损毁监测将采空塌陷区、北工业场地、南工业场地、矿区道路等作为监测单元。共布设监测点*个。监测指标及监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征、压占物类型、主要植被类型和生产水平等。

监测时长为**年，位置、面积、土地利用状况、压占物类型和主要植被类型等内容监测频率为每年*次，监测次数共计***次；配套生产水平监测频率为每年*次，监测次数共计****次。

***、土地复垦利用监测工程量**

土地复垦利用监测以土地资源损毁监测点为基础，布设监测点*个。其中复垦修复管理监测指标为土壤环境质量达标率和土地复垦率，复垦修复土地监测指标主要为地形、配套设施、生产水平。

监测时长为**年，地形、土壤环境质量达标率和土地复垦率监测频率为每年*次，监测次数共计***次；配套设施、生产水平为每年*次，监测次数共计****次。

***、土壤环境监测**

土壤采样点布设覆盖采空塌陷区主要土地利用类型，按照耕地、林地、草地布设监测点。共布设监测点**个。监测时长为**年，监测频率均为每年*次，监测次数共计***次。监测措施具体工程量见下表*-*。

表*-* 土地复垦监测工程量一览表

监测内容	监测指标/项目		监测频率（次/年）	方案服务期（**年）		监测设备/技术
				监测点数（点）	工程量（点次）	
土地类型损毁	塌陷土地面积、压占土地面积	位置、面积、权属、土地利用状况、压占物类型和主要植被类型	*	*	***	遥感监测
	农用地损毁	损毁时间和生产水平	*	*	****	现场调查
土地复垦利用	复垦修复土地	土地复垦率、地形	*	*	***	遥感监测
		配套设施、生产	*	*	****	现场调查

监测内容	监测指标/项目		监测频率（次/年）	方案服务期（**年）		监测设备/技术
				监测点数（点）	工程量（点次）	
监测		力水平				
	土壤环境质量	土壤污染项目、土壤微量项目	*	**	***	采样送检
合计				**	*****	

（四）生态系统监测工程量

*、生态用地损毁监测

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对耕地、林地、草地等损毁面积进行监测。监测时长为**年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*、生态系统格局监测

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等进行监测。监测时长为**年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*、生态状况调查

生态状况调查按矿山内森林、灌丛、草地、湿地等土地类型各设置样方*个，布设样方*个。监测时长为**年，样方监测频率为每年*次，共监测次数为***次。

*、生态系统服务监测

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性保护、碳储量等进行监测。监测时长为**年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*、生态系统质量监测

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对生物量、植被覆盖度、湿地水质、生态系统质量综合指数等进行监测。

监测时长为**年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*、生态系统修复植被监测

针对恢复为耕地、林地和草地的土地，服务期布设**个监测点。对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测时长为**年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

表*- * 生态系统监测工程量一览表

监测内容	监测指标		监测频率 (次/年)	方案服务期（**年）		监测设备/技术
				监测点数 (点)	工程量 (点次)	
生态用地损毁	林地、草地、湿地等损毁面		*	*	**	遥感监测
生态系统格局	斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度		*	*	**	
生态状况调查	森林生态系统、灌丛土地类型	森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被	*	*	***	仪器测量、现场调查
	草地土地类型调查	生物指标、水文指标	*	*	***	
		湿地土地类型调查	类型指标、生物指标、水文指标	*	*	***
生态系统服务	水源涵养量、生物多样性保护	产流降雨量、地表径流量及蒸散发量、生境不可替代指数、物种丰富度	*	*	**	遥感监测、现场调查
	防风固沙量、土壤保持量	土壤理化性质、植被覆盖度、降雨量、坡度、坡长	*	*	**	参照其他监测数据
生态系统质量	生物量、生态系统质量综合指数		*	*	**	遥感监测
修复植被监测	生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率		*	**	*****	现场调查
合计				**	*****	—

(五) 监测工程量汇总

麻黄煤矿监测工程量见汇总表*- *。

二、管护工程量

根据生态修复措施，主要对复垦后的水浇地、林地、草地进行管护，服务期管护面积为***.***hm²，近期管护面积为**.*hm²，管护时间为*年，管护次数为每年*次；对表土存放区进行管护，管护时间为**年，管护次数为每年*次。麻黄煤矿管护工程量见汇总表*-*。

表*-* 麻黄煤矿监测工程量汇总表

监测对象	监测内容	监测指标	方案服务期 (**年)	
			监测点数 (点)	工程量 (点次)
保护预防 控制措施 监测	保护预防控制 措施监测	地表沉陷减损	**	***
地质环境 监测	采空区塌陷	地表变形、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、复垦恢复率	***	*****
	地下水环境	地下水水位、水质	**	****
土地复垦 监测	土地类型损毁	塌陷土地面积、压占土地面积、农用地损毁	**	****
	土地复垦利用 监测	复垦修复土地、土壤环境质量	**	****
生态系统 监测	生态用地损毁	林地、草地、湿地等损毁面	*	**
	生态系统格局	斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度	*	**
	生态状况调查	森林、灌丛、草地、湿地土地类型	*	***
	生态系统服务	水源涵养量、生物多样性保护防风固沙量、土壤保持量	*	**
	生态系统质量	生物量、生态系统质量综合指数	*	**
	生态修复植被 监测	生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率	**	****
合计	——	——	***	*****

