

准格尔旗公沟煤炭有限责任公司
准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿
矿区生态修复方案

准格尔旗公沟煤炭有限责任公司
2026 年 8 月

准格尔旗公沟煤炭有限责任公司 准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区生态修复方案

编制单位：鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限公司

法定代表人：李小刚

方案编制负责人：李小刚

主要编制人员：塔娜 田春霞 陈炳勤

提交时间：2026年8月

目 录

前 言	6
一、编制目的	6
二、服务年限	16
第一章 矿山基本情况	18
第一节 矿业权人基本情况	18
第二节 地理位置与区域概况	23
第三节 矿山开采历史及现状	26
第二章 矿区基础信息	52
第一节 矿区自然条件	52
第二节 社会经济概况	55
第三节 矿区地质环境背景	56
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	73
第五节 矿区生态状况	73
第六节 矿山及周边人类重大工程活动	85
第七节 矿区生态修复工作情况	92
第八节 矿区基本情况调查监测指标	100
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	102
第一节 问题识别与受损预测	102
第二节 生态修复可行性分析	141
第三节 生态修复分区及修复时序安排	166
第四节 采矿用地与复垦修复安排	176
第四章 生态修复措施与工程内容	180
第一节 保护与预防控制措施	180
第二节 修复措施	186
第三节 工程内容	201

第五章	监测和管护	219
第一节	监测目标与措施	219
第二节	管护目标与措施	219
第三节	工程量	225
第六章	工作部署与经费估算	227
第一节	总体部署	227
第二节	总体经费估算	233
第三节	阶段工作任务与经费安排	251
第七章	保障措施与公众参与	272
第一节	保障措施	274
第二节	公众参与	276
第三节	效益分析	282
第八章	结论	285

附图目录

图号	顺序号	图名	比例尺
*	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区地质环境问题现状图	*:*****
*	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地损毁现状图	*:*****
*	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区地质环境问题预测图	*:*****
*	*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地损毁预测图	*:*****
*	**	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 矿区生态修复工程部署图	*:*****
*	**	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿 航拍图	*:*****

附件目录

- *、申报表；
- *、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；
- *、关于《内蒙古自治区东胜煤田公沟煤矿煤炭资源储量核实报告》
矿产资源储量评审备案证明（内自然资储备字[****]**号）；

*、《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（内矿审字〔****〕***号）；

*、公沟煤矿采矿许可证（证号：C*****）；

*、鄂尔多斯市能源局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿改建项目（扩大开采范围）初步设计的批复，鄂能局审批发〔****〕**号；

、准格尔旗林业和草原局关于《准格尔旗林业和草原局关于核实准格尔旗公沟煤炭有限责任公司露天开采项目自然保护地的复函》（准林草函〔**〕****号）；

、准格尔旗自然资源局关于《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司露天开采项目生态保护红线及永久基本农田核实情况的函》（准自然资函〔**〕****号；

**、联排连治实施方案评审意见；

**、联排连治实施方案公示结果；

**、准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章技术论证意见；

**、地质环境验收意见及土地复垦验收意见；

**、还地文件；

**、建设用地土地使用证；

**、临时用地批复文件；

、鄂尔多斯市交通运输局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司留设 G荣乌高速公路安全距离的意见（鄂交函〔****〕**号）；

、关于同意准格尔旗公沟煤炭有限责任公司公沟煤矿露天开采避让长城方案的函（准文旅函发〔**〕**号）；

**、外排土场排放协议；

**、地下水检测报告；

**、土壤检测报告；

、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（**年*月）；

**、村委会针对公沟煤矿生态修复方向的相关意见；

**、拟用地方向；

**、生活垃圾处置合同。

前 言

一、编制目的

（一）任务由来

准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“公沟煤矿”），行政区划隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇管辖。****年由原内蒙古自治区国土资源厅为公沟煤矿颁发了采矿许可证。****年*月**日内蒙古自治区自然资源厅为公沟煤矿延续颁发采矿证，证号C*****，开采方式：露天开采；生产规模：***万吨/年，采矿证面积*.****km²，开采标高：由****m至****m。

矿山于****年*月内蒙古众鑫安国土技术有限公司编制了《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理方案》，服务年限为**年，即从****年**月至****年**月。****年*月，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司自行编制了《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，适用年限为****年*月~****年*月。

公沟煤矿前期已根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的治理任务，对开采形成的矿山环境问题进行了治理，治理效果较好，已进行过矿山地质环境治理工程及临时用地复垦验收。

由于矿区扩大了原设计露天开采范围、增加了露天开采煤层，对采区划分、外排土场布置进行了调整，****年*月，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司委托内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿改建项目（扩大开采范围）初步设计》并取得批复（鄂能局审批发（****）**号）。因此，矿山治理区域及内容将发生重大改变。

综上所述，根据国务院第***号令《土地复垦条例》、国土资源部令第**号《矿山地质环境保护规定》、新《矿产资源法》及自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知，按照《矿区生态修复方案编

制指南（临时）》的要求，采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式、变更主矿种的，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《开采方案》、《初步设计》、《安全设施设计》、用地情况、用林用草情况与原方案预测不一致，应当重新编制或修订矿区生态修复方案。****年*月准格尔旗公沟煤炭有限责任公司委托鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限公司编制《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》。

（二）上一阶段方案落实情况

公沟煤矿前期已根据****年*月编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》确定的修复任务落实完成情况如下：

*、原设计外排土场

公沟煤矿已对原设计外排土场已完成排放，覆土、平台种草、边坡沙柳网格护坡、储水池等工程已实施，大部分区域已恢复植被。已完成覆土工程，覆土厚度*.*~*.*m。平台及台阶边缘设置挡水围堰，围堰高*.*m，顶宽*.*m，为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，顶部平台设置径流分隔土埂，道路宽*.-**m，高*.*m，并将平台分隔为***~***×***~***m的格网，道路两侧各种植*行云杉，云杉高*.*~*.*m，株行距为*m×*m，平台中部种草，撒播适合当地生长的草木樨、紫花苜蓿和沙打旺混播，其中，紫花苜蓿占比为**%。在排土场边坡均进行了治理，边坡面上铺设菱形状沙柳网格，沙柳网格种植规格边长为*.*m×*.*m，采用灌草结合的方式，撒播适合当地生长的草木樨、紫花苜蓿和沙打旺混播，并栽植云杉，云杉高*.*-*.*m，株行距为*.*m×*.*m，已达到了恢复生态环境的目的。在外排土场边坡和采坑边坡设置监测点，进行实时监测；

*、三号外排土场

三号外排土场已按初步设计二次变更开始排土并形成多个台阶；

*、采空区

井下主副井、风井已封堵并做永久密闭，井工采空区地面塌陷治理已全部完成并于****-****年对前期井工开采进行了矿山地质环境治理工程验收；

*、四号外排土场

四号外排土场已完成排放，平台及边坡已进行平整、覆土、平台东部已修建网格围梗道路、边坡沙柳网格护坡、沙柳网格种植规格边长为*.*m×*.*m，采用灌草结合的方式，撒播适合当地生长的草木樨、紫花苜蓿和沙打旺混播，并栽植云杉，云杉高*.*-*. *m，株行距为*.*m×*.*m。

*、验收情况

公沟煤矿已于****年—****年对露天开采临时用地进行了复垦验收，验收总面积为***.****公顷。已设立矿山地质环境治理恢复基金账户，基金计提充足，投资预算有保障。

（三）编制目的任务

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

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

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

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

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

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

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

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

（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）；
- (*) 《中华人民共和国草原法》（****年第三次修正）；
- (*) 《中华人民共和国矿产资源法实施条例》（中华人民共和国国务院令***号）。
- (*) 《土地复垦条例》（****年国务院第***号）；
- (*) 《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）；
- (*) 《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）；
- (*) 《鄂尔多斯市人民政府关于印发〈鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（****年修订版）〉的通知》（鄂府发〔****〕**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)；

(**)《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法(试行)》(内自然资字〔****〕**号)。

*、技术标准与规范

(*)《矿区生态修复方案编制指南(临时)》；

(*)《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》(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****-****)；

(*)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)；

(*)《高标准基本农田建设标准》(TD/T*****-****)；

(*)《人工草地建设技术规程》(NY/T****-****)；

(*)《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB*****-****)；

(*)《干旱半干旱矿区植被修复技术导则》(DB**/T****-****)；

(**)《鄂尔多斯市绿色矿山林草建设技术规范》(DB**/T****-****)；

(**)中华人民共和国地质矿产行业标准，《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T****-****)；

(**)《矿山生态修复技术规范第*部分：通则》(TD/T****.*-****)；

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

(**)《矿山地质环境保护规定》(****年*月**日修订，自然资源部令第*号，第三次修正)。

*、相关资料

(*)****年*月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格

尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》及审查意见；

(*) ****年*月，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司编制的《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

(*) 准格尔旗林业和草原局关于《准格尔旗林业和草原局关于核实准格尔旗公沟煤炭有限责任公司露天开采项目自然保护地的复函》（准林草函〔****〕****号）；

(*) 准格尔旗自然资源局关于《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司露天开采项目生态保护红线及永久基本农田核实情况的函》（准自然资函〔****〕****号）；

(*) ****年*月，内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司编制的《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿联排连治实施方案》及其公示、审查意见；

(*) ****年*月，中犇工程设计有限公司编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田公沟煤矿煤炭资源储量核实报告》及专家评审意见书；

(*) ****年*月，准格尔旗光大工程地籍测绘有限公司提交的《内蒙古自治区准格尔旗公沟煤矿****年储量年度报告》；

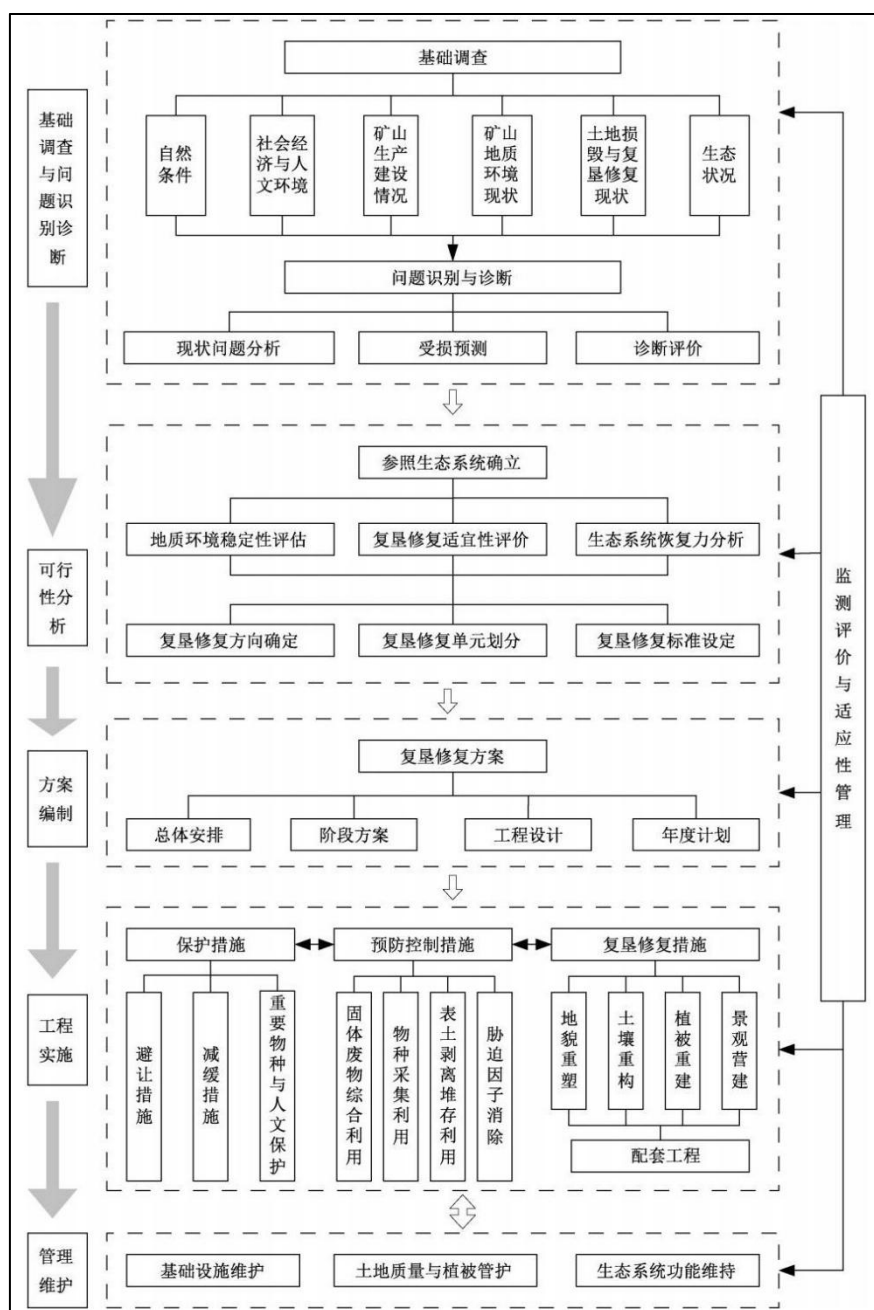
(*) ****年*月，鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限公司编制完成的《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》及评审意见；

(*) 国土变更成果****年度土地利用现状图 (*:*****)。

（五）编制工作概况

***、工作程序**

公司组建了方案编制项目组，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿严格按照《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。



图*-* 本次工作程序图

*、工作方法

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

(*) 资料收集与分析：收集相关资料，了解掌握矿山所在区域的生态

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

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

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

(*) 室内资料整理和报告编写阶段：对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用 mapgis 软件编制方案相关图件，圈定生态修复评价范围。根据矿方及其他相关部门的意见，对初步方案进行完善和修改。对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，确定土地复垦标准，优化工程设计，并提出生态修复方案的防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》，并通过内部审查。

*、工作评述

****年*月*日—*日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周

边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。****年*月**日—****年*月**日，主要进行室内资料整理，确定方案的服务年限、矿区生态修复工作情况、对矿山存在的问题进行识别诊断、进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全过程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿区自然条件、问题识别与受损预测等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家做了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表*-*

表*-* 实物工作量一览表

工作内容	完成工作量	
资料收集	(*) 土地利用现状图； (*) 《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》； (*) 《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》； (*) 《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿联排连治实施方案》； (*) 《内蒙古自治区东胜煤田公沟煤矿煤炭资源储量核实报告》； (*) 《内蒙古自治区准格尔旗公沟煤矿****年储量年度报告》； (*) 鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况表等。	
野外调查	调查方法	采用矿区*：****地形地质图，GPS定位，无人机航拍，数码拍照
	调查面积	*.****km 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、露天采场、排土场、工业场地、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	《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》
	附图	*张	《矿区土地利用现状图》《矿区地质环境问题现状图》 《矿区土地损毁现状图》《矿区地质环境问题预测图》 《矿区土地损毁预测图》《矿区生态修复工程部署图》 《矿区航拍图》

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

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

根据****年*月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿改建项目（扩大开采范围）初步设计》截止****年**月**日，矿田境界内保有资源储量****.*万吨，剩余可采原煤量****.*万吨，结合****年*月准格尔旗光大工程地籍测绘有限公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗公沟煤矿****年储量年度报告》，****年动用煤炭资源量***.*万吨。经计算，截止****年**月**日公沟煤矿开采境界内剩余可采原煤量****.*万吨，按***万吨/年、储量备用系数*.计算，露天矿剩余服务年限**.*年。

（二）方案的服务年限

公沟煤矿采矿许可证有效期为*年（****年*月**日～****年*月**日），本方案编制基准年为****年*月，截至基准期矿山在现有采矿许可证项下剩余生产年限为*.年（****年*月～****年*月）。鉴于现有采矿许可证即将

到期，矿山后续开采需依法办理采矿权延续登记手续，拟申请延续的采矿权有效期限为**年。根据矿山开采计划，二采区、三采区剩余可采储量对应的开采服务年限为**.*年，据此截止到本方案编制基准年确定本方案服务年限为**.*年，即****年*月～****年**月；开采结束后进入生态修复期，修复期为*年（****年*月～****年**月），管护期为*年（****年*月～****年**月）。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及《矿产资源开发利用方案》、《初步设计》、《安全设施设计》、用地情况、用林用草情况与本方案预测不一致，本方案需进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

矿山名称：准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿

采矿权人：准格尔旗公沟煤炭有限责任公司

企业性质：有限责任公司

公沟煤矿隶属于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司成立于****年*月，营业期限自****年*月**日至长期，注册位于内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇，隶属于内蒙古汇能煤电集团，为集团全资控股的正规骨干煤炭企业，企业注册资本*. *亿元，经营状态持续存续。公司核心经营范围涵盖煤炭开采、原煤生产及煤炭产品销售，矿井核准设计产能***万吨/年，主产优质动力烟煤，产品广泛供应火电、煤化工及各类工业用煤领域。企业历经资源整合、矿井技改及露天开采升级改造，生产工艺成熟、配套设施完善，始终严格落实安全生产规范与矿山生态治理、土地复垦、水土保持等环保要求，深耕煤炭采掘与储运销售一体化经营，是准格尔地区规范化、高质量发展的重点煤炭生产企业。

公沟煤矿是一家中型矿山，采矿许可证开采方式为露天开采。采矿证号 C*****，生产规模：***万吨/年，面积：*. *****km*，开采标高：****m 至****m，采矿证有效期限：自****年*月**日至****年*月**日，发证机关：内蒙古自治区自然资源厅。拐点坐标详见表*-*。

根据《采矿许可证》，公沟煤矿与黄天棉图长城*、*、*、*、*、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**、**段，公沟长城*、*段，黄天棉图*、*、*、*、*、*号敌台，黄天棉图*、*号烽火台区域重叠范围坐标见表*-*。

矿区范围及拐点坐标示意图见图*-*。

表*-* 矿区范围拐点坐标表

拐点	****国家大地坐标系
----	-------------

编号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****
矿区面积：*.****km ² ；标高：****m~****m		

表*-公沟煤矿与长城、敌台、烽火台重叠范围拐点坐标表

拐点 编号	直角坐标 (****国家大地坐标系*度带)		拐点 编号	直角坐标 (****国家大地坐标系*度带)	
	X	Y		X	Y
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	**	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****

[illegible]

拐点 编号	直角坐标 (****国家大地坐标系*度带)		拐点 编号	直角坐标 (****国家大地坐标系*度带)	
	X	Y		X	Y
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****	***	*****.*****	*****.*****
**	*****.*****	*****.*****			

图*-* 矿区范围及拐点坐标示意图

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

公沟煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇***° 方向**km 处，行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇。

其极值地理坐标为（****国家大地坐标系）：

东经***° **' **" ~***° **' **" ；

北纬**° **' **" ~**° **' **" ；

中心点坐标为：X=*****； Y=*****。

矿区西距东胜区**km，由矿区向西**km 可到达 S***省道(包府公路)，由 S***省道向北**km 可到达鄂尔多斯市东胜区，荣一乌高速公路（G**）从矿区南部东西向穿过，在矿区内建有出入口。向东**km 可到达准格尔旗薛家湾镇，向西**km 与包茂高速（G**）相接，经包茂高速向北可达鄂尔多斯市东胜区，向南可达鄂尔多斯市康巴什新区。向南可至陕西省大柳塔镇及府谷县。此外，从矿区向北**km 可与***国道相接，在经***国道向西**km 到达东胜区，向东可到达准格尔旗薛家湾镇，各乡村之间有简易公路相通。矿区距离最近的沙圪堵火车站**km，因此交通尚为便利。交通位置图见图*-*。



图*- 交通位置图

二、区域概况

根据现场调查，公沟煤矿矿区采区内原有村庄居民已经全部搬迁。

公沟煤矿矿区内秦长城遗址从矿区西南至东北穿过，荣乌高速、神公公路从矿区西至东南穿过，矿区道路与其相通，交通便利；矿区位于鄂尔多斯黄土高原东部，地表大部分被黄土覆盖，具有高原侵蚀、剥蚀性丘陵地貌特征。矿区内沟谷主要为贾明沟、公沟、哈拉庆沟的支沟，均有季节性水流，沟谷多呈树枝状。

公沟煤矿周边有煤矿*处，矿区北侧鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿，东侧与南侧紧邻准格尔旗神山煤炭有限责任公司敖家沟西梁煤矿，西南侧与准格尔旗西召中兴煤矿相邻，西侧与鄂尔多斯市和泰煤炭有限责任公司和泰煤矿相邻。本矿与相邻煤矿间界线清楚，无矿权纠纷，各相邻煤矿间界线清楚，生态修复责任明确，无纠纷。公沟煤矿共有三处外排土场，分别为原外排土场、三号外排土场以及四号外排土场。

原外排土场为首采区西部原灭火治理形成的西南部尾坑进行回填形成，同时压占部分灭火排土场，现状已完成排放，已进行治理，占地面积为*.*km²。

三号外排土场位于原永利煤矿（与闫家沟鑫东煤矿为一个企业）东北部，面积*.*km²，为永利煤矿灭火工程遗留尾坑，南邻永利煤矿排土场，北部和东部为自然地貌，西部为尾坑入口，与一组南北走向高压线相邻。

四号外排土场位于敖家沟西梁煤矿东北部，面积*.*km²，为敖家沟西梁煤矿北排土场一（顶部标高为****m~****m）、敖家沟西梁煤矿北排土场二（顶部标高为****m~****m）、敖家沟西梁煤矿北部尾坑（坑底标高****m），已签署相关协议。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 采矿证取得、续期、变更情况

****年*月，内蒙古自治区国土资源厅为公沟煤矿颁发了《采矿许可证》，证号*****，面积*.****km²，矿区范围由**个拐点圈定，开采标高为****~****m，有效期限自****年*月至****年*月。

****年*月，内蒙古自治区自然资源厅为其换发了《采矿许可证》，证号为C*****。有效期自****年*月**日至****年*月**日，矿区面积*.****km²，开采方式为露天开采，生产规模为***万吨/年，开采标高为****~****m。

****年*月，内蒙古自治区自然资源厅为其延续颁发了《采矿许可证》，证号为C*****。有效期自****年*月**日至****年*月**日，矿区面积*.****km²，开采方式为露天开采，生产规模为***万吨/年，开采标高为****~****m。

矿权延续及变更情况详见表*-*。

表*-* 采矿权延续、变更情况简表

序号	矿权人	矿山名称	证 号	开采方式	生产规模(万吨)	开采标高(m)	拐点数	面积(km ²)	有效期限	备注
*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿	***** *****	地下开采	**	**** ~ ****	**	*. ****	****年* 月至 ****年* 月	首发
*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿	C***** ***** *****	露天开采	***	**** ~ ****	**	*. ****	****年* 月**日至 ****年* 月**日	延续
*	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司	准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿	C***** ***** *****	露天开采	***	**** ~ ****	**	*. ****	****年* 月**日至 ****年* 月**日	延续

(二) 采矿权人变化情况

公沟煤矿取得采矿证后无采矿权转让、无采矿权人更名、无主体变更记录。

（三）历史时期矿山开采情况

*、矿山井工开采历史

公沟煤矿前身为"公沟扶贫煤矿",始建于**年代末、**年代初,由地方居民组织设计施工,主、副斜井沿煤层露头掘进(主斜井掘进深度约***m级,坡角约*°,正北方向),初期以小型井工方式开采*号煤层。

****年*月**日准格尔旗公沟煤炭有限责任公司注册成立(注册资本*. *亿元,现为内蒙古汇能煤电集团全资子公司),矿山进入规范化开发阶段。****年进行了改扩建,****年底建成,设计生产能力为**万吨/年。其主斜井井口坐标: $x=*****.***$, $y=*****.***$, 副斜井井口坐标: $x=*****.***$, $y=*****.***$, 掘进方位角均为*°(正北方向),坡角*°,掘进深度***m。开采*号煤层。

****年底开始再次进行产能扩建,矿山井下主要开采*号煤层,水平大巷沿*号煤层布置;划分为二个水平,一水平标高为+****m,二水平标高为+****m。

井工开采期间,矿区西北部煤层发生自燃,矿山组织开展了灭火治理工程,采用露天剥挖方式剥离着火煤层。****年*月鄂尔多斯市煤炭局组织专家在鄂尔多斯市通过了关于《鄂尔多斯市环境保护局关于内蒙古汇能煤电集团公司煤矿灭火工程初步设计》(内煤局字[****]***号),同时****年*月鄂尔多斯市环境保护局以鄂环监字[****]***号出具了“鄂尔多斯市环境保护局关于内蒙古汇能煤电集团公司公沟煤炭有限责任公司煤矿灭火工程具体要求”。企业于****年*月开工实施灭火治理工程,灭火治理工程在实施过程中,周边陆续发现新的发火点,随即进行二期灭火治理工程审批(鄂尔多斯市煤炭局关于汇能煤电集团有限责任公司公沟煤炭有限责任公司煤矿补充

灭火专项设计的批复，鄂煤局发[****]*号）。两次批复共获批灭火地块六处（块），面积共计**.*****hm²，用于灭火治理工程，并于****年初完成火区治理，治理区所有临时土地于****年完成土地复垦和绿化工作，之后持续进行补植、补耕并完善工程措施。

矿山井下开采形成采空区总面积为*.*****km²，其中房柱式采空区面积*.*****km²，综采采空区面积*.*****km²；其中揭露房柱式采空区面积*.*****km²，揭露综采采空区面积*.*****km²；矿山于****年开始露天开采基建工程，并于****年*月通过了准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目竣工验收，之后矿山开始进行露天生产，现状采空区总面积为***.***hm²，其中房柱式采空区面积**.***hm²，综采采空区面积***.***hm²。分布示意图见图*-*。

矿山地下开采形成的采空区引发的地面塌陷地质灾害已根据原治理大方案及分期治理方案全部进行了治理，对*个主井、*个副井、*个风井，共计*个井口进行了封堵，用标砖及砂浆在井口以里**米处设置一道**cm厚的墙体，填充黄土、黄泥至井口，井口砌筑了永久密闭墙，并标识了“永久性关闭”标识牌。矿山地下开采期间的矿山地质环境治理与土地复垦工程均通过验收。

图*-* 采空区分布范围示意图

*、矿山露天开采生产建设情况

****年通过验收后正式投入运营，稳定运营至****年年底，公沟煤矿矿井原地下开采设计可采范围已开采结束，自****年年底井下开采停产，进行开采方式变更；同时于****年*月下旬对井下设备进行了拆除，于****年*月主井、副井及风井进行了封堵。

于****年**月**日取得原内蒙古自治区煤炭工业局《关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）方案的批复》（内煤

局字（****）***号），同意矿山由井工开采变更为露天开采，生产能力***万吨/年。

****年*月，内蒙古自治区自然资源厅为其换发了《采矿许可证》，证号为C*****。有效期自****年*月**日至****年*月**日，矿区面积*.****km²，开采方式为露天开采，生产规模为***万吨/年，开采标高为****~****m。

矿山自****年*月开始进行露天开采建设工程，并于****年*月通过了准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目竣工验收，之后矿山开始进行露天生产，目前，煤矿正常开采，首采区已开采完毕，正在开采二采区，二采区已形成露天采场面积**.*hm²，内排土场面积**.*hm²。

二、矿山矿产资源开发利用方案概述

本矿山****年**月评审通过了《开采方案》，内矿审字（****）***号，****年*月编制《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿改建项目（扩大开采范围）初步设计》（鄂能局审批发（****）**号），因此本方案主要依据****年编制的《初步设计》进行论述。

（一）开采范围

依据《初步设计》，公沟煤矿矿区范围由**个拐点圈定，矿区面积为*.****km²，开采方式：露天开采，矿山生产规模为***万吨，开采标高：****m~****m。

（二）矿产资源储量

*、资源/储量

依据****年*月，中犇工程设计有限公司编制完成的《内蒙古自治区东胜煤田公沟煤矿煤炭资源储量核实报告》，****年*月，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司出具关于《内蒙古自治区东胜煤田公沟煤矿煤炭资源储量核实报告》评审意见的批复（准公煤发（****）*号）。

截止至****年**月**日，全区共查明煤炭资源量*****.万吨，全部为不黏煤，其中探明资源量*****.万吨（消耗资源量*****.万吨，保有资源量***.万吨），控制资源量*****.万吨（其中公路压覆***.万吨，秦长城压覆***.万吨，核实保有*****.万吨），推断资源量*****.万吨（其中公路压覆*****.万吨，秦长城压覆****万吨，核实保有*****.万吨）。截止****年**月**日矿田境界内资源储量见表*-*。

表*-* 截止****年**月**日矿田境界内资源储量 单位：万 t

煤层 编号	煤 类	估算标 高(m)	资 源 量 类 型	煤炭资源量(万吨)						
				累 计 查 明 资 源 量	动用总资源量		保有总资源量			
					总 动 用 资 源 量	本 次 核 实 动 用 资 源 量	总 保 有 资 源 量	本 次 核 实 保 有 资 源 量	秦 长 城 保 有 资 源 量	公 路 保 有 资 源 量
*	不黏煤	****~ ****	TM	***.	***.	***.	/	/	/	/
			KZ	/	/	/	/	/	/	
			TD	*****.	/	/	*****.	*****.	*****.	*****.
*		****~ ****	TM	***.	***.	***.	***.	***.	/	/
			KZ	***.	/	/	***.	***.	/	/
			TD	***.	/	/	***.	*****.	*****.	*****.
_		****~ ****	TM	***.	*****.	*****.	***.	***.	/	/
			KZ	***.	/	/	*****.	*****.	/	***.
			TD	***.	/	/	*****.	*****.	*****.	***.
*		****~ ****	TM	*****.	*****.	*****.	***.	***.	/	/
			KZ	***.	/	/	*****.	*****.	***.	*****.
			TD	*****.	/	/	*****.	*****.	*****.	*****.
_		****~ ****	TM	***.	***.	***.	***.	***.	/	/
			KZ	***.	/	/	***.	***.	***.	/
			TD	***.	/	/	***.	***.	***.	*****.
_		****~ ****	TM	***.	/	/	***.	***.	/	/
			KZ	*****.	/	/	*****.	*****.	***.	*****.
			TD	***.	/	/	*****.	***.	*****.	*****.
*		****~ ****	TM	***.	*****.	*****.	***.	***.	/	/
			KZ	***.	/	/	*****.	*****.	*****.	*****.
			TD	*****.	/	/	*****.	*****.	*****.	***.
*		****~ ****	TM	/	/	/	/	/	/	/
			KZ	/	/	/	/	/	/	/
			TD	***.	/	/	*****.	*****.	***.	*****.
矿区		****~ ****	TM	*****.	*****.	*****.	***.	*****.	/	/
			KZ	*****.	/	/	*****.	*****.	*****.	*****.
			TD	*****.	/	/	*****.	*****.	*****.	*****.

注：TM 探明资源量，KZ 控制资源量，TD 推断资源量。

*、露天开采境界内地质资源量

扣除秦长城、荣乌高速保护范围压覆资源量****.*万吨以外，露天开采境界外保有资源量***.**万吨，则露天开采境界内保有资源量****.**万吨。

表*- 露天开采境界内地质资源量表

煤层	保有资源储量（万吨）			合计
	TM	KZ	TD	
*煤			***.**	***.**
*煤	**.**	*.**	***.**	***.**
*-*煤	*.**	***.**	***.**	***.**
*煤	**.**	***.**	***.**	****.**
*-*煤	**.**	***.**	***.**	***.**
*-*煤	**.**	***.**	**.**	***.**
*煤	**.**	***.**	***.**	****.**
*煤			***.**	***.**
合计	***.**	****.**	****.**	****.**

*、露天矿工业资源储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB*****-****）对资源量分类及计算的规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此《初步设计》对于推断资源储量可信度系数取*.*。则露天矿工业资源储量为****.**万吨。

表*- 露天矿工业资源储量汇总表

煤层	保有资源储量（万吨）			合计
	TM	KZ	TD×kx	
*煤			***.**	***.**
*煤	**.**	*.**	***.**	***.**
*-*煤	*.**	***.**	***.**	***.**
*煤	**.**	***.**	***.**	****.**
*-*煤	**.**	***.**	***.**	***.**
*-*煤	**.**	***.**	**.**	***.**
*煤	**.**	***.**	***.**	****.**
*煤			***.**	***.**
合计	***.**	****.**	****.**	****.**

*、露天矿设计可采储量

露天矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。

经过计算，露天境界内总压帮煤量为****.***万吨，见表*-*。根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，经统计计算后确定*煤、*煤采出率为**%，*煤、*-*煤、*-*煤采出率为**%，*-*煤、*煤采出率为**%，*煤采出率为**%，开采境界内可采储量计算结果见表*-*。

表*-* 压帮量汇总表

煤层	压帮量（万吨）			合计
	TM	KZ	TD×kx	
*煤			***.***	***.***
*煤	***.***	*.***	***.***	***.***
*-*煤	*.***	***.***	***.***	***.***
*煤	*.***	***.***	***.***	***.***
*-*煤	***.***	***.***	***.***	***.***
*-*煤	***.***	***.***	***.***	***.***
*煤	***.***	***.***	***.***	***.***
*煤			***.***	***.***
合计	***.***	***.***	***.***	***.***

表*-* 露天煤矿可采储量表

煤层	工业资源储量（万吨）	压帮量（万吨）	采出率	可采储量（万吨）
*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*-*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*-*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*-*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*煤	***.***	***.***	**%	***.***
*煤	***.***	***.***	**%	***.***
合计	***.***	***.***		***.***

*、露天矿可采原煤量

根据本矿煤层赋存特点、开采工艺、采选设备种类及规格，设计确定的采选原则如下：

煤层最低选采厚度为*.m；

煤层内最小剔矸厚度为*.m，小于*.m 以下矸石全部混入。

经统计计算后得原煤含矸率*.*%。根据以上采选原则计算的可采原煤量为****.**万吨。

表*-* 露天煤矿可采原煤量表

煤层	可采储量（万吨）	含矸率	可采原煤量（万吨）
*煤	***.**	*.**0%	***.**
*煤	***.**	*.**0%	***.**
*-*煤	***.**	*.**0%	***.**
*煤	***.**	*.**0%	***.**
*-*煤	***.**	*.**0%	***.**
*-*煤	***.**	*.**0%	***.**
*煤	***.**	*.**0%	***.**
*煤	**.**	*.**0%	**.**
合计	****.**		****.**

*、采空区煤柱回收量

本矿*煤在综采之前采用房柱式开采，因此其采空区内剩余资源量也是本矿可采煤量的重要组成部分。根据储量核实报告描述，*煤房柱式开采采出率为**%，综采采出率为**%。由于采空区内煤炭资源已大范围被开发，因此不考虑可信度系数，采空区内保有资源储量即视为工业资源储量。采空区回收煤柱采出率**%，原煤矸石混入率为*.*%，则采空区回收煤柱的原煤量为**.**万吨。

*、剥离量及剥采比

经过计算，全矿共计剩余剥离量****.**万 m³，则平均剥采比为**.**m³/t。其中，二采区剩余剥离量****.**万 m³，剩余可采原煤量****.**万吨，平均剥采比为*.**m³/t；三采区剥离量****.**万 m³，可采原煤量****.**万吨，平均剥采比为**.**m³/t；四采区剥离量****.**万 m³，可采原煤量****.**万吨，平均剥采比为**.**m³/t；五采区剥离量****.**万 m³，可采原煤量****.**万吨，平均剥采比为**.**m³/t。见表*-*。资源储量估算范围与露天剥离范围叠合图见图*-*。

表*-** 露天煤矿可采原煤量表

采区	可采原煤量 (** t)	剥离量 (**m*)	平均剥采比 (m*/t)
二采区	****. **	*****. **	*. **
三采区	****. **	*****. **	**.
四采区	***. **	*****. **	**.
五采区	***. **	*****. **	**.
全区	****. **	*****. **	**.