表*-* 复垦修复管护工程量汇总表

管护阶段	管护区域	管护内容	管护频率 (次/年)	管护时间 (年)	工程量 (次)
近期	表土存放区	播种草籽	*	**	**
	耕地、林	巡查、浇水、补种、	*	*	*

	地、草地	防治病虫害			
服务期	表土存放区	播种草籽	*	**	**
	耕地、林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	*	*	*
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。对麻黄煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。

一、矿区地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，该矿区生态修复工作由麻黄煤矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证修复方案落到实处并发挥积极作用。

该生态修复工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，矿山开采和环境保护与修复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，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常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

截止到本方案基准期，麻黄煤矿采矿证有效期剩余年限为**年（****

年*月—****年*月），考虑到矿山修复期*年及管护期*年，确定本方案服务年限为**年，即****年*月—****年*月。方案编制基准年为****年*月。

二、矿区土壤重构总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土壤重构工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置土壤重构工程，主要有表土回覆工程、土壤培肥工程、耕地配套工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态，为植被重建奠定坚实的基础。

三、矿区植被重建总体工作部署

在时间部署上，矿山生态修复工作应尽可能同步进行；在空间布局上，合理布置植被重建工程，植被重建工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。矿山企业成立生态修复专职机构，将矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设达标的绿色矿山。

四、实施计划

根据损毁时序，合理确定损毁单元的修复时序，遵循“边开采，边修复”的原则，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程和配套工程，总体目标任务如下：

对开采形成的采空区外围设置警示牌和网围栏，对损毁的道路进行修葺，对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的乔灌木进行补种、播种草籽，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、供水管线、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

矿区生态修复工程量汇总表见表*-*、*-*。

表*-* 表土剥离汇总量

剥离原地类	剥离范围	面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	剥离土方量 (m ³)
水浇地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地	近期修复区（裂缝塌陷区）	*.*	*.*-*.*	*****
水浇地、其他林地、天然牧草地	中远修复期（裂缝塌陷区）	**.*	*.*-*.*	*****
合计		**.*	—	*****

第二节 总体经费估算

一、经费估算依据

（一）引用规范文件

- *、《矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- *、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，****年）；
- *、内蒙古自治区财政厅、国土资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建〔****〕***号）；
- *、《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）；
- *、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔****〕***号财资〔****〕***号）；
- *、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T *****-*****）；
- *、内蒙古自治区鄂尔多斯市及鄂托克前旗材料价格信息（****年**月）；
- *、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

麻黄煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗境内，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，鄂托克前旗属于一类工资区。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（除税价）

序号	名称及规格	单位	限定价格	市场价格	材料价差	备注
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
*	汽油**#	kg	*	*.***	*.**	信息价
*	柴油**#	kg	*.*	*.***	*.***	信息价
*	施工用电	kW.H		*.**		信息价
*	施工用水	m [*]		*.**		信息价
*	施工用风	m [*]		*.**		综合计算
*	永久性界桩	根		***		市场询价
*	钢钉	kg		*.**		信息价
*	钢管立柱	t		****		信息价
*	电焊条	kg		*.**		信息价
**	钢板	t		****		信息价
**	反光膜	m [*]		*		市场询价
**	混凝土预制柱	根		***.**		市场询价
**	铁丝	kg		*.**		信息价
**	铁丝网片	m [*]		**		市场询价
**	中粗砂	m [*]	**	**	**	信息价
**	白榆	株	*	**	**	市场询价
**	沙枣	株	*	**	**	市场询价
**	冰草	kg	**	**	**	市场询价
**	芨芨草	kg	**	**	**	市场询价
**	达乌里胡枝子	kg	**	**	**	市场询价
**	沙棘	株	*.*	*	*.*	市场询价
**	柠条	株	*.*	*	*.*	市场询价
**	有机肥	kg		*.*		市场询价
**	铝塑板（厚度*.**m）	m [*]		***		市场询价
**	灌溉设备	套		*****		市场询价

表*-* 施工用风价格计算表

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电动空气压缩机*m [*] /min	***.**	$\frac{[***.** \div (* \times *** \times * \times *.** \times *.*) \div (*\% \sim **\%)] + *.*** + *.***}{}$	*.**
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷空压机额定容量×**分×*小时×时间利用系数×能量利用系数]÷（*-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。			
备注：本方案时间利用系数取*.**；能量利用系数取*.*；供风损耗率取**%；单位循环冷却水费取*.***元/m [*] ；供水设施维修摊销费取*.***元/m [*] 。			

（四）经费估算编制说明

麻黄煤矿矿区生态修复投资估算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

麻黄煤矿矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测管护费、设备费五部分，各部分估算内容构成如下：

静态投资估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

*、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。

***、设备费**

设备费主要为设备采购的合同价，其中包括设备原价、运输费、安装费等。

麻黄煤矿由于对矿区损毁单元进行实施监测，根据监测点需购置监测设备**台，选用 GNSS 自动化监测设备。

表*- 设备费估算表

序号	设备名称	计算单位	单价 (万元)	数量	总价 (万元)	价格来源
*	GNSS 自动化 监测设备	台	*.*	**	**	市场价格

***、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)
*	≤***	*.*	***	$*** \times *.* \% = *.**$
*	***~****	*.*	****	$*.** + (**** - ***) \times *.* \% = **.*$
*	****~****	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.* \% = **.*$
*	****~****	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.* \% = **.*$
*	****~****	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.* \% = **.*$
*	****~****	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.* \% = **.*$
*	****以上	*.*	****	$**.* + (**** - ****) \times *.* \% = **.*$

*、预备费

预备费包括不可预见费、价差预备费。

(*) 不可预见费

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取*%。

（*）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；按照国家发展改革委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年度物价指数计算。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 ——修复期第 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= $[(1+f)^n - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

*、监测管护费

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

由于麻黄煤矿工程施工费较低，按照工程施工费**%计算，监测管护费达不到监测管护的效果。因此，为确保地下水环境监测、土地类型损毁监测及植被重建后管护等工作规范开展，保障监测数据真实有效、管护措施落地见效，切实发挥监测管护对矿区生态修复的支撑作用，拟对监测管护费计取标准进行调整。结合麻黄煤矿实际施工规模、监测点位数量、监测频次及管护范围，参考《企业安全生产费用提取和使用管理办法》《矿山

生态修复监测技术规范》及鄂尔多斯市本地同类煤矿监测管护收费标准，建议将监测管护费计取比例调整至工程施工费的**%—**%，或按监测管护全流程实际成本（含人员、设备、材料、运维等）单独核算，确保监测管护工作能够全面覆盖地下水、土地损毁、植被恢复等所有监测内容，满足矿区生态修复监测管护及环保验收、政府监管的相关要求，避免因费用不足导致监测频次降低、管护不到位、数据失真等问题，保障矿区生态修复成效长期稳定。

（*）监测费

麻黄监测费按照全流程实际成本（含人员、设备、材料、运维等）单独核算，即监测费=（人工费+物耗费）×*。**。其中*.**为包括利润、税金、间接费、管理费的费用率。

*）人工费

关于人工费的说明：人工费=劳动量（工日）×人工估算单价（元/工日）。本次引用乙类工定额**.**元。

生态修复监测次数共计*****次，每次观测需*个工日，则生态修复监测人工费为**.**×*****×*=**.**万元。

*）物耗费

生态修复监测物耗包括购置仪器以及仪器的折旧等，按人工费的**%计取，即物耗费所需费用**.**×**%=**.**万元。

监测费合计为(**.**+**.**)*.**=**.**万元。

表*-** 麻黄煤矿监测工程量汇总表

监测对象	监测内容	监测指标	方案服务期（**年）	
			监测点数 （点）	工程量 （点次）
保护预防控 制措施监测	保护预防控 制措施监测	地表沉陷减损	**	***
地质环境监 测	采空区塌陷	地表变形、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、复垦恢复率	***	*****
	地下水环境	地下水水位、水质	**	****
土地复垦监 测	土地类型损毁	塌陷土地面积、压占土地面积、农用地损毁	**	****
	土地复垦利用 监测	复垦修复土地、土壤环境质量	**	****
生态系统监 测	生态用地损毁	林地、草地、湿地等损毁面	*	**
	生态系统格局	斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度	*	**
	生态状况调查	森林、灌丛、草地、湿地类型	*	***
	生态系统服务	水源涵养量、生物多样性保护防风固沙量、土壤保持量	*	**
	生态系统质量	生物量、生态系统质量综合指数	*	**
	生态修复植被 监测	生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率	**	****
合计	——	——	***	*****

（*）管护费

管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的*%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），本次费率取*%。

表*-** 复垦修复管护工程量汇总表

管护阶段	管护区域	管护内容	管护频率 （次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
近期	表土存放区	播种草籽	*	**	**
	耕地、林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	*	*	*
服务期	表土存放区	播种草籽	*	**	**
	耕地、林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	*	*	*
合计					**

二、单项工程量及其经费估算

根据部署的工程对表土剥离、地貌重塑、土壤重构、植被重建、监测部署、管护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*-** 表土剥离汇总表