图*-** 资源储量估算范围与露天剥离范围叠合图

(三) 矿产资源开发利用方案资源储量及服务年限

依据《修改初步设计》，本露天矿开采境界内可采原煤量为****.***万吨，按生产能力*.*Mt/a、储量备用系数*.*计，设计服务年限为**.*年。根据《内蒙古自治区准格尔旗公沟煤矿****年储量年度报告》，****年动用煤炭资源量***.***万吨，剩余服务年限为**.*年，各采区服务年限见表*.-**。

表*.-** 各采区开采年限

采区	可采原煤量(万吨)	****年动用资源量	生产能力(万吨/年)	储量备用系数	可采年限(年)
二采区	****.***	***.***	***	*.*	*.*
三采区	****.***	—	***	*.*	*.*
四采区	***.***	—	***	*.*	*.*
五采区	***.***	—	***	*.*	*.*
全矿合计	****.***	***.***	—	*.*	***.*

(四) 矿产资源开采与综合利用

*、开采矿种

根据经评审备案的矿产资源储量报告确定的主矿种为煤。

*、开采方式

依据《初步设计》，各煤层采用露天开采方式。

*、露天开采境界

本矿首采区已经开采完毕，初步设计只对二、三、四、五采区进行境界圈定描述：

(*) 二采区（荣乌高速以北、秦长城以东）

东部以矿田境界为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；西部、北部与秦长城、敌台、烽火台保护范围边界作为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；南部与荣乌高速公路外缘留设***m 安全距离、与荣乌高速公路桥梁外缘留设***m 安全距离作为地表境

界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界。工业场地附近采深**~***m，在采场工作帮距离工业场地***m时需要搬迁。

(*) 三采区（荣乌高速以北、秦长城以西）

北部、西部以矿田境界为地表境界，西南部在采深大于***m位置按采深留设安全距离，采深小于***m位置与荣乌高速公路外缘留设***m安全距离作为地表境界，东南部与秦长城、敌台、烽火台保护范围边界作为地表境界。根据确定的地表境界，三采区西北部、西部、西南部按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界，其他部位按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界。东部以首采区开采边界作为底板境界，按最终帮坡角**°上返至地表作为地表境界。

(*) 四采区（荣乌高速以南、秦长城以西）

北部在采深大于***m位置按采深留设安全距离，采深小于***m位置与公路外缘留设***m安全距离作为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；西部、南部以矿田境界为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；东部与秦长城、敌台、烽火台保护范围边界作为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界。

(*) 五采区（荣乌高速以南、秦长城以东）

北部与荣乌高速公路外缘留设***m安全距离作为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；西部与秦长城、敌台、烽火台保护范围边界作为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界；东部、南部以矿田境界为地表境界，按最终帮坡角下推至*煤底板作为底板境界。

露天矿地表境界拐点坐标见表*-**。

表*-** 露天矿地表境界拐点坐标表 (***国家大地坐标系)

采区	拐点编号	***国家大地坐标系(*度带)	
		X	Y
二采区	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
三采区	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_*	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****
	L*_**	*****.*****	*****.*****

采区	拐点编号	****国家大地坐标系(*度带)	
		X	Y
	L*-**	*****.*****	*****.*****
	L*-**	*****.*****	*****.*****
	L*-**	*****.*****	*****.*****
	L*-**	*****.*****	*****.*****
四采区	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-**	*****.*****	*****.*****
	L*-**	*****.*****	*****.*****
五采区	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****
	L*-*	*****.*****	*****.*****

表*-* 露天矿底部境界拐点坐标表（****国家大地坐标系）

采区	拐点编号	****国家大地坐标系(*度带)	
		X	Y
二采区	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-*	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****
	D*-**	*****.*****	*****.*****

采区	拐点编号	****国家大地坐标系(*度带)	
		X	Y
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
三采区	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
	D*_**	*****.*****	*****.*****
四采区	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
五采区	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****
	D*_*	*****.*****	*****.*****

*、采区划分

荣乌高速东西向穿越矿田，秦长城南北向跨越矿田，将露天可采区域划分成四个不连续块段。根据《初步设计》新圈定的开采境界，公沟煤矿共划分成*个采区。首采区已经开采完毕，《初步设计》只针对未开采的二、

三、四、五采区进行设计。二采区在原设计范围基础上扩大，位于秦长城东部，荣乌高速北部；三采区位于首采区西部，即秦长城西部，荣乌高速北部；四采区位于秦长城西部，荣乌高速南部；五采区位于秦长城东部，荣乌高速南部。采区主要技术特征见表*-*。煤矿露天开采境界及采区划分详见图*-*。

表*-* 采区技术参数表

序号	名称	单位	二采区	三采区	四采区	五采区	全矿
*	深部东西长度	km	*.**	*.**	*.**	*.**	
*	深部南北长度	km	*.**	*.**	*.**	*.**	
*	可采原煤量	***t	****.**	****.**	****.**	****.**	****.**
*	剥离量	***m ³	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**	*****.**
*	平均剥采比	m ³ /t	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**

*、开采顺序及过渡方式

(*) 开采顺序

根据露天矿边界要素、煤层埋藏条件及剥采比的大小，结合采用的开采工艺特点，本设计的开采顺序为二采区→三采区→四采区→五采区。

(*) 采区过渡方式

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

①重新拉沟过渡：一般适用于相距较远且不相靠近的两个采区，或者两个采区都有煤层露头且剥采比皆为露头小、深部大的两个采区。重新拉沟的过渡方式适用于露天开采的各种工艺。

②缓帮过渡：一般适用于矿床埋藏深、浅皆可的单斗-卡车开采工艺，以及矿床埋藏较深的半连续开采工艺、轮斗-胶带的连续开采工艺。

③扇形过渡：一般适用于矿床埋藏较浅的半连续开采工艺以及轮斗-胶带的连续开采工艺（不适用埋藏较深的矿床）。

本矿剩余各采区之间相互独立，故只能采用重新拉沟的过渡方式。

二采区初期由东向西、由北向南双向推进，西部到界后，整体转向向西南部推进；三采区东部剥采比小，由东向西推进；四采区东部埋藏浅，剥采比小，由东向西推进；五采区东部埋藏浅，剥采比小，由东向西推进。

（五）矿山总平面布置

公沟煤矿总平面布置主要由露天采场（露天采场、内排土场）、外排土场、工业场地、矿区道路组成。各场地布置情况详述如下：

*、露天采场

根据《初步设计》，公沟煤矿设计规模为***万吨/年。露天采场剥离总量*****.**万 m³，平均剥采**.**m³/t。根据现场调查，目前矿山首采区已完成开采，尾坑南部形成**个采剥台阶，台阶高度**m，坑底标高为****m。目前正在开采二采区，最低开采标高为****m。

露天采场开采顺序为二采区→三采区→四采区→五采区。

表*-** 露天矿开采境界技术特征表

项 目	单 位	二采区		三采区		四采区		五采区	
		底板	地表	底板	地表	底板	地表	底板	地表
东西最大长度	km	***	***	***	***	***	***	***	***
南北最大长度	km	***	***	***	***	***	***	***	***
面积	km ²	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
最终帮坡角	°	**		**		**		**	
最大开采深度	m	*** 最大开采深度位于二采区北部		*** 最大开采深度位于三采区北部		*** 最大开采深度位于四采区南部		*** 最大开采深度位于五采区南部	

随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在矿区五采区形成露天采场，露天采场面积为**.**hm²，开采结束后坑底标高为****m，北帮、西帮最终边坡角为**°时，采掘带宽度为**m。

*、内排土场

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

露天矿已经在二采区开始内排，于采场的下部形成排土台阶，随着工作帮的向前推进，逐步形成上部排土台阶。为了实现覆土造田，改造自然环境，使露天矿在开采完毕后，在整个开采范围内形成一个完整的（或梯级）平地，内排土场最高标高定为+****m 水平，最终内排土场的面积为***.**hm*。

*、外排土场

公沟煤矿外排土场包括四处，其中一号外排土场最终形成*个排土台阶，排土场相对排弃高度为**m 左右，最终排弃标高为+****m，占地面积***.**hm*，容量****万 m*；

二号外排土场最终形成*个排土台阶，排土场相对排弃高度为**m 左右，最终排弃标高为+****m，占地面积**.**hm*，容量***万 m*；

三号外排土场最终形成*个排土台阶，排土场相对排弃高度为**m 左右，最终排弃标高为+****m，占地面积**.**hm*，容量***万 m*；

四号外排土场最终形成*个排土台阶，排土场相对排弃高度为**m 左右，最终排弃标高为+****m，占地面积**.**hm*，容量***万 m*；四个外排土场总容量****万 m*，能够满足外排容量需求。

外排土场最终边坡角**°，内排土场最终边坡角**°，排土台阶坡面角**°。

表*-** 排土场技术特征表

序号	项 目	单位	一号外排土场	二号外排土场	三号外排土场	四号外排土场
*	占地面积	hm*	***.**	**.**	**.**	**.**
*	最终排弃标高	m	+****	+****	+****	+****
*	最终帮坡角	°	**	**	**	**
*	最终松散系数		*.**	*.**	*.**	*.**
*	最终排土台阶数量	个	*	*	*	*
*	最终排土台阶高度	m	**	**	**	**
*	排土台阶平盘宽度	m	**	**	**	**
*	排土场容量	万 m*	****	***	***	***
*	排土场容量备用系数		*.*	*.*	*.*	*.*

*、工业场地

矿井工业场地位于矿区东南部，分为生产区、行政生活区和机修场地，占地面积**.**hm²。其中生产区位于工业场地西部，包括洗煤厂、生产调度室、锅炉房，原主井、副井、副斜井井口均已回填、封堵。行政生活区位于工业场地东部，与其他场地相对独立，该区布置有办公室、食堂、宿舍、浴室等设施。机修仓库区位于工业场地东南部，荣乌高速公路南侧。该区布置有修理车间、器材库、棚等设施。见照片*-*。

总平面图布置见图*-*。

（六）矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

矿山开采产生的固体废弃物主要有剥离土、岩、生活垃圾等，原煤不洗选直接外售，不产生煤矸石，主要废弃物可划分为固体废弃物、危废和废水三大类。各类固废均得到合理处置，不涉及煤矸石的处理处置问题。

*、固体废弃物

（*）剥离物

矿山前期剥离的土石排放至外排土场，并已开始内排，排土空间不足，未完全内排。根据初步设计露天矿剩余剥离总量为*****.**万 m³。根据《初步设计》在矿区首采区西部原灭火治理区排土场上设置外排土场，现状已完成排放，正在进行治理工程。****年*月，内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司编制了《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿联排连治实施方案》，充分解决了本矿排土空间不足的问题。《初步设计》矿山新增外排土场*处，四个外排土场总容量****万 m³，能够满足变更后外排容量需求。

（*）生活垃圾

根据《初步设计》，生活垃圾排放量约***.***kg/d，在工业场地设置分类垃圾桶，统一由鄂尔多斯市蓝盈环保科技有限公司收集处置进行无害化处理，详见《生活垃圾清运处置承包合同》附件**。

*、废水

公沟煤矿未来开采过程中产生的废水主要有矿坑涌水和生产、生活污水。

(*) 矿坑涌水

根据《初步设计》，矿坑预测正常涌水量 $***m^3/d$ ，矿坑水经混凝、沉淀、过滤、消毒处理后，用于矿区绿化和防尘洒水，全部综合利用。

(*) 生产、生活污水

生活污水排放量 $***.***m^3/d$ ，污染物为 COD、BOD₅、SS 等，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，用于矿区绿化和防尘洒水，全部综合利用。

*、矿山危废处置情况

煤矿生产过程中产生的危险废物包括各类机械设备运行及维修产生的废矿物油、废油桶及废铅蓄电池等，产生量为 $*.t/a$ ，废矿物油、废油桶及废铅蓄电池均属于危险废物，暂存于危废库内，定期由有资质的单位进行处置。

三、联排连治实施方案概述

(一) 联排连治实施方案的由来

准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿（简称“公沟煤矿”）与准格尔旗神山镇永利煤炭有限责任公司煤矿（简称“永利煤矿”）、鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿（简称“闫家沟煤矿”）、准格尔旗神山煤炭有限责任公司敖家沟西梁煤矿（简称“敖家沟西梁煤矿”）相邻，目前，公沟煤矿急需解决排土用地不足的问题；公沟煤矿北部的永利煤矿东北处遗留一处灭火工程形成的尾坑，根据相关规定应进行回填；公沟煤矿北部的闫家沟煤矿北部遗留一处灭火工程形成的尾坑需要回填，南部为排弃标高不一致的排土场，且与公沟煤矿首采区相邻；公沟煤矿东部的敖家沟西梁

煤矿东北处遗留一处灭火工程形成的尾坑和两处排土场，相对凌乱。为了更好地响应相关政策，并解决公沟煤矿排土用地不足的问题，逐步实现周边地质环境治理连排连治，切实提升地质环境治理质量，****年*月，准格尔旗公沟煤炭有限责任公司委托内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司编制了《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿联排连治实施方案》（以下简称《方案》）并经专家评审通过在准格尔旗人民政府网站进行公示（公示及评审意见见附件）。

（二）联排连治实施范围

本次联排连治区总面积*.*km²，包含公沟煤矿首采区、二采区，永利煤矿尾坑，闫家沟煤矿北部灭火工程尾坑和南部与公沟煤矿相邻的排土场，敖家沟西梁煤矿东北部排土场、尾坑。因公沟煤矿拟对初步设计进行变更，部分采区会进行调整，因此联排连治实施方案只涉及公沟煤矿首、二两个采区，其它采区暂不考虑。

（三）联排连治规划

联排连治规划只涉及公沟煤矿首采区和公沟煤矿二采区。根据永利煤矿尾坑、闫家沟煤矿尾坑、闫家沟煤矿排土场、敖家沟西梁煤矿排土场及尾坑分布位置和规模，结合公沟煤矿初步设计，对公沟煤矿首采区、二采区剥离废石土排弃方向进行了规划。将公沟煤矿首采区剥离废石土排向永利煤矿尾坑、闫家沟煤矿尾坑、闫家沟煤矿排土场****m 平台顶部三个区域，剩余剥离废石土内排。将公沟煤矿二采区前期剥离废石土排向公沟煤矿首采区尾坑和敖家沟西梁煤矿东北部排土场及尾坑区域，剩余剥离废石土进行内排。

（四）土地复垦方向规划

考虑到交通便利性，将复垦耕地区域设置在闫家沟尾坑回填后的排土场（二号外排土场）顶部，面积为*.*hm²；将乔木林地设置在耕地外围，

起到防风固沙的作用，面积为*.*hm²；闫家沟煤矿尾坑回填后的排土场恢复灌木林地*.*hm²。

灌木林地主要设置在排土场边坡坡面及排土场顶部边缘。其中永利煤矿尾坑回填后的排土场（三号外排土场）恢复灌木林地*.*hm²，闫家沟煤矿****m 平台排土后形成的排土场（一号外排土场）恢复灌木林地*.*hm²，敖家沟西梁东北部排土后形成的排土场（四号外排土场）恢复灌木林地**.*hm²。

（五）治理工程内容及标准

*、排土场顶部治理。对排土场顶部进行平整、覆土、种植植物；在排土场顶部修筑围埂及挡水围堰，围埂的规格根据排土场平台使用情况灵活设置。

*、排土场边坡治理。对排土场边坡进行整形、覆土、设置网格护坡、种植植物。

*、修筑排水设施。在排土场边坡坡面及坡脚修筑排水渠和截流渠。

*、对矿区植被进行管护。

*、排土时要进行分层排弃和分层碾压，大粒径的废石土排到下部，小粒径的废石土排到上部。回填采坑时要优先回填边缘煤层露头，并对煤层露头处用土覆盖、压实，防止煤层自燃。

（六）联排连治工程部署与时间安排

根据联排连治区内矿山开采进度及治理区的治理进度，确定联排连治区工程实施方案规划时间为****年*月～****年*月，并将其划分为近期和远期*个阶段。近期治理规划时限为*年（****年*月至****年*月），远期治理规划时限为*年（****年*月至****年*月）具体各阶段进度安排如下：

*、近期工程部署（****年*月至****年*月）

对公沟煤矿首采区向永利煤矿尾坑排土后形成的排土场、公沟煤矿首采区向闫家沟煤矿尾坑排土后形成的排土场、公沟煤矿首采区向闫家沟煤矿****m 平台排土后形成的排土场进行治理。对排土场平台顶部平整、覆土、覆土整形、播撒草籽儿、种植灌木、设置挡水围堰和挡水围埂。对排土场边坡整形、覆土、设置网格护坡、种植植物、修筑排水设施。

*、远期工程部署（****年*月至****年*月）

对公沟煤矿首采区回填后形成的排土场、公沟煤矿二采区向敖家沟西梁煤矿东北部排土后形成的排土场、公沟煤矿二采区北部内排后形成的排土场进行治理。对排土场平台顶部平整、覆土、覆土整形、播撒草籽儿、种植灌木、设置挡水围堰和挡水围埂。对排土场边坡整形、覆土、设置网格护坡、种植植物、修筑排水设施。

四、矿山现状

根据现场调查，公沟煤矿自****年初开始露天开采至今，截止本方案基准期煤矿开采已形成原采空区、露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、表土存放区和矿区道路，现状共计损毁土地面积***.**hm*。（现状单元分布示意图见图*-、现状单元正射影像图见图*-）。

*、露天采坑

根据现场调查，目前矿山首采区已完成开采，尾坑南部形成**个采剥台阶，台阶高度**m，坑底标高为****m。

目前正在开采二采区，最低开采标高为****m，北部、南部形成最终边帮，边坡高度为***m，露天开采分台阶进行，剥离台阶高度**m，水平分层划分台阶，采煤台阶倾斜分层，采煤台阶高度为煤层自然厚度。台阶坡面角：表土为**°；煤岩为**°。剥离、采煤采掘带宽度均为**m。剥离台阶最小平盘宽度为**m，采煤台阶最小平盘宽度为**m。（见照片*-）。

*、采空区

矿区内分布原井工开采*号煤层时遗留的巷道及采空区，形成时间为****-****年，现状采空区总面积为***.**hm²，其中房柱式采空区面积**.**hm²，综采采空区面积***.**hm²，主采*号煤层。*煤采空区最大厚度*.m，*煤垮落高度为*.m—**.m。矿山现状条件下，采空区早期出现裂缝已在前期进行回填治理，现状分布范围地表未发现地面塌陷（沉陷）、地裂缝等。（见照片*-*）。

*、内排土场

据现场调查，目前二采区已实现内排，二采区已形成*处内排土场，二采区内排土场排弃标高为****m，布置****m、****m、****m、****m、****m五个排土平盘。二采区内排土场面积为**.**hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，台阶高度为**-**m，边坡角为**°。（见照片*-*、*-*）。

*、外排土场

根据现场调查，公沟煤矿已形成三处外排土场，分别为原外排土场、三号外排土场和四号外排土场，现描述如下：

（*）原外排土场位于首采区采坑西侧，占地面积为**.**hm²，最高排至+****m水平，形成****，****，****，****，****等*个平台，台阶高度**m，外排土场已完成修复治理工程，已通过验收。

（*）三号外排土场位于原永利煤矿（与闫家沟鑫东煤矿为一个企业）东北部，面积**.**hm²，为永利煤矿灭火工程遗留尾坑，南邻永利煤矿排土场，北部和东部为自然地貌，西部为尾坑入口，与一组南北走向高压线相邻，现状局部已进行治理。

（*）四号外排土场位于敖家沟西梁煤矿东北部，面积**.**hm²，为敖家沟西梁煤矿北排土场一（顶部标高为****m~****m）、敖家沟西梁煤矿北排土场二（顶部标高为****m~****m）、敖家沟西梁煤矿北部尾坑（坑

底标高****m)。(见照片*-*—*-*)。

*、表土存放区

根据现场调查,表土存放区位于四号外排土场****m 平台上,占地面积*.*hm*,排弃高度**-**m 左右,表土堆方量约**.*万 m*,边坡角**~**°,存放矿山开采过程中剥离的表土,矿山边开采边治理,积存的表土逐步用于排土场覆土工程。(见照片*-*)。

*、工业场地

矿井工业场地位于矿区东南部,荣乌高速公路自场地中部东西向穿过,荣乌高速在上,工业场地在下,高差不等,最小高差为*m 左右,高速公路下部无地面设施。现状工业场地面积为*.*hm*,工业场地的建设分为生产区、行政生活区和机修场地,工业场地设置情况如下:

(*) 生产区

生产区位于工业场地西部,包括洗煤厂、生产调度室、锅炉房,原主井、副井、副斜井井口均已回填、封堵;

生产系统区位于工业场地西部,包括主副斜井(已回填、封堵)、转载站、筛分车间、卸载站、筒仓及装车场地等。

地面生产系统呈“Y”字型布置,原煤从原主井经*号转载站运至筛分车间,筛分车间出来分为*条带式输送机,*条向东南连接末煤筒仓,*条向东连接卸载站及*号转载站,*号转载站向东南连接块煤筒仓。东北侧受煤平台,露天矿产煤经受煤漏斗向西与矿井已有生产系统连接。

(*) 行政生活区

行政生活区位于工业场地东部,与其他场地相对独立,该区布置有办公室、食堂、宿舍、浴室等设施。

高位水池、危废库位于行政生活区北部山包上部。

以上场地均位于荣乌高速北侧。

（*）机修仓库区

机修仓库区位于工业场地东南部，荣乌高速公路南侧。该区布置有修理车间、器材库、棚等设施。（见照片*-*）。

*、矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、采场、排土场的主要道路，长约****m，路面宽*~*m，占地面积*.*hm²。矿区道路地势平缓（见照片*-*）。

*、火区治理排土场

根据现场调查，矿区三采区西侧存在一处火区治理排土场，矿山灭火工程由于矿田内西北部煤层着火，在****年至****年曾进行灭火治理工程，面积为*.*hm²，治理煤层为*煤、*煤、*-*煤、*煤，治理方法为露天剥挖方式。灭火工程已于****年治理完毕，部分区域于****年**月通过验收（准国土资函[****]****号）。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、矿区气象

矿区属于中温带干旱半干旱大陆性季风气候。冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热，昼夜温差大。春季多风，多为西北风。据准格尔旗气象局提供的近十年的气象资料，该地区年平均气温 $^{*.*^{\circ}\text{C}}\sim^{*.*^{\circ}\text{C}}$ ，极端最高气温 $^{**.*^{\circ}\text{C}}$ ，极端最低气温 $^{-**.*^{\circ}\text{C}}$ ；一般结冰期为每年 ** 月至翌年 * 月，多年平均风速为 $^{*.*}\text{m/s}$ ，最大冻土深度 $^{*.**}\text{m}$ 。降水量少，且多集中在 * 、 * 、 * 三个月，占年总降水量的 $^{**}\sim^{**}\%$ 。年总降水量 $^{***}\sim^{***}\text{mm}$ ，多年平均年降水量 $^{***}\text{mm}$ ，最大积雪厚 $^{***}\text{mm}$ ，多年最大 ** 小时平均降水量 $^{*.*}\text{mm}$ ，一日最大降水量 $^{*.*}\text{mm}$ 。年总蒸发量 $^{****}\sim^{****}\text{mm}$ ，为降水量的 $^{*}\sim^{*}$ 倍。

二、水文

矿区位于悖牛川流域上游支沟流域内，其北侧是贾明沟，南侧是公沟，以上两条沟谷汇入煤矿东侧的四道柳川，煤矿西侧是哈拉庆沟，属于束会川的上游支沟，四道柳川与束会川近于平行，前者在头道柳附近汇入悖牛川，后者在新庙一带汇入悖牛川。各沟谷水量随季节变化而变化，雨季可形成瞬间洪流，且流量大、时间短，水动力强，形成集中补给与集中排泄，快速顺地势向区外排泄，地表水排汇通畅，水流总体由北向南流入悖牛川。

三、地形地貌

（一）地形

矿区位于鄂尔多斯高原的东部，东胜煤田区域性分水岭“东胜梁”之南侧，区内地形总体呈西高东低，最高点位于矿区的中西部敖包圪旦，海拔标高为 $^{****}\text{m}$ ，最低点位于矿区北部沟谷，海拔标高为 $^{****}\text{m}$ ，最大高差为 $^{***}\text{m}$ ，一般地形高差为 $^{**}\text{m}$ 左右。

（二）地貌

矿区属典型的高原侵蚀性丘陵地貌特征，地形切割强烈，形成梁峁、树枝状沟谷。根据地貌形态特征、成因类型，矿区可划分为丘陵、沟谷两种地貌形态单元。现分述如下：

*、丘陵（I）

矿区呈丘陵地貌，地形起伏较大，沟谷切割强烈，丘顶多呈浑圆状，山梁及坡角地表大部分被薄层残坡积物所覆盖，坡度**~**°。

*、沟谷（II）

区内沟谷主要为贾明沟、公沟、哈拉庆沟的支沟，均有季节性水流，沟谷多呈树枝状，掌状，两壁陡峻，切割深度一般**~**m，坡度一般**~**°，沟谷狭窄，宽度一般**~**m，沟谷呈“U”型，沟壁陡立。沟底为第四系全新统冲洪积物。

四、土壤状况

矿区由于受地形、地貌、植被等因素的影响，分布有地带性土壤和区域性土壤。土壤类型主要有栗钙土、风沙土和黄绵土颗粒均匀，黏粒含量低，胶结力弱，易于产生水土流失，土壤贫瘠，养分含量少，水分含量低。土壤有机质含量较少，一般在*. **%左右，pH 值为*. **~*. **, 表土层厚度一般为**cm~**cm；坡中下部及沟谷表土层厚度一般为**cm~**cm，或者再厚一些；心土层厚度一般为**cm~**cm；底土层厚度一般为**cm~**cm。矿区地带性土壤剖面见照片*- *、*- *。

（一）栗钙土：由于降水稀少、土壤干旱，植被多为旱生草原，高度、覆盖度、生物量均比草甸草原低，微生物分解较强，有机质积累量、腐殖质层厚度通常在**cm 左右，团粒结构不如黑钙土，土壤淋溶作用较弱，石灰钙聚的层位较高，积聚量较大。钙积层一般在**~**cm，积聚状态以粉状、斑块状为主。

（二）风沙土：分化不明显，通体为砂质，有机质含量低，有石灰反应，根据其形状可分为流动风沙土、半固定、固定阶段，成土母质为风积物，母质来源多为岩石就地风化的砂砾经风力堆积而成。

（三）黄绵土：分布在矿区内黄土丘陵及川台地等地下水浸润区，母质为第四系风成黄土，土层较厚，一般为**~**cm，最深达**cm，质地均匀，疏松多孔。地形支离破碎，坡度大，雨量集中，植被稀疏，黄土抗蚀能力弱，土地侵蚀严重，透水透气性能好，石灰含量高，碳酸钙淀积不明显。

五、植被

矿区植被类型以干草原植被为主，治理区及周边区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布。天然草原植被主要分布在坡地和沟梁上，植被组成主要有本氏针茅群落、糙隐子草、冷蒿、百里香、达乌里胡枝子、冰草、籽蒿、小叶锦鸡儿等，草群高度**~**cm，草地植被盖度**%~**%，平均**%左右；人工乔木林主要树种为杨树和油松，呈斑块状散生于局部的沟谷和坡面，人工灌木林主要为柠条、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶。

适宜人工播种的牧草有紫花苜蓿、草木樨、羊草、披碱草、沙打旺等；绿化树种有油松、杜松、丁香、紫穗槐、槐树、柳树等；绿化草坪草种为冰草、赖草、羊草等，矿区植被见照片*-*—*-*。

第二节 社会经济概况

公沟煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗西部准格尔召镇境内。准格尔旗地处内蒙古西南部、鄂尔多斯市东部，东、北两面被黄河环绕，与山西省、呼和浩特市、包头市隔河相望，南与陕西省搭界，总面积****km²，****年末常住人口**.**万人。旗内矿产资源富集，探明煤炭储量***亿 t、远景储量****亿 t 以上，地区生产总值居全区旗县首位，经济以第二产业为主导，属典型的资源富集型地区。

准格尔旗国土空间规划以"生态优先、绿色发展"为导向，构建"生态屏障—农业基地—产业走廊"三位一体的空间格局，规划定位为黄河流域生态保护和高质量发展示范区、内蒙古现代农牧业发展核心区、呼包鄂榆城市群绿色产业协同发展节点，并通过划定"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）优化国土空间开发保护格局。

****年全旗地区生产总值****.**亿元，扣除价格因素影响，同比增长*.*%。人均地区生产总值达到*****元，同比增长*.*%。****年末全旗常住人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。其中，城镇人口**.**万人，比上年末增加*.**万人；乡村人口*.**万人，比上年末减少*.**万人。常住人口城镇化率达**.**%，比上年提高*.**个百分点。全旗户籍总人口**.**万人，比上年末增加*.**万人。

****年准格尔旗经济运行稳中有进，全年地区生产总值达****.**亿元，同比增长*.*%，全体居民人均可支配收入*****元、增长*.*%，其中城镇居民人均可支配收入*****元、增长*.*%，农村牧区居民人均可支配收入*****元、增长*.*%。

准格尔召镇地处准格尔旗西南部，总面积约***平方公里，辖*个嘎查、*个社区，总人口约*.万人，境内煤炭资源富集，同时拥有国家*A 级旅游

景区、全国重点文保单位准格尔召，是兼具工矿与文旅特色的乡镇。****年全镇地区生产总值约***亿元，财政总收入**亿元，煤炭产业是经济支柱，贡献超八成财政收入，全镇现有煤矿**座，核定产能****万吨/年；当地同步加快产业转型，大力发展光伏、绿氢等新能源项目，推进矿山生态修复与牧光互补产业，依托古寺文旅资源带动旅游及配套业态发展，固定资产投资达**亿元。此外，当地推行村企共建模式，壮大村集体经济，特色种养产业稳步发展，农牧民人均可支配收入约*.*万元，整体形成煤炭、新能源、农牧业、文旅多元协同的发展格局。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

东胜煤田古生代地层区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、鄂尔多斯地层分区、东胜地层小区，中生代地层区划属陕甘宁地层区鄂尔多斯地层分区。区域地层由下而上为：三叠系中统二马营组（T₂cr）、三叠系上统延长组（T₃y）、侏罗系下统富县组（J₁f）、侏罗系中下统延安组（J₂₋₃y）、侏罗系中统直罗组（J₂z）、侏罗系中统安定组（J₂a）、白垩系下统志丹群（K₂zh）、新近系上新统（N₂）、第四系上更新统（Q₃）、第四系全新统（Q₄）。

表*-.* 东胜煤田区域地层表

系	统	组	厚度 (m) 最小—最大	岩性描述
第四系	全新统	(Q*)	*—**	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 (Q*m)	*—**	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于下伏一切老地层之上。
新近系	上新统	(N*)	*—***	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于下伏一切老地层之上。
白垩系	下白垩统志丹群	东胜组 (K _{1z} ^{^*})	**—***	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		伊金霍洛组 (K _{1z} ^{^*})	**—**	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 (J*a)	**—**	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
		直罗组 (J*z)	*—***	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含*煤组。与下伏地层呈平行不整合。
	中下统	延安组 (J*-y)	**—***	灰—灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤层。含*、*、*、*、*、*煤组。与下伏地层呈整合接触。
	下统	富县组 (J*f)	***	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩。下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合。
三叠系	上统	延长组 (T*y)	**—***	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩。夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	二马营组 (T*er)	**—***	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩、粉砂岩为主。

(二) 矿区地层岩性

矿区位于四道柳找煤区的浅部露头区，根据地表出露及利用钻孔揭露，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组(T*y)、侏罗系中下统延安组(J*-y)和第四系(Q*)，分述如下：

*、三叠系上统延长组 (T*y)

三叠系上统延长组在本区未出露。该组为煤系地层的沉积基底，其岩性主要为一套灰绿色中～粗砂岩，局部含砾，夹绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。砂岩成分以石英、长石为主，含有暗色矿物。普遍发育大型板状、

槽状交错层理，是典型的曲流河沉积体系。利用钻孔揭露厚度 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}m$ ，平均 $^{*}.^{**}m$ 。与下伏地层二马营组($T^{*}er$)呈平行不整合接触。

、侏罗系中下统延安组 ($J^{}.^{*}y$)

侏罗系中下统延安组出露于矿区内的沟谷中。据地质填图及矿区周边钻孔资料，含*、*、*、*、*五个煤组，其岩性顶、底部主要为灰白色高岭土胶结的中粗砂岩，顶部有时相变为砂质泥岩，底部石英含量较高，白色砂岩特征明显，可作为延安组顶、底界面的标志层。中部岩性组合为一套浅灰色，风化呈灰黄色、浅黄色的各粒级砂岩，灰色至深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层组成。该组地层含植物化石较丰富，但多为不完整的植物茎叶化石。利用钻孔揭露厚度 $^{*}.^{**}\sim^{*}.^{**}m$ ，平均 $^{*}.^{**}m$ 。与下伏地层延长组呈平行不整合接触。

*、第四系 (Q)

按其成因可分为：冲洪积物 (Q^{*a*+p*}) 与风积砂 (Q^{*col})，覆盖于一切老地层之上。

(*) 冲洪积物 (Q^{*a*+p*})：分布于树枝状沟谷谷底及沟口，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成，厚度 $^{*}.^{*}\sim^{*}.^{*}m$ ，平均 $^{*}.^{**}m$ 。

(*) 风积砂 (Q^{*col})：在区内广泛分布于地形较高的山梁及沟谷两岸阶地，岩性为砂，其移动性较大。厚度 $^{*}.^{*}\sim^{*}.^{**}m$ ，平均 $^{*}.^{**}m$ 。

二、岩浆岩

未见岩浆岩侵入体。

三、地质构造与区域地壳稳定性

*、区域地质构造

东胜煤田大地构造区属于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区。具体位置处于东胜隆起区中东部。

华北地台经历了基底形成阶段和盖层稳定发展阶段，在晚三叠世末期开始进入地台活动阶段。在华北地台西部开始出现了继承性大型内陆拗陷型盆地——鄂尔多斯盆地。其构造形态总体为一宽缓的大向斜构造（台向斜），核部偏西，中部、东部广大地区基本为水平岩层。东胜煤田基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，岩层倾角 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ ，褶皱、断层不发育，但局部有小的波状起伏，无岩浆侵入，属构造简单的煤田。见图*-*。

*、矿区地质构造

矿区构造形态与区域构造形态一致，总体为一向南西倾斜的单斜构造，倾向 $330^{\circ}\sim 340^{\circ}$ 左右，倾角一般 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 。地层产状沿走向及倾向均有变化，但变化不大。沿走向发育宽缓的波状起伏。构造属简单型。

*、区域地壳稳定性

根据内蒙古地震观测资料记载，****年*月*日，在和林格尔县新店子地区发生了*.*级地震，波及到准格尔旗一带，地震烈度为VI度，由于矿区距和林格尔县较远，影响很小。

根据《中国地震参数区划图》GB*****—****（*：***万），矿区地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，比照《中国地震烈度区划图》（****）得知，地震基本设防烈度为VII度，属地震活动微弱区。矿区地壳为相对较稳定区。

四、水文地质

（一）区域水文地质

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。依据地下水的赋存条件及水力性质不同，区内的含水岩组可划分为两大类：新生界松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。区域性水文地质特征见表*-*。

表*-* 区域性水文地质特征表

含水岩组	地层	含水层厚度(m)	水位埋深(m)	岩性	单位涌水量 q(L/s·m)	水化学类型	矿化度 (g/L)
松散岩类孔隙潜水含水岩组	第四系(Q)	*~**	*~**	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙	*~** ~ *~**	HCO*-Ca·Mg SO*·HCO*-Na· Mg	*~**~ *~**
半胶结岩类孔隙潜水含水岩组	新近系上新统(N*)	*~***	*~**	泥岩、细砂岩、砾岩、含砾粗砂岩	*~** ~ *~**	HCO*·SO*-Ca· Mg	*~**~ *~**
	志丹群(K*zh)	*~***	**~**	砂岩、含砾粗砂岩、砂质泥岩	*~** ~ *~**	HCO*-Ca HCO*-Na HCO*-Ca·Mg	*~**~ *~**
基岩裂隙水	侏罗系中统(J*)	*~***	**~**	砂岩、砂质泥岩、泥岩，含煤线	*~** ~ *~**	CL·HCO*-Na	*~**~ *~**
	侏罗系中下统延安组(J*.y)	*~***	**~**	上部粗细砂岩，粉砂岩、砂质泥岩、夹炭质泥岩、含*、*煤组、下部中细砂岩、粉砂岩、砂质泥岩。夹泥岩、粗砂岩。含*、*、*煤组。	*~** ~ *~**	HCO*·CL-Na	*~**~ *~**
	三叠系上统延长组(T*y)	>***	>**	砂岩、砂质泥岩、泥岩、炭质泥岩、煤层	*~** ~ *~**	HCO*SO*·CL-Na	*~**~ *~**

*、第四系冲洪积物孔隙弱~强富水含水层 (Q_h)

分布于较大河流中、下游的河谷地段，为一套砾石，细~粉砂及黄土状亚砂土沉积，构成一级阶地、漫滩，冲积物，一般厚度*~**m。据第四系民井简易抽水得知，富水性强弱不均，单位涌水量*~**L/s·m，水位埋深*~**m，水化学类型属 HCO*-Ca·Mg 型。

*、第四系黄土孔隙弱富水含水层 (Q_p)

多分布于梁峁顶部，呈孤立岛状或长条状；自然条件不利于地下水的赋存，故多呈疏干状态。露头多见马兰黄土出露，为浅黄色粉土，粉砂质粉质粘土，结构疏松，易碎，萨拉乌苏组及离石黄土仅出露于局部地段。岩性以一套冲~湖积相未胶结的砂及砾石和棕黄~灰黄色粉土，粉质粘土夹古土壤组成。厚度*~**m，一般厚度*~**m。据位于黄土梁上的邻区资

料，水位埋深较大，一般大于**m，含水层厚度单位涌水量 $<0.001\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.001m/d ，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ ，矿化度 0.01g/L ，为区内水量贫乏，基本不含水的透水层。