工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
表土剥离（近期）	m [*]	*****	*.**	*.**
表土剥离（服务期）	m [*]	*****	*.**	**.**

表*-** 服务期内生态修复工程量汇总表

序号	工程名称		计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一	地貌重塑工程					
*	裂缝回填（*~*m）		m*	*****.	**.	***.
*	土地平整（一二类土，推距**~**m）		m*	*****.	*.	*.
*	农村宅基地	拆除（浆砌体结构）	m*	***	**.	*.
*		清基（浆砌石结构）	m*	***	**.	*.
*		清运（石方工程，运距***m）	m*	***	**.	*.
*	农村道路修葺	道路摊铺（机械运距为**m—**m，三类土）	m*	****	*.	*.
*		路床压实（三类土）	m*	****	*.	*.
合计					—	***.
二	土壤重构工程					
*	表土回覆（运距*~*.km、一二类土）		m*	*****	**.	***.
*	农村宅基地	土地翻耕（三类土）	m*	***	*.	*.
*	培肥	生土层土壤培肥	m*	*****	*.	**.
*		水浇地土壤培肥	m*	****	*.	*.
*	灌溉设备维护		套	*	*****	**
合计					—	***.
三	植被重建工程					
*	乔木林地	栽植乔木	株	***	**.	*.
*	灌木林地	栽植灌木	株	****	*.	*.
*	草地	播种草籽	m*	*****	*.	**.

合计					***
四	配套工程				
*	设置警示牌	块	**	***	*
*	设置网围栏	m	*****	**	**
*	设置永久性界桩	根	**	***	*
合计				—	**
总计					*****

表*-** 近期生态修复工程量汇总表

序号	工程名称		计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一	地貌重塑工程					
*	裂缝回填		m [*]	*****	**	**
*	土地平整		m [*]	***	*	*
*	农村道路修葺	道路摊铺	m [*]	***	*	*
*		路床压实	m [*]	*****	*	*
合计					—	**
二	土壤重构工程					
*	—	表土回覆	m [*]	*****	**	**
*	培肥	生土层土壤培肥	m [*]	*****	*	*
*		水浇地土壤培肥	m [*]	***	*	*
*	灌溉设备维护		套	*	*****	**
合计					—	**
三	植被重建工程					
*	灌木林地	栽植灌木	株	***	*	*
*	草地	播种草籽	m [*]	*****	*	*
合计						*
四	配套工程					
*	设置警示牌		块	**	*****	*
*	设置网围栏		m	*****	**	*
合计					—	*

三、总工程量及其经费估算

*、总工程量

生态修复总工程量见表*-*。

表*-* 生态修复总工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
*	裂缝回填	m [*]	*****.
*	土地平整	m [*]	*****.
*	拆除	m [*]	***
*	清基	m [*]	***
*	清运（石方）	m [*]	***
*	道路摊铺	m [*]	*****
*	路床压实	m [*]	*****
*	表土回覆	m [*]	*****
*	农村宅基地土地翻耕	hm [*]	*****.
**	生土层土壤培肥	hm [*]	*****.
**	水浇地土壤培肥	hm [*]	*****.
**	耕地播种草籽	hm [*]	*****.
**	栽植乔木	株	***
**	栽植灌木	株	*****
**	播种草籽	hm [*]	*****.
**	设置警示牌	块	**
**	设置网围栏	m	*****
**	设置永久性界桩	根	**
**	表土剥离	m [*]	*****
**	灌溉设施维护	套	*

表*-** 近期生态修复工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	近期工程量
*	裂缝回填	m [*]	*****.**
*	土地平整	m [*]	***.**
*	道路摊铺	m [*]	***
*	路床压实	m [*]	****
*	表土回覆	m [*]	*****
*	生土层土壤培肥	hm [*]	*.**
*	水浇地土壤培肥	hm [*]	*.**
*	耕地播种草籽	hm [*]	*.**
*	栽植灌木	株	***
**	播种草籽	hm [*]	*.**
**	设置警示牌	块	**
**	设置网围栏	m	****
**	表土剥离	m [*]	*****
**	灌溉设施维护	套	*

*、投资估算

经计算，麻黄煤矿矿山生态修复估算投资总额为*****.**万元，其中：工程施工费*****.**万元，设备费**.**万元、监测与管护费*****.**万元、预备费*****.**万元、其他费用***.**万元。详见表*-**至*-**。

表*-** 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	工程施工费	*****.**	**.**%0
二	设备费	**.**	*.**%0
三	其他费用	***.**	*.**%0
四	监测与管护费	*****.**	**.**%0
（一）	监测费	*****.**	**.**%0
（二）	管护费	***.**	*.**%0
五	预备费	*****.**	**.**%0
（一）	不可预见费	***.**	*.**%0
（二）	差价预备费	***.**	**.**%0
总计		*****.**	***.**%0