、新近系弱～中等富水含水层（N）

在沟头、分水岭地带有零星红土出露，厚度 $0\sim0.001\text{m}$ ，岩性主要为棕红色亚粘土与钙质结核层组成，一般厚度 $0.001\sim0.002\text{m}$ ，平均 0.001m ，透水性极差，为弱富水含水层。在邻区窟野河沿岸，其底部有一层 $0.001\sim0.002\text{m}$ 的砾石层，多已半胶结成砾岩，砾石成分主要为砂岩块，砾径 $0.001\sim0.002\text{cm}$ ，局部地段受风化后有泉水溢出，但流量甚微。据收集抽水资料，该砾石层单位涌水量 $0.001\sim0.002\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，为中等富水性含水层。水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ ，矿化度 $0.01\sim0.02\text{g/L}$ 。

*、白垩系下统志丹群孔隙、裂隙弱～强富水含水层（Kzh）

上部以粉红色砂岩为主，有时具有 $0\sim0$ 层粉白色砂砾岩夹层，具大型斜交错层理；中下部为灰绿色砂岩、泥岩及深灰、棕红色砾岩，砾石成分复杂，一般为花岗岩、石英岩等。其分选、磨圆一般，砾径一般 $0\sim0\text{cm}$ ，含水层厚度 $0\sim0\text{m}$ ，平均 0.001m 。泥质及砂质胶结，较松散，具水平层理。该层含孔隙裂隙水，单位涌水量 $0.001\sim0.002\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，为水量弱～强含水层，富水性差别较大，并且极不均匀，尤其是在构造发育的地方，含水量较大，富水性较强。

、侏罗系中统泥岩、砂质泥岩弱富水含水层（J）

岩性为浅灰绿紫、浅灰绿色、暗紫色泥岩中夹灰绿色砂岩和黄绿色粉砂岩，互层状，地层厚度 $0\sim0.001\text{m}$ ，该组以泥质胶结为主，水量极贫乏，单位涌水量 $0.000001\sim0.000002\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，在区内构成一套弱含水层。

、侏罗系中下统延安组碎屑岩类裂隙弱富水含水层（J.y）

延安组是主要含煤地层，为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互

层，中夹*、*、*、*、*五个煤组。为一套河流～三角洲相的陆源盆地沉积岩系，其中砂体呈透镜～条带状分布，岩性变化大。由于受构造形态、地形控制及后期侵蚀，各段地层均有出露。含水层厚度**～***m，单位涌水量*.*****～*.*****L/s·m，渗透系数 $k=*.*****\sim *.*****\text{m/d}$ ，为弱含水层，矿化度*.***～*.***g/L， $\text{PH}=*.*\sim *.*$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{CL}-\text{Na}$ 型。

由于延安组地层规模宏大，岩性复杂多变，相对隔水的泥岩、弱透水的粉砂岩及煤层等柔性岩性的分布范围及厚度变化大，富水性受空间和地形的双重控制，使该层段成为非均一性复合含水层组。

*、三叠系上统延长组弱～中等富水含水层（T*y）

该层段是延安组煤系地层之沉积基底。岩性为灰绿色中～细粒砂岩。局部含铁质结核、泥砾，板状斜层理发育。据资料记载，厚度>***m。据东胜煤田水文钻孔揭露潜水～承压水含水层平均厚度**.*m，平均单位涌水量*.*****～*.***L/s·m，含水层富水性不均，一般含水量极弱，为弱含水层，局部为中等富水性含水层。该地层平均渗透系数*.*****m/d，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{CL}-\text{Na}$ 型，矿化度*.***～*.***g/L。

（二）区域地下水补给、径排条件

区内自然地理条件及所处的水文地质单元条件，决定了松散岩类潜水及碎屑岩风化裂隙带潜水以大气降水为主要补给源。碎屑岩风化带以下潜水及承压水则主要靠上覆潜水含水层在局部地段通过透水“天窗”渗漏补给为主，区外侧向径流补给为辅。

梁峁区地形支离破碎，黄土层中冲沟发育，降水入渗系数<*.，十分不利于地下潜水的补给，因而黄土层中地下水水量微弱或呈疏干状态。

河谷区潜水，包括第四系冲积层潜水及碎屑风化带潜水，一般储藏于上下重叠、具有双层结构的含水层中。第四系松散层孔隙发育，透水性好，易于大气降水渗入补给。据民井动态观测资料，凡遇较大降雨，地下水位

便抬高，说明地下水接受降水补给。除此之外，河谷区潜水还接受山前基岩水的侧向补给，又如阶地中部和后缘的民井水位高于前缘 $1.2\sim 1.5\text{m}$ ，说明河谷区潜水接受阶地后缘山前基岩地下水的侧向补给。

河谷区潜水与河流地表水存在着互补关系，一般枯水期河水面低于地下水位，地表水排泄地下水，洪水期河水则高于地下水位，地表水补给地下水； $6\sim 8$ 月份，河水面低于地下水位，较大洪水期则高于地下水位。

潜水的径流受区域地形控制，以“东胜梁”分水岭为界，向南方向径流进而排泄出区外，该区的平均蒸发量为 1500mm ，因此，强烈的蒸发也是潜水排泄的重要途径。

碎屑岩类潜水在浅部主要接受大气降水的补给，在第四系覆盖区也接受第四系潜水的补给，其承压水在深部则以接受侧向径流补给为主。承压水的补给方式及径流条件在垂直方向上，随深度的增加，裂隙减少，地下水径流条件由好变差，渗透系数由每天数米减小到数毫米，地下径流运移缓慢。

碎屑岩类潜水～承压含水层的径流受单斜构造控制，基本沿岩层倾向即南西方向径流，在沟谷深切地段以泉的形式排泄，在地形变化较小的地段则以侧向径流的方式向深部移动，进而排泄出区外。

矿区位于东胜梁分水岭南 2km 处，地势相对较高，在区域水文地质单元中的位置为补给～径流区。

（三）矿区水文地质

*、地下水含水岩类划分

（*）松散岩类孔隙潜水含水岩组

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及风积砂。冲洪积砂砾石主要分布于区内各沟谷之中，风积砂主要分布于矿区南部。该含水岩组厚度小，富水性一般较弱，水位、水量受降水影响较大。据邻区勘查资料，含水层

岩性主要为粉砂，厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ 。地下水位埋深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ， $Q=^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，水温 $^{*}\sim^{*}\text{℃}$ ，矿化度 $M=^{*.*}\sim^{*.*}\text{g/L}$ ，pH 值 $^{*.*}\sim^{*.*}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，水质良好。

(*) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组

本区由于受新生代以来的剥蚀，延安组上部地层大面积被剥蚀，区内碎屑岩类含水岩组为延安组和延长组。延安组在区内大面积分布，由于上部受剥蚀而残缺不全，残存厚度变化较大，一般 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，平均 $^{*.*}\text{m}$ 。岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层，夹灰色、灰白色中、细砂岩。含 * 、 * 、 * 、 * 、 * 五个煤组。含水岩组岩性为粉砂岩及煤层，厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ 。据邻区生产勘探资料，水文孔水位埋深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，水位标高 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，水温 $^{*}\sim^{*}\text{℃}$ ，钻孔揭露 * 号煤以上含水层厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，降深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ， q 为 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， k 为 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m/d}$ ，水质类型 $\text{HCO}_3\cdot\text{CL-Na}$ 型水，矿化度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{g/L}$ ，为弱矿化水， $\text{PH}=^{*.*}\sim^{*.*}$ 。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱，为矿区煤矿直接充水含水层。

*、矿区隔水层

矿区地层主要为延安组和延长组，在本区广泛分布，岩性多以中、粗砂岩、粉砂岩为主，夹砂质泥岩及泥岩夹层，厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，平均 $^{*.*}\text{m}$ 。由于泥岩和砂质泥岩的岩性胶结致密，裂隙不发育富水性不强，可视为相对的隔水层。

*、地下水的补给、径流、排泄条件

本区地下水的补给来源主要是接受大气降水的垂直入渗补给及区外的侧向径流补给。径流受地形，地貌及地质条件的控制一般沿单斜方向迳流。又以蒸发和侧向径流的方式排泄出体外。

*、矿床充水因素分析

本区地质构造简单，基本表现为平缓的单斜构造形态，未发现大的断层及裂隙带，地表大面积被第四系风积沙掩盖。因此，本区充水途径浅部主要以顺岩层孔隙、裂隙渗透为主，深部则以沿地层层面及岩层的孔隙、裂隙侧向径流为主。

矿坑充水的水源主要有大气降水及地下水。矿区内无地表水体及河流，浅部地下水因煤矿多年开采疏排也基本无水，矿山现状进行露天开采，因此大气降水是矿区矿坑涌水的直接充水水源。

矿区内沟谷发育，大气降水形成的地表水主要以地表径流排泄于区外，渗入地下很少。根据井采资料：该段单位涌水量在 $0.000001 \sim 0.000001 \text{ L/s.m}$ 之间，地下水充水来源主要以侧向径流补给为主，对矿坑充水影响较小。

*、矿坑涌水量预测

根据调查，现状矿山露天开采时无涌水。根据初步设计，预测坑内正常涌水量 $0.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，正常矿坑排水量 $0.000 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

*、矿区水文地质勘探类型

矿区内直接充水含水层为碎屑岩类含水岩组，含水层的贮水空间以孔隙为主，裂隙次之，属孔隙～裂隙充水矿床。区内最低侵蚀基准面标高 0.000 m ，井田内露采*号煤层底板最低标高 0.000 m ，低于当地最低侵蚀基准面，碎屑岩类含水岩组富水性弱（ $q < 0.00 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ），松散岩类间接充水含水层富水性均较微弱，对矿坑充水影响不大。矿坑充水以贫乏的大气降水为主，由于矿区地形有利于自然排水，无地表水体，水文地质边界简单。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB*****—****）确定矿区水文地质勘探类型第一类～第二类第一型，即以孔隙、裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

五、工程地质条件

（一）岩土体类型及特征

根据矿区地层岩性、岩土体物理力学性质、岩体结构及工程地质特征，将区内岩土体类型划分为软岩～较软岩、砂土两种类型。

*、软岩～较软岩

主要指侏罗系砂岩、泥岩、砂质泥岩和煤岩。根据《储量核实报告》岩石物理力学性质概况如下：

粗砂岩：真密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ 、视密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ ，孔隙率 $***\sim***\%$ ，自然状态单轴抗压强度 $.*\sim*.MPa$ ，平均 $.*MPa$ ，内摩擦角 $***'\sim***'$ ，凝聚力 $.*\sim*.MPa$ ，弹性模量 $.*\times***$ ，泊松比 $.*$ ，RQD 值 $***\sim***\%$ 。

中砂岩：真密度 $****\text{kg/m}^3$ 、视密度 $****\text{kg/m}^3$ ，孔隙率 $.*\%$ ，自然状态单轴抗压强度 $.*MPa$ ，弹性模量 $.*\times***$ ，泊松比 $.*$ ，RQD 值 $***\sim***\%$ 。

细砂岩：真密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ 、视密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ ，孔隙率 $***\sim***\%$ ，自然状态单轴抗压强度 $.*MPa$ ，弹性模量 $.*\sim*. \times***$ ，泊松比 $.*\sim.*$ ，RQD 值 $***\sim***\%$ 。

粉砂岩：真密度 $****\text{kg/m}^3$ 、视密度 $****\text{kg/m}^3$ ，孔隙率 $.*\%$ ，自然状态单轴抗压强度 $.*\sim*.MPa$ ，平均 $.*MPa$ ，RQD 值 $***\%$ 。

砂质泥岩：真密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ ，视密度 $****\sim****\text{kg/m}^3$ ，孔隙率 $.*\sim*. \%$ ，自然状态单轴抗压强度 $.*\sim*.MPa$ ，平均 $.*MPa$ ，软化系数 $.*\sim.*$ ，内摩擦角 $***'\sim***'$ ，凝聚力 $.*MPa\sim*.MPa$ ，弹性模量 $.*\sim*. \times***$ ，泊松比 $.*\sim.*$ ，RQD 值 $.*\sim***\%$ 。

煤：自然状态单轴抗压强度 $.*\sim*.MPa$ ，平均 $.*MPa$ ，RQD 值 $.*\sim***\%$ 。

*、砂土

主要为第四系冲洪积物（ Q^{ha+p*} ）与风积砂（ Q^{heol} ）。冲洪积物（ Q^{ha+p*} ）分布于树枝状沟谷谷底及沟口，由砾石、冲洪积砂及粘土混杂堆积而成，

厚度*.*~**.*m，平均*.*m。风积砂（ Q^{heol} ）在区内广泛分布于地形较高的山梁及沟谷两岸阶地，岩性为砂，其移动性较大。厚度*.*~*.*m，平均*.*m。承载力特征值为***~***KPa，工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

由于煤层顶板岩石的力学强度低，以软弱岩石为主，稳固性较差，考虑到未来实际开采时，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。

矿区大部分地区被第四系覆盖，土层较为松散。因此，当露天采场边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，上部的岩土体就有可能向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。由于矿山将进行露天开采，地表表土将被剥离，物源减少，加之矿区范围降雨相对较少，预测引发泥石流的可能性较小。

矿区井工开采*号煤层已形成大面积的采空区，由于矿山露天开采将在采空区上方进行，随着露天开采的推进，开采深度不断加深，采空区上方发生地面塌陷、地面沉陷的几率也将持续加大。预测未来矿山露天开采过程中，露天采场内有发生地面塌陷、地面沉陷地质灾害的可能。

（三）矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，地层岩性简单，地质构造不发育，层状结构，产状平缓，一般为巨厚层，属半坚硬岩类，岩体的中等完整，岩体未来煤矿开采后，煤层顶底板岩石的强度一般，边坡地段易发生软化变形而滑坡等矿山工程地质问题。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB*****—****）将矿区工程地质勘查类型划分为第四类二型，即第四类层状岩类工程地质条件中等型。

（四）露天开采边坡勘查类型

露天开采边坡为松散层、岩层煤层混合类型边坡。大部分煤层位于当地最低侵蚀基准面之下，各直接充水含水层富水性均为弱，较易疏干，岩层产状平缓。岩性组合较简单，未见明显软弱层（面），但不排除局部存在的可能。

根据内蒙古瑞锦建设有限公司****年**月编制的《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿滑坡危险性鉴定及边坡稳定性验算、分析评价报告》，采掘场边坡主要可能存在破坏模式为：随着煤矿生产进行可能发生圆弧滑动或局部风化、掉块。目前露天边坡均处于稳定状态。

综上，依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T****-****），露天开采边坡为第二类一型。

六、矿体地质特征

（一）含煤地层及含煤性

矿区内含煤地层为侏罗系中下统延安组(J₂₋₃y)，沉积基底为三叠系上统延长组（T₃y），延安组划分为三个岩段，其含煤岩系主要是由陆缘碎屑岩组成的陆相沉积地层，沉积环境为泥炭沼泽相和湖泊相为主的大型内陆盆地。延安组在矿区残存厚度为***.***~***.***m，平均***.***m；根据沉积环境，岩性组合及煤层在垂向的赋存特征，将区内煤层自上而下分为*个煤组，含煤*~**层，编号煤层*层，煤层自然总厚度*.***~**.*m，平均**.*m，含煤系数*.***%；可采煤层总厚度*.***~**.*m，平均**.*m，可采含煤系数*.***%。

（二）可采煤层

矿区自上而下发育有编号的煤层共*层，可采煤层*层，分别为*、*、*-*、*、*-*、*-*、*和*号煤层。其中*、*-*和*号煤层为全区可采煤层，可采面积即矿区面积*.****km²。*、*和*-*号煤层为大部可采煤层，*和*号煤层为局部可采煤层，*号煤层为不可采煤层。可采煤层特征见表*-*

表*-* 煤层特征一览表

煤层编号	自然厚度 (m)	可采厚度 (m)	夹矸厚度 (m)	煤层间距 (m)	埋藏深度 (m)	稳定程度	可采面积 (m ²)	面积可采系数 (%)	可采程度	对比可靠程度
	最小~ 最大 平均(点 数)	最小~ 最大 平均(点 数)	最小~ 最大 平均 (层数)	最小~最 大 平均(点 数)	最小~ 最大 平均(点 数)					
*	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	/	$\frac{**.**.}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	不稳定	*.*****	**	局部可采	基本可靠
*	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	较稳定	*.*****	**	大部可采	可靠
_	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**}{*.**(*)}$	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	较稳定	*.*****	**	大部可采	可靠
*	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(**)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(**)	$\frac{*.**}{*.**(*)}$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	稳定	*.*****	**	全区可采	可靠
_	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**}{*.**(*)}$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	稳定	*.*****	**	全区可采	可靠
_	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	/	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	较稳定	*.*****	**	大部可采	可靠
*	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**}{*.**(*)}$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	稳定	*.*****	***	全区可采	可靠
*	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	$\frac{*.**\sim}{*.**}$ *.**(*)	/	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	$\frac{**.**.~}{**.}.(*)$	不稳定	*.*****	**	局部可采	基本可靠

*、*号煤层

位于延安组上部，埋藏深度为*.**~*.**m，平均*.**m。煤层自然

厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m 。可采厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m 。不含夹矸。顶板岩性为灰色细砂岩、砂质泥岩，底板为灰～深灰色砂质泥岩、泥岩。在矿区内大部分被剥蚀，利用的 1 个钻孔中，公 1 、公 2 、S 1 、S 2 和S 3 号钻孔在煤层露头外，公 1 和公 2 号钻孔打丢，仅S 1 和公 3 号钻孔见到该煤层，同时利用了补充勘查报告 1 个探槽控煤点和 1 个实测老窑见煤点，共计 2 个见煤点， 1 个不可采点为S 3 号钻孔，可采面积 0.0005km^2 ，面积可采系数 22% 。为对比基本可靠、局部可采的不稳定煤层。煤层可采范围及厚度变化见图 $4-1$ 。

4、 1 号煤层

位于延安组中上部，埋藏深度为 $11.5\sim 12.5\text{m}$ ，平均 12m 。距 1 号煤层 12.5m 。煤层自然厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m ，可采厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m 。含 $1\sim 2$ 层夹矸，顶板岩性为灰色细砂岩、砂质泥岩，底板为灰～深灰色砂质泥岩、泥岩。本次利用的 1 个钻孔中， 1 个钻孔在煤层露头外，S 1 、S 2 、S 3 、公 1 、公 2 和公 3 等六钻孔见可采煤层，同时利用了 1 个探槽控煤点，共计 2 个见煤点， 1 个可采点，赋煤面积 0.0005km^2 ，面积可采系数 22% 。为对比可靠、大部可采的较稳定煤层。 1 号煤层分布范围及厚度等级线见图 $4-2$ 。

4、 $2-3$ 号煤层

位于延安组中部，埋藏深度为 $11.5\sim 12.5\text{m}$ ，平均 12m 。与 1 号煤层间距 $11.5\sim 12.5\text{m}$ ，平均 12m 。煤层自然厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m ，可采厚度为 $0.15\sim 0.25\text{m}$ ，平均 0.2m 。含 $1\sim 2$ 层夹矸，煤层结构简单。顶板岩性为灰色细砂岩、砂质泥岩，底板为灰～深灰色砂质泥岩、泥岩。本次利用的 1 个钻孔中，S 1 和公 1 号钻孔未见到该煤层，属于沉积缺失，S 2 号钻孔见不可采煤层，共计 1 个见煤点， 1 个可采点，可采面积 0.0005km^2 ，面积可采系数 22% 。为对比可靠、大部可采的较稳定煤层。 $2-3$ 号煤层分布

范围及厚度等级线见图*-*

*、*号煤层

位于延安组中下部，埋藏深度为**.**~***.**m，平均**.**m。与*-*号煤层间距**.**~**.**m，平均**.**m。煤层自然厚度为**.**~**.**m，平均**.**m，可采厚度为**.**~**.**m，平均**.**m。含*~*层夹矸，煤层结构简单。顶板岩性为灰色细砂岩、砂质泥岩，底板为灰~深灰色砂质泥岩、泥岩、细砂岩。本次利用的*个钻孔均见到该煤层，全部见可采煤层，同时利用了*个探槽控煤点，共计**个见煤点，**个可采点，可采面积*.*km²，面积可采系数**%。为对比可靠、全区可采的稳定煤层。*号煤层分布范围及厚度等级线见图*-*

、-*号煤层

位于延安组下部，埋藏深度为**.**~***.**m，平均**.**m。与*号煤层间距**.**~**.**m，平均**.**m。煤层自然厚度为**.**~**.**m，平均**.**m，可采厚度为**.**~**.**m，平均**.**m。含*~*层夹矸，煤层结构简单。其顶板岩性为灰色泥岩、灰白色砂质泥岩，底板为灰色砂质泥岩、灰白色粉砂岩。本次利用的*个钻孔，S*号钻孔未见到该煤层，属沉积缺失，S*和公*号钻孔见不可采煤层，共计*个见煤点，*个可采点，可采面积*.*km²，面积可采系数**%。为对比可靠、全区可采的稳定煤层。*-*号煤层分布范围见图*-*

、-*号煤层

位于延安组下部，埋藏深度为**.**~***.**m，平均***.**m。与*-*号煤层间距**.**~**.**m，平均**.**m。煤层自然厚度为**.**~**.**m，平均**.**m，可采厚度为**.**~**.**m，平均**.**m。不含夹矸。其顶板岩性为灰色泥岩、灰白色砂质泥岩，底板为灰色砂质泥岩、灰白色粉砂岩。本次利用的*个钻孔中，公*号钻孔未见到该煤层，属沉积缺失，S*和 S*号钻孔

见不可采煤层，共计*个见煤点，*个可采点，矿区面积*.*.*.*km²，可采面积*.*.*.*km²，面积可采系数**%。为对比可靠、大部可采的较稳定煤层。
*-*号煤层分布范围见图*-*

*、*号煤层

位于延安组下部，埋藏深度为**.*~**.*m，平均**.*m。与*-*号煤层间距**.*~**.*m，平均**.*m。煤层自然厚度为**.*~**.*m，平均**.*m，可采厚度为**.*~**.*m，平均**.*m。含*~*层夹矸。其顶板岩性为灰色泥岩、灰白色砂质泥岩，底板为灰色砂质泥岩、灰白色细砂岩。本次利用的*个钻孔中，仅 S*号钻孔见不可采煤层，共计*个见煤点，*个可采点，可采面积*.*.*.*km²，面积可采系数***%。为对比可靠、全区可采的稳定煤层。*号煤层分布范围见图*-*

*、*号煤层

位于延安组底部，埋藏深度为***.*~***.*m，平均***.*m。与*号煤层间距**.*~**.*m，平均**.*m。煤层自然厚度为**.*~**.*m，平均**.*m，可采厚度为**.*~**.*m，平均**.*m。不含夹矸，其顶板岩性为灰色泥岩、灰白色细砂岩，底板为灰色砂质泥岩、灰白色细砂岩。本次利用的*个钻孔中，仅 S*、S*、公*和公*号钻孔见到该煤层，共计*个见煤点，*个可采点，可采面积*.*.*.*km²，面积可采系数**%。为对比基本可靠、局部可采的不稳定煤层。*号煤层分布范围见图*-*

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状

公沟煤矿矿区占地面积为*.****km²，根据准格尔旗国土变更成果****年度准格尔旗土地利用现状图（比例尺*:*.****），矿区土地一级分类为耕地、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**种，二级分类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、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、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种，矿区外损毁土地单元为外排土场和部分矿区道路，占地面积为***.***hm²。矿区范围及采矿影响范围地类、面积见下表*-*。

表*-* 矿区范围及采矿影响范围土地利用结构表

	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占影响总面积 的比例（%）
	**	耕地	****	水浇地	*.*****	*.**
矿区 内			****	旱地	**.*****	*.**
	**	林地	****	乔木林地	**.*****	*.**
			****	灌木林地	**.*****	*.**
			****	其他林地	**.*****	*.**
	**	草地	****	天然牧草地	***.*****	**.***
			****	其他草地	***.*****	**.***
	**	商服用地	****	物流仓储用地	*.*****	*.**
			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	*.*****	*.**
	**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****	*.**
	**	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	*.*****	*.***
	**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*.***
			****	裸土地	*.*****	*.***
	小计				***.*****	**.*.***
矿区外	**	耕地	****	旱地	*.***	*.***
	**	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	****	采矿用地	**.*.*****	*.***
	**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****	*.***
小计				***.*****	**.*.***	
合 计					****.*.*****	

*、矿山开采影响范围土地利用现状

公沟煤矿开采影响范围由露天采场、内排土场、外排土场、矿区道路组成，公沟煤矿开采影响范围面积为***.**hm²，其中矿界内占地面积为***.**hm²，矿界外占地面积为***.**hm²。涉及一级分类为耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地*种，二级分类为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地**种，矿山开采影响范围土地利用地类、面积见下表*-*。

表*-* 矿山开采影响范围土地利用结构表

地 类				面积 (hm [*])
一级地类		二级地类		
**	耕地	***	水浇地	*.***
		***	旱地	*.*****
**	林地	***	乔木林地	**.*****
		***	灌木林地	**.*****
		***	其他林地	**.*****
**	草地	***	天然牧草地	***.*****
		***	其他草地	**.*****
**	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	*.*****
**	特殊用地	*	特殊用地	*.*****
**	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	*.*****
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****
		****	裸土地	*.*****
合计				***.*****

矿山开采影响范围土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积**.*hm²，矿山开采影响范围耕地面积*.*hm²，占矿山开采影响范围的*.*%，为水浇地和旱地。

其中旱地多分布于梁峁坡地与沟谷两侧阶地，地块零星破碎、田块面积小，无灌溉设施，主要依靠天然降水，属雨养农业。主要种植作物为玉米、黍子、糜子等。该区域表土层厚度平均**厘米，有机质含量*.*g/kg，全氮***mg/kg，有效磷*.*mg/kg，速效钾***mg/kg，pH*.*。

水浇地面积很小，仅零星分布于矿区西南部沟谷及低洼地段，依托沟谷冲洪积层浅层地下水和少量小型灌溉设施供水，灌溉保证程度低、供水不稳定，主要种植玉米，产量相对旱地略高且稳定。（耕地照片*-*、*-*）。

（二）林地

矿山开采影响范围内林地面积***.***hm²，占矿山开采影响范围的**.**%，以小面积斑块的形式分布着旱柳、杨树、山杏、榆树等，人工栽植林地以樟子松、油松等为主；乔木树高*-*米，胸径*-*厘米。灌木林地零星分布，主要有沙柳、柠条等，灌木林地覆盖度为**%~**%(林地照片*-*)。

（三）草地

矿山开采影响范围内草地面积***.***hm²，占矿山开采影响范围的**.**%，包括天然牧草地***.***hm²，其他草地**.**hm²。矿区的草地覆盖率在**%（草地照片*-**、*-**）。

二、土地权属

公沟煤矿矿区范围及采矿影响范围面积****.***hm²，开采影响范围面积为***.***hm²。土地权属归准格尔旗准格尔召镇忽吉图村、铎尖村、黄天棉图村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。矿区范围及采矿影响范围权属统计表见表*-*。公沟煤矿开采影响范围权属统计表见表*-*。

表*-* 矿区范围及采矿影响范围土地利用权属表

一级地类		二级地类		面积（hm*）			合计 （hm*）	占影响总面积的 比例（%）
				忽吉图村	铧尖村	黄天棉图村		
**	耕地	****	水浇地	*	*.****	*.*****	*.***	*.***
		****	旱地	*.*****	*.*****	**.******	**.******	*.***
**	林地	****	乔木林地	*.*****	**.******	*.*****	**.******	*.***
		****	灌木林地	*.*****	**.******	*.*****	**.******	*.***
		****	其他林地	*.*****	**.******	*.*****	**.****	*.***
**	草地	****	天然牧草地	**.******	***.******	**.******	***.******	**.****
		****	其他草地	**.******	**.******	**.******	***.******	**.****
**	商服用地	****	物流仓储用地	*	*.*****	*.*****	*.*****	*.***
		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	*.*****	*	*	*.*****	*.***
**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****	*	*.*****	*.*****	*.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.***	**.******	*.*****	*.*****	*.***
		****	农村道路	*.*****	**.******	*.*****	**.******	*.***
**	水域及水利设施用地	****	内陆滩涂	*	*.*****	*.*****	**.******	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*.*****	*.*****	*.***	*.***
		****	裸土地	*.*****	*.*****	*.*****	*.***	*.***
合计				***.******	***.******	***.******	***.******	***.****

表*-* 公沟煤矿开采影响范围土地利用权属表

一级地类		二级地类		面积（hm*）		合计 （hm*）	占影响总面积的 比例（%）
				铧尖村	黄天棉图村		
**	耕地	****	水浇地	*.*****	*.*****	*.****	*.***
		****	旱地	*.*****	*	*.*****	*.***
**	林地	****	乔木林地	**.******	*.*****	**.******	*.***
		****	灌木林地	**.******	**.******	**.******	*.***
		****	其他林地	**.******	*.*****	**.******	*.***
**	草地	****	天然牧草地	***.******	*.*****	***.******	**.***
		****	其他草地	**.******	**.******	**.******	**.***
**	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	*.*****	*.*****	*.*****	*.***
**	特殊用地	*	特殊用地	*	*.*****	*.*****	*.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.*****	*.*****	*.*****	*.***
		****	农村道路	*.*****	*.*****	*.*****	*.***
**	水域及水利设施用地	****	内陆滩涂	*.*****	*	*.*****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	*	*.*****	*.***
		****	裸土地	*.*****	*	*.*****	*.***
合计				***.******	***.******	***.******	***.***

三、耕地与基本农田分布情况

根据准格尔旗自然资源局于****年*月*日出具的《准格尔旗自然资源局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司露天开采项目生态保护红线及永久基本农田核实情况的函》（准自然资函〔****〕****号），准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内不涉及永久基本农田、生态保护红线。

四、采矿用地申请批准情况

根据调查截止本方案基准期公沟煤矿已办理临时用地审批手续面积为***.***hm²，先行使用土地的批复面积为**.*hm²，合计已批复面积***.***hm²。

露采一期：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铎尖村集体土地***.***公顷，其中旱地*.***公顷、有林地*.***公顷、灌木林地*.***公顷、天然牧草地***.***公顷、采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

外排土场：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铎尖村集体土地**.*公顷，其中，天然牧草地**.*公顷，农村道路*.***公顷，灌木林地*.***公顷，其他林地*.***公顷，采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

露天开采项目二期先行使用土地的批复（准政函〔****〕***号）：准格尔旗准格尔召镇铎尖村**.*公顷土地用于完成保供任务，土地利用现状为农用地**.*公顷（天然牧草地**.*公顷，农村道路*.***公顷，设施农用地*.***公顷，其他林地**.*公顷，灌木林地**.*公顷，其他草地**.*公顷）、未利用地*.***公顷（全部为裸土地）。

露天开采项目三期先行使用土地的批复（准政函〔****〕***号）：准格尔旗准格尔召镇铎尖村**.*公顷，土地利用现状为天然牧草地*.***公顷，其他草地*.***公顷，农村道路*.***公顷，坑塘水面*.***公顷，

其他林地*.****公顷，灌木林地*.****公顷，裸土地*.****公顷。

由上确定的临时用地行政审批范围为***.***hm^{*}，先行用地的批复面积为**.****hm^{*}。

表*-.* 公沟煤矿临时用地审批情况表

地类名称	露天开采一期	外排土场	合计
	审批面积（hm [*] ）	审批面积（hm [*] ）	审批面积（hm [*] ）
旱地	*.****	—	*.****
有林地	*.****	—	*.****
灌木林地	*.****	*.****	*.****
其他林地	—	*.****	*.****
天然牧草地	***.****	**.*.****	***.****
采矿用地	*.****	*.****	*.****
农村道路	—	*.****	*.****
合计	***.****	**.*.****	***.****

表*-.* 公沟煤矿先行用地审批情况表

地类名称	露天开采二期	露天开采三期	合计
	批复面积（hm [*] ）	批复面积（hm [*] ）	批复面积（hm [*] ）
灌木林地	**.*.****	*.****	**.*.****
其他林地	**.*.****	*.****	**.*.****
天然牧草地	**.*.****	*.****	**.*.****
其他草地	**.*.****	*.****	**.*.****
农村道路	*.****	*.****	*.****
设施农用地	*.****	—	*.****
坑塘水面	—	*.****	*.****
裸土地	*.****	*.****	*.****
合计	**.*.****	**.*.****	**.*.****

建设用地批复使用面积为**.****公顷，详见附件不动产权证书。

煤矿用地手续、复垦验收、还地汇总见表*-.**、用地手续、复垦验收、交地范围见图*-.**。

第五节 矿区生态状况

公沟煤矿多措并举持续推进矿区生态修复治理工程，修复治理成效显著。生产和生活污水废水方面，废水经处理后回收利用，不外排。此外，矿区内同时配有完善的污水处理系统和收集降雨积水及矿坑涌水的积水坑，保障矿区供水充足。固废方面，废石及弃土全部运往排土场回填。煤矿秉承“边开采、边修复”的理念，及时对到界排土场种植适合当地生长的植被物种，最大限度保护当地生物多样性。近年来，通过采取一系列修复措施，矿区周边人居环境持续优化。

一、生态功能定位

公沟煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗西南部，公沟煤矿地处准格尔旗，其生态功能定位围绕防风固沙、筑牢黄河流域生态屏障等展开。根据《准格尔旗国土空间总体规划（****-****年）》国土空间规划分区与用途管制要求，矿区属于矿产能源发展区。其生态功能定位为黄河几字湾生态安全屏障重要节点、国家能源战略保障基地、呼包鄂榆城市群重要支点、鄂尔多斯东部综合服务中心。

以水土保持、防风固沙为主导功能，兼顾水源涵养、牧草生产与生物多样性维持。本次生态修复以恢复和提升上述主导生态功能为核心目标，修复方向、参照系统选取及效果评价均围绕该定位展开。

规划利用煤矿复垦区开展林果种植、饲草种植，发展生态型农牧业；加快生态修复治理，发展煤化工，积极推进风电、光伏、氢储等项目建设，推动特色生态旅游发展。

推进库布齐沙漠治理、黄河流域生态保护、矿区生态修复，实施“扩林养草、滨水筑廊”工程，提升生态系统稳定性。

突出准格尔旗在呼包鄂榆城市群范围内的历史人文优势以及自然生态要素齐全的优势。以“一屏—三廊—多点”的生态空间格局。重点保障库

布齐沙漠防风固沙生态屏障，强化沙化治理与林草保护；黄河干流生态廊道、纳林川—暖水川水土保持廊道、特牛—十里长川生态廊道。构建自然保护地、重要水源地、森林公园等生态节点，筑牢生态安全格局。

重点推进库布齐沙漠治理、黄河流域生态保护、矿区生态修复，实施“扩林养草、滨水筑廊”工程，提升生态系统稳定性。

二、生态系统类型

公沟煤矿位于准格尔召镇忽吉图村、铎尖村、黄天棉图村所在区域，依据《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态系统》分类方法，同时结合实地调查对矿区生态系统类型进行划分，主要为温带典型草原生态系统（干草原生态系统）。叠加黄土丘陵沟壑地貌生态基底，整体生态环境具有干旱少雨、植被稀疏、土壤贫瘠、水土流失与风力侵蚀并存的特征，生态稳定性差、抗干扰能力弱，属于典型的脆弱生态系统。矿区内生态系统结构组成相对较合理，具有一定的调节功能和抗逆性。

*、物种组成

矿区植被以典型干草原植被为主，群落结构单一。主要植物有乔木油松、杨树、柳树、榆树等；灌木及半灌木柠条、沙棘、沙柳等；草本以本氏针茅等禾本科植物为主，并有草木樨、紫花苜蓿等。动物以啮齿类、小型鸟类、爬行类及昆虫类为主。植被覆盖度约**%，物种丰富度总体偏低，建群种优势明显。

*、结构与功能指标

（*）结构指标：垂直结构以灌木—草本层为主，乔木零星分布，层次简单；水平结构随梁峁沟壑地貌呈斑块状镶嵌分布；食物链短、营养级简单，自我调节能力有限。

（*）功能指标：生态系统初级生产力较低，物质循环与能量流动速率慢，主要发挥防风固沙、水土保持、水源涵养等调节功能和牧草供给功能；

主要量化指标包括植被覆盖度**%、单位面积生物量草本：**-***g/m²；灌木：***~***g/m²、土壤有机质含量*. **~*. **g/kg（均值*. **g/kg），全氮***~***mg/kg，有效磷*. *~*. *mg/kg，速效钾***~***mg/kg，pH*. **~*. **。

三、生态本底状况

矿区位于鄂尔多斯高原东部，地貌为黄土丘陵沟壑区，区内地形总体西高东低，梁峁起伏、沟壑纵横，最高点位于矿区中西部（海拔****m），最低点位于北部沟谷（海拔****m），最大高差**m。属中温带干旱半干旱大陆性季风气候，干旱少雨、蒸发强烈、春季多风沙；区内沟谷均为间歇性流水、旱季干涸，最大水系为勃牛川，地表水资源匮乏，生态用水保障程度低。地带性土壤为栗钙土，质地轻壤、土层较薄。以典型干草原植被为主，群落结构简单。区域水土流失与风力侵蚀并存，植被稀疏、土壤贫瘠，生态稳定性差、抗干扰能力弱，属典型脆弱生态系统；叠加采矿活动挖损、压占，部分土地生态功能退化，待通过生态修复恢复。