表*-** 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接工程费（元）	措施费（元）	间接费（元）	利润（元）	税金（元）	合计（万元）
一	地貌重塑工程								***.**
（一）	裂缝回填	m [*]	*****.*	***.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**
（二）	平整（机械运距为**-*m，三类土）	m [*]	****.**	*.**	*.*	*.**	*.**	*.**	*.**
（三）	砌体拆除工程	m [*]	***	***.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（四）	清基	m [*]	***	***.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（五）	清运（运距***m，土方工程）	m [*]	***	***.**	*.*	*.**	*.**	*.**	*.*
（六）	路面摊铺	m [*]	****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（七）	压实工程（三类土）	m [*]	****	*.**	*.*	*.**	*.**	*.**	*.**
二	土壤重构工程								***.**
（一）	表土剥离	m [*]	*****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
（二）	表土回覆	m [*]	*****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	***.**
（三）	翻耕	m [*]	***	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（四）	土壤培肥	m [*]	*****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
（五）	灌溉设备维护	套	*	***.**	*	*.**	*.**	*.**	**
三	植被重建工程								**.**
（二）	栽植乔木	株	***	*.**	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（三）	恢复灌木林地	株	****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
（四）	恢复人工牧草地	m [*]	*****	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
四	配套工程								**.**
（一）	设置警示牌	块	**	***.**	**.**	**.**	*.**	**.**	*.**
（二）	设置网围栏	m	*****	**.**	*.**	*.**	*.**	*.**	**.**
（三）	设置永久性界桩	根	**	***.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
合计									****.**

表*-** 工程施工费估算表

序号		工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	定额编号	地貌重塑工程				*****.**
(一)	*****	裂缝回填	m [*]	*****.**	**.**	*****.**
(二)	*****	平整(机械运距为**-**m, 三类土)	m [*]	*****.**	*.**	*****.**
(三)	*****	砌体拆除工程	m [*]	***	**.**	*****.**
(四)	*****	清基	m [*]	***	**.**	*****.**
(五)	*****	清运(运距***m, 石方工程)	m [*]	***	**.**	*****.**
(六)	*****	路面摊铺	m [*]	****	*.**	*****.**
(七)	*****	压实工程(三类土)	m [*]	****	*.**	*****.**
二		土壤重构工程				*****.**
(一)	*****	表土剥离	m [*]	*****	*.**	*****.**
(二)	*****	表土回覆	m [*]	*****	**.**	*****.**
(三)	*****	翻耕	m [*]	***	*.**	**.**
(四)	*****	土壤培肥	m [*]	*****	*.**	*****.**
(五)	—	灌溉设备维护	套	*	*****	*****
三		植被重建工程				*****.**
(一)	*****	栽植乔木	株	***	**.**	*****.**
(二)	*****	恢复灌木林地	株	****	*.**	*****.**
(三)	*****	恢复人工牧草地	m [*]	*****	*.**	*****.**
四		配套工程				*****.**
(一)	*****	设置警示牌	块	**	***.**	*****.**
(二)	*****	设置网围栏	m	*****	**.**	*****.**
(三)		设置永久性界桩	根	**	***.**	*****.**
合计						*****.**

表*-** 设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价(元)	合计(万元)
*	GNSS 自动化监测设备	台	**	*****	**
合计					**

表*-** 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(*)	(*)	(*)	(*)
*	前期工作费		***.***	***.***
(*)	项目勘测与设计费	$*** + (**_**) / (****_****) \times (****.***_****)$	***.***	
(*)	项目招标代理费	$*. * + (****.***_****) \times \text{费率} (*\%)$	*.***	
*	工程监理费	$*** + (**_**) / (****_****) \times (****.***_****)$	***.***	***.***
*	竣工验收费		***.***	***.***
(*)	工程验收费	$***. * + (****.***_****) \times \text{费率} (*\%)$	***.***	
(*)	项目决算编制与审计费	$*. * + (****.***_****) \times \text{费率} (*\%)$	***.***	
*	项目管理费	$***. * + (****.***_****) \times \text{费率} (*\%)$	***.***	***.***
总计			****.***	****.***

表*-** 监测与管护费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(*)	(*)	(*)
一	监测管护费		****.***
*	监测费	——	****.***
*	管护费	植物工程施工费 $\times$ ** $\times$ *%	***.***

表*-** 不可预见费

序号	费用名称	工程施工费+设备费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
*	不可预见费	****.***	***.***	****.***	*.***	***.***
总计						***.***