（一）矿区地下本底水状况

公沟煤矿调查共取*个水样点，样点涵盖地下水水质、污水净化后排水口等。

检测因子为：pH 值、氨氮、悬浮物、总磷、挥发酚、硫化物、氟化物、石油类、全盐量、亚硝酸盐氮、总硬度、砷、铅、镉、汞、细菌总数、总大肠菌群等。

依据检测报告（GT/WTS*****-**）检测结果显示：经检测，污水净化后排水口检测结果均达到《污水综合排放标准》（GB*****-*****），第二类污染物最高允许排放浓度一级标准限值要求；地下水检测结果均达到《地下水质量标准》（GB/T *****-*****），地下水质量常规指标及限值Ⅲ类标准限值要求。

地下水检测结果未超出标准限值，故该区域地下水水质良好，未被污染，详见地下水检测报告。

（二）土壤

*、土壤类型

矿区内分布最多的土壤类型是栗钙土，栗钙土是矿区的地带性土壤类型，分布广泛，栗钙土所处地形为高原，其中也包括沟壑丘陵及黄土丘陵地区。成土母质主要多为侏罗、白垩系砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积物、洪积物及黄土、红土母质。

黄绵土是第四系形成的土状堆积物，在本区分布最多，与栗钙土交错分布，其成土母质是第四纪的马兰黄土及零星红黄土，黄绵土的成土过程是腐殖质积累过程，石灰淀积过程和人为耕作熟化过程。

*、土体构型

栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成，质地为轻壤。

黄绵土土层深厚，质地均一，疏松多孔，垂直节理明显，透水性能好，石灰含量高，表层土壤的有机质含量不高。

*、土壤环境质量

本次在矿区范围内取表土样品检测分析，取样深度为*~**cm，通过对比《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB*****-****）可知矿山表土环境质量未被污染，可用于矿山土地复垦用。

矿山调查共取*个土壤样点，编号分别为*#、*#、*#、*#、*#、*#。样点布设涵盖耕地、林地、草地等地类。取样深度为*~**cm，检测内容全部合格，详见附件土壤检测报告。

对已复垦的旱地进行了土壤检测，检测内容全部合格，详见附件土壤

检测报告，检测结果见表*~**。

表*~** 检验检测结果

检测项目	检测结果					
	*# 原地草地	*# *号排 土场草地	*# 乔木林地	*# 灌木林地	*# 旱地	*# 原地草地
有机质 (g/kg)	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **
全氮 (mg/kg)	***	***	***	***	***	***
有效磷 (mg/kg)	*. *	*. *	*. *	*. *	*. *	*. *
pH (无量纲)	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **
阳离子交换量 (mg/kg)	*. *	*. *	*. *	***. *	*. *	*. *
容重 (g/cm ³)	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **	*. **
总孔隙度 (%)	**	**	**	**	**	**
速效钾 (mg/kg)	***	***	***	***	***	***
水解性氮 (mg/kg)	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *	***. *

(三) 植被

矿区植被类型为典型干草原植被。矿区植被类型多样，植物资源比较丰富，但地带性植被因人为因素影响和生态环境的变化而退化，仅一少部分保留较完整，而绝大部分地带性植被已被丘陵干草原类草场植物、起伏高平原干草原类草场植物代替。区域内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植物有：小叶锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见有：本氏针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条锦鸡儿及蒿类等。

乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树、云杉等；灌木主要有：柠条、沙棘、沙柳等；人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。

四、生物多样性

(一) 植物

矿区位于内蒙古自治区准格尔境内，属欧亚草原植物区，在典型草原亚带，丛生禾草草原是最基本的类型。植物区系成分以菊科、禾本科、藜科、豆科占优势，此外蔷薇科、十字花科、伞形科也占一定的比例。

属于本亚带的草原特征植物主要有禾本科的本氏针茅、糙隐子草、冰草、寸草苔、冷蒿、小叶锦鸡儿等植被。生态修复区内乔木主要有杨树、榆树、柳树、油松；灌木主要有柠条、沙棘、沙柳。在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。常见植物名录见表*-**。

表*-** 区域常见植物名录

科	属	种	生活型
杨柳科	杨属	小叶杨	乔木
榆科	榆属	榆树	乔木
蔷薇科	杏属	杏树	乔木
菊科	蒿属	铁杆蒿	半灌木
	紫菀属	阿尔泰狗娃花	多年生草本
	蒿属	黄蒿	多年生草本
	蒿属	猪毛蒿	多年生草本
	蓝刺头属	砂蓝刺头	多年生草本
	蓝刺头属	蓝刺头	多年生草本
松科	松属	樟子松	乔木
	松属	油松	乔木
禾本科	芨芨草属	芨芨草	多年生草本
	针茅属	本氏针茅	多年生草本
	隐子草属	糙隐子草	多年生草本
	披碱草属	披碱草	多年生草本
	狗尾草属	狗尾草	一年生草本
	虎尾草属	虎尾草	一年生草本
	画眉草属	小画眉草	一年生草本
	赖草属	羊草	多年生草本

唇形科	百里香属	百里香	半灌木
胡颓子科	沙棘属	沙棘	落叶灌木或乔木
豆科	苜蓿属	紫花苜蓿	多年生草本
	胡枝子属	达乌里胡枝子	半灌木
	锦鸡儿属	小叶锦鸡儿	灌木
	草木樨属	白花草木樨	多年生草本
	黄耆属	沙打旺	多年生草本
藜科	藜属	藜	一年生草本
	猪毛菜属	猪毛菜	一年生草本
十字花科	沙芥属	黄芥	一二年生草本
远志科	远志属	细叶远志	多年生草本

（二）野生动物

修复区哺乳动物主要有：蒙古兔、跳鼠；鸟类有家燕、喜鹊、乌鸦、沙燕、麻雀等。此外，矿区家畜主要为绵羊、山羊、牛、猪、鸡等。对照内蒙古自治区人民政府办公厅关于公布《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》(内政办发[****]**号文)、《国家重点保护野生动物名录》(****年版)，矿区内不存在国家级保护动物。

因自然环境变化，准格尔旗境内野生动物种类数量变化很大。通过现场调查、走访当地群众以及收集已有资料，统计出矿区常见的野生动物。其中，哺乳动物主要有：蒙古兔、跳鼠；鸟类有野鸭、布谷鸟、家燕、喜鹊、乌鸦、石鸡、啄木鸟、麻雀等。矿区及周边常见的野生动物名录见表*_*。

表*-** 常见野生动物名录

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、鸟纲 <i>AVES</i>			
(*) 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>			
*	石鸡	<i>Alectoris graeca(meisner)</i>	草地、灌丛
*	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i> (Linnaeus)	草地、灌丛
(*) 鸽形目 <i>COLUMIFORMES</i>			
*	毛腿沙鸡	<i>Syrrhaptes paradoxus(pallas)</i>	草地、灌丛
*	戴胜	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus)	草地、沙地
(*) 雀形目 <i>PASSERIIFORMES</i>			
*	小沙百灵	<i>C.rufescens</i> (Vieillot)	草地、沙地
*	家燕	<i>Hirundo rustica linnaeus</i>	草地、农田
*	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	草地、农田
*	树麻雀	<i>P.mentanus</i> (Linnaeus)	草地、灌丛
*	喜鹊	<i>Pica pica</i> (Linnaeus)	草地、灌丛
**	秃鼻乌鸦	<i>Cervus fruilegus</i> (Linnaeus)	草地、灌丛
二、哺乳纲 <i>MAMMALTA</i>			
**	蒙古兔	<i>Lepus tolei pallas</i>	草地、沙地
**	达乌尔刺猬	<i>Hdauricus</i> (Linnaeus)	草地、沙地
**	三趾跳鼠	<i>Dipus sagitta pallas</i>	草地、沙地
**	五趾跳鼠	<i>A.sibirica</i> Forster	草地、沙地

五、生态修复参照系统

(一) 选取依据与原则

依据《矿山生态修复技术规范》《土地复垦质量控制标准》等要求，选取立地条件（气候、地形、土壤、水文）与修复区相似、未受采矿扰动的邻近原生生态系统作为参照系统，作为确定复垦方向、设定修复目标及效果评价的基准。选取原则：

- ① 同区域同地貌——均位于准格尔旗黄土丘陵沟壑区；
- ② 同土壤——均为栗钙土；
- ③ 同植被类型——同属温带典型草原（干草原）植被；
- ④ 优先选取矿区内未损毁的天然牧草地、灌木林地作为空间参照样地。

(二) 参照系统的确定

采用“空间参照+时间参照+群落类型参照”三重界定：

① 空间参照：矿区及周边未受扰动的天然牧草地、灌木林地（即检测样地*#、*#原地草地），与修复区地貌、土壤、气候一致；

② 时间参照：依据三调成果，修复区损毁前原地类为天然牧草地、灌木林地、其他林地、旱地、其他草地等，参照系统即开采前的地类及植被状态；

③群落类型参照：依据《中国植被》分类系统，参照群落为温带典型草原（本氏针茅群系）及其与灌木林地的镶嵌演替系列，与矿区“水土保持+防风固沙”生态功能定位相对应。

（三）参照系统的结构特征

表*-** 参照系统的结构特征表

层次	主要物种	特征
乔木层	油松、杨树、柳树、榆树	零星分布
灌木层	柠条、沙棘、沙柳、华北米蒿	优势层片
草本层	本氏针茅、百里香、达乌里胡枝子、草木樨、紫花苜蓿	建群层片

垂直结构以灌木—草本层为主，水平结构随梁峁沟壑呈斑块状镶嵌，群落总盖度约**%，建群种优势明显。

（四）参照系统功能特征

以牧草生产（和防风固沙、水土保持、水源涵养为主，初级生产力较低但群落相对稳定、自我维持能力强，可作为修复后生态系统结构与功能评价的基准。

第六节 矿山及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，公沟煤矿矿区南部有荣乌高速通过，秦长城遗址从矿区西南至东北穿过，矿区范围内无电力工程及较重要建筑设施；矿区及周边***m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点），无重要、较重要水源地等。

（一）荣乌高速

矿区范围内南部有荣乌高速穿过，在矿区内建有出入口，高速公路压覆煤炭资源****万吨，其中控制的经济基础储量（***b）***万吨，推断的内蕴经济资源量（***）****万吨。矿山进行露天开采与荣乌高速用地外缘及匝道留设***m 安全距离作为地表境界，根据初步设计，在荣乌高速附近开采时应不爆破或采取相应安全措施。见照片*-**、*-**。

（二）神公公路

神公公路从矿区西北向东南穿过，神公公路可与***国道相接，向西**km 可与包府公路相接。见照片*-**。

（三）秦长城遗址

秦长城遗址从矿区西南至东北穿过，公沟煤矿避让长城墙体两侧各***米为保护范围，在保护范围的基础上再向两侧外扩***米为长城保护建设控制地带，并承诺严格遵守《中华人民共和国文物保护法》及《长城保护条例》，已取得准格尔旗文化旅游广电局《关于同意准格尔旗公沟煤炭有限责任公司公沟煤矿露天开采避让长城方案的函》（准文旅函发（****）**号）。见照片*-**。

二、矿区附近采矿活动

矿区周边共有*个煤矿。公沟煤矿北部为闫家沟鑫东煤矿，西部为和泰煤矿，南部为中兴煤矿，东南部为敖家沟西梁煤矿。

（一）鄂尔多斯市闫家沟鑫东煤炭有限责任公司煤矿

该矿位于公沟煤矿北部，面积*.****km²，建设时间为****年，投产时间为****年，设计生产能力为**万吨/年，设计开采*、*、*上、*号煤层，井工开采方式，综采采煤工艺，开拓方案为斜井开拓，采矿方法为走向长壁采煤法，现开采*号煤层，核定生产能力***万吨/年，矿山目前正常生产。

（二）鄂尔多斯市和泰煤炭有限责任公司和泰煤矿

该矿位于公沟煤矿西部，面积*.****km²，建设时间为****年**月**日，投产时间为****年*月**日，设计生产能力为**万吨/年，设计开采*、*、*号煤层，露天开采方式，单斗—卡车工艺，核定生产能力***万吨/年。矿山目前正常生产。

（三）准格尔旗西召中兴煤矿

该矿位于公沟煤矿西南部，面积*.****km²，始建于****年，设计生产能力为**万吨/年，设计开采*、*、*号煤层，露天开采方式，单斗—卡车工艺。矿山目前正常生产。

（四）准格尔旗神山煤炭有限责任公司敖家沟西梁煤矿

该矿位于公沟煤矿东南和东部，面积**.****km²，建设时间为****年*月**日，投产时间为****年**月**日，设计生产能力为***万吨/年，开采*号煤层，井工开采方式，机械化采煤工艺，通风方式为中央并列式，采矿方法走向长壁采煤法。矿山目前停产。

本矿与各矿边界不重叠，各煤矿在生产过程中均未发生过瓦斯及煤尘爆炸事故，未发生过顶板大面积垮落现象，也未发生井下突水和涌水现象。本矿井与相邻矿井之间均留有保护煤柱，未发生超层、越界开采情况，目前与周边煤矿也无矿权纠纷。相邻煤矿关系见图*-**。

图*-** 公沟煤矿与周边煤矿位置关系示意图

二、矿区附近村镇分布情况

根据现场调查，公沟煤矿范围内有准格尔旗忽吉图村、铧尖村、黄天棉图村，经过多年开采区居民已经全部搬迁，房屋已全部拆除后复垦。

第七节 矿区生态修复工作情况

公沟煤矿****年以前为地下开采，矿山井下主要开采*号煤层，地下开采期间矿山根据原治理方案及分期治理方案进行了三期矿山地质环境治理与土地复垦工程；****年后由井工开采变更为露天开采，先后对采空区、排土场进行治理，治理工程概述如下：

一、生态修复工作取得成效

公沟煤矿自****年年底井下开采停产，矿山井下主要开采*号煤层，地下开采期间矿山根据原治理方案及分期治理方案进行了三期矿山地质环境治理与土地复垦工程，治理工程概述如下：

（一）井采一期验收工程

首期治理****年至****年，应恢复治理面积*.****km²，实际恢复治理面积*.****km²，其中沉降采坑回填*****m³，投资**.****万元；局部平整*****m³，投资**.****万元；绿化种草*****m²，投资*.****万元；总计投资治理费用***.****万元。首期治理工程已通过验收。第一期治理区分为*个块段，总面积*.****km²，其中：第*块段、第*块段和第*块段为房柱式开采。第*块段、第*块段和第*块段均为机械化开采。

（二）井采二期验收工程

****年**月**日，鄂尔多斯市国土资源局地质环境治理中心邀请相关专家对准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿第二期（****年*月至****年**月）矿山地质环境治理工程进行了实地验收，验收结果为通过验收。

根据实地验收情况，采空区上方未发现塌陷坑，形成的塌陷裂缝已经充填，塌陷区上方植被未遭破坏，矿山在采空区设立了**块警示牌，第二期完成地质环境治理面积*.****km²，其中沉降采坑回填*****m³，局部平整*****m³，绿化种草*****m²，共计投资**万元。第二期治理区分为*个块段（****年-****年）。

（三）井采三期验收工程

****年*月**日，鄂尔多斯市自然资源局地质环境治理中心组织专家，会同地质科、准格尔旗国土资源局有关人员，根据《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境分期治理方案(****年*月~****年**月)》，结合矿山开采实际和地质环境现状，对公沟煤矿****年**月至****年*月(第三期)矿山地质环境分期治理工程进行实地验收，验收结果为通过验收，治理面积*.****km²。该矿存在重复采动现象，本期治理申请验收区域与第二期治理区域重叠，重复治理面积*.****km²，剔除重复治理后的治理面积为*.****km²，投入治理资金**万元，三期治理工程内容主要为：

*、该矿定期对采空塌陷区进行巡查，采空塌陷区地表设置了*块警示牌。该矿开展了采空塌陷区沉降监测工作，共计设置了*个监测点，监测频率为*次/月通过监测，采煤工作面开采顶板垮落后，采空区上部地面就会出现塌陷和裂缝现象，地裂缝长约**-**m，宽度约*.-**cm，深度约*.-*.*m。

*、该矿对*个主井、*个副井、*个风井，共计*个井口进行了封堵。用标砖及砂浆在井口以里**米处设置一道**cm厚的墙体，填充黄土、黄泥至井口，井口砌筑了永久密闭墙，并标示了“永久性关闭”标识牌。经统计，共封堵*个井口，用方砖****块，黄土***立方米，钢管**米，混凝土***立方米。

*、该矿采取就地平整方式对地裂缝进行回填，回填平整量约***m。该矿地裂缝回填处以外的原有植被未遭到破坏，地裂缝回填平整处撒播草籽进行绿化。

表*-** 首期治理验收坐标表

编号	面积 (km [*])	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
一期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*

表*-** 二期治理验收坐标表

编号	面积 (km [*])	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
二期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
二期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	**	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*			
二期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
二期*块 段	*.*****	*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*
		*	*****.*	*****.*	*	*****.*	*****.*

表*-** 三期治理验收坐标表

编号	面积 (km [*])	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)	序号	坐标 (X)	坐标 (Y)
三期*块 段	*.*****	*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
		**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
		**	*****.***	*****.***			
三期*块 段	*.*****	*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
		*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

(四) 露天开采治理情况

*、原外排土场

矿山自****年*月开始进行露天开采建设工程，并于****年*月通过了准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目竣工验收，之后矿山开始进行露天生产，设计原外排土已完成排放正在进行矿山地质环境保护与土地复垦工程。原外排土场治理内容如下：

对首采区西部原灭火治理形成的西南部尾坑进行回填，同时压占部分灭火排土场，现状已完成排放，正在进行矿山地质环境治理与土地复垦工程，占地面积为*.*****km^{*}，最高排至+****m 水平，形成****，****，****，****，****等*个平台，台阶高度**m，外排土场已完成覆土工程，覆土厚度*.*~*.*m。平台及台阶边缘设置挡水围堰，围堰高*.*m，顶宽*.*m，为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，顶部平台设置径流分隔土埂，道路宽*-**m，高*.*m，并将平台分隔为***~***×***~***m 的格网，道路两侧各种植*行云杉，云杉高*.*~*.*m，株行距为*m×*m，平台中部种草，撒播适合当地生长的草木樨、紫花苜蓿和沙打旺混播，其中，紫花苜蓿占比为**%。在排土场边坡均进行了治理，边坡面上铺设菱形状沙柳网格，沙柳网格种植规格边长为*.*m×*.*m，采用灌草结合的方式，撒播适合当地生

长的草木樨、紫花苜蓿和沙打旺混播，并栽植云杉，云杉高*.*~*.*m，株行距为*.*m×*.*m。排土场****m 平台东部设置储水池*处，面积为****m²，储水池深*m，容量为*.*万 m³，用于对雨水进行收集。现状外排土场已恢复植被面积*.*****km²，已设置道路面积为*.****km²，仅****南部平台上部未恢复植被，面积为*.*****km²。

（五）土地复垦验收

公沟煤矿共进行了*次临时用地土地复垦验收。土地复垦验收总面积*.*.*hm²，其中林地验收面积*.*.*hm²、天然牧草地验收面积*.*.*hm²。

依据《准格尔旗国土资源局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司火区治理项目一期及四号治理区临时用地复垦验收结果的通知》（准国土资函〔****〕****号），****年**月，准格尔旗国土资源局组织专家对公沟煤矿火区治理项目一期及四号治理区临时用地土地复垦进行了实地验收，土地复垦工作通过验收*.*.*公顷（人工牧草地*.*.*公顷、林地*.*.*公顷）。

依据《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司火区治理项目二期、四号火区临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔****〕****号），****年经鄂尔多斯市自然资源局组织专家对公沟煤矿火区治理项目二期、四号火区临时用地土地复垦进行实地验收，土地复垦通过验收*.*.*公顷（林地*.*.*公顷、人工牧草地*.*.*公顷）。

依据《鄂尔多斯市自然资源局关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔****〕****号），****年经鄂尔多斯市自然资源局组织专家对公沟煤矿临时用地土地复垦进行实地验收，土地复垦通过验收面积*.*.*hm²（人工牧草地*.*.*hm²、林地*.*.*hm²）。

表*-** 公沟煤矿临时用地土地复垦验收情况明细表

地类名称	****年火区治理一期及四号治理区临时用地	****年火区治理二期及四号治理区临时用地	****年露天开采临时用地	合计
	验收面积 (hm [*])	验收面积 (hm [*])	验收面积 (hm [*])	验收面积 (hm [*])
林地	*.*****	**.*****	**.****	**.*****
人工牧草地	**.*****	**.*****	**.*****	**.*****
合计	**.****	**.*****	**.*****	***.****

(六) 还地情况说明

公沟煤矿共进行*次还地，已交还土地面积为***.*****hm^{*}。

依据****年*月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：公沟煤矿将****年由准格尔旗准格尔召镇人民政府验收通过的采矿用地归还给准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会，归还土地面积：*.*****hm^{*}。

依据****年**月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：公沟煤矿将****年由准格尔旗准格尔召镇人民政府验收通过的采矿用地归还给准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会，归还土地面积：*.*****hm^{*}。

依据****年*月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：公沟煤矿将****年由准格尔旗准格尔召镇人民政府验收通过的采矿用地归还给准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会，归还土地面积：*.*****hm^{*}。

依据****年*月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：****年*月**日准格尔旗人民政府准政土发〔****〕**号文件批复；****年*月**日准格尔旗人民政府准政土发〔****〕**号文件批复，在该批复的范围内有原始地貌未破

坏区域。公沟煤矿将原始地貌未破坏区域归还给准格尔旗准格尔召镇黄天棉图村村民委员会，归还土地面积： **.****hm^{*}。

依据****年*月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：****年*月**日准格尔旗人民政府《关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿灭火工程临时使用土地的批复》准政土发（****）**号文件批复，现乙方已完成灭火治理工程，在该批复的范围内有原始地貌未破坏区域。公沟煤矿将原始地貌未破坏区域归还给准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会，归还土地面积： *.****hm^{*}。

公沟煤矿依据****年*月**日，内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会出具的露天采矿用地还地协议：公沟煤矿将****年**月**日由鄂尔多斯市自然资源局验收通过的采矿用地归还给准格尔旗准格尔召镇铍尖村村民委员会，归还土地面积： **.****hm^{*}。

表*.-** 已还地地类面积统计表

验收地类				面积 (hm [*])
一级地类		二级地类		
**	林地	****	林地	**.*****
**	草地	****	人工牧草地	**.*****
原地貌				**.*****
合计				***.*****

图*.-** 验收及还地区域分布范围图

二、矿区以往开展的生态修复存在问题

- *、植被恢复两年后，**%以上区域未达到周边自然生长植被覆盖率，应及时补种并延长管护周期。
- *、已治理工业场地植被效果覆盖率较低，后续养护工作要持续跟进；
- *、加强地下水水质水量变化的监测，掌握矿山开采对含水层的影响情况。

三、矿区以往开展的生态修复积累经验

矿山经过多年土地复垦和地质环境治理取得了大量的实践经验，针对区域土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。

（一）矿山复垦植被搭配选择草、灌相结合方式效果较好。其中，草种选择紫花苜蓿、沙打旺、草木樨、赖草、沙生针茅等当地草种，灌木选择植被恢复较好的沙棘、柠条等。同时，在植被恢复后，应加强后期的管护，增加成活率，并及时补种。

（二）自然表土剥离时应将熟土层、表土层、生土层分开剥离，对剥离的表土进行单独存放，可将剥离的表土存放在到界的内排土场平台处，对于剥离的耕地表土，与其他地类表土分开堆放，对复垦为耕地区域使用剥离的耕地表土进行覆土，从而可以保证耕地土壤肥力。

（三）主要采取平台整平、边坡整形、覆土平整、设挡水围堰、径流分隔土埂、设置沙柳网格护坡等措施。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

根据现场调查及查阅相关资料，矿区生态修复调查内容主要包括：矿山地质环境调查、土地资源调查、生态系统调查等。矿区生态系统类型主要为草原生态系统。根据现场调查结果，现状生态系统状况良好。根据基础调查结果，矿山复垦修复监测内容与监测指标见表*-**、表*-**。

表*-** 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T ****	松散岩类孔隙水
		地下水位		****.***~****.***m
		地下水温度		*~***°C
		地下水涌水量		***m ³ /d
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T**** TD/T ****	见表*-*
		土地利用面积		见表*-*
		基本农田及面积		无
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T ****	pH值在*.***-*.***，有机质含量*.***-*.***g/kg；
		配套设施		无
		生产力水平		亩均***公斤
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ **.*	无
		地表水排泄		无
	生态状况调查	草原生态系统	NY/T **** HJ ****	覆盖度**%
	生态系统质量	生物量	GB/T *****	草本: **-***g/m ² ； 灌木: ***~***g/m ²
		植被覆盖度		**%
		水质		pH值*.*

表*-** 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查 公众访谈	监测
			减缓措施		监测
			文化保护		秦长城保护
		预防控制措施	物种收集与保护		植被移植
			表土剥离与保存		剥离后已回覆
			地表沉陷减损		无
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	裂缝发育	DZ/T **** DZ/T ****	无
			地下水位埋深		***~***m
		地下水 (含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层)	含水层破坏类型		松散岩类孔隙水
			地下水温		*~**°C
			地下水位		***~***m
			地下水水量		***m³/d
			地下水水质		水质较好
			疏干排水面积		*
	土地资源损毁	挖损土地面积	旱地	TD/T **** TD/T **** TD/T ****	***hm²
			林地		***hm²
			草地		***hm²
			其他		***hm²
		塌陷土地面积	水田		无
			旱地		无
			林地		无
			草地		无
		压占土地面积	水浇地		***hm²
			旱地		***hm²
			林地		***hm²
			草地		***hm²
			采矿用地		***hm²
			其他		***hm²
		永久基本农田损毁	水田、旱地		无
复垦修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率	DZ/T **** DZ/T **** HJ/T ***	***%
			地下水位		***~***m
		地下水	疏干排水面积恢复率		***%
			地形		保持原貌
		复垦修复土地 (耕地、园地、林地、草地...)	土地复垦率	HJ/T ***	***%
			配套设施		水浇地灌溉设备
			生产力水平		亩均***公斤
		生态系统质量	生物量	GB/T *****	草本: **~***g/m²; 灌木: ***~***g/m²
			植被覆盖度		***%
			水质		pH值未超标

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

根据现场调查，公沟煤矿****年露天开采至今，截止本方案基准期已形成的损毁单元包括原采空区、露天采坑、内排土场、外排土场、工业场地、表土存放区、工业场地及矿区道路，现状共计损毁土地面积***.**hm²。

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

（一）矿山地质环境现状

*、地质灾害危险性现状

根据资料收集和野外调查，公沟煤矿露天开采形成的地质灾害为早期采空塌陷以及露天采坑崩塌（滑坡）。

（*）采空区

根据现场调查和勘探资料，该矿山露采前为房柱式开采和综采采煤工艺，矿区范围内形成多处采空区，形成的采空区部分在开采过程中已对其进行了开挖；剩下的采空区主要分布在矿区西南、中、东北部，面积为***.**hm²，原井工开采时开采厚度较小且预留大量保护煤柱，现状条件下未发生地面塌陷（塌陷坑及地裂缝）地质灾害，但存在地面塌陷安全隐患，应在原煤矿采空区上部设立警示牌，用以提示工作人员。现状条件下，采空区生态环境影响程度较轻。

（*）露天采坑

现状首采区已完成开采，在首采区东部形成尾坑，面积**.**hm²，尾坑南部形成**个采剥台阶，台阶高度**m，坑底标高为****m。

目前正在开采二采区，最低开采标高为****m，面积**.**hm²。东西长约***m，南北宽约***m，最大开采深度***m，有*到**个台阶，边坡度约

***°，现状剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。矿山开采过程中对不稳定围岩及时削减，控制采坑最终坡面角。现状无崩塌（滑坡）地质灾害发生，但采坑边坡局部存在崩塌（滑坡）的危险隐患，崩塌（滑坡）地质灾害规模为小型。露天采坑现状照片见照片*-*、*-*。

（*）排土场

现状条件下，矿山开采已形成一处内排土场、三处外排土场，其中内排土场总面积为**.**hm²，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，首采区采坑顶部平台标高为****m，台阶高度为**m，边坡角为***°；二采区内排土场顶部平台标高为****m，台阶高度为**m，边坡角为***°；现状无崩塌、滑坡地质灾害发生。（见照片*-*）。

现状外排土场包括首采区原外排土场、三号外排土场和四号外排土场，总占地面积为**.**hm²，首采区原外排土场位于首采区采坑西侧，占地面积为**.**hm²，已完成修复治理工程，已通过复垦验收；三号外排土场面积**.**hm²，现状局部已进行治理；四号外排土场面积**.**hm²，现状正在治理，外排土场现状无崩塌、滑坡地质灾害发生。（见照片*-*—*-*）。

（*）火区治理排土场

火区治理排土场为早期****年火区治理工程形成，位于原外排土场西侧，面积**.**hm²，堆高约为**m，目前已治理完成并验收，现状边坡稳定，无崩塌、滑坡地质灾害发生。（见照片*-*）。

（*）表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于四号外排土场****m平台上，占地面积**.**hm²，现状表土存放区边坡稳定，无崩塌、滑坡地质灾害发生。（见照片*-*）。

现状条件下，采空区、露天采坑、排土场及表土存放区生态环境影响程度较轻。

*、地形地貌景观破坏现状

现状条件下，矿区地貌主要为丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、风景旅游区。煤矿建设多年，在地表已形成较为完善的生产、生活系统设施，对原始地形地貌景观造成局部破坏，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为露天采坑、内排土场、外排土场、表土存放区、工业场地、采空塌陷区和矿区道路。

(*) 露天采坑

露天采坑面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，最大开采深度为 $***\text{m}$ ，对山体进行了开挖，破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观的损毁程度为重度。

(*) 内排土场

矿山进行露天开采对山体进行深层次的开挖，现状形成的内排土场面积为 $**.***\text{hm}^2$ ，内排顶部平台标高 $****\text{m}$ ，过渡台阶为 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ ，原有丘陵地貌将变为人工再造地形地貌景观格局，对原生地形地貌影响程度重度。

(*) 外排土场

现状外排土场包括首采区原外排土场、三号外排土场和四号外排土场，外排土场总面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。

首采区原外排土场位于首采区采坑西侧，占地面积为 $**.***\text{hm}^2$ ，堆高约为 $**\text{m}$ ，现状中已排弃结束并已治理完毕且已通过验收，对原生地形地貌影响程度轻度。

三号外排土场位于原永利煤矿（与闫家沟鑫东煤矿为一个企业）东北部，面积 $**.***\text{hm}^2$ ，为永利煤矿灭火工程遗留尾坑，南邻永利煤矿排土场，北部和东部为自然地貌，西部为尾坑入口，与一组南北走向高压线相邻，现状局部已进行治理，未进行验收，对原生地形地貌影响程度中度。

四号外排土场位于敖家沟西梁煤矿东北部，面积 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，堆高约为 $^{**}\text{m}$ ，现状局部已进行治理，未进行验收，对原生地形地貌影响程度中度。

(*) 火区治理排土场

火区治理排土场位于原外排土场西侧，面积 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，堆高约为 $^{**}\text{m}$ ，现状已进行治理并验收，对原生地形地貌影响程度中度。

(*) 采空区

采空区面积为 $^{***}.^{**}\text{hm}^2$ ，现状未引发地面塌陷、地面沉陷地质灾害，对地形地貌景观损毁程度为轻度。

(*) 表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于四号外排土场 $^{***}\text{m}$ 平台上，占地面积 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，对原生地形地貌影响程度中度。

(*) 工业场地

工业场地占地面积为 $^{**}.^{**}\text{hm}^2$ ，场地内主要布置有生产区、行政生活区和机修场地。大部分建、构筑物及设施以钢混结构的楼房（ $^{*}-^{*}$ 层）为主，少量砖瓦或彩钢结构平房，主工业场地的建设已经形成较大规模的人工建筑群，房屋整体完整性良好，无整体失稳隐患，对地形地貌景观的损毁程度为中度。见照片（ $^{*}-^{**}$ 、 $^{*}-^{**}$ ）。

(*) 矿区道路

矿区道路占地面积为 $^{*}.^{**}\text{hm}^2$ ，矿区道路的形成对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对地形地貌景观影响轻度。（见照片 $^{*}-^{**}$ ）。

*、含水层破坏现状分析

(*) 含水层结构破坏

现状露天开采最低标高为 $^{***}\text{m}$ ，根据水文地质条件，矿区主要含水层为松散岩类孔隙潜水含水岩组、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组。松散岩类孔隙潜水含水岩组主要分布于区内各沟谷之中，该含水岩

组厚度小，富水性一般较弱，水位、水量受降水影响较大，含水层岩性主要为粉砂，厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ 。地下水位埋深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ 。碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组延安组和延长组。延安组在区内大面积分布，由于上部受剥蚀而残缺不全，残存厚度变化较大，一般 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，平均 $^{*.*}\text{m}$ 。岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层，夹灰色、灰白色中、细砂岩。含*、*、*、*、*五个煤组。含水岩组岩性为粉砂岩及煤层，厚度 $^{*.*}\text{m}$ 。据邻区生产勘探资料，水文孔水位埋深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，水位标高 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，水温 $^{*}\sim^{*}\text{℃}$ ，钻孔揭露*号煤以上含水层厚度 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，涌水量 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{L/s}$ ，降深 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱，为矿区煤矿直接充水含水层。矿山开采过程，矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。综上所述，现状矿山开采露天采坑对含水层结构破坏程度重度。

(*) 矿坑疏干对含水层影响

矿山露天开采对地下水的影响，主要是矿区疏干排水造成的部分含水层疏干和周边地下水水位下降问题。由于露天开采对上部土岩全部剥离，改变采场周围地下水水位线分布，矿山开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降水漏斗，地下水的流场也将重新整合分布，从而对地下水资源造成影响，由于该矿区第四系松散层分布不连续，岩性多为浅黄色砂土，局部为风积砂，大部分区域为透水不含水区，仅在沟谷及地势低洼处赋存有第四系松散岩类孔隙潜水，矿区疏干排水对第四系地下水影响不大。

根据水文地质资料，侏罗系延安组含水岩组含水层水位标高 $^{*.*}\sim^{*.*}\text{m}$ ，现状矿山最低开采标高为 $^{*.*}\text{m}$ ，现状最低开采标高位高于含水层水位标高以上，根据调查，现状矿山露天开采时无涌水。因

此，矿坑疏干对含水层影响轻度。

(*) 对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，现状调查露天矿正常开采过程中生活用水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，水源引自内蒙古科源水务有限公司，生产用水来源于经沉淀后疏干水，基本不影响当地人们的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源的影响程度轻度。

(*) 对地下水水质影响

矿山开采中实测疏干水量为 $***\text{m}^3/\text{d}$ ，汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水。生活用水量为 $***.***\text{m}^3/\text{d}$ ，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，对地下水污染较小，对周围环境造成危害较轻。现状矿山开采对地下水水质的影响轻度。

综上所述，矿山开采露天采坑对含水层的损毁程度为重度，其他单元为轻度。

(二) 矿山土地资源损毁现状

土地损毁程度评价的是矿山开采活动引起的土地质量变化程度。根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁特点，目前矿山开采建设对土地资源损毁的区域主要为现状已损毁土地的单元为露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、表土存放区和矿区道路（采空区上部未出现塌陷坑及裂缝对土地资源未造成损毁）。土地挖损的单元为露天采坑，土地压占的单元有外排土场、内排土场（挖损转压占）、工业场地、表土存放区和矿区道路，土地利用现状为灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路和设施农用地。现状共损毁土地面积 $***.***\text{hm}^2$ ，其中已还地区域为原外排土场及火区治理排土场，面积

.**hm^{*}，将不进行现状损毁统计，因此现状损毁土地面积为.**hm^{*}。

*、已损毁土地面积现状

(*) 露天采坑包括首采区尾坑和二采区采坑，占地面积***.**hm^{*}。最大开采深度***m，采坑坑底标高****m，有*到**个台阶，坡角**°~**°。对土地造成挖损损毁。

(*) 内排土场占地面积**.**hm^{*}，排弃至内排土场的剥离土石分阶梯型堆放，内排平台标高为****m，台阶高度为**m，边坡角为**°，对土地造成由挖损转压占损毁。

(*) 外排土场总占地面积***.**hm^{*}，火区治理排土场面积为**.**hm^{*}，排土场已还地面积***.**hm^{*}，对土地造成压占损毁。

(*) 工业场地占地面积**.**hm^{*}。建筑物结构为三层砖混结构。对土地造成压占损毁。

(*) 表土存放区占地面积为*.**hm^{*}，对土地造成压占损毁。

(*) 矿区道路长约****m，路面宽*~*m，占地面积*.**hm^{*}。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、挖损、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；挖损损毁程度主要取决于三个因素，即挖损深度、挖损面积、挖损土层厚度。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*-2 挖损损毁土地程度评价因子及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	$\leq *.*m$	$*.*\sim *.*m$	$> *.*m$
挖掘面积	$\leq *.*hm^2$	$*.*\sim *.*hm^2$	$> *.*hm^2$
挖损土层厚度	$\leq *.*m$	$*.*\sim *.*m$	$> *.*m$
权重分值	*-***	***-***	***-***

表*-3 压占土地损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	**	$< *.*hm^2$	$*.*\sim *.*hm^2$	$> *.*hm^2$
排弃 (存放) 高度	**	$< *m$	$*\sim *m$	$> *m$
边坡坡度	**	$< **^\circ$	$**^\circ\sim **^\circ$	$> **^\circ$
地表物质性状	**	砂土	砾质	岩石
权重分值	***	*-***	***-***	***-***

表*-4 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	**	$< *.*hm^2$	$*.*\sim *.*hm^2$	$> *.*hm^2$
建筑物高度	**	$< *m$	$*\sim *m$	$> *m$
地表建筑物类型	**	砖瓦结构	彩钢结构	钢筋混凝土结构
权重分值	***	*-***	***-***	***-***

表*-5 压占土地损毁程度评价表

评价因子	权重	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	**	$\leq *.*$	$*.*\sim *.*$	$> *.*$
路面高度 (m)	**	$\leq **$	$**\sim **$	$> **$
道路类别	**	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	**	小	较大	大
权重分值	***	*-***	***-***	***-***

(*) 已损毁土地损毁程度评价

土地损毁程度评价详见表*-2—*-5。

表*- 挖损损毁土地程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
露天采坑	挖损深度（m）	***m	**	**	—	—	>*m	重度损毁
	挖损面积（hm*）	***.**	**	**	—	—	>*hm*	
	挖损坡度	**_**	**	**	—	—	>**°	
	挖损土层厚度（m）	**	**	**	—	—	>**cm	
	和值	/	/	***	/			

表*- 已压占损毁土地程度评价表 (压占)

位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
内排土场	压占面积 (hm ²)	***.***	**	**	—	—	>*.***	重度损毁
	排弃 (存放) 高度	**_***m	**	**	—	—	>*.***	
	边坡坡度	***°	**	**	—	***°~***°	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	和值	—	***	***	—	—	—	
外排土场	压占面积 (hm ²)	***.***	**	**	—	—	>*.***	重度损毁
	排弃 (存放) 高度	**_***m	**	**	—	—	>*.***	
	边坡坡度	***°	**	**	—	***°~***°	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	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	砂土	**	**	砂土	—	—	
	和值	—	***	***	—	—	—	

表*- 已损毁土地损毁程度评价表 (地面建筑)

位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
工业场地	压占面积 (hm ²)	***.***	**	**	—	*.***~*.***	—	重度损毁
	建筑物高度 (m)	*_***m	**	**	—	—	>*m	
	地表建筑物类型	钢结构	**	**	—	钢结构	—	

	和值	—	***	***	—	—	—	
--	----	---	-----	-----	---	---	---	--

表*-* 已损毁土地损毁程度评价表（矿区道路-压占）

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	*.*	**	**	<*	*~*	>*	中度损毁
路基宽度 (m)	*_*	**	**	≤*.*	*.*~*.*	>*.*	
路面高度 (cm)	**	**	**	≤**	**~**	>**	
路面材料	土路 道路	**	**	土路	砂石路	硬化道路	
车流量	小	**	**	小	较大	大	
和值	—	***	***	—	—	—	

已损毁土地损毁程度统计表见表*-*。

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	损毁程度	权属
		一级地类		二级地类					
首采区露天采坑	**.*****	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.*****	挖损	重度	准格尔召镇铎尖村、黄天棉图村
二采区露天采坑	**.*****	**	林地	****	灌木林地	*.*****	挖损	重度	
				****	其他林地	**.*****			
		**	草地	****	天然牧草地	**.*****			
				****	其他草地	**.*****			
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.*****			
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****			
		**	其他土地	****	设施农用地	*.*****			
二采区内排土场	**.*****	**	林地	****	灌木林地	*.*****	挖损转压占	重度	
				****	其他林地	*.*****			
		**	草地	****	天然牧草地	**.*****			
				****	其他草地	**.*****			
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.*****			
三号外排土场	**.*****	**	草地	****	天然牧草地	*.*****	压占	重度	
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.*****			
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****			
四号外排土场	**.*****	**	耕地	****	旱地	*.*****	压占	重度	
		**	林地	****	灌木林地	*.*****			
				****	其他林地	*.*****			
		**	草地	****	天然牧草地	**.*****			

				****	其他草地	*.*****		
首采区外排土场	*.*****	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.*****	压占	重度
火区治理排土场	**.******	**	耕地	****	水浇地	*.*****	压占	重度
				****	旱地	*.*****		
		**	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	****	采矿用地	*.*****		
		**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****		
		**	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	*.*****		
		**	其他土地	****	设施农用地	*.*****		
				****	裸土地	*.*****		
工业场地	**.******	**	工矿仓储用地	****	乔木林地	*.*****	压占	重度
				****	灌木林地	*.*****		
		**	草地	****	天然牧草地	*.*****		
				****	其他草地	*.*****		
		**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*****		
				****	采矿用地	**.******		
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****		

表土存放区	*.*****	**	草地	****	天然牧草地	*.*****	压占	重度	
矿区道路	*.*****	**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.*****	压占	中度	
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.*****			
合计	***.*****	—				***.*****	—	—	—
注：表土存放区于四号外排土场顶部，重叠面积（*.*****hm*）不重复计算									

（三）生态损毁问题现状

*、土壤侵蚀

矿区以风力侵蚀为主，雨季会遭受水力侵蚀。遭受土壤侵蚀的范围主要为露天采坑、排土场。

露天采坑的开挖破坏地表完整性，风力使得地表土壤颗粒脱落。现状对土壤侵蚀程度为重度。在*-*月短时强降雨期间会遭受水力侵蚀，地表径流会对排土场边坡产生少量冲刷，冲刷程度较轻，雨后快速趋于稳定。

*、植被损毁

现状条件下植被功能损毁单元包括露天采坑、外排土场、内排土场、工业场地、表土存放区和矿区道路。

工业场地内大部分区域为永久性建设用地。场地内建筑占地区原有林地植被砍伐，植被覆盖度完全丧失，植被功能损毁程度为重度。露天采坑、外排土场、内排土场占地区原有林地、草地植被砍伐，植被覆盖度完全丧失，植被功能损毁程度为重度。

*、生物多样性丧失

煤矿开采过程中产生的废弃物和污染物对环境造成了严重破坏。这些废弃物和污染物不仅影响了土壤的质量，还破坏了植被的生长环境，导致植物种类和数量的减少。同时，废弃物和污染物的堆积和排放也可能改变地表水和地下水的流向和成分，对水生生物的生存环境造成破坏，进一步降低了生物多样性。

基于遥感技术和现场踏勘，公沟煤矿开采活动主要集中在中南部，其中表层土壤质地因建设、煤炭运输而发生了显著变化。由于采矿作业产生的废石土堆积以及道路建设等因素，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。原有草地生态系统中的植物种类多样性指数下降了约**%。

*、地表水系

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

区内沟谷主要为贾明沟、公沟、哈拉庆沟的支沟，均有季节性水流，沟谷多呈树枝状，掌状。该矿井下排水提升至地面井下水处理站调节池，由提升泵送至净化器，经混凝、沉淀、过滤、消毒后，进入井下处理站清水池，处理后水质 $COD \leq **mg/L$ 、 $SS \leq **mg/L$ ，达到井下消防洒水用水质标准，再由清水池静压从主斜井自流至井下，作为井下消防及降尘洒水。

生活污水处理工艺为食堂排水经隔油池处理后再汇入生活污水管道，排入地埋式污水处理设备，处理能力为 $***m^3/d$ ，处理工艺采用生物接触氧化法，该工艺对主要污染物去除率一般可达到 $SS \geq **. \%$ 、 $BOD_5 \geq **. \%$ 、 $COD \geq **. \%$ 、氨氮 $\geq **. \%$ 。处理后水质为 $BOD_5 \leq *mg/L$ ， $COD_{Cr} \leq **mg/L$ ， $SS \leq *mg/L$ ，氨氮 $\leq **mg/L$ ，浊度 $\leq *. *mg/L$ 。处理后的生活污水部分用于厂区绿化，多余部分存储至储水池冬储夏溉。井下排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

二、受损预测

（一）受毁环节

根据《初步设计》和地质环境条件特征，开采方式为露天开采方式，生产规模***万吨/年。

本方案生产服务年限为**.*年，针对二、三采区开采进行设计，露天开采将在三采区西部形成一处露天采场、东部形成一处内排土场、二采区一处内排土场，四处外排土场（一号、二号、三号、四号），现有部分采空区以及原外排土场、火区治理排土场随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及露天采场。

本工程对土地造成破坏的环节包括露天采场挖损损毁，露天开采排出的剥离土永久压占（排土场）损毁，表土存放区、矿区道路临时压占损毁。

（二）损毁时序

公沟煤矿前身为公沟扶贫煤矿，始建于**年代末，九十年代初，由地方居民组织设计、施工，井筒沿煤层露头掘进。****年进行了改扩建，****年底建成，设计生产能力为**万吨/年。****年底开始再次进行产能扩建，****年通过验收后正式投入运营，稳定运营至****年年底，后因井工设计可采资源煤层开采完毕，公沟煤矿自****年年底井下开采停产，****年*月下旬对井下设备进行了拆除，于****年*月主井、副井及风井进行了封堵。

矿山自****年*月开始进行露天开采建设工程，并于****年*月通过了准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿技术改造项目竣工验收，之后矿山开始进行露天生产，生产规模为***万吨/年，一直生产至今。

各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表*-*。

表*-** 土地损毁时序表

	井采期	整合后 技改期	二、三采区露天开采期					生态修复期
	****_ ****	****_** **	****_****	****	****	****	****_****	****_****
采空 区								
露天 采场								
工业 场地								
表土 存放 区								
外排 土场								
内排 土场								
火区 排土 场								
矿区 道路								

（三）地质环境损毁预测

*、不稳定地质体

在未来的矿山开采过程中，部分采空区、现状露天采坑、现状首采区原外排土场、火区治理排土场、部分工业场地和矿区道路等随着露天开采将被剥挖，最终转为内排采场以及露天采场。新增损毁单元为露天采场、内排土场、一号外排土场和二号外排土场。

露天开采可能引发的不稳定地质体为崩塌、滑坡，各单元的损毁预测如下：

（*）露天采场

根据《初步设计》设计本矿山将露天矿划分为五个采区进行开采，露天矿首采区、二采区、三采区、四采区和五采区，其中首采区已开采完毕，目前正在开采二采区，未来该矿山继续对二采区西部、三采区进行露天开采，露天采场部分区域将转变为内排土场，本方案服务年限内只针对二、三采区进行开采设计，开采结束后在首采区和三采区东侧形成一个内排土场（最终排弃标高****m）、二采区形成一个内排土场（最终排弃标高****m）。根据初步设计开采进度确定本方案服务期内三采区开采境界内露天采场面积为**.**hm²，最大开采深度为***m，坑底标高为****m。

近期*年（即****年*月～****年*月），将开采二采区西部，本期开采形成的露天采场面积为**.**hm²。露天采场坑底标高为****m，北帮和南帮最终边坡角为**°，采掘带宽度为**m；采坑边帮以阶梯状为主。

采场边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的软质岩为主。预测露天采场四周采剥台阶均有可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，并且存在于整个开采过程中，影响程度为中度。

（*）内排土场

内排土场占地面积**.**hm²，位于首采区、二采区以及三采区东部开

采形成,其中二采区形成内排土场面积为 $***.***\text{hm}^2$,编号为一号内排土场,排弃标高为 $****-****\text{m}$,东北部形成一级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$,顶部平台标高为 $****\text{m}$;中北部形成内边坡台阶,台阶高度为 $**\text{m}$,平台标高为 $****\text{m}$;南部形成二级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$ 。首采区和三采区形成内排土场连为一体,面积为 $***.***\text{hm}^2$,编号为二号内排土场,东北部形成二级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$,顶部平台标高为 $****\text{m}$;中南部形成一级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$;西南部形成内边坡台阶,台阶高度为 $**\text{m}$,平台标高为 $****\text{m}$,内排土场最终边坡角 $**^\circ$ 。

近期*年形成内排土场位于二采区东北部,面积为 $***.***\text{hm}^2$,内排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大,最终排弃完毕后将形成平台标高为 $****\text{m}$,面积 $***.***\text{hm}^2$ 。内排土场北部形成一级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$;南部形成二级台阶,相对地表高度为 $**\text{m}$,台阶坡面角 $**^\circ$ 。

随着露天采场内排回填的推进,内排推进边坡的排弃高度逐渐增大;考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大,预测未来矿山整个内排回填过程中,内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害,影响程度为中度。

(*) 外排土场

三号、四号外排土场与现状面积保持不变,新增一号、二号外排土场最终形成*个排土台阶,排土场相对排弃高度为 $**\text{m}$ 左右,最终排弃标高为 $****\text{m}$,占地面积 $***.***\text{hm}^2$;二号外排土场最终形成*个排土台阶,排土场相对排弃高度为 $**\text{m}$ 左右,最终排弃标高为 $****\text{m}$,占地面积 $**.*\text{hm}^2$;三号外排土场最终形成*个排土台阶,排土场相对排弃高度为 $**\text{m}$ 左右,最终排弃标高为 $****\text{m}$,占地面积 $**.*\text{hm}^2$;四号外排土场最终形成*个排土台

阶，排土场相对排弃高度为**m 左右，最终排弃标高为+****m，占地面积**.**hm^{*}。

外排土场最终占地面积为***.**hm^{*}，预测未来矿山整个外排过程中，外排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害，影响程度为中度。

（*）火区治理排土场

火区治理排土场前期已进行复垦验收，随着三采区的开采大部分将被剥挖，剩余面积为**.**hm^{*}。

（*）表土存放区

现状表土存放区位于四号外排土场****m 平台上，占地面积**.**hm^{*}，随着露天采场开采的推进，预测在露天采场向西北推进过程中对新增拟损毁区域进行表土剥离，存放在内排土场平台上部，进行跟踪式排土，将表土层和生土层分别堆放，预测面积不再增加，待有可复垦的区域时进行覆盖表土，排弃高度**~**m 左右，边坡角**°，并对表土做好防护，防止流失。待矿山开采结束后，存放在表土存放区的表土作为复垦土源。未来表土在存放过程中，随着表土存放区存放高度的逐渐增大，坡体负荷也逐渐增大；加之在大气降水冲刷以及机械作业的振动等因素的影响下，斜坡面上的表土在重力作用下顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害，预测规模为小型，地质灾害影响程度轻度。

（*）采空区

原有采空区随着露天开采推进面积将减少，面积为***.**hm^{*}，原井工开采时开采厚度较小且预留大量保护煤柱，预测发生地面塌陷地质灾害的可能性较小，但存在地面塌陷安全隐患，应在原煤矿采空区上部设立警示牌，用以提示工作人员。预测采空区地质灾害影响程度轻度。

*、地形地貌景观破坏预测

矿区内主要地貌类型为低山丘陵区，由于矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观；在未来的矿山开采过程中，露天采场、外排土场、内排土场对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大；表土存放区占地面积将不会发生变化，工业场地随着露天开采面积将减少，对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测如下：

（*）露天采场

根据《初步设计》开采计划，近期*年（即****年*月～****年*月），露天采场在现状二采区开采基础上整体向西推进，二采区开采完毕后开采三采区。至近期末，近期*年在三采区东侧形成露天采场的面积为**.**hm*、最大深度为***m。

中远期随着开采工作面的推进，开采结束后将在三采区西部形成露天采场，由东向西推进，最终帮坡角为**°，露天采场面积为**.**hm*，开采结束后坑底标高为****m，最大采深为***m。现有三采区内神公公路占用时限为三采区开采全周期，开采第*～*年维持现状通行，第*～*年实施改道，位于三采区中部内排土场****m 平台上部，露天采场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为山洼，与周边地形地貌不协调。在开采过程中大面积地进行挖掘，对地形地貌景观的损毁程度为重度。

（*）外排土场

根据《初步设计》的排弃方案，开采三采区时由于剥挖量较大，需先向首采区及二采区尾坑进行排弃，之后进行外排，新增一号、二号外排土场，三号外排土场将继续进行外排，排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最终外排土场总占地面积为**.*hm*。外排土场形成大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度重度。

(*) 内排土场

根据《初步设计》的排弃方案，近期*年在二采区东北部形成内排土场，面积为***.**hm²，内排土场由西向东排弃，呈台阶内排，排土台阶高度**m，排土平盘宽度**m，最终边坡角**°。开采结束后该矿露天开采境界首采区、二采区、三采区东部将形成内排土场，其面积为***.**hm²，内排土场台阶高度为**m，该区域原始地貌类型以低山丘陵为主，地形起伏变化中等；未来内排结束后，将变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原始自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度重度。

(*) 表土存放区

表土存放区位于矿区四号外排土场平台上，面积为*.**hm²，表土存放区的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调，预测评估对地形地貌景观影响程度中度。

(*) 工业场地

工业场地随着二采区的开采面积将减少，最终面积为*.**hm²，主要为矿区生产区、行政生活区和机修的场地。工业场地的形成改变了原有地形地貌景观，对原生地形地貌景观产生了影响和破坏，预测评估对地形地貌景观影响程度中度。

(*) 矿区道路

矿区道路随着开采推进将减少，最终占地面积为*.**hm²，建设场地地势较为平坦，矿区道路为素土路面。矿区道路的修建对地形地貌景观产生了影响和破坏，预测评估对地形地貌景观影响程度轻度。

综上所述，露天采场、外排土场、内排土场对地形地貌景观的影响程度为“重度”；表土存放区和工业场地对地形地貌景观影响程度为“中度”；矿区道路对原生地形地貌景观影响程度“轻度”。

*、含水层破坏预测

(*) 含水层结构破坏

预测露天开采最低标高为****m，根据水文地质条件，矿区主要含水层为松散岩类孔隙潜水含水岩组、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组。松散岩类孔隙潜水含水岩组主要分布于区内各沟谷之中，该含水岩组厚度小，富水性一般较弱，水位、水量受降水影响较大，含水层岩性主要为粉砂，厚度*.~*.m。地下水位埋深*.~*.m。碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组延安组和延长组。延安组在区内大面积分布，由于上部受剥蚀而残缺不全，残存厚度变化较大，一般**.**~**.**m，平均**.**m。岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层，夹灰色、灰白色中、细砂岩。含*、*、*、*、*五个煤组。含水岩组岩性为粉砂岩及煤层，厚度**.**m。据邻区生产勘探资料，水文孔水位埋深**.**~**.**m，水位标高****.**~****.**m，钻孔揭露*号煤以上含水层厚度**.**~**.**m，涌水量*.*~*.*L/s，降深**.*~**m，含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱，为矿区煤矿直接充水含水层。矿山开采过程中，矿区范围内含水层结构遭到破坏，采场内的含水层被内排土场的岩、土排弃物所代替，使矿区破坏范围内基岩裂隙承压水变为无压水。因此，预测矿山开采对含水层结构破坏程度中度。

*、疏干对含水层的影响

矿山露天开采对地下水的影响，主要是矿区疏干排水造成的部分含水层疏干和周边地下水水位下降问题。由于露天开采对上部土岩全部剥离，改变采场周围地下水水位线分布，矿山开采范围内的水位线将断裂缺失，以开采区为中心将形成降水漏斗，地下水的流场也将重新整合分布，从而对地下水资源造成影响，由于该矿区第四系松散层分布不连续，岩性多为浅黄色砂土，局部为风积砂，大部分区域为透水不含水区，仅在沟谷及地

势低洼处赋存有第四系松散岩类孔隙潜水，矿区疏干排水对第四系地下水影响不大，矿区开采破坏的主要含水层为*煤层之上侏罗系延安组含水层，主要为碎屑岩类孔隙~裂隙潜水承压水含水岩组，含水层在开采过程中，其承压含水层转无压含水层，含煤层组碎屑岩类孔隙裂隙承压水，因此疏干排水主要是对碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层的影响较为明显。

根据水文地质资料，侏罗系延安组含水岩组含水层水位标高****.**m~****.**m，预测矿山最低开采标高为****m，矿山露天开采范围内破坏含水层最大厚度为**.**m，疏干水影响开采范围外最大**.**m。根据初步设计，预测坑内正常涌水量***m³/d，正常矿坑排水量***m³/d。预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度轻度。

*、对地下水水质影响

根据初步设计，预测坑内正常涌水量***m³/d，正常矿坑排水量***m³/d，经净化处理后用于生产用水，处理流程为矿坑内排水→综合净化车间→清水池→加压泵→各回用点。

露天矿工业场地的生活、生产污废水排水量约为***.**m³/d，露天矿工业场地的办公楼、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温池降温后，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入工业场地的已有综合净化车间，经处理后作为采场洒水、绿化或地面洒水。

因此，预测矿坑排水及生活污水对地下水水质产生的影响较小。

*、对矿区及附近水源的影响

矿区内和周边没有居民点、工矿企业和地表水体分布，矿山开采没有影响到矿区及周围生产生活供水，没有对附近水源造成明显影响，预测评估矿山开采对附近生产生活供水影响较轻。

预测矿山未来开采过程中，露天采场对含水层影响程度中度。矿区其余地段对含水层的影响程度轻度。

（四）矿山土地资源损毁预测

公沟煤矿在本方案开采中与结束后，引发的地质灾害主要为挖损、压占。原有采空区为****年以前形成，现状未出现塌陷坑及裂缝预测对土地资源未造成损毁预测将对土地资源影响较轻，土地挖损的单元为露天采场，土地压占的单元有外排土场、内排土场、工业场地、表土存放区、矿区道路。

*、拟损毁土地面积预测

（*）露天采场

待本方案服务期开采结束后，在矿区三采区西侧形成露天采场，面积为**.**hm²，西侧原为火区治理排土场，为二次拟损毁面积，露天采场在开采过程中最大开采深度为***m，开采结束后露天采场坑底标高为****m，最终边坡角为**°，采坑边帮以阶梯状为主。露天采场土地损毁方式压占转为挖损。

近期*年（即****年*月~****年*月），将继续开采二采区，在二采区露天采场的基础上整体向西推进，本期开采形成的采场面积为**.**hm²，开采标高为****m-****m，最大开采深度***m，采坑各台阶坡角为**°-**°。近期露天采场土地损毁方式为挖损。

（*）外排土场

外排土场最终占地面积为**.*hm²，为一号、二号、三号、四号外排土场，其中新增一号、二号外排土场占地面积**.*hm²，外排土场最终边坡角**°，损毁方式为压占损毁。

（*）内排土场

待本方案服务期开采结束后，形成两处内排土场，总面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。
其中：

一号内排土场位于二采区，占地面积 $***.***\text{hm}^2$ 。排弃标高为 $****\text{m}$ - $****\text{m}$ ，最终排弃完毕后北侧形成一级内边坡台阶，南侧形成两级外边坡台阶，东北部排弃标高为 $****\text{m}$ ，内排土场高度相对坑底高度为 $***\text{m}$ （相对地面为约 $-**$ — $**\text{m}$ ），排弃台阶高度 $**$ - $**\text{m}$ ，台阶坡面角 $**^\circ$ 。

二号内排土场位于首采区和三采区，占地面积 $***.***\text{hm}^2$ 。最终排弃完毕后将形成两级台阶，标高为 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ ，内排土场高度相对采场高度为 $***\text{m}$ （相对地面为 $**\text{m}$ ），排弃台阶高度 $**$ - $**\text{m}$ ，台阶坡面角 $**^\circ$ 。

近期 $*$ 年形成内排土场面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，内排土场排弃高度为 $****$ - $****\text{m}$ ，台阶高度 $**\text{m}$ 。排弃完毕后将形成两处平台，平台标高为 $****\text{m}$ 、 $****\text{m}$ 。台阶坡角 $**^\circ$ ，最终稳定边坡角 $**^\circ$ 。损毁方式为挖损转压占损毁。

（*）表土存放区

表土存放区占地面积 $*.***\text{hm}^2$ ，排弃高度 $**$ - $**\text{m}$ 左右，边坡角 $**^\circ$ ，并对表土做好防护，防止流失。表土存放区土地损毁方式为压占。

（*）工业场地

工业场地位于现状二采区南部，占地面积 $**.*\text{hm}^2$ ，由于工业场地北侧部分区域位于地表境界内，后期随着采场推进，工业场地北侧将被挖损，最终转为露天采场，随之面积将减少，最终面积为 $*.***\text{hm}^2$ 。

（*）矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、采坑、排土场的主要道路。矿区道路随着开采推进将减少，最终占地面积 $*.***\text{hm}^2$ ，矿区道路土地损毁方式为压占。

*、拟损毁土地程度分析

（*）评价方法与指标体系的合理性

本方案依据《土地复垦质量控制标准》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，按损毁类型分别选取评价因子：挖损选取挖掘深度、挖掘面积、挖损有效土层厚度、边坡坡度；压占选取压占面积、排弃（存放）高度、边坡坡度、地表物质性状等（表*-、表*-）。所选因子覆盖了损毁强度（深度、面积、高度、坡度）、损毁对象（有效土层、地表物质）、可恢复性（土层保留状况）三个维度，能全面反映开采活动引起的土地质量变化；损毁程度分轻度、中度、重度三级，等级阈值参考相似矿区实测资料并结合区域经验确定，权重赋值综合前人研究和本区实际，评价体系科学、可行。

（*）各损毁单元损毁程度判定合理性

①露天采场：本期开采最大深度***m，服务期最终最大开采深度***m，坑底标高降至****m，挖损面积**.*hm²，采场范围内栗钙土有效土层及地表植被被全部剥离、地形地貌完全重塑，损毁强度远超挖损重度阈值（对照表*-），土地生产力彻底丧失，复垦需重新覆土、整地，恢复难度大，判定重度损毁合理。

②内排土场：最终压占面积**.*hm²，排弃高度***~***m，排弃物质为剥离岩土（岩石、砾质），无自生土壤条件，地表物质性状指标为最不利等级，且为挖损后的重复压占，判定重度损毁合理。

③外排土场：最终面积**.*hm²，排弃高度大，最终边坡角**°，地表物质为剥离岩土，地形改变显著、自然恢复极为缓慢，判定重度损毁合理。

拟挖损、拟压占损毁程度评价见表*-、表*-。

表*- 挖损损毁土地程度评价表

评价单元	评价因子	评价单元 拟损毁	权重	权重 分值	评价等级			损毁 程度
					轻度 损毁	中度 损毁	重度 损毁	
露天 采场	挖损深度（m）	***m	**	**	—	—	>*m	重度 损毁
	挖损面积（hm ² ）	**.*	**	**	—	—	>*hm ²	
	挖损坡度	**°~**°	**	**	—	—	>**°	

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
	挖损土层厚度（m）	**	**	**	—	—	>**cm	
	和值	/	/	***	/			
近期露天采场	挖损深度（m）	***m	**	**	—	—	>*m	重度损毁
	挖损面积（hm*）	***	**	**	—	—	>*hm*	
	挖损坡度	**°_**°	**	**	—	—	>**°	
	挖损土层厚度（m）	**	**	**	—	—	>**cm	
	和值	/	/	***	/			

表*-** 拟压占损毁土地程度评价表(压占)

评价单元	评价因子	评价单元拟损毁	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
内排土场	压占面积(hm [*])	***.**	**	**	—	—	>*.**hm [*]	重度损毁
	排弃高度(m)	**_**	**	**	—	—	>*m	
	边坡坡度	**°	**	**	<**°	—	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	和值	/	/	***	/	/	/	
近期内排土场	压占面积(hm [*])	***.**	**	**		—	>*.**hm [*]	重度损毁
	排弃高度(m)	**_**	**	**		—	>*m	
	边坡坡度	**°	**	**	<**°	—	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	和值	/	/	***	/	/	/	
外排土场	压占面积(hm [*])	***.**	**	**		—	>*.**hm [*]	重度损毁
	排弃高度(m)	**_**	**	**		—	>*m	
	边坡坡度	**°	**	**	<**°	—	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	和值	/	/	***	/	/	/	
近期外排土场	压占面积(hm [*])	***.**	**	**		—	>*.**hm [*]	重度损毁
	排弃高度(m)	**_**	**	**		—	>*m	
	边坡坡度	**°	**	**	<**°	—	—	
	地表物质性状	砂土、岩石	**	**	—	—	岩石	
	和值	/	/	***	/	/	/	

拟损毁土地损毁程度统计表见表*-**、*-**。

表*-** 服务期拟损毁土地损毁程度统计表

位置		损毁方式	面积 (hm ²)		损毁程度	性质
露天采场		挖损	**.*****		重度损毁	新增
外排土场	一号外排土场	压占	***.*****	***.*****	重度损毁	新增
	二号外排土场			**.*****	重度损毁	新增
	三号外排土场			**.*****	重度损毁	已损毁
	四号外排土场			**.*****	重度损毁	已损毁
内排土场	一号内排土场	挖损转压占	***.*****	***.*****	重度损毁	已损毁（二采区内排土场、露天采场）
				.***		新增
	二号内排土场			***.*****	重度损毁	已损毁（首采区尾坑、三采区露天采场）
表土存放区		压占	*.*****	*.*****	重度损毁	已损毁（位于内排土场顶部）
合计		—	***.*****	***.*****	—	—

注：表土存放区位于四号外排土场平台，面积不重复计算。

表*-** 近期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
露天采场	挖损	**.*****	重度损毁
内排土场	挖损转压占	***.*****	重度损毁
合计	—	***.*****	—

*、拟损毁基本农田分布情况

经与矿区基本农田分布图叠加，矿区无基本农田分布。详见附件。

（五）生态损毁问题预测

通过统计，服务期内生态环境损毁区为露天采场、内排土场、外排土场、表土存放区、工业场地和矿区道路，损毁面积为***.**hm²。

*、植被损毁

该矿山开采方式为露天开采，采矿过程中，大型机械设备不断挖掘和剥离地表，使得原有的土壤结构被彻底破坏，植被全部损毁。

露天采场面积为**.**hm²，损毁土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

内排土场占地面积**.**hm²，损毁土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、设施农用地、公路用地、农村道路和裸土地。

外排土场占地面积**.**hm²，损毁土地类型为旱地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、采矿用地和农村道路。

表土存放区占地面积*.*hm²，损毁土地类型为天然牧草地。

工业场地占地面积*.*hm²，损毁土地类型为采矿用地。

矿区道路占地面积*.*hm²，损毁土地类型为采矿用地和农村道路。

矿区拟预测损毁土地类型见表*.*。

表*-** 矿区拟损毁单元地类面积及损毁程度统计表

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			
露天采场	**.*****	**	耕地	*****	水浇地	*.*****	挖损
				*****	旱地	*.*****	
		**	林地	*****	乔木林地	*.*****	
				*****	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	*****	采矿用地	*.*****	
		**	住宅用地	*****	农村宅基地	*.*****	
		**	特殊用地	**	特殊用地	*.*****	
		**	交通运输用地	*****	公路用地	*.*****	
				*****	农村道路	*.*****	
一号内排土场	***.******	**	林地	*****	乔木林地	*.*****	挖损转压占
				*****	灌木林地	**.******	
				*****	其他林地	**.******	
		**	草地	*****	天然牧草地	**.******	
				*****	其他草地	**.******	
		**	商服用地	*****	物流仓储用地	*.*****	
		**	工矿仓储用地	*****	工业用地	*.*****	
				*****	采矿用地	**.******	
		**	交通运输用地	*****	农村道路	*.*****	
		**	其他土地	*****	设施农用地	*.*****	
				*****	裸土地	*.*****	
二号内排土场	***.******	**	耕地	*****	水浇地	*.*****	挖损转压占
				*****	旱地	*.*****	
		**	林地	*****	乔木林地	*.*****	
				*****	灌木林地	*.*****	
		**	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	*****	采矿用地	****.*****	
		**	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	*.*****	
		**	其他土地	*****	设施农用地	*.*****	
				*****	裸土地	*.*****	
一号外排土场	****.*****	**	草地	*****	天然牧草地	****.*****	压占
二号外排土场	****.*****	**	耕地	*****	旱地	*.*****	压占
		**	草地	*****	天然牧草地	****.*****	
				*****	其他草地	*.*****	
		**	工矿仓储用地	*****	采矿用地	*.*****	
三号外排土场	****.*****	**	草地	*****	天然牧草地	*.*****	压占
		**	工矿仓储用地	*****	采矿用地	****.*****	
		**	交通运输用地	*****	农村道路	*.*****	
四号外排土场	****.*****	**	耕地	*****	旱地	*.*****	压占
		**	林地	*****	灌木林地	*.*****	
				*****	其他林地	*.*****	
		**	草地	*****	天然牧草地	****.*****	
				*****	其他草地	*.*****	
火区治理排土场	****.*****	**	林地	*****	其他林地	*.*****	压占
		**	草地	*****	天然牧草地	*.*****	
工业场地	*.*****	**	工矿仓储用地	*****	采矿用地	*.*****	压占
表土存放区	*.*****	**	草地	*****	天然牧草地	*.*****	压占
矿区道路	*.*****	**	工矿仓储用地	*****	采矿用地	*.*****	压占
		**	交通运输用地	*****	农村道路	*.*****	
合计	****.*****	—				****.*****	—
注：表土存放区于四号外排土场顶部，重叠面积（*.*****hm*）不重复计算。							

*、生物多样性丧失

长期的露天开采活动对当地生物多样性造成了显著影响，引发了生态环境的恶化和物种数量的锐减。露天开采通过大规模的土地占用和矿区建设，破坏了原有的生态系统平衡，导致大量植被被毁、土壤退化，间接影响了依赖这些环境生存的动植物种群。矿山开采过程中产生的废水、废气、粉尘等污染物，也对周边生态环境构成了严重威胁，使得一些敏感物种的栖息地遭受严重破坏。运输、机械作业和采矿活动产生的噪声污染也对野生动物造成了极大的干扰，使得一些物种被迫迁移或消失。此外，随着气候变暖、人类活动范围的扩大，许多珍稀濒危物种的生存空间被挤压，生存条件日益恶化。原有草地生态系统中的植物种类多样性指数下降了约**%，灌木丛、草本植物群落结构被严重破坏，且恢复速度远低于持续的开采活动所带来的影响。

*、地表水系

矿区位于悖牛川流域上游支沟流域内，其北侧是贾明沟，南侧是公沟，以上两条沟谷汇入煤矿东侧的四道柳川，煤矿西侧是哈拉庆沟，属于束会川的上游支沟，四道柳川与束会川近于平行，前者在头道柳附近汇入悖牛川，后者在新庙一带汇入悖牛川。均为季节性沟谷，多为小型冲沟，沟谷河床相对较平坦，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。承压水主要赋存于白垩系下统志丹群、侏罗系中统直罗组中，基岩在地表没有出露，因此承压水的主要补给来源为矿区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。

*、土壤和地下水污染

(*) 土壤污染

公沟煤矿在开发过程中和生产运营期间会产生一定量的固体废弃物和废水，包括剥离物和生活垃圾、矿井疏干水、生活污水等，将得到有效处理，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

①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。

②矿山固体废弃物

公沟煤矿在开发过程中和生产运营期间会产生一定量的固体废弃物，如生活垃圾等，委托第三方拉运处置。

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。

三、问题诊断评价结论

依据对公沟煤矿地质环境问题、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。

公沟煤矿受损区块综合分区分为重度受损区（Ⅰ）、中度受损区（Ⅱ）两个级别。共*个防治亚区，其中重度区（Ⅰ）有*个，面积***.**hm²；中度区（Ⅱ）有*个，面积***.**hm²。生态问题严重程度分级标准见表*-**；公沟煤矿矿区损毁程度综合分区见表*-**。

表*-** 生态问题严重程度分级标准

I级 (重度)	场地①存在严重矿山地质环境破坏问题,②地质条件不稳定③存在严重土地损毁、水资源破坏,④地表植被生境受到严重影响,生态退化严重。
II级 (中度)	场地①存在一定的矿山地质环境破坏问题,②地质稳定性较差,③存在一定程度土地损毁、水资源破坏,④局部植被盖度与质量受到影响,物种生境条件较为稳定,生态系统结构与功能较为完好。
III级 (轻度)	场地①不存在矿山地质环境破坏问题②地质稳定性与水土质量良好,③地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏,④仅局部植被盖度与质量受到影响,物种生境条件稳定,生态系统结构功能完好。

*、重度受损区

(*) 露天采场

露天采场防治亚区面积**.**hm*。该区地质环境影响程度为中度；对地形地貌景观的损毁程度为重度；对含水层的损毁程度为重度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对水体污染程度为轻度。

由于本方案仅对二采区、三采区开采进行设计。本方案露天采场位于三采区西部，由于未来开采四采区时将继续使用该露天采场，因此本方案不对其进行闭坑治理。

露天采场采取的防治措施包括辅助工程内容。露天采场外围设置网围栏和警示牌，对开采边帮进行监测，及时对边帮危岩体进行清除；露天采场挖损前，对地表熟土进行剥离，集中堆放；对含水层的影响破坏是无法恢复的，只能采取必要的措施使其达到一个新的平衡状态，生产期间定期进行地下水位监测和地表水水质检测。