表*._** 机械台班费估算单价计算表

定额 编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费用													
				二类费合 计	人工费 (元/日)		动力 燃料 费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kW.h)		水 (元/m³)		风 (元/m³)	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
****	挖掘机电动*m*	****.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***					***	*.***				
****	挖掘机*m*	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	挖掘机*.m*	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	挖掘机*.m*	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	**kW 轮胎式拖 拉机	***.***	**.*	****.***	*	****.***	**.*			**	*.***						
****	装载机*m*	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			***	*.***						
****	装载机*m*	****.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			***	*.***						
****	推土机**kW	***.***	**.*	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	推土机**kW	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	推土机**kW	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	三铧犁	***.***	**.*	****.***	*.***	****.***	**.*			*.***	*.***						
****	内燃压路机*~ *T	***.***	**.*	****.***	*	****.***	***			**	*.***						
****	自行式平地机 ***kW	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***			**	*.***						
****	羊脚碾 (*t— **t)	**.*	**.*														
****	自卸汽车**t	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						
****	自卸汽车**t	***.***	***.***	****.***	*	****.***	***.***			**	*.***						

表*-* 工程施工费单价分析表

定额编号: *****			土地翻松 (三类土)		单位: 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				*****
	甲类工	工日	*.***	***.***	**.***
	乙类工	工日	**.*	**.*	***.***
*	机械费				*****
	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	材料价差				***.***
	柴 油	kg	$** \times *.*** + *.*** \times *$	*.***	***.***
五	税金	%	*.***		***.***
合 计					*****
定额编号: *****			人工表土剥离		单位: ***m [*]
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	*.***	**.*	***.***
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***		**.***
二	间接费	%	*.***		**.***
三	利润	%	*.***		**.***
五	税金	%	*.***		**.***
合 计					***.***
定额编号: *****			覆土 (运距*.*km、一二类土)		单位: ***m [*]
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	*.	***.	***.
*	机械费				****.
	挖掘机*.*m*	台班	*.	****.	****.
	推土机**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					****.
注：一、二类土按定额人工和机械乘*.*系数。					
定额编号：*****		平整(**—**m)			单位：***m*
一	直接费				****.
(一)	直接工程费				****.
*	人工费				***.
	甲类工	工日		***.	*.
	乙类工	工日	*.	***.	***.
*	机械费				****.
	推土机**kW	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					****.
定额编号：*****		挖掘机砌体拆除			单位：***m*
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					***
定额编号: ***** 拆除物清运 (运距*-.**km) 单位: ***m*					
一	直接费				***
(一)	直接工程费				***
*	人工费				***
	甲类工	工日	***	***	***
	乙类工	工日	***	***	***
*	机械费				***
	挖掘机油动 *.m*	台班	***	***	***
	推土机**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					***
定额编号: ***** 裂缝回填平整 单位: ***m*					
一	直接费				***
(一)	直接工程费				***
*	人工费				***
	甲类工	工日	***	***	***
	乙类工	工日	***	***	***

*	其他费用	%	*. **	****. **	***. **		
(二)	措施费	%	*. **	****. **	**. **		
二	间接费	%	*. **	****. **	***. **		
三	利润	%	*. **	****. **	***. **		
四	税金	%	*. **	****. **	***. **		
合 计					****. **		
定额编号：***** 栽植乔木（裸根） 单位：***株							
一	直接费				***. **		
(一)	直接工程费				***. **		
*	人工费				***. **		
	乙类工	工日	*. **	**.	***. **		
*	材料费				***. **		
	苗木	株	***. **	*. **	***. **		
	水	m*	*. **	*. **	**.	***	
*	其他费用	%	*. **	****. **	*. **		
(二)	措施费	%	*. **		**.	***	
二	间接费	%	*. **		**.	***	
三	利润	%	*. **		**.	***	
四	材料价差				****. **		
	苗木	株	***. **	**.	***	****. **	
五	税金	%	*. **		**.	***	
合 计					****. **		
定额编号：***** 培肥 单位：***m*							
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				***. **		
	有机肥	kg	**	*. **	***. **		
*	其他费用	%	*. **	****. **	*. **		
(二)	措施费	%	*. **		*. **		
二	间接费	%	*. **		**.	***	
三	利润	%	*. **		*. **		
五	税金	%	*. **		**.	***	
合 计					***. **		
定额编号：***** 栽植灌木 单位：***株							
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				***.
	树苗	株	***	.*	***.
	水	m [*]	*	*	.*
*	其他费用	%	.*	***.	.*
(二)	措施费	%	*		.*
二	间接费	%	*		.*
三	利润	%	*		.*
四	材料价差				***.
	树苗	株	***	.*	***.
五	税金	%	*		***.
合 计					***.
定额编号：***** 植被工程（条播） 单位：hm [*]					
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				***.
	种子	kg	***	***.	***.
五	税金	%	.*		***.
合 计					***.
定额编号：***** 网围栏 单位：***m					
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				***.
	混凝土预制桩	根	**	***.	***
	铁丝	kg	**	.*	***.
*	其他费用	%	.*	***.	***.