(*) 内排土场

内排土场防治亚区面积***.**hm*。该区地质环境影响程度为中度；对地形地貌景观的损毁程度为重度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资

源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对水体污染程度为轻度。

内排土场采取的防治措施包括地貌重塑、土壤重构、植被重建等工程内容。内排土场排弃到界后，对标高为****m、****m 平台进行平整、覆土、设置网格围梗、修建道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰，排土场边坡设置排水沟；边坡整形、平整、覆土、设置网格护坡、然后恢复植被。

（*）外排土场

外排土场总面积为***.**hm²。该区地质环境影响程度为中度；对地形地貌景观的损毁程度为重度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为重度，对水体污染程度为轻度。

现状四号外排土场东侧及东侧顶部平台已进行治疗，后期对西侧顶部平台进行设置网格围梗、修建道路、恢复植被，边坡进行地质环境监测，对恢复的植被进行监测和管护，对一号、二号、三号外排土场顶部平台进行平整、覆土、设置网格围梗、修建道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰，排土场边坡设置排水沟；边坡整形、平整、覆土、设置网格护坡、然后恢复植被。

（*）火区治理排土场

火区治理排土场前期已进行复垦验收，随着三采区的开采大部分将被剥挖，剩余面积为**.**hm²，已全部复垦并验收，其中已还地面积为*.**hm²，未还地面积为*.**hm²，后期对其进行管护。

（*）工业场地

矿区内工业场地面积*.**hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度

为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

工业场地位于矿区南部，由于后期开采四、五采区将继续使用，故本方案不对其进行修复，仅对工业场地区域内进行绿化及监测。

（*）表土存放区

表土存放区面积为*.*hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对植被功能损毁程度为重度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

表土存放区位于四号外排土场上部，表土剥离过程中将耕作层表土单独剥离并存放，表土堆放过程中及时养护。表土全部用于覆土后对其进行平整、恢复植被。

*、中度区（II）

（*）矿区道路

矿区道路占地面积为*.*hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为轻度；对植被功能损毁程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

由于矿区道路后期开采将继续使用，故本方案不对其进行修复。

（*）采空区

采空区占地面积为***.*hm²。该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为轻；对含水层的损毁程度为中度；对土地资源的损毁程度为轻度；对植被功能损毁程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

采空区采取的防治措施包括辅助工程内容。采空区上部设置警示牌、监测点，随时对地表进行监测。

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	
露天采场	地质环境 影响	地质灾害	**.****	中度	重度
		含水层		重度	
		地形地貌		重度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		重度	
		土壤和地下水污染		轻度	
内排土场	地质环境 影响	地质灾害	***.****	中度	重度
		含水层		中度	
		地形地貌		重度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		重度	
		土壤和地下水污染		轻度	
外排土场	地质环境 影响	地质灾害	***.****	中度	重度
		含水层		中度	
		地形地貌		重度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		重度	
		土壤和地下水污染		轻度	
工业场地	地质环境 影响	地质灾害	*.****	轻度	重度
		含水层		轻度	
		地形地貌		中度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	

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	
表土存放区	地质环境 影响	地质灾害	*.****	轻度	重度
		含水层		轻度	
		地形地貌		中度	
	土地损毁			重度	
	生态 受损	植被损毁		重度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
矿区道路	地质环境 影响	地质灾害	*.****	轻度	中度
		含水层		轻度	
		地形地貌		轻度	
	土地损毁			中度	
	生态 受损	植被损毁		轻度	
		地表水系		轻度	
		生物多样性		轻度	
		土壤和地下水污染		轻度	
合计			***.****	—	—
注：表土存放区位于四号外排土场平台，面积不重复计算。					

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

（一）矿山地质环境治理技术经济可行性分析

公沟煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏等问题。地质灾害主要为采空区地面塌陷及露天采场崩塌、滑坡地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。地形地貌景观破坏主要集中在土地复垦项目区。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等。针对未来采矿活动对采空区设置警示牌提醒无关人员禁止入内，并辅以监测措施；露天采场设置警示牌、网围栏，均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

（二）地貌重塑可行性分析

公沟煤矿未来采矿活动形成的损毁单元，结合周边区域已有矿山修复经验，介绍如下：地貌重塑防治常用的防治措施有边坡整形、平整、设置挡水围堰、设置排水整治工程、边坡设置沙障护坡、砌体拆除及清基、清运等。

针对受损单元采用边坡通过整形等措施调整边坡形态，为土壤重构奠定基础。截排水沟通过截断地表水、排除地下水，降低水对边坡的软化效应。使边坡稳定性显著提升，减轻受损单元被水冲刷等问题，截排水沟可有效减少水压力，防止岩土体软化；对于受损单元中存在土体松散、压实度不足的问题，通过平整工程可改善土体密实度，提高抗剪强度，使压实度达到设计要求。

上述防治措施：整形、平整等技术成熟，已广泛应用到矿山受损工程单元，结合现场踏勘、地形情况，细化边坡整形、截排水沟布局等工程内容，确保修复效果。以上工程内容成本可控，效益显著。修复难度相对较小，经济技术上是可行的。

（三）土壤重构、植被重建可行性分析

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土。首先要把表土层和生土层表土分开剥离，分开存储，并撒播草籽加以养护以保持其肥力。本方案针对土壤重构设计在露天采场挖损前对其进行表土剥离，针对矿区深土肥力不足的问题，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。选择适宜当地生长的草本植物和乔、灌木进行种植，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、覆土、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。

（四）水土资源平衡分析

*、水资源平衡分析

（*）植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水以及引自内蒙古科源水务有限公司。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取草木樨、沙打旺、沙棘、油松等，

在**%的中等干旱年份，耕地、林地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩，合计灌溉定额为**m^{*}/亩；草地每年灌溉*次，灌水定额为**m^{*}/亩。本矿山灌溉面积为耕地*.*hm^{*}，乔木林地*.*hm^{*}，灌木林地**.*hm^{*}，天然牧草地***.*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（m^{*}）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m^{*}/亩），（取**m^{*}/亩、**m^{*}/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

$$W=(**.*+*.*+**.*) \times ** \times ** / *.**+***.* \times ** \times ** / *.**=*****m^*$$

由上可知项目区共需水量为*****m^{*}。

生活供水水源引自内蒙古科源水务有限公司。

（*）矿区可供水量预测

矿区生产、生活污水排水量为***.*m^{*}/d，按**%复用水量***.*m^{*}/d，这样矿区年可利用量合计为*****m^{*}，外加矿区的水源井，日供水量***m^{*}/d（*****m^{*}/a），完全可以满足项目区年需水量的需求。

$$W_{供}=*****+*****=*****m^*$$

（*）水资源供需平衡分析

根据矿山选取植被类型、植被生长用水量可知，项目区所选机井供水水源，可以满足复垦植被生长用水需求。

表*-** 水资源供需平衡表

单位: m³/年

可供水量	植被生长需水量	余缺水量	
		余 (+)	缺 (-)
*****	*****	*****	—

由此可以看出项目区可供水量远大于作物需水量,此外,该地区多年平均年降水量***mm,水源有充分的保障,完全可以满足管护期间植被的生长所需;由于本地区降水主要集中在*-*月,所以,为了保证植被的成活率,种草、种树生物措施可选在雨季。

*、土资源平衡分析

(*) 土方需求量

土壤是一种十分重要的自然资源,公沟煤矿属于露天开采,需要保护好土壤,这是做好复垦工作的关键。公沟煤矿需要加以保护的土壤,为拟损毁土地的表土。需覆土区域为内排土场(包括掩埋煤层露头所需生土量)及外排土场,其中复垦为旱地区域覆土*m、林地、草地区域覆土*.m,总需覆土量为*****m³。

(*) 可供土方量

根据现场调查,矿山前期剥离表土部分已用于可复垦区域覆土,现状已有表土存放区一处,表土量约为*****m³。公沟煤矿的开采共计损毁土地面积***.***hm²,其中新增拟损毁区域为二采区露天土场、三采区露天采场及内排土场和一号、二号外排土场,面积***.***hm²,针对新增拟损毁区域内水浇地、旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地进行表土剥离,可剥离面积为***.***hm²,设计剥离表土层厚度约*.~*.m,表土剥离量*****m³,剥离生土层厚度约*.~*.m,表土剥离量*****m³,共计剥

离量为*****m*。

(*) 结论

由上可知，本项目区总需土方量为*****m*，可供土方为*****m*，表土存放区储存表土可满足日后覆土工程所需土源需求。因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方。

二、目标方向可行性分析

(一) 参照生态系统确定

根据准格尔旗国土空间规划及用途管制要求，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，作为公沟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的样方，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。

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。根据对参照生态系统中样方的调查，矿区内耕地主要为水浇地和旱地，水浇地分布在三采区西部，旱地分布在三采区北部，地形坡度为*-*°；林地主要为乔木林地、灌木林地和其他林地主要分布在矿区二采区西部的丘坡上，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、旱地	乔木林地、灌木林地	天然牧草地、其他草地
地形坡度	*-*°	*-*°	*-*°

根据《公沟煤矿土壤检测报告》，参照生态系统的土壤 pH $^{*.*.*-*.**}$ 、有机质含量在 $^{*.*.*-*.**}$ g/kg 之间，全氮为 $^{***-***}$ mg/kg，有效磷为 $^{*.*-*.**}$ mg/kg，速效钾 $^{***-***}$ mg/kg。详见表 $^{*.-**}$ 。

表 $^{*.-**}$ 参照生态系统土壤状况表

检测项目	检测结果					
	$^{*#}$ 原地草地	$^{*#}$ * 号排土场草地	$^{*#}$ 乔木林地	$^{*#}$ 灌木林地	$^{*#}$ 旱地	$^{*#}$ 原地草地
有机质（g/kg）	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$
全氮（mg/kg）	***	***	***	***	***	***
有效磷（mg/kg）	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$
pH（无量纲）	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$
阳离子交换量（mg/kg）	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$	$^{***.*}$	$^{*.*}$	$^{*.*}$
容重（g/cm * ）	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$	$^{*.*.*}$
总孔隙度（%）	**	**	**	**	**	**
速效钾（mg/kg）	***	***	***	***	***	***
水解性氮（mg/kg）	$^{**.*}$	$^{**.*}$	$^{**.*}$	$^{**.*}$	$^{**.*}$	$^{**.*}$

（二）复垦方向可行性分析

矿山参照生态系统主要为林地和草地生态系统，依据国土空间规划及用途管制要求，植被应选择适合本土生长的植被进行种植。如用于农业生产的土地，可种植农作物；用于林业生产的土地，可种植经济林木；用于生态建设的土地，可种植草本植物和灌木，构建稳定的生态系统；在土地复垦的基础上，进行生态重建，恢复矿区的生态功能。通过引入本地物种，增加生物多样性，构建食物链和食物网，提高生态系统的稳定性和自我调节能力。

矿区所处地域和自然地带类型（立地类型组）的不同，在对矿区现有植

被的基础上进行分析，对矿区的露天采场、排土场、表土存放区等矿山损毁地进行生态修复，植被恢复可行性分析效果如下：

*、植被恢复模式分为乔灌草—人工恢复型、草本—自然恢复型、灌草—人工促进自然恢复型促进植被恢复模式。根据对公沟煤矿生态本底调查，对公沟煤矿生态修复本方案采用两种恢复模式，即采用草本—自然恢复型模式和灌草—人工促进自然恢复型。

*、草本—自然恢复型主要针对内蒙古中西部地区的矿区类型，中部矿区位于半干旱草原区，土壤多为栗钙土丘陵地区，因此植被恢复应采用草本—自然恢复型模式。

*、灌草—人工促进自然恢复型主要针对内蒙古西部地区的矿区类型，干旱半干旱荒漠草原棕钙土、灰棕漠土、栗钙土的中低山、丘陵地区。干旱少雨植被恢复宜采用灌草—人工促进自然恢复型模式。

综上所述：本矿山生态修复区适宜采取灌草—人工促进自然恢复型。使其恢复自然生态景观，达到优化生态环境的效果。

（三）典型案例

*、周围矿山地质环境治理与土地复垦案例

根据现场调查，乌兰哈达煤矿位于本矿区北侧*.*km处，本次以乌兰哈达煤矿为例，进行矿区生态修复案例分析，现介绍如下：

根据收集资料，对一号外排土场、一采区内排土场、三号外排土场、四号外排土场和部分二采区内排土场进行了治理。治理内容包括：

（*）一号外排土场：排土场覆土厚度*.*m，工程量*****m³；并分割为**×**m的网格，周边种植了松树（高*.*m，直径*.*cm），内部撒播了

草籽，种植苜蓿。排土场平台四周设置了挡水围堰，规格上底*m×下底*m，高*.m，边坡坡面设置了规格*.m×*.m 菱形沙柳网格，中间撒播草籽绿化，排土场地不修建了***m 的防渗排水沟。治理面积*.***km²。在***m 标高平台上恢复了一部分旱地，面积为*.**hm²。

(*) 三号外排土场：排土场覆土厚度*.m，工程量*****m³；并分割为**×**m 的网格，周边种植了松树（高*-m，直径*-cm），内部撒播了草籽，种植苜蓿。排土场平台四周设置了挡水围堰，规格上底*m×下底*m，高*.m，边坡坡面设置了规格*.m×*.m 菱形沙柳网格，中间撒播草籽绿化，排土场底部修建了***m 的防渗排水沟。治理面积*.***km²。

(*) 一采区内排土场：排土场覆土厚度*.m，工程量*****m³；并分割为**×**m 的网格，周边种植了松树（高*-m，直径*-cm），内部撒播了草籽，种植苜蓿。排土场平台四周设置了挡水围堰，规格上底*m×下底*m，高*.m，边坡坡面设置了规格*.m×*.m 菱形沙柳网格，中间撒播草籽绿化，排土场底部修建了***m 的防渗排水沟。治理面积*.***km²，已验收面积*.***km²。在***m 标高平台上复垦一部分旱地，面积为*.**hm²。

(*) 四号外排土场：排土场覆土厚度*.m，工程量*****m³；并分割为**×**m 的网格，周边种植了松树（高*-m，直径*-cm），内部撒播了草籽，种植苜蓿。排土场平台四周设置了挡水围堰，规格上底*m×下底*m，高*.m，边坡坡面设置了规格*.m×*.m 菱形沙柳网格，中间撒播草籽绿化，排土场底部修建了***m 的防渗排水沟。治理面积*.***km²。

(*) 二采区内排土场全部复垦为人工牧草地，已复垦面积***.**hm²；在****m 标高平台上复垦一部分旱地，面积为*.**hm²，覆土厚度*.*m。修复效果见照片*.-**—*.-**。

*、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

根据前文所述和现场调查情况，乌兰哈达煤矿采取了多种修复复垦措施，并取得了明显的修复效果；通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。未来矿山应继续坚持“边开采、边修复”的原则，最大限度地减少矿产资源开采对环境的破坏，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。

通过本矿自身治理及其他煤矿修复案例分析可以得出以下结论：

(*) 边坡的治理应该采用沙柳网格工程措施，可以有效地达到防风固沙的作用，减少水土流失现象。

(*) 复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

(*) 覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层较厚，完全满足覆土需求，平整后及时进行覆土效果较好。

(*) 植被恢复两年后，**%以上区域未达到周边自然生长植被覆盖率，应及时补种并延长管护周期。

(*)通过对自身治理复垦以及周边案例分析可以看出在本区降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护补种成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

(四) 修复目标及方向

*、修复区土地利用现状

本项目修复区为已损毁、拟损毁区域土地共同构成的区域，包括露天采场、内排土场、外排土场、表土存放区、矿区道路，面积为***.**hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地，土地损毁类型主要为挖损、压占。

*、土地修复适宜性评价

(*) 评价原则

土地修复适宜性评价应包括以下原则：

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

(*) 评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

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

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

（*）土地修复适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

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

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

通过方案比选，确定各评价单元的最终土地修复方向，划定土地修复单元。

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

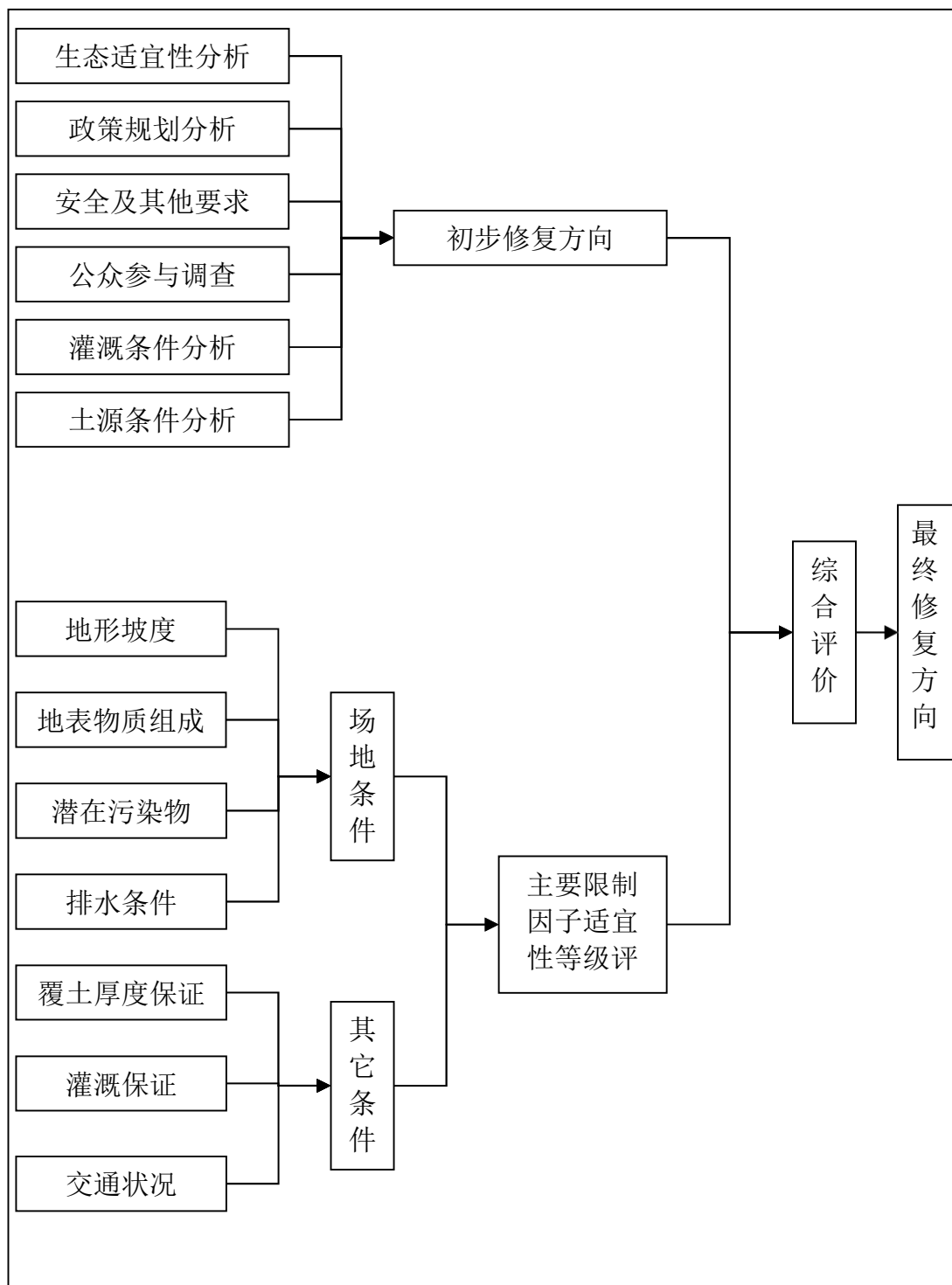
生态适宜性分析：主要对拟修复土地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟修复土地的修复方向。

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

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

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

工程经验类比分析：根据同类矿山修复经验，确定拟修复地的修复方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟修复地修复方向的意见。评价程序见图*-*。



图*-* 修复方向确定程序示意图

*、评价范围、评价对象及评价单元

(*) 评价范围

本矿山的评价范围为修复范围为外排土场及内排土场，面积***.***hm^{*}，全部位于准格尔旗境内，损毁地类包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林

地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地、裸土地。

(*) 评价对象

评价对象为损毁土地。包括排弃到界的内排土场、外排土场。

(*) 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排土场平台、排土场边坡和火区排土场（剩余区域）*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
排土场平台	压占	重度	有效土层厚度	***.****	排土场平台
排土场边坡	压占	重度	有效土层厚度	**.****	排土场边坡
火区排土场	压占	重度	有效土层厚度	*.****	火区排土场

*、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	***%	*	*	*
	%~*%	*	*	*
	%~%	*或*	*或*	*或*
	<***%	*	*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	交通便利，便于攀爬	*	*	*
	交通便利，不便攀爬	*或*	*或*	*或*
	交通不便，不便攀爬	*	*或*	*或*

*、修复单元修复方向评价结果

(*) 排土场平台评价结果

排土场平台的修复是分块达到排弃标高后及时进行修复。由于平台面积较大、坡度缓，而且覆土皆为原土，因此认为将排土场修复为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表*-**。

表*-** 排土场平台适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	小于*	*	*	*
地表组成物质	粘土、砂壤土	*	*	*
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	*	*	*
土源保障率	**%~***%	*	*	*
潜在污染物	无	*	*	*
覆土厚度 (cm)	**	*	*	*
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	*	*	*
交通条件	交通便利，不便攀爬	*或*	*或*	*或*
综合评价	—	二等地	一等地	一等地

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

(*) 排土场边坡评价结果

边坡的修复是每个边坡形成后及时进行修复。由于边坡面积较大、坡度较陡，而且覆土皆为项目区剥离表土，因此认为将排土场边坡修复为草地、林地最宜。适宜性评价结果见表*-**。

表*-** 排土场边坡适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度 (°)	**	*	*	*
地表组成物质	粘土、砂壤土	*或*	*	*
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	*	*	*
土源保障率	***%~****%	*	*	*
潜在污染物	无	*	*	*
覆土厚度 (cm)	**~**	*	*	*
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	*	*	*
交通条件	交通不便，不便攀爬	*或*	*或*	*或*
综合评价	—	暂不适宜	二等地	二等地

评价结果认为排土场边坡修复为耕地为暂不适宜地，主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；修复为林地为二等地，主要限制因素为地形坡度、灌溉条件和交通条件；修复为草地为二等地，主要限制因素为地形坡度、灌溉条件和交通条件。

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
排土场平台	灌溉条件、交通条件	不受限	不受限
排土场边坡	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、交通条件	地表物质组成

*、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，并综合分析区域生态特征、修复区的土地利用总体规划、公众参与意见、修复基础条件和安全及其他要求等情况，确定最终修复方向。

表*-** 土地修复适宜性评价结果表

评价单元	面积（hm [*] ）	修复方向	主要限制性因素
内排土场平台	***.****	耕地、林地、草地	灌溉条件、交通条件
内排土场边坡	**.****	耕地、林地、草地	灌溉条件、交通条件
外排土场平台	***.****	林地、草地	地表物质组成
外排土场边坡	**.****	林地、草地	地表物质组成
火区治理排土场	*.****	林地、草地	地表物质组成

*、土地修复质量要求

根据《土地复垦技术标准（试行）》的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地修复质量要求如下：

（*）修复单元划分及修复标准制定依据

*) 国家及行业的技术标准

《土地复垦条例实施办法》（****年）；《土地复垦质量控制标准》（（TD/T****-****））；

*) 项目区自然、社会经济条件

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

*) 土地修复适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地修复适宜性分析结果，将项目区修复土地分为排土场平台、排土场边坡、*个修复对象，修复方向为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、人工牧草地和公路用地等，制定具体修复措施和修复标准。

(*) 水浇地修复质量要求

- *) 地形：坡度 $\leq^{\circ}$ 、田面高差 $\pm^*$ cm，田块大小 $***\times***$ m 的方格；
- *) 土壤：有效土层 $\geq^{**}$ cm、容重 $\leq^{**}$ g/cm³；
- *) 质地：砂质壤土—砂质粘土、砾石 $\leq^{\circ}\%$ 、pH $^{*.*-*.}$ 、有机质 $\geq^{*.*}\%$ 、电导率 $\leq^*$ dS/m，适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- *) 培肥：有机肥的施用量 $***$ kg/hm²左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。
- *) 配套：灌溉保证率 $\geq^{**}\%$ 、排灌路林网完善；
- *) 产能：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，糜子、黍子、谷子的产量平均达到 $***$ 公斤/亩，蚕豆、绿豆、小豆的产量平均达到 $**$ 公斤/亩。

(*) 旱地修复质量要求

- *) 地形：坡度 $\leq^{**\circ}$ 、田面高差 $\pm^*$ ，田块大小 $***\times***$ m 的方格；
- *) 土壤：有效土层 $\geq^{**}$ cm、容重 $\leq^{**}$ g/cm³，适合耕种，播种前需要进行翻耕；
- *) 质地：砂质壤土、砾石 $\leq^{**}\%$ 、pH $^{*.*-*.}$ 、有机质 $\geq^{*.*}\%$ ；
- *) 培肥：有机肥的施用量 $***$ kg/hm²左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。
- *) 配套：无灌溉（雨养）、简易排水、生产道路能满足生产要求。
- *) 产能：三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(*) 林地修复的质量要求

项目区林地主要为乔木林地和灌木林地。本方案林地修复要求如下：

- *) 乔木林地平整后地面有效土层厚度不低于 $^{*.*}$ m，树穴处局部深挖铺土 $^{*.*}$ m，灌木林地平整后地面有效土层厚度不低于 $^{*.*}$ m，树穴处局部深挖铺土 $^{*.*}$ m，栽植树苗。

) 树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为×*m，树穴长、宽、深分别为*.*m，灌木树苗栽植间距为*×*m。

) 对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤 pH 值达到.*~*.*，土壤有机质>*.*%。

*) *~*年后林木成活率达到**%以上。林地郁闭度*.*以上。灌木覆盖度**%。

(*) 草地修复质量要求

) 保证表土层厚度不低于.*m；

*) 选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木樨）；

*) 用于修复牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

*) 有防治病、虫害措施和退化措施；

*) 三年后牧草覆盖率达**%，单位面积产草量量不低于***g/m²；

*) 具有生态稳定性和自我维持力。

(*) 损毁单元修复复垦标准

公沟煤矿设计内排土场最终台阶坡面角为**°，台阶高度为**—**m；设计外排土场最终边坡角为**°，台阶高度为**；露天采场最终边坡角为**°。严格按照开采设计进行开采、排弃，边坡处于稳定状态。

三、边开采、边修复可行性分析

露天开采是煤炭资源开发的重要方式，传统开采模式往往存在开采与修复时序脱节，土地大面积长期裸露，易引发水土流失、植被损毁等生态问题。随着生态环境保护政策持续收紧、矿山绿色发展要求不断提高，《边开采、边修复》已成为露天矿山生态治理的主流模式。本项目已于****年*

月编制完成《准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》并通过专家评审，****年*月**日取得论证意见。本节充分衔接上述专章成果，从时间维度、空间维度系统论证本矿区实施“边开采、边修复”的可行性，并提出配套实施建议。

（一）《“边开采、边复垦”可行性研究专章》成果概述

*、总体用地需求分析

结合矿山后续开采规划、采场空间布局及生产运营安排，本次涉及临时用地主要集中于露天采坑作业范围，全部属于临时使用土地，具有动态占用、阶段性使用、随开采推进逐步释放的特征。经专章综合测算，矿山开采周期内临时用地总规模***.***hm²。上述用地范围全部落在采矿许可证批准开采境界内；经与国土空间规划成果叠加比对，不存在空间冲突；现场实地核查表明，占地范围内无重要生态保护红线、永久基本农田、永久建构筑物及文物古迹，用地范围划定科学合规。

专章覆盖二、三、四、五共*个采区，按照“剥离—回填—复垦—养护”全流程闭环管理思路，坚持内排优先、跨采区土石方调剂、边采边复、生态优先四大核心原则，逐一明确各采区临时用地面积、占用时段、土方调配方案，实现资源开采与生态修复同步谋划、同步实施。用地管控原则如下：

（*）内排优先：二采区、三采区、四采区开采以全部内排为目标，最大限度减少外排土场新增占地，降低土地压占损毁规模；

(*) 跨采区调剂：采用三采区土方回填二采区、四采区土方回填三采区、五采区土方回填四采区的土石方调配方案，实现采区间土方平衡，减少土方长距离转运；

(*) 边采边复：剥离作业与内排回填交叉并行，复垦工程紧跟内排作业面实施，缩短土地临时占用周期，减少裸露土地持续扰动时间期。

*、用地计划

规划开采时段****年—****年，整体遵循“推进一段、成型一段、复垦一段”的实施思路，建立开采台阶推进—内排土场回筑—场地整形—表土回覆—植被种植全过程时序衔接机制。空间布局上采用采掘工作面超前、内排土场紧跟、复垦区尾随的带状递进作业模式，形成连续滚动的“采—排—垦”一体化作业带。时序管控要求：开采台阶形成后，立即开展内排交错回填、分层压实、边坡整形；内排土体沉降稳定、边坡达标后，*个月内完成表土回覆与场地平整；覆土工程验收合格后，*个月内完成乡土植被栽植。本次露天采区临时用地均在采矿许可证核定开采范围之内，露天采坑后期将作为内排空间使用，临时用地总面积***.***hm²。

(二) 边开采、边修复可行性

本方案以二采区、三采区露天开采工程为核心设计对象，矿山服务年限结束后，在三采区西侧保留露天采场，二采区及三采区东侧形成两处内排土场；另包含四处外排土场、一处表土存放区、一处工业场地，项目全域土地损毁总面积***.***hm²。随着露天开采持续推进，现有工业场地、部分先期形成的采空区及矿区道路将逐步被剥挖，后期转为内排土场，相关面积不重复统计。露天采场、工业场地、矿区道路在开采周期内需持续使

用，暂不具备修复条件；本次生态修复实施对象为已到界、具备稳定条件但尚未开展修复的内排、外排土场，可修复单元总面积***.***hm²，含一号、二号、三号、四号外排土场及一号、二号内排土场。见表*-*。

表*-* 各损毁单元“边开采、边修复”属性汇总表

损毁单元	规模/数量 (hm ²)	可否边开采边修复	修复时点
一号内排土场	***.***	具备条件	****-****年同步修复
二号内排土场	***.***	具备条件	到界成型后同步修复
一号外排土场	***.***	具备条件	排弃到界后同步修复
二号外排土场	**.*	具备条件	排弃到界后同步修复
三号外排土场	**.*	具备条件	排弃到界后同步修复
四号外排土场	**.*	具备条件	****—****年修复管护
露天采场	三采区西侧	不具备	采剥结束后修复
工业场地	一处	不具备	闭坑停用后修复
表土存放区	一处	不具备	采剥结束后修复
矿区道路	局部	不具备	停用后修复

开采作业开展前，对即将挖损区域实施表土剥离，将熟化表土层与生土层分层剥离、分类单独堆存；表土堆存依托矿区现有表土存放区布置，综合考虑损毁单元位置、运输距离优化堆土布局。表土堆存期间布设临时防护、撒播草种养护，防止风蚀水蚀；待作业面形成稳定可覆土区域后，剥离储存的表土直接回覆用于复垦，减少外购土方。

结合专章排弃时序计划，内排土场、外排土场可满足边开采、边复垦实施条件，分年度可修复地块安排如下：

****—****年：四号外排土场，可修复面积**.*hm²；

****—****年：二采区到界内排土场，可修复面积**.*hm²；

****—****年：到界内排土场区域，可修复面积**.*hm²。

露天采场、工业场地、表土存放区、矿区道路等单元在生产期持续服务于矿山开采，需待停止使用后方可开展生态修复工程。

综上：内排土场、外排土场满足边开采、边修复实施条件；露天采场、工业场地、表土存放区、矿区道路等单元在生产运营阶段不具备边采边复条件，待闭坑停用后统一实施修复。

根据调查截止本方案基准期公沟煤矿已办理临时用地手续面积为***.***hm²。露采一期：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铎尖村集体土地***.***公顷，其中旱地*.***公顷、有林地*.***公顷、灌木林地*.***公顷、天然牧草地***.***公顷、采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

外排土场：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铎尖村集体土地**.***公顷，其中，天然牧草地**.***公顷，农村道路*.***公顷，灌木林地*.***公顷，其他林地*.***公顷，采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

煤矿土地修复与生态修复技术规范（GB/T *****-*****），生态修复分区指同一修复单元生态受损与退化的问题、利用方向、采用的技术模式与措施一致。根据生态修复可行性分析及开采进度，合理划分生态修复分区，并明确分区、分期目标任务和时序安排。根据该矿的初步设计及开采计划，露天采场、表土存放区和矿区道路未来仍将留续使用，闭坑后进行全面复垦；部分工业场地为永久性建设用地，因此不纳入本次生态修复分区。

（一）方案服务期生态修复分区

根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目损毁单元划分为*个生态修复区，包括到界内排土场（首采区内排土场面积***.**hm²；二、三采区内排土场面积***.**hm²；总面积***.**hm²）、外排土场（***.**hm²）未验收还地的火区治理排土场（*.**hm²），总面积为***.**hm²。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地，土地损毁类型主要为挖损转压占和压占损毁。矿山生态修复分区范围见表*-*。

表*-* 矿山生态修复范围分区

生态修复分区	合计 (hm ²)	已损毁 (hm ²)	拟损毁 (hm ²)	损毁 程度
内排土场	***.***	***.***	***.***	重度
外排土场	***.***	***.***	***.***	重度
火区治理排土场	*.***	*.***	—	重度
合计	***.***	***.***	***.***	—

根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目生态修复区分为三期，包括近期为*年（****年*月～****年*月），中期为*年（****年*月～****年*月），远期*. *年（****年*月～****年**月）。

修复区范围及修复时序安排分别见表*-*、表*-*。

（二）近期*年生态修复分区

近期*年修复区包括四号外排土场以及排弃到界的二采区内排土场区域，面积为***.**hm²。根据现场调查，依据“边开采、边复垦”可行性研究专章排弃计划内排土场及外排土场区域可边开采、边复垦。

其中第一年可修复单元为四号外排土场排弃到界区域面积**.**hm²；第二年可修复二采区到界内排土场区域**.**hm²，第三年可修复到界内排土场到界区域**.**hm²，已有外排土场需每年进行植被管护。近期*年修复区范围见图*-*。

二、生态修复分区土地利用类型及权属

（一）土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的****年度国土变更调查数据“土地利用现状图”（比例尺*:****），采用《土地利用现状分类》（GB/T*****-****），公沟煤矿生态修复分区范围土地利用现状为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、设施农用地、农村道路和裸土地，土地利用类型见表*-*。

（二）基本农田

矿区范围内耕地总面积为**.**hm²，水浇地面积为*.**hm²，旱地面积为**.**hm²；通过将矿区范围边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局核实，

矿区范围内无基本农田分布。生态修复区内损毁耕地面积*.*hm²，其中水浇地面积为*.*hm²，旱地面积为*.*hm²。

（三）生态修复分区土地权属

公沟煤矿生态修复分区所有权全部属于准格尔旗准格尔召镇铎尖村、黄天棉图村集体所有，权属明确，界线明晰。损毁的耕地权属为：准格尔旗铎尖村、黄天棉图村。不存在权属争议。

表*-** 生态修复分区土地利用类型统计表

地 类				面积 (hm [*])	土地 权属
一级地类		二级地类			
**	耕地	*****	水浇地	*.*****	准格尔旗 准格尔召镇 铎尖村、 黄天棉图村
		*****	旱地	*.*****	
**	林地	*****	乔木林地	*.****	
		*****	灌木林地	**.******	
		*****	其他林地	**.******	
**	草地	*****	天然牧草地	***.******	
		*****	其他草地	**.******	
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*****	
		*****	物流仓储用地	*.*****	
**	工矿仓储用地	*****	工业用地	*.*****	
		*****	采矿用地	***.******	
**	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	*.*****	
**	其他土地	*****	设施农用地	*.*****	
		*****	裸土地	*.*****	
合计				***.******	

表*-** 近期*年生态修复分区土地利用类型统计表

地 类				面积 (hm [*])	土地 权属
一级地类		二级地类			
**	耕地	****	旱地	*.**	准格尔旗 准格尔召镇 铎尖村
**	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	****	采矿用地	**.******	
**	交通运输用地	****	农村道路	*.******	
**	其他土地	****	设施农用地	*.******	
		****	裸土地	*.******	
合计				***.******	

(四) 生态修复分区追溯原地类

*、已批复临时用地、先行用地地类

根据调查截止本方案基准期公沟煤矿已办理临时用地审批手续面积为***.****hm^{*}，先行使用土地的批复面积为**.****hm^{*}，合计已批复面积***.****hm^{*}。公沟煤矿已批复临时用地、先行用地地类面积汇总见表*-**。

表*-** 公沟煤矿已批复临时用地、先行用地地类面积汇总表

一级地类	一级地类	二级地类	二级地类	面积 (hm ²)	比例 (%)	权属
**	耕地	****	旱地	*.****	*.**	准格尔旗 准格尔召镇 铎尖村、 黄天棉图村
**	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	****	采矿用地	*.****	*.**	
**	交通运输用地	****	农村道路	*.****	*.**	
**	水域及水利设施用地	****	坑塘水面	*.****	*.**	
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**	
**	其他土地	****	裸土地	*.****	*.**	
合计	—	—	—	***.****	***.**	—

*、未批复用地地类

本项目损毁单元划分为*个生态修复区，面积为***.**hm*。已批复用地面积为***.**hm*，未批复用地面积***.**hm*，依据“准格尔旗第二次土地利用现状图”（图幅号：J**H*****、J**H*****、J**H*****、J**H*****）进行对原地类进行统计。公沟煤矿未批复用地地类面积汇总见表*-**。

表*-** 公沟煤矿未批复用地地类面积汇总表

地 类				面积 (hm [*])	土地 权属
一级地类		二级地类			
**	耕地	****	水浇地	*.*****	准格尔旗 准格尔召镇 铎尖村、 黄天棉图村
		****	旱地	*.*****	
**	林地	****	乔木林地	*.*****	
		****	灌木林地	*.*****	
		****	其他林地	*.*****	
**	草地	****	天然牧草地	***.*****	
		****	其他草地	**.******	
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.*****	
		****	物流仓储用地	*.*****	
**	工矿仓储用地	****	工业用地	*.*****	
		****	采矿用地	***.******	
**	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	*.*****	
**	其他土地	****	设施农用地	*.*****	
		****	裸土地	*.*****	
合计				***.******	

（五）生态修复分区拟还地地类

表*-** 公沟煤矿拟还地地类、已修复及拟修复面积统计表

二级地类		已批复用地面积 (hm ²)	未批复用地面积 (hm ²)	拟还地面积 (hm ²)	已修复未验收面积 (hm ²)	拟修复面积 (hm ²)
****	水浇地		*.*****	*.*****		*.*****
****	旱地	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
****	乔木林地	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
****	灌木林地	**.******	*.*****	**.******	**.******	*.*****
****	其他林地	**.******	*.*****	**.******		**.******
****	天然牧草地	**.******	**.******	**.******	**.******	**.******
****	其他草地	**.******	**.******	**.******		**.******
H*	商业服务业设施用地		*.***	*.*****		*.*****
****	物流仓储用地		*.*****	*.*****		*.*****
****	工业用地		*.*****	*.*****		*.*****
****	采矿用地	*.*****	**.******	**.******		**.******
****	公路用地		*.*****	*.*****		*.*****
****	农村道路	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
****	坑塘水面	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
****	设施农用地	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
****	裸土地	*.*****	*.*****	*.*****		*.*****
合计		**.******	**.******	**.******	**.******	**.******

表*-** 生态修复范围拐点坐标表 (****国家大地坐标系)

一号外排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	*	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
二号外排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
三号外排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
*	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****
**	*****.****	*****.****	**	*****.****	*****.****

**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***			
四号外排土场					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
一号内排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.***	*****.*	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.*	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
**	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
二号内排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.*

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

表*-** 近期*年生态修复范围拐点坐标表（****国家大地坐标系）

四号外排土场					
*	*****.***	*****.***	*	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
一号内排土场					
点号	X	Y	点号	X	Y
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***
*	*****.***	*****.***	**	*****.***	*****.***

三、修复时序安排

公沟煤矿本方案露天开采服务年限为**.*年，露天开采将形成一处露

天采场、两处内排土场，四处外排土场、一处表土存放区、一处工业场地和矿区道路。依据公沟煤矿生态修复分区的损毁时序，进行修复时序安排，详见表*-*。

表*-* 生态修复分区修复时序表

生态修复分区		****	****	****	****	****	****	****	****_****	****_****
外排土场	外排时序									
	修复时序									
露天采场	表土剥离									
	剥挖时序									
内排土场	修复时序									
	监测管护									
表土存放区	内排时序									
	修复时序									
表土存放区	监测管护									
	表土管护									

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、采矿用地申请批准情况

*、前期批复用地

根据调查截止本方案基准期公沟煤矿根据调查截止本方案基准期公沟煤矿已办理临时用地手续面积为***.***hm²。露采一期：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铧尖村集体土地***.***公顷，其中旱地*.***公顷、有林地*.***公顷、灌木林地*.***公顷、天然牧草地***.***公顷、采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

外排土场：鄂府发〔****〕***号文件，共计审批临时使用准格尔旗准格尔召镇铧尖村集体土地**.***公顷，其中，天然牧草地**.***公顷，农村道路*.***公顷，灌木林地*.***公顷，其他林地*.***公顷，采矿用地*.***公顷，使用期限为两年。

已批复建设用地使用面积为**.***公顷，已还地面积***.***公顷。后期露天开采将办理临时用地手续，面积为***.***公顷。

*、拟申请批复用地

****年*月，公沟煤矿提交了《公沟煤矿临时使用土地“边开采、边复垦”可行性研究专章》，拟申请临时使用土地，面积***.***hm²，一号、二号、三号、四号外排土场拟申请临时用地面积为***.***hm²。

二、矿区生态修复目标

根据适宜性等级评定结果，对于多适宜性的评价单元，以参照生态系统为目标，结合《准格尔旗国土空间总体规划（****—****年）》和用途管制要求，由矿区现状及自然条件综合分析，并依据公众参与意见及社会

经济因素，在经济上可行、技术上合理的条件下确定最终复垦方向。

通过精准识别各生态修复分区损毁土地范围及面积，分区统计已批复临时用地、先行用地地类和面积，追溯未批复用地原地类构成；分类汇总已完成验收修复区地类与面积，甄别已实施修复但尚未通过验收的各类损毁面积及地类；明确生态修复分区需归还土地地类，结合上述统计成果确定本期应补充修复地类。严格落实土地复垦地类平衡管控要求，保证公沟煤矿复垦后土地利用类型与原土地类型相比不降级，数量不减少；农用地面积不减少、质量不降低要求。

根据修复单元土地质量，对照表拟修复土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。生态修复分区未修复区域修复方向为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、公路用地和农村道路。

表*-** 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增减 (hm [*])
编码	名称	编码	名称	面积（hm [*] ）	质量	面积 (hm [*])	质量	
**	耕地	****	水浇地	*.****	**等	*.**	**等	*.****
		****	旱地	*.****	**等	*.**	**等	*.****
**	林地	****	乔木林地	*.***	郁闭度*.——*.**	*.**	郁闭度*.**	*.***
		****	灌木林地	**.****	覆盖度**%—**%	**.****	覆盖度**%	**.****
		****	其他林地	**.****		*		—
**	草地	****	天然牧草地	***.****	覆盖度**%	***.****	覆盖度**%	***.***
		****	其他草地	**.****	—	*	—	—
**	商业服务业 设施用地	**H*	商业服务业设 施用地	*.****	—	*	—	—
		****	物流仓储用地	*.****	—	*	—	—
**	工矿仓储用 地	***	工业用地	*.****	—	*	—	—
		***	采矿用地	***.****	—	*	—	—
**	交通运 输用地	****	公路用地	*.****	混凝土路面	*.****	—	*
		****	农村道路	*.****	—	*	—	—
**	水域及水利 设施用地	****	坑塘水面	*.****	—	*	—	—
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	—	*	—	—
		****	裸土地	*.****	—	*	—	—
合计				***.****	—	***.****		*

表*-** 矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm [*])	质量	是否为 临时用地	批准 使用期限	目标 地类	范围	面积	质量	批准 使用期限
*	水浇地	内排 土场	*.****	**等	是	*年	水浇地	内排 土场	*.***	**等	—
*	旱地		*.****				旱地		*.***	**等	
*	乔木林地		*.****	郁闭度*.*			乔木林地		*.***	郁闭度*.**	
*	灌木林地		**.*****	覆盖度**0%			灌木林地		**.*****	覆盖度**0%	
*	其他林地		**.*****	覆盖度**0%			天然牧草地		***.*****	覆盖度**0%	
*	天然牧草地		***.*****	覆盖度**0%			公路用地		*.****	—	
*	其他草地		**.*****	覆盖度**0%							
*	其他		***.*****	—							
*	旱地	外排 土场	*.***	覆盖度**0%	拟批复	—	旱地	外排 土场	*.***	**等	—
*	灌木林地		*.***	覆盖度**0%			灌木林地		**.*****	覆盖度**0%	
*	其他林地		*.***	覆盖度**0%			天然牧草地		***.*****	覆盖度**0%	
*	天然牧草地		***.***	覆盖度**0%							
*	其他草地		*.***	覆盖度**0%							
*	采矿用地		**.*****	—							
*	天然牧草地	火区排 土场	*.****	覆盖度**0%	拟批复	—	天然牧草地	火区 排土 场	*.****	覆盖度**0%	—

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，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

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。

公沟煤矿为生产矿山，用地范围不在水源地保护区范围内；用地范围不占已划定的生态保护红线；用地范围不涉及占用永久基本农田；用地范

围未涉及草原保护核心区、森林公园，未涉及基本草原、无重点保护的野生动物及古树名木；该项目用地范围内未发现军事设施。

开采范围内的敏感目标主要包括秦长城及荣乌高速。根据现场调查，该矿开采过程中对秦长城及公路采取了避让措施。

*、秦长城

根据准格尔旗文化旅游广电局《关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司公沟煤矿露天开采避让长城方案的函》（准文旅函发〔****〕**号），避让原则为公沟煤矿避让长城墙体两侧各***m，两侧再向外扩展***m 为长城保护建设控制地带；同时，公沟煤矿采矿证中明确了与秦长城、敌台、烽火台区域重叠范围，故《初步设计》设计扣除该范围。

*、公路

根据鄂尔多斯市交通运输局《关于准格尔旗公沟煤炭有限责任公司留设 G**荣乌高速公路安全距离的意见》（鄂交函〔****〕**号），公沟煤矿采矿范围与 G**荣乌高速公路重叠部分，需与公路留设自公路用地范围外缘起两侧向外不少于***m（水平距离）的安全距离；与 G**荣乌高速公路桥梁重叠部分，需与公路桥梁留设自公路桥梁用地范围外缘起两侧向外不少于***m（水平距离）的安全距离。二采区南帮与荣乌高速公路相邻位置最大采深***m，故与公路外缘留设***m 安全距离、与公路桥梁外缘留设***m 安全距离；三采区西南帮与荣乌高速公路相邻位置采深***~***m，故在采深大于***m 位置按采深留设安全距离，采深小于***m 位置与公路外缘留设***m 安全距离；四采区北帮与荣乌高速公路相邻位置采深***~***m，故在采深大于***m 位置按采深留设安全距离，采深小于***m 位置与公路外缘留设***m 安全距离；五采区北帮与荣乌高速公路相邻位置最大采深***m，故与公路外缘留设***m 安全距离。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

应遵循因地制宜和生态保护的原则，珍惜和保护矿山土壤资源和土壤种子库，对地表植被及剩余生物群以及自然恢复的部分植被进行保护利用。公沟煤矿应在采矿前进行乔木移植，以减少工程费用和提高复垦修复效果。

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，是生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，并撒播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。

公沟煤矿开采形成的损毁单元包括露天采场、内排土场、外排土场、表土存放区、矿区道路、工业场地，总面积为 $***.***\text{hm}^2$ 。涉及地类主要有水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、设施农用地、农村道路和裸土地。

设计在露天采场挖损前对其进行表土剥离，按照“应剥尽剥、即剥尽用、分层剥离、分层堆放、分层回填”的原则将表土层（熟化土壤）和生土层分别剥离、储存，表土存放区依据损毁单元平面布置、运输距离等，将其设置在内排土场平台上部。在其堆放过程中撒播进行养护。待有可修复的区域时进行覆盖表土，待有可覆土区域时剥离的表土可分层回覆。表土存放区占地面积 $***\text{hm}^2$ ，排弃高度 $***\sim***\text{m}$ 左右，边坡角 $***^\circ$ 。待矿山开采结束后，存放在表土存放区的表土作为恢复地类土源。

公沟煤矿的开采共计损毁土地面积 $***.***\text{hm}^2$ ，其中新增拟损毁区域为二采区露天土场、三采区露天采场及内排土场和一号、二号外排土场，面积 $***.***\text{hm}^2$ ，针对新增拟损毁区域内水浇地、旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地进行表土剥离，可剥离面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，设计剥离表土层厚

度约*.~*.m，表土剥离量*****m³，剥离生土层厚度约*.~*.m，表土剥离量*****m³，共计剥离量为*****m³。表土层、生土层将分别堆放，并进行养护。剥离表土运距***-***m，土类等级一、二类土。表土处置工程汇总量见表*-、表土处置工程部署图见图*-。

图*- 表土处置工程部署图

表*-* 表土处置工程汇总量

序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	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 ³)	生土 层厚 度(m)	土方量 (m ³)	位置	养护 措施	利用 方式	利用 时间
*	水浇地	三采区露天采场	*.*****	****	*.*	***	*.*	***	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	****
*	旱地		*.*****	*****_*****	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
*	乔木林地	二采区露天采场	*.****	*****_*****	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
*	灌木林地	二采区露天采场	**.******	*****_*****	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
*	其他林地	二采区露天采场	**.******	*****_*****	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
*	天然牧草地	一号、二号外排土场、二采区露天采场、三采区露天采场	***.******	*****_*****	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
*	其他草地	二采区露天采场	**.******	—	*.*	*****	*.*	*****	表土存放区	撒播草籽	表土回覆	*****_*****
合计			***.***	—	—	*****	—	*****	—	—	—	—

（二）植被移植利用

根据准格尔旗林业和草原局关于《核实准格尔旗公沟煤炭有限责任公司采矿权范围内是否涉及自然保护区、林草地、湿地等情况的复函》（准林草函〔****〕***号），该项目未落界国家一级公益林，未涉及自然保护区、草原保护核心区、森林公园，未涉及基本草原、无重点保护的野生动物及古树名木。

根据现场踏勘，公沟煤矿预测开采露天采场区域分布乔木林地，位于二采区西侧、三采区东侧，主要为松树、杨树。杨树株高在*m~**m，胸径**cm~**cm不等。松树株高在*.m~*m，胸径*cm~**cm。矿区内成林乔木杨树约****株、松树****株。本方案将对乔木进行移植，将移植到界内排土场平台上部，运距*km，共计移植****棵。近期需对二采区西侧乔木进行移植，移植到界二采区内排土场东部平台上部，运距*km，共计移植****棵。

表*-* 乔木移植汇总量

原位置	移植位置	近期移植 (棵)	中远期移植 (棵)	运距 (km)
新增露天采场区域	内排土场 平台	****	****	*_*

植被移植利用的主要技术措施如下：

*、移植前准备

(*) 时间选择：优先树木休眠期（秋季落叶后至春季发芽前），减少水分流失。

(*) 树木筛选：选择健康小规格树（胸径≤**cm），提前标记朝向。

(*) 工具材料：草绳、吊带、修剪工具等。

*、移植操作步骤

(*) 挖掘土球：以树干为中心，土球直径为胸径*-**倍，深度为直径*/*。修整土球呈上大下小圆锥形，草绳包扎（如橘子式）。

(*) 修剪树冠：疏除枯枝、病枝，保留主干，剪口涂防腐剂。

(*) 起苗与包装技术：保留完整土球，保护根系。土球包扎紧实，防止散坨、失水。大苗采用吊装、机械辅助，避免伤干伤根。

(*) 运输保护：轻吊轻放，树冠包裹，土球固定，避免颠簸，遮阴、保湿、缩短运输时间，防止风吹、日晒、冻害、机械损伤。

*、栽植要点

(*) 坑穴宽为土球*倍，深略浅于土球高度，栽植深浅适宜，不窝根、不深埋。

(*) 拆除包扎物，扶正树干，回填土壤并压实。

(*) 立即浇透定根水，设立三角支撑防倒伏。

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准针对公沟煤矿现状以及预测存在及可能引发的地质环境问题、水土流失、环境污染等采取的必要预防控制、修复治理等措施初步考虑如下：

*、地质环境预防控制措施

露天开采到采空区上方时，在露天爆破及机械设备振动等作用下，采空区上方可能引发地面塌陷地质灾害，故在未来剥挖空区上部时，要采取必要的措施，如“先放顶再剥挖、先探后采、夯实再采”等，消除隐患后继续开采，并做好采空区安全防护。

严格按照初步设计的排弃参数合理排弃，预防地质灾害的发生。

建立地质灾害监测网，加强对地面沉陷及滑坡地质灾害的监测。

*、水土流失预防保护措施

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

集中堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。排土场随着排弃计划制定排土场土地修复计划。

*、环境污染预防措施

(*) 提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

(*) 定期对地下水水质进行监测；定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

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。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

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地貌重塑采取的修复措施包括边坡整形、平整、修筑围埂道路、设置挡水围堰、排水整治工程、沙障护坡等，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) 内排土场

对排弃到界的内排土场边坡整形、平整、设置截排水系统，防止边坡被雨水冲刷，设置沙障护坡；顶部平台进行平整，平台外围修筑挡水围堰。

*、边坡整形

外排土场设计台阶坡面角度为 22° ，对已形成的陡立边坡及排弃到界后边坡利用挖掘机对外排土场北侧、南侧台阶坡面角进行整形，整形后，其台阶坡面角为 22° ，排土场分台阶排放，台阶高度为 $2m$ ，根据计算，每 $10m$ 边坡高度，坡比 $1:1.14$ ，计算方法如下：

(*) 斜长系数： $k = \sqrt{1 + 2.14^2} = 2.14$

(*) 单位长度整形面积： $S = 10 \times 2.14 = 21.4 m^2/m$

(*) 削坡土方： $h=*.**m$ ； $V=**.** \times *.*=**.**m^3/m$

每延米边坡整形工程量为 $**.**m^3$ 。具体是将台阶上部分进行削坡就地垫到坡脚。土类等级为三类土。

图*-.* 排土场边坡整形示意图

*、土方平整

采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使生态修复区满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方量的填挖平衡，平整厚度为 $**.**m$ 。机械运距为 $**m-**m$ ，三类土。

*、截排水工程

排土场台阶采用反坡式排弃设计，排土台阶向内倾斜，设计反坡坡度 $*^{\circ}$ 。为疏导边坡坡面汇水、防止雨水冲刷边坡造成水土流失及坡面坍塌，边坡坡面按每 $***m$ 间距及边坡低洼积水点位，自上而下铺设波纹排水管构建排水系统。波纹管铺设施工时，管体整体抬高 $**\sim**cm$ ，保证排水顺直、无积水倒灌。排水沟出入洞口正立面、管道入口八字翼墙设计示意图详见图*-.*、*-.*。

(*) 集水槽开挖

结合项目区域暴雨强度、汇水面积等暴雨特征参数，在内排土场边坡自上而下开挖集水槽，槽体设计直径 $*.**m$ 。槽体开挖成型、基底夯实平整后，埋入直径 $**cm$ 波纹排水管，管道安装合格后，采用原状土分层回填、分层夯实，保证回填土体密实，避免管道悬空、沉降变形。

(*) 集水口

排水管顶部入口位于边坡挡水围堰内，集水口平面设置八字翼墙，翼墙长度为 $*m$ ，两侧翼墙角度为 $***^{\circ}$ ，向往延伸 $*.**m$ 做水平线，形成的三角范围内的地面采用混凝土进行硬化。

(*) 出水口

出水口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在形成的三角范围外设置消力池一座。

(*) 挖槽、八字翼墙、三角范围内的硬化、消力池工程量计算：

*) 集水槽开挖

挖设直径 $\ast.\ast\text{m}$ 的凹槽，经计算土方开挖的单位工程量为 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ 。

*) 八字翼墙

八字翼墙采用浆砌砖主体结构，配套完善基底垫层、下部基础砌筑、墙体砌筑、混凝土硬化、砂浆勾缝、面层抹面全套工序，彻底补齐原报告缺失的垫层铺设、基础砌筑核心工程内容。单座八字翼墙设计长度 $\ast\text{m}$ 、宽度 $\ast.\ast\text{m}$ 、平均墙高 $\ast.\ast\text{m}$ ，墙体底部埋深 $\ast\ast\text{cm}$ ，保证结构抗倾覆稳定性；基底统一铺设 $\ast.\ast\text{m}$ 厚垫层，下部基础砌筑厚度 $\ast.\ast\text{m}$ ，墙体面层砂浆抹面厚度 $\ast.\ast\ast\text{m}$ ，所有砌筑接缝采用砂浆勾缝密实。

经计算单座八字翼墙的土方开挖 $\ast.\ast\text{m}^3$ 、垫层铺设工程量 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ 、基础砌筑工程量 $\ast.\ast\text{m}^3$ 、浆砌砖墙体工程量 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ 、砂浆抹面面积 $\ast.\ast\text{m}^2$ 。

*) 地面硬化

在形成的三角范围内的地面采用混凝土进行硬化，铺设 $\ast.\ast\text{m}$ 砂砾垫层， $\ast.\ast\text{m}$ 混凝土面，经计算需硬化面积约为 $\ast.\ast\text{m}^2$ ，砂砾垫层 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ ，混凝土护底 $\ast.\ast\text{m}^3$ 。

*) 消力池

消力池长 $\ast.\ast\text{m}$ 、宽 $\ast.\ast\text{m}$ 、深 $\ast.\ast\text{m}$ 。消力池采用浆砌石结构，浆砌石墙体厚度 $\ast.\ast\text{m}$ 。基础开挖完成后池底铺设 $\ast.\ast\text{m}$ 厚砂砾石垫层；砌筑完成后对池底、池壁全域进行 $\ast.\ast\ast\text{m}$ 厚砂浆抹面，分为平面及立面抹面。经测算一座消力池：单座消力池土方开挖 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ ，砂砾石垫层 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ ，浆砌石砌筑 $\ast.\ast\ast\text{m}^3$ ，砂浆抹面 $\ast.\ast\ast\text{m}^2$ 。

图*-.* 排水沟出入洞口正立面

图*-.* 管道出入口八字翼墙示意图

*、设置截水沟

为了防止雨季雨水冲刷边坡，形成冲沟，破坏边坡治理效果，在排土场边坡坡底修建横向截水沟，截水沟距离坡底*.*-.*m。截水沟采用矩形断面，净宽*.*m，深为*.*m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为*.*m，底部为*.*m 砂砾垫层，三类土。详见截水沟示意图*-.*。

设置截水沟施工措施如下：

(1) 沟槽开挖

内排土场边坡底部利用小型挖掘机、推土机将进行土方开挖，根据设计截水沟开挖断面为宽*.*m，深*.*m，经计算：每延米沟槽开挖工程量为*.*m³。

(2) 砂砾垫层

截水沟底部人工铺设砂砾垫层，根据设计截水沟底部砂砾垫层厚度为*.*m，宽度为*.*m，每延米工程量为*.*m³。浆砌渠后在排水沟两侧铺设砂砾垫层，宽度*.*m，厚度*.*m，每延米工程量为*.*m³。因此，每延米排水后砂砾垫层总量为*.*m³。

(3) 浆砌渠

对截水沟两侧及底部进行浆砌块石，根据设计截水沟净宽*.*m，深为*.*m，沟两侧和底部采用浆砌块石，厚度为*.*m，每延米浆砌渠工程量为*.*m³。

(4) 砂浆抹面

对浆砌渠两侧、底部及顶部及截水沟上部砂砾垫层进行砂浆抹面厚度为*.*m，其中平面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³，立面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³。

图*-.* 坡底截水沟断面示意图

*、修筑围埂道路

为了便于林草管理，设计将顶部平台划分成***m×***m的网格，网格由高于平台**cm的路分割，网格内坡度不得大于*度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每***m设计一条护林道路，宽*m，路面高*.*m，为素土路面，将排土场内土运输到位，之后对其进行填筑，填筑后素土路面摊铺，摊铺厚度*.*m。经计算：单位延长米运土量为*.*m³，土方回填量为*.*m³，摊铺量为*.*m³。机械运距***m，三类土。详见道路布局示意图*-*。

图*-.* 修筑围埂道路设计示意图

图*-.* 道路结构设计示意图

*、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，设计挡水围堰高*m，边坡比为*:*，顶宽*m，底宽*m。将排土场内土运输到位，之后对其进行填筑，经计算：每延长米运土工程量为(*+*)×*/*=*.*m³，填筑工程量为*.*m³，机械运距***m，三类土。详见挡水围堰示意图*-*。

图*-.* 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

*、沙柳格网护坡

设计在内排土场南侧边坡上铺设沙柳格网护坡措施，格网护坡呈菱形状网格，格网与坡角线成**°（或者***°），边长为*.*m×*.*m，沙柳高*.*m，插入深度*.*m，出露地面*.*m，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面*.*m，详见图*-*。

图*-.* 沙柳格网护坡设计示意图（单位：cm）

（二）外排土场

对外排土场边坡整形、平整、设置截排水系统，防止边坡被雨水冲刷，设置网格护坡；顶部平台进行平整，平台外围修筑挡水围堰。修复技术措施同内排土场。

二、土壤重构

生态修复土壤达到最优的生产力，构造一个最优的、合理的、稳定的土壤物理、化学和生物条件是进行矿区生态修复最基本的工作。土壤剖面是一个多土层的垂向叠加结构，每一土层一般由相似和相同质地的单元土体集合而成，每一土层的生态位由其理化和生物特性及其与其他土层的关系所决定，土层中存在对整个土壤系统功能起决定作用的“关键层”，即“土壤关键层”是以土层生态位为理论基础、土壤关键层为构造核心，设计和优化土壤部面构型并付诸实施的过程，重点是优化设计各个土层生态位、确定和优化关键层。

对损毁单元覆土需重新构造土壤剖面，由于粘土层、壤土层和砂土层的土壤颗粒的大小、透气性、保水性、肥力都不相同，因此覆土过程中按照砂土层、壤土层、粘土层、由下至上分层回覆。

表*- * 土壤特征表

层次	颗粒大小	透气性	保水性	肥力
粘土层	最小	最差	最好	通常较高
壤土层	中等	中等	中等	中等
砂土层	最大	最好	最差	通常较低

针对损毁单元内排土场、外排土场进行覆盖表土。

（一）覆土

根据土地适宜性评价，设计恢复为水浇地、旱地，覆土厚度为*m；设计恢复为乔木林地、灌木林地、天然牧草地区域，覆土厚度为*. **m；机械运距为***m，土类等级一、二类土。

土壤重构达到最优的生产力，构造一个最优的、合理的、稳定的土壤

物理、化学和生物条件是进行矿区生态修复最基本的工作。

（二）生土层土壤培肥措施

依据对矿区的生态本底调查，土壤本底肥力为 pH $^{*.*}$ ~ $^{*.*}$ 、有机质含量为 $^{*.*}$ - $^{*.*}$ g/kg，全氮为 *** - *** mg/kg，有效磷为 $^{*.*}$ - $^{*.*}$ mg/kg，速效钾 *** - *** mg/kg。土壤剥离后再次用于覆土，尤其是生土层土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可种植性差。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。本方案覆土后对土壤进行土壤培肥，土壤改良后肥力不低于本底调查值，暂定按照每公顷有机肥的施用量 **** kg/hm 2 。

（三）耕地土壤培肥措施

对于恢复为耕地的复垦区，复垦前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。覆盖土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，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。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量 **** kg/hm 2 进行施用；在施肥的基础上，对土壤进行深耕与松土，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

（四）耕地配套工程

内排土场上部平台恢复水浇地面积 $^{*.*}$ hm 2 ，需重新布设灌溉设备等配套设施，保证农业生产的正常进行。

*、设计内容

灌溉采用低压埋地PE管道灌溉系统，水源利用排土场截排水集水池；系统设置 $^{*.*}$ kW潜水泵取水，取水阀、基座、进水滤网；管沟基底铺设细砂垫层，管沟基底细砂垫层厚度 $^{*.*}$ m，管道转弯及阀门位置设置C ** 混凝土支墩。

*、工程量

铺设PE管需***m，沟槽开挖宽度*.m，管道埋深*.m，管沟土方开挖量**m³，管沟细砂垫层*.m³，潜水泵需一台，取水阀、基座一套。见表*-。

表*- 水浇地配套工程量表

内容	单位	工程量	备注
潜水泵 (*.kW 含控制箱)	台	*	含滤网、电缆
DN** PE 灌溉管	m	***	埋地
取水阀、基座	套	*	整套配套
管沟土方开挖	m ³	**	沟槽：长***m×宽*.m×深*.m
管沟细砂垫层	m ³	.*	厚*.m
C**混凝土支墩	m ³	**	—

三、植被重建

针对损毁单元内排土场、外排土场进行植被重建。

公沟煤矿依据周边煤矿成功的土地复垦实践经验，选出适宜本矿种植的乡土物种。

(一) 植被重建技术措施

*、植物品种筛选

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

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

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

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

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

根据公沟煤矿生态修复区当地实际情况，本方案设计栽植乔木，灌、草结合。

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种豆科牧草：沙打旺、草木樨；禾本科牧草：羊草、冰草。播种时间确定在雨季抢墒混播，每公顷需要撒播**kg草籽，撒播比例为：羊草+冰草+沙打旺+草木樨，按*.*:*.*:*.*:*.*的比例混播。

乔木选择油松，为*年实生苗，土球直径**cm，苗高*.*m。

灌木选择沙棘，为*年实生苗，地径*cm，苗高为**cm的裸根苗。

油松的生态学特征：油松为松科常绿乔木，强阳性、深根性乡土树种，耐贫瘠，可在砾石土、砒砂岩覆土地层生长；适宜微酸性至微碱性土壤（ $\text{pH}^{*.*\sim*.*}$ ）， $\text{pH}>^{*.*}$ 强碱性土壤生长受抑制；喜疏松、排水通畅的沙砾质土壤。耐寒，可耐受-**℃~-**℃极端低温，适应本区大陆性气候，夏季高温干旱条件下可维持生存；针叶角质层厚，蒸腾量小，可利用深层土壤水分，适宜半干旱黄土丘陵区。适宜微酸性至微碱性、排水良好的砾质土壤，忌积水与重度盐碱土。幼树前期生长缓慢，水土保持能力较好，适合与柠条、本土草本构建针灌草复合群落，提升矿区植被群落稳定性。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量***mm以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严

格，极端温度最低可达 -20°C ，极端最大高温可达 40°C ，年日照时数 $3000\sim 3500\text{h}$ ，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

沙打旺的生态学特性：沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 20°C 的地表低温，连续 5 天日平均气温达 5.0°C 时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为 10°C 左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 20°C —零下 30°C 。沙打旺的根系深，叶片小，具有明显的旱生结构，在年降雨量 300mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上，在肥力最低的沙丘、滩地上等，沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 pH 值 $7.5\sim 8.5$ 。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 $3\sim 4$ 次。生育期可长达 $100\sim 120$ 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

羊草、冰草的生态学特征：羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，适应范围很广。在冬季 -20.0°C 可安全越冬，年降水量 300mm 的地区生长良好。羊草和冰草喜湿润的沙壤质栗钙土，在 $\text{pH}7.5\sim 8.5$ 时皆可生长，最适于 $\text{pH}7.5\sim 8.5$ 。在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中亦生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草、冰草生育期可达 100 天左右。生长年限长达 $10\sim 20$ 年。

*、耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的区域包括地力提升，需通过增施有机肥提高土壤有机质、改善结构、培肥地力。前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。平整后的土地土壤养分贫瘠，理

化性状差，有机质含量少，土壤板结，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。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

***、种树主要技术措施**

灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：规格长径**cm，短径**cm，深**cm，沙棘选择当年生，地径*cm，灌丛高**cm的裸根苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑*/*处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕*cm；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林带设计技术指标见表*-*。

表*-* 栽植灌木林地设计技术指标

灌木树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm*
沙棘	**.*	**.*	*	实生苗	*	****

抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并在人工穴内松土、除草，松土深*~**cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

***、种草主要技术措施**

(*) 草种质量

种子达到《草种子检验规程》（GB/T****.*-****）的要求，结合准格尔旗地理气候条件，要求达到国家规定的三级标准以上，种子纯净度≥**%，发芽率≥**%，水分≤**.*%，执行标准为《禾本科草种子质量分级》（GB****-****）。由监督单位对种子质量进行抽检，抽检合格率达***%以上。

(*) 播种方法

采用人工撒播方法，播后第二年至第五年对缺苗地方及时补种。本项目采用禾本科+豆科混播模式（羊草**%、冰草**%、沙打旺**%、草木樨**%），播种时先均匀混合所有草种，统一撒播或条播，统一覆土镇压。

(*) 播种时期

*月下旬—*月中旬，土壤解冻深度达到**cm 以上、昼夜温差稳定、土壤返墒良好，此时播种羊草、冰草、沙打旺、草木樨出苗整齐、越冬性强，是多年生草原建群草种最佳播种时期。

种草设计技术指标见表*-*

表*-* 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度 (cm)	播种量 (kg/hm ²)
生态修复区	羊草、冰草、沙打旺、草木樨	一级种	撒播	*—*	**

(二) 灌草混交配置方案

排土场边坡网格内采取灌草结合恢复植被，设计每个沙柳网格内居中栽植*株沙棘，隔行按照*: *间隔种植，需苗量为****株/hm²、林间空地中进行种草，草籽选择草木樨，种植比例*: *混合播种，种植规格为**kg/hm²。

灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，**cm×**cm，沙棘选择当年生，地径*cm，苗高在**cm 的裸根苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑*/ *处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕*cm；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。

抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并在人工穴内松土、除草，松土深*~**cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

图*-* 灌草混交示意图

(三) 乔草混交配置方案

外排土场、内排土场边坡网格内采取乔草结合恢复植被，设计每个沙柳网格内居中栽植*株油松，隔行按照*: *间隔种植，需苗量为****株/hm²、林间空地中进行种草，草籽选择草木樨，种植比例*: *混合播种，种植规格为**kg/hm²。

乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为坑径×坑深，乔木穴坑为**cm×**cm；油松选用*~*年生健壮带土球苗木，土球直径**cm，苗高*. *m，胸径≥*. *cm，地径≥*. *cm，每穴*株；苗木入坑、定位后，将土球包扎材料解开取出；分层回填土坑，并分层夯实，增设育林板，蓄水保墒、固定水土，栽后及时浇水。

抚育管理：土壤旱情及时灌水，在栽植穴内松土除草，三年共抚育*次，栽植第一年开展*次抚育，第二、三年每年各抚育*次，同时注意及时排水，避免根系积水腐烂。

图*-** 育林板示意图

图*-** 乔草混交示意图

（四）浇水工程

对植被恢复区进行浇水管护，需要浇水的乔木、灌木*****株，草地***. **hm*。根据调查，当地的绿化用水外购单价为*. **元/m*。浇水次数按照*次/年，浇*年计算。遇到降水稀少的年份需加大浇水频次。

植被浇水的方式为拉运到顶部平台后，滴灌的方式浇水。

四、景观营建

对采矿形成损毁单元外排土场和内排土场进行了地形重塑工程，覆土后形成林地、农业用地，以及同时修建排水沟，降低土壤盐渍化风险；对矿区生态修复选择乡土物种，提高植被成活率，优化植被群落；在排土边坡种植固氮植物，改善土壤肥力，为其他物种提供生存条件。

通过上述措施，露天开采矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”的转变，具体过程措施已包含在地貌重塑、土壤重构、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

五、配套工程

在露天采场围设置网围栏，防止人畜跌落；在露天采场、原采空区设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆。

*、网围栏

为防止人畜跌落，在露天采场外围设置网围栏，网围栏根据矿山开采进度动态布设。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*-*）。

图*-* 网围栏布设示意图

*、设置警示牌

在露天采场及采空区外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的木板组成，牌架选择铁皮，铁皮为长*.m×*.m，宽*m×*.m，用量为（*.×*.*+*×*.*）×*=*.m。重量*.kg。牌面材料选择木板，木板规格为*.m×*.m×*.m（矩形），均匀设置警示牌，立柱为三角钢柱，立柱规格为**×**×*.mm，高*.m，埋桩深度*.m，警示牌布设间距不大于**m。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其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

图*-* 警示牌示意图

第三节 工程内容

一、地貌重塑

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次针对地貌重塑对受损单元采用的工程技术设计主要包括内排土场边坡整形、平整、修筑围埂道路、设置挡水围堰、排水整治工程、网格护坡等。地貌重塑工程内容如下：

（一）内排土场地貌重塑工程

*、服务期内排土场地貌重塑工程

（*）整形工程

本方案内矿山开采结束后，利用挖掘机对内排土场的排土边坡进行边坡整形，台阶高度为**m，整形后，最终边坡角度单坡角<***°，根据计算，每**m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为**.*m³。内排土场形成*个排土边坡，边坡总长度为*****m，边坡整形工程量为*****m³，三类土。

（*）平整工程

对内排土场平台进行平整，平整厚度为*.*m，平整工程量为*****m³。机械运距为**-**m，三类土。

表*-* 平整工程量表

生态修复区	面积 (hm ²)	土地平整深度 (m)	土地平整量 (m ³)
内排土场平台	***.****	*.*	*****

（*）修筑围埂道路

经测算，内排土场修建道路*****m，恢复道路面积为**.*hm²；依据前文计算结果，单位延长米运土量为*.*m³，土方回填量为*.*m³，摊铺量为*.*m³。填筑物料来源于排土场，三类土，运距为***m。