(二)	措施费	%	*.***		***.***
二	间接费	%	*.***		***.***
三	利润	%	*.***		***.***
四	税金	%	*.***		****.***
合 计					*****.***
定额编号: *****		警 示 牌			单位: 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				***.***
	铝塑板	m [*]	*.***	***	***.***
	钢钉	kg	*.***	*.***	*.***
	胶黏剂	kg	*.***	*.*	*.***
*	其他费用	%	*.*	***.*	*.***
(二)	措施费	%	*		***.***
二	间接费	%	*		***.***
三	利 润	%	*		***.***
四	税 金	%	*		***.***
合 计					***.***
定额编号: *****		土方压实			单位: ***m [*]
一	直接费				***.***
(一)	直接工程费				***.***
*	人工费				***.***
	甲类工	工日	*.*	***.***	*.***
	乙类工	工日	*.*	***.***	***.***
*	机械费				***.***
	羊角碾*—**t	台班	*.***	***.***	*.***
	拖拉机**kw	台班	*.***	***.***	***.***
	蛙式打夯机 *.***kw	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				***.***

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、配套工程的难易程度等实际情况，将本方案服务年限分为近期、中期和远期，其中近期为*年（****.*-****.*），中期*年（****.*-****.*）、远期**年（****.*-****.*）。各阶段工作分述如下：

（一）近期（*年）阶段工作任务：

对近期开采形成的采空区外围设置警示牌和网围栏，对损毁的道路进行修葺，对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的乔灌木进行补种、播种草籽，恢复植被；对水浇地进行土壤培肥、灌溉设施维护等，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、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

（二）中期（*年）阶段工作任务：

- *、对开采形成的采空区外围设置警示牌、网围栏；
- *、对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；
- *、对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆及平整，对损毁的植被进行补植，采取种树、种草，并进行管护；
- *、对输电线路、农村道路的变形监测工作；并对恢复的植被进行监测和管护。
- *、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测，植被管护。

（三）远期（**年）阶段工作任务：

- *、对开采形成的采空区外围设置警示牌、网围栏和永久界桩；
- *、对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；

*、对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆及平整，对损毁的植被进行补植，采取种树、种草，并进行管护；

*、对输电线路、供水管线、农村道路的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测，植被管护。

二、近年工作任务与经费进度安排

（一）近年工作任务

近期年度矿区生态修复工作计划见表*-*。

（三）近期（*年）投资估算

经计算，麻黄煤矿近期*年矿山生态修复估算投资总额为***.**万元，其中：工程施工费***.**万元，设备费**.**万元、监测与管护费***.**万元、预备费**.**万元、其他费用**.**万元。计算过程及方法详见表*-*、*-*。

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	工程施工费	***.**	**.**%
二	设备费	**.**	*.**%
三	其他费用	**.**	**.**%
四	监测与管护费	***.**	**.**%
（一）	监测费	***.**	**.**%
（二）	管护费	*.**	*.**%
五	预备费	**.**	*.**%
（一）	不可预见费	*.**	*.**%
（二）	差价预备费	*.**	*.**%
总计		***.**	***.**%

表*-* 近期*年工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程				**.**
（一）	*****	裂缝回填	m ³	*****	**.**	**.**
（二）	*****	平整（机械运距为**—**m，三类土）	m ³	***.**	*.**	*.**
（三）	*****	路面摊铺	m ³	***	*.**	*.**
（四）	*****	压实工程（三类土）	m ³	*****	*.**	*.**
二		土壤重构工程				**.**
（一）	*****	表土剥离	m ³	*****	*.**	*.**
（二）	*****	表土回覆	m ³	*****	**.**	**.**
（三）	*****	土壤培肥	m ³	*****	*.**	*.**
（四）	—	灌溉设施维护	套	*	*****	**.**
三		植被重建工程				*.**
（一）	*****	恢复灌木林地	株	***	*.**	*.**
（二）	*****	恢复人工牧草地	m ³	*****	*.**	*.**
四		配套工程				*.**

(一)	*****	设置警示牌	块	**	***.***	*.***
(二)	*****	设置网围栏	m	*****	***.***	*.***
合计						***.***

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：

（一）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。

（二）技术标准

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。

（三）落实基金制度，确保谁破坏谁修复

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。

（四）目标

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生产存环境质量，其具体目标是：

- *、保护矿山地质环境不受损毁，避免引发地质灾害的发生；
- *、保护矿区内土地资源不被损毁；
- *、保护矿区内地形地貌景观不被损毁。

二、技术保障

（一）建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。从技术上进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。

（二）方案在编制过程中，通过资料收集和实地调查，确定了“因地制宜，尽量减少工程量”的原则，矿区生态修复方案包括对场地的地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营建工程、地下水、地形地貌和土地资源监测。主要措施为工程措施与生物措施相结合，符合实际，操作性强，难度较小，易于实施。措施在技术上是完全有保证的。

（三）配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它必要仪器设备，分析测试任务由具备相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

（四）建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。在实施治理工程过程中严格执行有关规范、设计，确保施工质量。

（五）公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

（六）管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调

能力，在矿山治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿区生态修复始终的计—提—管—用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕***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内蒙古福城矿业有限公司成立专门的“麻黄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、地形地貌景观损毁、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，决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管理部门的监督管理。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的管理。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

矿区生态修复方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。公众参与调查的对象是受矿产开发利用直接影响的各村农牧民，以与相关人员座谈的方式进行。

调查人员首先向被调查对象详细介绍矿产开发利用生态修复项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见集体土地产权人对生态修复工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区生态修复提出了建设性的意见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

一、矿区生态修复方案编制前期的公众参与

（一）现场调查形式与范围

生态修复方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对生态修复区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了生态修复工作实施的重点。

为了进一步明确生态修复区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了自然资源局等单位，向相关人员做了较为全面地了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了矿区土地权属方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。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的生态修复措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

（二）调查问卷统计分析

总体来看，公众对矿山开发认同度较高，具有良好的社会基础，在了解了矿山生态修复的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与生态修复能够有效地恢复当地生态环境，既能开发矿石获取经济利益，复垦后土地又能供畜牧，是一个有效的手段，希望能同步实施，把损失降到最低。

（三）公众意见分析

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。本项目的公众参与调查，提出了对生态修复方向与生态环境建设的建议和要求，他们希望通过生态修复能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，在发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

公众意见总结如下：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：

- *、项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设；

- *、生态修复方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

- *、对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

- *、建议企业在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的草种等。

二、方案编制期间的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、现场交流等方式保持与企业、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

（一）方案中除了对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了

与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

（二）方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现了土地权属人的意愿，从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

三、建议在后续复垦时继续完成的公众参与

生态修复工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全民参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

（一）项目实施阶段

生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。企业将于每年**月**日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、生态修复费用使用情况以及生态修复工程实施情况，并定期邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程中的问题与企业及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

（二）项目验收阶段

每一复垦阶段生态修复工作结束后，企业将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土

地是否符合生态修复标准以及生态修复方案、生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

生态修复验收合格的，且相关权利人对生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将生态修复验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，生态修复义务人应当依照生态修复条例缴纳生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

企业承诺对公众提出的意见和建议积极接受并采纳，并在建设和生产期间高度重视生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

第三节 效益分析

麻黄煤矿矿区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，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

一、社会效益分析

（一）本工程生态修复方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

（二）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。

（三）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。

（四）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：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

麻黄煤矿地处高原半沙漠地带，在此进行地下开采，将对生态环境造成一定面积的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过对塌陷地裂缝的回填、土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

（二）对生物多样性的影响

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。

（三）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

*、内蒙古福城矿业有限公司麻黄煤矿矿区面积**.*km²，开采方式为地下开采，设计生产规模为***万吨/年，截至****年**月**日剩余可采资源量*****.***万吨。按生产规模***万吨/年，储量备用系数*.*计，估算剩余服务年限**.*年。麻黄煤矿采矿证有效期为**年（****年*月**日—****年*月**日）。截止本方案基准期，采矿证有效期内剩余生产年限为**年（****年*月—****年*月），考虑到矿山修复期*年及管护期*年，确定本方案服务年限为**年，即****年*月—****年*月。方案编制基准年为****年*月。

*、根据调查截止本方案基准期麻黄煤矿工业场地已办理建设用地手续。

*、麻黄煤矿已形成的损毁单元包括现状采空区、北工业场地、南工业场地、表土存放区、矿区道路，现状损毁土地面积**.*hm²。

*、本方案服务期内矿区生态修复区面积**.*hm²，为采空塌陷区。

*、麻黄煤矿受损区块综合分区分为重度区（Ⅰ）、中度区（Ⅱ）两个级别。其中重度区（Ⅰ）为北工业场地、南工业场地；中度区（Ⅱ）为塌陷区、矿区道路。

*、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括裂缝充填工程、平整工程、砌体拆除工程、清基工程、清运工程、表土剥离工程、表土回覆工程、翻耕工程、土壤培肥工程、耕地配套工程、恢复水浇地、灌木林地、人工牧草地等。

*、麻黄煤矿矿山生态修复总费用为*****.***万元，其中：工程施工费*****.***万元，设备费**.*万元、监测与管护费*****.***万元、预备费*****.***万元、其他费用**.*万元。近期*年矿山生态修复估算投资总额为**.*万元，其中：工程施工费**.*万元，设备费**.*万元、监测与管护费**.*

万元、预备费**.**万元、其他费用**.**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福城矿业有限公司筹措。

*、根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，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。

**、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需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。