表*-* 围埂道路工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	*	*****	*****
土方填筑	*	*****	*****
道路摊铺	*.*	*****	*****

(*) 设置挡水围堰

针对内排土场达到排弃标高后，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，经测算修筑挡水围堰长度为*****m，依据前文计算结果，每延长米运土工程量*.*m³，填筑工程量为*.*m³，土料等级为三类土，运土运距***m。

挡水围堰土坝填筑土方工程量见表*-*。

表*-* 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土坝填筑	*.*	*****	*****
土方运输	*.*	*****	*****

(*) 设置截排水沟

经测算，内排土场边坡修建八条“波纹”排水管，波纹管长***m。因此需坡面挖设两条凹槽、在集水口设置*处八字翼墙，在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化，在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果，基槽土方开挖的单位工程量为*.*m³；每座八字翼墙的土方开挖为*.*m³、垫层铺设工程量*.*m³、基础砌筑工程量*.*m³、浆砌砖墙体工程量*.*m³、混凝土硬化面面积*.*m²；一处地面硬化砂砾垫层*.*m³，混凝土护底*.*m³；一座消力池土方开挖*.*m³，砂砾石垫层*.*m³，浆砌石砌筑*.*m³，砂浆抹面*.*m³。

表*-** 排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		混凝土硬化 地面		砂砾垫层	
		单位 工程量 (m ³)	工程 量	单位 工程量 (m ³)	工程 量	单位 工程量 (m ³)	工程 量	单位 工程量 (m ³)	工程 量	单位 工程量 (m ³)	工程 量
基槽	*	*.***	*.***								
集水口	*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.***	*.***	*.*	*.*	*.***	*.***
地面 硬化	*							*.*	***.*	*.***	*.***
消力池	*	*.***	***.**	*.*	*.*			*.***	**	*.***	*.*
合计	—	—	***.**	—	*.*	—	*.***	—	***.* *	—	*.***

在内排土场边坡底部边缘处设置截水沟，经测算，内排土场边坡修建横向截水沟，长度****m。依据前文计算结果，沟槽开挖每延米沟槽开挖工程量为*.*m³；截水沟底部人工铺设砂砾垫层，浆砌渠后在排水沟两侧铺设砂砾垫层，砂砾垫层每延米总量为*.*m³；浆砌渠每延米浆砌渠工程量为*.*m³；砂浆抹面平面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³，立面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³。截水沟工程量表见表*-**。

表*-** 截水沟工程量统计表

项目		单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)	工程量 (m ³)
土方开挖		*.***	****	****	—
浆砌渠		*.*	****	****	—
砂砾垫层		*.***	****	****	—
砂浆抹面	平面	*.*	****	—	*****
	立面	*.*	****	—	****

(*) 设置网格护坡

设计在内排土场斜坡面上铺设方格状格网护坡，边坡面积为**.**hm²，共铺设格网护坡**.**hm²。

*、近期内排土场地貌重塑工程

(*) 整形工程

近期形成内排土场占地面积***.**hm²，其中平台面积***.**hm²，边坡面积为**.**hm²，利用挖掘机对内排土场南部及东部的排土边坡进行边坡整形，台阶高度为**m，整形后，最终边坡角度单坡角<**°，根据计算，每**m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为**.**m³。内排土场形成*个排土边坡，边坡总长度为****m，边坡整形工程量为*****m³。机械运距为***m，三类土。

(*) 平整工程

对近期到界内排土场平台以及整形后边坡进行平整，平整厚度为*.**m，平整工程量为*****m³，机械运距为***m。

表*-** 近期平整工程量表

生态修复区	面积 (hm ²)	土地平整深度 (m)	土地平整量 (m ³)
内排土场平台	***.****	*.**	*****

(*) 修筑围埂道路

经测算，内排土场修建道路****m，恢复道路面积为*.**hm²；依据前文计算结果，单位延长米运土量为*.*m³，土方回填量为*.*m³，摊铺量为*.*m³。填筑物料来源于排土场，三类土，运距为***m。

表*-** 围埂道路工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	*	****	*****
土方填筑	*	****	*****
道路摊铺	*.*	****	*****

(*) 设置挡水围堰

针对内排土场达到排弃标高后，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，经测算修筑挡水围堰长度为****m，依据前文计算结果，每延长米运土工程量*.*m³，填筑工程量为*.*m³，土料等级为三类土，运土运距***m。

挡水围堰土坝填筑土方工程量见表*-**。

表*-** 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m [*])	长度 (m)	工程量 (m [*])
土坝填筑	*.*	****	****
土方运输	*.*	****	****

(*) 设置截排水沟

经测算, 内排土场边坡修建两条“波纹”排水管, 波纹管长***m。因此需坡面挖设两条凹槽、在集水口设置*处八字翼墙, 在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化, 在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果, 基槽土方开挖的单位工程量为*.*m^{*}; 每座八字翼墙的土方开挖为*.*m³、垫层铺设工程量*.*m³、基础砌筑工程量*.*m³、浆砌砖墙体工程量*.*m³、混凝土硬化面面积*.*m²; 一处地面硬化砂砾垫层*.*m³, 混凝土护底*.*m³; 一座消力池土方开挖*.*m³, 砂砾石垫层*.*m³, 浆砌石砌筑*.*m³, 砂浆抹面*.*m³。

表*-** 排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		混凝土硬化地面		砂砾垫层	
		单位工程量 (m [*])	工程量	单位工程量 (m [*])	工程量	单位工程量 (m [*])	工程量	单位工程量 (m [*])	工程量	单位工程量 (m [*])	工程量
基槽	*	*.*	*.*								
集水口	*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.*	*	*.*	*.*
地面硬化	*							*.*	*.*	*.*	*.*
消力池	*	*.*	*.*	*.*	*.*			*.*	*.*	*.*	*.*
合计	—	—	*.*	—	*.*	—	*.*	—	*.*	—	*.*

在内排土场边坡底部边缘处设置截水沟, 经测算, 内排土场边坡修建横向截水沟, 长度****m。依据前文计算结果, 沟槽开挖每延米沟槽开挖工程量为*.*m^{*}; 截水沟底部人工铺设砂砾垫层, 浆砌渠后在排水沟两侧铺设砂砾垫层, 砂砾垫层每延米总量为*.*m^{*}; 浆砌渠每延米浆砌渠工程量为*.*m^{*}; 砂浆抹面平面每延米砂浆抹面工程量为*.*m^{*}, 立面每延米砂浆

抹面工程量为*.m*。截水沟工程量表见表*-*。

表*-* 截水沟工程量统计表

项目		单位工程量 (m*)	长度 (m)	工程量 (m*)	工程量 (m*)
土方开挖		*.*	****	***	—
浆砌渠		*.*	****	***	—
砂砾垫层		*.*	****	***	—
砂浆抹面	平面	*.*	****	—	*****
	立面	*.*	****	—	***

(*) 设置网格护坡

设计在内排土场斜坡面上铺设方格状格网护坡，边坡面积为**.**hm*，共铺设格网护坡**.**hm*。

(二) 外排土地貌重塑工程

*、服务期外排土地貌重塑工程

(*) 整形工程

外排土场总占地面积**.*hm*，其中四号外排土场已进行整形治理，面积为**.**hm*，不对其重复安排工程，对一号、二号、三号外排土场安排治理工程，其中平台面积**.*hm*，边坡面积为*.*hm*，利用挖掘机对外排土场边坡进行边坡整形，台阶高度为**m，整形后，台阶坡面角小于**°，根据计算，每**m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为**.*m*。边坡总长度为****m，边坡整形工程量为*****m*。机械运距为***m，三类土。

(*) 平整工程

对外排土场平台以及整形后边坡进行平整，平整厚度为*.*m，平整工程量为*****m*，机械运距为**m。

表*-* 平整工程量表

生态修复区	面积 (hm*)	土地平整深度 (m)	土地平整量 (m*)
外排土场平台	***.*	*.*	*****

(*) 修筑围埂道路

经测算，外排土场修建道路****m，恢复道路面积为*.*hm²；依据前文计算结果，单位延长米运土量为*.*m³，土方回填量为*.*m³，摊铺量为*.*m³。填筑物料来源于排土场，三类土，运距为***m。

表*-** 围堰道路工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	*	****	****
土方填筑	*	****	****
道路摊铺	*.*	****	****

(*) 设置挡水围堰

针对内排土场达到排弃标高后，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，经测算修筑挡水围堰长度为****m，依据前文计算结果，每延长米运土工程量*.*m³，填筑工程量为*.*m³，土料等级为三类土，运土运距***m。

挡水围堰土坝填筑土方工程量见表*-**。

表*-** 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土坝填筑	*.*	****	****
土方运输	*.*	****	****

(*) 设置截排水沟

经测算，外排土场边坡修建五条“波纹”排水管，波纹管长***m。因此需坡面挖设两条凹槽、在集水口分别设置*处八字翼墙，在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化，在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果，基槽土方开挖的单位工程量为*.*m³；每座八字翼墙的土方开挖为*.*m³、垫层铺设工程量*.*m³、基础砌筑工程量*.*m³、浆砌砖墙体工程量*.*m³、混凝土硬化面面积*.*m²；一处地面硬化砂砾垫层*.*m³，混凝土护底*.*m³；一座消力池土方开挖*.*m³，砂砾石垫层*.*m³，浆砌石砌筑*.*m³，砂浆抹面*.*m³。

表*-** 排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		混凝土硬化 地面		砂砾垫层	
		单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量
基槽	*	*.**	*.**								
集水 口	*	*.*	*	*.*	*	*.**	*.*	*.*	*.*	*.**	*.*
地面 硬化	*							*.*	**	*.**	*.*
消力 池	*	*.**	**.*	*.*	*			*.**	**.*	*.**	*.*
合计	—	—	**.* *	—	*	—	*.*	—	**.*	—	*.*

在外排土场边坡底部边缘处设置截水沟，经测算，外排土场边坡修建横向截水沟，长度****m。依据前文计算结果，沟槽开挖每延米沟槽开挖工程量为*.**m³；截水沟底部人工铺设砂砾垫层，浆砌渠后在排水沟两侧铺设砂砾垫层，砂砾垫层每延米总量为*.**m³；浆砌渠每延米浆砌渠工程量为*.*m³；砂浆抹面平面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³，立面每延米砂浆抹面工程量为*.*m³。截水沟工程量表见表*-**。

表*-** 截水沟工程量统计表

项目		单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)	工程量 (m ³)
土方开挖		*.**	****	****	—
浆砌渠		*.*	****	***	—
砂砾垫层		*.**	****	***	—
砂浆抹面	平面	*.*	****	—	****
	立面	*.*	****	—	****

(*) 设置网格护坡

设计在外排土场斜坡面上铺设方格状格网护坡，边坡面积为*.**hm²，共铺设格网护坡*.**hm²。

*、近期外排土地貌重塑工程

(*) 修筑围埂道路

经测算，外排土场顶部平台西侧修建道路****m，恢复道路面积为*.*hm²；依据前文计算结果，单位延长米运土量为*.*m³，土方回填量为*.*m³，摊铺量为*.*m³。填筑物料来源于排土场，三类土，运距为***m。

表*-** 围堰道路工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土方运输	*	****	****
土方填筑	*	****	****
道路摊铺	*.*	****	****

(*) 设置挡水围堰

针对内排土场达到排弃标高后，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，经测算修筑挡水围堰长度为****m，依据前文计算结果，每延长米运土工程量*.*m³，填筑工程量为*.*m³，土料等级为三类土，运土运距***m。

挡水围堰土坝填筑土方工程量见表*-**。

表*-** 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土坝填筑	*.*	****	****
土方运输	*.*	****	****

表*-** 地貌重塑工程量汇总表

修复区	工程名称	单位	近期工程量	远期工程量	方案服务期工程量
内排土场	坡面整形	m ²	*****	*****	*****
	土地平整	m ²	*****	*****	*****
	土方填筑	m ³	*****	*****	*****
	土方运输	m ³	*****	*****	*****
	摊铺	m ³	****	*****	*****
	土方开挖	m ³	***.**	****.**	****.**
	浆砌石/渠	m ³	***.*	****.*	****.*
	砂砾垫层	m ³	***.**	***.**	****.**
	浆砌砖	m ³	*.**	*.**	*.**
	混凝土硬化地面	m ²	**.**	**.**	**.**
	砂浆抹面（平面）	m ²	****	****	*****

	砂浆抹面（立面）	m [*]	***	****	****
	波纹管	m	***	***	***
	网格护坡	hm [*]	***	***	***
外排土场	坡面整形	m [*]	*	*****	*****
	土地平整	m [*]	*	*****	*****
	土方填筑	m [*]	****	****	****
	土方运输	m [*]	****	****	****
	摊铺	m [*]	****	****	****
	土方开挖	m [*]	*	****	****
	浆砌石/渠	m [*]	*	***	***
	砂砾垫层	m [*]	*	***	***
	浆砌砖	m [*]	*	*	*
	混凝土硬化地面	m [*]	*	**	**
	砂浆抹面（平面）	m [*]	*	****	****
	砂浆抹面（立面）	m [*]	*	****	****
	波纹管	m	*	***	***
	网格护坡	hm [*]	*	*	*

二、土壤重构

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次针对土壤重构对受损单元采用的工程技术设计包括覆土工程、土壤培肥、旱地深耕松土、耕地配套工程等。各单元土壤重构工程内容如下：

（一）生土层土壤培肥

表*-** 土壤培肥工程量一览表

生态修复区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm [*]		kg/hm [*]	kg
内排土场	***.****	有机肥	****	*****
外排土场	***.****		****	*****

（二）内排土场土壤重构工程

*、覆土工程

根据损毁地类的多样性，排土场恢复方向为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地，恢复水浇地、旱地区域覆土厚度*m；恢复乔木林

地、灌木林地、天然牧草地区域覆土厚度*.**m，运距***m，覆土工程量*****m³。土类等级为一、二类土。

表*-** 排土场覆土工程量表

生态修复区		面积 (hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
内排土场	平台	*.** (水浇地)	*	***
		*.** (旱地)	*	*****
		.	*.*	*****
	边坡	**.*	*.*	*****
合计		***.***		*****

*、耕地深耕松土

方案对恢复为水浇地、旱地的土地进行深耕松土，面积为*.**hm²。

*、耕地施肥

方案对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为*.**hm²。根据当地经验，有机肥的施用量****kg/hm²左右。土壤培肥工程量一览表*-**。

表*-** 土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
水浇地、旱地	*.**	有机肥	****	*****

*、水浇地灌溉配套工程

矿山开采影响范围内修复水浇地面积为*.**hm²，将对其重布或新打灌溉水源井，配套建设输水管道等水利设施。

(三) 近期内排土场土壤重构工程

根据损毁地类的多样性，近期内排土场恢复方向为乔木林地、灌木林地、天然牧草地，恢复乔木林地、灌木林地、天然牧草地区域覆土厚度*.**m，覆土工程量*****m³。运距为***m，土类等级为一、二类土。

表*-** 排土场覆土工程量表

生态修复区		面积 (hm ²)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
内排土场	平台	***.***	*.*	*****
	边坡	**.*	*.*	*****

合计	***.***		*****
----	---------	--	-------

(四) 外排土场土壤重构工程

*、覆土工程

根据损毁地类的多样性，外排土场恢复方向为旱地、灌木林地、天然牧草地；其中四号外排土场已进行覆土，面积为**.* hm^2 ，不对其重复安排覆土工程，对一号、二号、三号外排土场安排覆土工程。恢复灌木林地、天然牧草地区域覆土厚度*.* m ，运距*** m ，覆土工程量***** m^3 。土类等级为一、二类土。

表*-** 排土场覆土工程量表

生态修复区		总面积 (hm^2)	已覆土面积 (hm^2)	需覆土面积 (hm^2)	覆土深度 (米)	覆土量 (立方米)
外排土场	平台	***.***	**.*	***.***	*.*	*****
	边坡	**.*	**.*	*.*	*.*	*****
合计		***.***		***.***		*****

*、耕地深耕松土

对外排土场恢复为旱地的土地进行深耕松土，面积为*.* hm^2 。

*、耕地施肥

方案对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为*.* hm^2 。根据当地经验，有机肥的施用量**** kg/hm^2 左右。土壤培肥工程量一览表*-**。

表*-** 土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm^2		kg/hm^2	kg
旱地	*.*	有机肥	****	*****

(五) 近期外排土场土壤重构工程

*、耕地深耕松土

近期对四号外排土场恢复为旱地的土地进行深耕松土，面积为*.* hm^2 。

*、耕地施肥

方案近期对恢复为旱地的土地进行为期三年的土壤培肥，土壤培肥土地面积为*.*hm^{*}。根据当地经验，有机肥的施用量****kg/hm^{*}左右。土壤培肥工程量一览表*.*。

表*.* 土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm [*]		kg/hm [*]	kg
旱地	*.*	有机肥	****	*****

综上所述，公沟煤矿土壤重构工程量汇总统计见表*.*。

表*.* 土壤重构工程量汇总表

生态修复区	土壤重构工程	单位	近期工程量	远期工程量	方案服务期工程量
内排土场	覆土	m [*]	*****	*****	*****
	松土	hm [*]	—	*.*	*.*
	生土层土壤培肥	hm [*]	***.*	***.*	***.*
	潜水泵（*.*kW 含控制箱）	台	—	*	*
	DN**PE 灌溉管	m	—	***	***
	取水阀、基座	套	—	*	*
	管沟土方开挖	m ³	—	**	**
	管沟细砂垫层	m ³	—	*.*	*.*
	C**混凝土支墩	m ³	—	**	**
外排土场	覆土	m [*]	—	*****	*****
	松土	hm [*]	*.*	—	*.*
	生土层土壤培肥	hm [*]	—	***.*	***.*
	耕地施肥有机肥	hm [*]	*.*	—	*.*

三、植被重建

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次针对植被重建对受损单元采用的工程技术设计包括恢复水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地。各单元植被重建工程内容如下：

（一）内排土场植被重建工程

内排土场平整、覆土后，对其平台恢复水浇地、旱地和天然牧草地，边坡恢复灌木林地和乔木林地。

*、耕地

根据适宜性评价结果，对二号内排土场顶部平台西侧恢复水浇地面积 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ；设计恢复面积旱地 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，前 * 年先恢复天然牧草地，其前期临时植被恢复不计入天然牧草地复垦工程量。综上，项目区耕地总复垦面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{2}$ 。水浇地、旱地恢复坐标表见表 $^{*}-^{*}$ 。

表 $^{*}-^{*}$ 恢复水浇地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
S *	*****.*	*****.*	S *	*****.*	*****.*
S *	*****.*	*****.*	S *	*****.*	*****.*

表 $^{*}-^{*}$ 旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
H *	*****.*	*****.*	H *	*****.*	*****.*
H *	*****.*	*****.*	H *	*****.*	*****.*

* 、天然牧草地

内排土场平台设计复垦天然牧草地面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，需草籽量为 $^{*}.*^{*}\text{kg}/\text{hm}^{*}$ ，草籽用量= $^{*}.*^{*}\times^{*}=^{*}.*^{*}\text{kg}$ ，共需草籽量 $^{*}.*^{*}\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，浇水面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，每年浇灌 * 次。

* 、乔木林地

设计在内排土场边坡采取乔草结合恢复乔木林地及平台种植乔木林地面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，需苗量为 $^{*}.*^{*}\text{株}/\text{hm}^{*}$ ，乔木栽植总株数= $^{*}.*^{*}\times^{*}.*^{*}=^{*}.*^{*}\text{株}$ ，共种植乔木 $^{*}.*^{*}\text{株}$ ，种植草籽面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，草籽用量= $^{*}.*^{*}\times^{*}.*^{*}=^{*}.*^{*}\text{kg}$ ，共需草籽量 $^{*}.*^{*}\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，浇水株数 $^{*}.*^{*}\text{株}$ ，每年浇灌 * 次。乔木林地设计技术指标见表 $^{*}-^{*}$ 。

表 $^{*}-^{*}$ 排土场乔木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积(hm^{*})	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	.*	.*	*	健壮苗	****	.*	*****

* 、灌木林地

设计在内排土场边坡采取灌草结合恢复灌木林地植被面积为 $^{*}.*^{*}\text{hm}^{*}$ ，需苗量为 $^{*}.*^{*}\text{株}/\text{hm}^{*}$ ，灌木栽植总株数= $^{*}.*^{*}\times^{*}.*^{*}=^{*}.*^{*}\text{株}$ ，共种植灌

木*****株，种植草籽面积为**.**hm^{*}，草籽用量=**.**×**=***kg，共需草籽量***kg。对重建后的植被进行浇水，浇水株数*****株，每年浇灌*次。林地设计技术指标见表*.-**。

表*.-** 排土场林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积(hm [*])	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	*.*	*.*	*	实生苗	****	**.**	*****

(二) 近期内排土场植被重建工程

对近期到界一号内排土场平整、覆土后，对其平台恢复乔木林地和天然牧草地，边坡恢复灌木林地。

*、乔木林地

内排土场平台设计采取乔草结合恢复乔木林地植被面积为*.**hm^{*}，需苗量为****株/hm^{*}，乔木栽植总株数=*.**×****=*****株，共种植乔木*****株，种植草籽面积为*.**hm^{*}，草籽用量=*.**×**=***kg，共需草籽量***kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌*次。乔木林地设计技术指标见表*.-**。

表*.-** 排土场乔木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积(hm [*])	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	*.*	*.*	*	健壮苗	****	*.*****	*****

*、灌木林地

设计在排土场边坡采取灌草结合恢复灌木林地植被面积为**.**hm^{*}，需苗量为****株/hm^{*}，灌木栽植总株数=**.**×****=*****株，共种植灌木*****株，恢复天然牧草地植被面积为**.**hm^{*}，共需草籽量***kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌*次。灌木林地设计技术指标见表*.-**。

表*.-** 排土场灌木林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积(hm [*])	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	*.*	*.*	*	实生苗	****	**.**	*****

*、天然牧草地

设计在内排土场平台恢复天然牧草地面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，需草籽量为 $**\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽用量= $***.*** \times ** = ****\text{kg}$ ，共需草籽量 $****\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，浇水面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，每年浇灌 $*$ 次。

（三）外排土场植被重建工程

外排土场平整、覆土后，对其平台恢复旱地和天然牧草地，边坡恢复灌木林地。

*、耕地

根据适宜性评价结果，对一号、四号外排土场顶部平台恢复面积旱地 $***\text{hm}^2$ ，前 $*$ 年先恢复天然牧草地，旱地恢复坐标表见表 $*-*$ 。

表 $*-*$ 一号外排土场旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
H $*$	*****.***	*****.***	H $*$	*****.***	*****.***
H $*$	*****.***	*****.***	H $*$	*****.***	*****.***

表 $*-*$ 四号外排土场旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
H $*$	*****.***	*****.***	H $*$	*****.***	*****.***
H $*$	*****.***	*****.***	H $*$	*****.***	*****.***

*、天然牧草地

外排土场平台设计复垦天然牧草地面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，需草籽量为 $**\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽用量= $***.*** \times ** = ****\text{kg}$ ，共需草籽量 $****\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，浇水面积为 $***.***\text{hm}^2$ ，每年浇灌 $*$ 次。

*、灌木林地

设计在外排土场边坡采取灌草结合恢复灌木林地植被面积为 $***\text{hm}^2$ ，需苗量为 $****\text{株}/\text{hm}^2$ ，灌木栽植总株数= $***.*** \times **** = ****\text{株}$ ，共种植灌木 $****\text{株}$ ，种植草籽面积为 $***\text{hm}^2$ ，共需草籽量 $****\text{kg}$ 。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 $*$ 次。林地设计技术指标见表 $*-*$ 。

表*-** 排土场林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积(hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	*.*	*.*	*	实生苗	****	**.*	*****

(四) 近期外排土场植被重建工程

近期对已经治理的四号外排土场平台恢复旱地。

根据适宜性评价结果,对四号外排土场顶部平台恢复面积旱地*.*hm²,前*年先恢复天然牧草地,旱地恢复坐标表见表*-**。

表*-** 旱地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
H*	*****.*	*****.*	H*	*****.*	*****.*
H*	*****.*	*****.*	H*	*****.*	*****.*

(五) 表土存放区植被重建工程

对表土存放区进行撒播草籽进行植被管护,面积为*.*hm²,需草籽量为**kg/hm²,共需草籽量***kg。对重建后的植被进行浇水,浇水面积为*.*hm²,每年浇灌*次。

(六) 火区排土场植被重建工程

对已治理的火区排土场进行浇水植被管护,浇水面积为*.*hm²,每年浇灌*次。

综上所述,排土场植被重建工程工程量汇总见表*-**。

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	远期 工程量	方案服务 期工程量
内排 土场	耕地	撒播草籽	hm ²	—	*.*	*.*
	乔木林地	栽植乔木	株	*****	*****	*****
	灌木林地	栽植灌木	株	*****	*****	*****
	草地	撒播草籽	hm ²	***.*	***.*	***.*
	浇水	乔灌木浇水	株	*****	*****	*****
		草地浇水	hm ²	***.*	***.*	***.*
外排 土场	耕地	撒播草籽	hm ²	*.*	*.*	*.*
	灌木林地	栽植灌木	株	—	*****	*****
	草地	撒播草籽	hm ²	—	***.*	***.*
	浇水	乔灌木浇水	株	*****	*****	*****

		草地浇水	hm [*]	***	***	***
表土存放区	草地	撒播草籽	hm [*]	*****	—	*****
		草地浇水	hm [*]	*****	—	*****
火区排土场	浇水	草地浇水	hm [*]	—	*****	*****

四、配套工程

（一）露天采场

对露天采场配套工程设置网围栏，设置警示牌。

*、设置网围栏

网围栏设定范围为露天采场外侧*m 处，根据地形设置网围栏总长度为***m。

*、设置警示牌

对露天采场每***m 设置*块警示牌，露天采场共需设置警示牌*块。

（二）采空区

对采空区配套工程设置警示牌。对应原采空区上部每个工作面设置*块警示牌，采空区面积为***.***hm^{*}，需设置警示牌**块。

第五章 监测和管护

第一节 监测目标与措施

公沟煤矿实时对矿山土地进行监测，以确定更好的修复措施。矿山开采存在的生态问题主要有：露天开采产生挖损、压占等土地损毁的情况以及修复后土壤质量情况、植被生长状况等以及排土场到界边坡植被修复情况，结合矿区已有的水质分析报告，土壤检测报告现分述如下：针对上述生态问题，进行监测工程部署。

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

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

（二）监测任务

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

*、查明周边地下水环境和土壤环境背景；

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

*、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

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

*、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；

*、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统自动化；

*、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、监测设计

*、矿山地质环境监测

(*) 监测内容

监测对象主要包括采空区地表变形情况；露天采场崩塌、滑坡地质灾害和排土场边坡稳定性情况。

(*) 监测方法

地表变形采用 GPS 定位法，地下形变采用瞬变电磁法，孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、裂缝发育等指标采用岩土含水率测定仪、土压力计等仪器进行现场测量。

边坡稳定性采用雷达与 GNSS 自动化监测，调查崩塌、滑坡发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

(*) 监测位置

①采空区：采空区上部采用十字形布设监测线，监测点间距为***m，布设***个监测点。

②露天采场：采场边坡布置*个监测点。

③排土场：排土场边坡布置**个监测点，外排土场边坡布置**个监测点，内排土场边坡布置**个监测点。

地质环境监测点位共计***个。

(*) 监测频率与闭环管控

正常情况下，每月监测*次（年监测**次）；地质环境稳定区域可调整为每两月*次；汛期、雨季、极端天气期间每日监测*次；对变形异常、存在失稳隐患的不稳定地段实施全天候连续跟踪监测。监测数据实时对比安全阈值，一旦发现超标、变形异常等问题，立即预警并落实边坡加固、削坡减载、排水防渗等整改措施，实现“监测—预警—整改—复核”闭环管理。

地表变形、崩塌、滑坡监测工程量统计见表*-*

表*-* 地质环境监测工程统计表

监测内容	位置	监测点	监测频次 (次/点·年)	监测年限	工作量 (点次)
地表变形	采空区	***	**	**.*	*****
崩塌、滑坡	露天采场	*	**	**.*	***
	内排土场	**	**	**.*	*****
合 计		***			*****

*、修复植被监测

(*) 监测对象、要素

本生态修复方案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，监测矿山开采区域植被及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、成活率等。

(*) 监测布设、频率与闭环措施

按照每**hm²布设*个监测点的标准，全域共布设**个植被监测点，全面覆盖所有复垦地类，重点加密***.**hm²大面积天然牧草地监测点位。监测总周期**.*年，每年监测*次（生长季、休眠季各*次）。监测过程中对照植被恢复标准阈值，对成活率、覆盖度不达标、生长态势较差的区域，及时制定补种、补水、抚育、施肥等整改措施，跟踪复核整改效果，确保植被修复质量达标，保障矿区生态系统长期稳定可持续。

*、土地损毁与土壤质量监测

(*) 土地损毁监测

针对矿区土地挖损、压占、塌陷等损毁类型开展常态化监测，掌握损毁范围、损毁程度动态变化，为复垦方案动态调整提供依据。按损毁单元布设监测点位，共布设*个土地损毁监测点，覆盖全域耕地、林地、灌木林地、天然牧草地，每月监测*次，监测周期**.*年。

(*) 土壤质量监测

土壤质量是复垦耕地、林地、草地修复成效的核心指标，监测范围覆盖开采扰动区及所有生态修复区。监测指标包含土壤有效土层厚度、土壤容重、土壤含水率、pH 值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤侵蚀模数等核心指标。按照每**hm²布设*个监测点的标准，共布设**个土壤监测点，取样深度统一为*~**cm 耕作层，监测周期**.*年，每年监测*次。

(*) 闭环管控要求

监测数据对照土壤质量达标阈值、耕地生产力标准、草地林地土壤养护标准，对土壤酸化、肥力不足、压实严重、侵蚀超标的区域，及时实施土壤改良、深耕松土、培肥改良、水土保持等治理措施，整改后复核监测，确保土壤质量满足各类土地复垦利用标准。土壤监测点位坐标及地类表*-*。

表*-* 土壤监测点一览表

序号	X	Y	备注
*	*****.*****	*****.*****	水浇地
*	*****.*****	*****.*****	旱地
*	*****.*****	*****.*****	乔木林地
*	*****.*****	*****.*****	灌木林地
*	*****.*****	*****.*****	草地

*、含水层监测

(*) 监测对象与要素

分为地下水环境破坏监测与地下水环境恢复监测两类，核心监测要素为地下水水位、水温、水量、水质、疏干排水量、水资源综合利用量等，全面管控开采期含水层扰动及修复期含水层恢复效果。

(*) 监测点位、频率与闭环管控

地下水环境破坏监测布设*个监测点，覆盖露天采坑及矿区季节性河流上下游区域，监测周期**.*年，每年监测*次（丰水期、枯水期各*次），动态掌握开采对地下水的扰动影响。地下水环境恢复监测沿用既有监测点位，监测周期*年，每年监测*次，跟踪含水层水位、水质恢复情况。监测数据对照地下水环境质量阈值标准，对水位骤降、水质超标区域，及时实施疏水管控、补水涵养、污染源治理等措施，确保含水层逐步恢复至本底标准。地下水监测点位坐标如表*-*。

表*-* 地下水监测点一览表

序号	X	Y
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****
*	*****.*****	*****.*****

*、水土流失监测

(*) 监测内容

重点监测矿区水土流失类型、分布范围、侵蚀面积、侵蚀强度及动态变化情况，排查边坡、排土场、采场等重点区域水土流失隐患。

(*) 监测方法

采用现场定期巡查+无人机遥感动态监测相结合的方式，常态化记录水土流失现状、演变趋势及险情隐患，精准统计水土流失治理成效。

(*) 监测布设、频率与闭环管控

监测周期统一为**.*年，每年监测*次。其中露天采场布设*个监测点，排土场布设**个监测点。监测数据对照水土流失防治标准阈值，对侵蚀强度超标、存在冲刷隐患的区域，及时布设截排水、护坡、植草固土等防治措施，整改后持续跟踪监测，实现水土流失动态管控、闭环治理。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

二、管护措施

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

（一）苗木补种

*、补植补播

方法：在修复后*-*年内，对成活率低、分布不均匀的区域，选用同规格或更耐旱的苗木或种子进行补植补播，确保植被均匀覆盖，达到目标密度。覆盖度第*年 $\geq$ **%，第*年 $\geq$ **%，第*-*年 $\geq$ **%。

*、管护期浇水频次依据当地降雨量情况确定，一般情况下，年平均降雨量 $\geq$ ***mm的地区，每年浇水*次，为期*年，实施浇水工程的最终目标是保障种植植被的成活率。水源来源于矿区已有生活用水水源井以及内蒙古科源水务有限公司，可以满足修复区植被恢复用水。

（二）病虫害防治

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

（四）管护期施肥和灌水

“三分种，七分管”。栽植播种后不加管理或管理过分粗放，常会造成

前功尽弃。刚出苗的新播牧草因根系浅，牲畜又极喜食，如过早放牧很容易连根拔除而危害其生长。对于新播牧草，凡有条件的应尽可能辅之以灌溉等，灌溉水源来自矿区内灌溉水井，既促进新播牧草生长，也为优良的原有牧草种子成熟或营养繁殖创造条件。加强播种草地的管理，是播种成功的关键环节。修复地范围大、分布较广，每年春、秋两季灌水，以提高牧草的成活率和生长速度。

第三节 工程量

一、监测主要工程量

表*-* 监测工程量汇总表

位置	监测内容	监测点	监测频次（次/点·年）	监测年限	近期工作量（点次）	服务期工作量（点次）
矿山地质环境	地表变形、崩塌、滑坡边坡稳定性情况	***	**	**.*	****	*****
植被生长	生长势、成活率、覆盖度、播种量	**	*	**.*	***	****
土地损毁监测	塌陷、压占、挖损	*	**	**.*	***	***
含水层监测	地下水环境破坏（水位、水质）	*	*	**.*	**	***
	地下水环境恢复（水位、水质）	*	*	*	*	*
土壤质量情况	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量等	**	*	**.*	***	***
水土流失情况	水土流失面积、强度、类型监测	**	*	**.*	**	***
合计		***	—	—	****	*****

二、管护主要工程量

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)	工程量 (hm ²)
近期	耕地、林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	*	*	*	***.**
服务期	耕地、林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	*	*	*	***.**

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。对公沟煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。矿区生态修复工程量汇总表见表*-*。

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

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间部署上，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，把对排土场地貌重塑作为修复的重点。

截止到本方案基准期剩余服务年限为**.*年，本次生态修复方案的规划年限为**.*年，即****年*月~****年**月。矿山复垦期与治理期*年，植物监测管护期*年。

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，主要有覆土工程、土壤培肥工程等，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

（一）近期（*年）阶段工作任务：

*、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系，对已有采空区上部设置警示牌，对采空区进行监测；

*、对新增拟损毁区域内的旱地、林地、草地进行表土剥离，剥离后的表土层、生土层分别堆放到土存放区，并进行表土管护；对乔木进行移植；

*、矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角，首采区尾坑、采场外围设置网围栏、警示牌，随着开采，警示牌网围栏随之移动；

*、矿山排弃期间，对内排土场边帮进行监测，合理控制边坡角，边坡角度单坡角 $< 45^{\circ}$ ；对内排土场排弃到界后，防止排土场边坡雨季冲毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，在排土场边坡设置排水系统，对边坡整形、设置网格护坡、恢复乔木林地和灌木林地。顶部平台进行平整、覆土、修建围梗道路、恢复天然牧草地。

*、对表土存放区进行撒播草籽，表土管护。

*、对四号外排土场顶部平台恢复旱地和天然牧草地。在外排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，对已进行治理区域进行植被管护。

*、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工作。

（二）中期（*~*年）阶段工作任务：

*、矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；

*、对新增拟损毁区域内的旱地、林地、草地进行表土剥离，剥离后的表土层、生土层分别堆放到土存放区，并进行表土管护；对乔木进行移植；

*、矿山排弃期间，对内排土场边帮进行监测，合理控制边坡角，边坡角度单坡角 $< 45^{\circ}$ ；对内排土场排弃到界后，对边坡整形、采用灌草结合进行边坡恢复植被。台阶平台进行平整、覆土、恢复天然牧草地。

*、对表土存放区进行表土管护。

*、对四号外排土场已治理复垦区域植被进行浇水管护。

*、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工作。

（三）远期（*~**.*年）阶段工作任务：

*、对内排土场排弃到界后，防止排土场边坡雨季冲毁，在内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，在排土场边坡设置排水系统，对边坡整形、设置网格护坡、恢复乔木林地、灌木林地。顶部平台进行平整、覆土、修建围梗道路、恢复水浇地、旱地和天然牧草地；

*、对新增拟损毁区域内的旱地、林地、草地进行表土剥离，剥离后的表土层、生土层分别堆放到土存放区，并进行表土管护；对乔木进行移植；

*、对改道后的神公公路仍恢复公路用地；

*、对内、外排土场、火区排土场已治理复垦区域植被进行管护。

*、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。

表*- 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	近期工程量	远期工程量	方案服务期工程量	备注
一	地貌重塑					
*	坡面整形	m [*]	*****	*****	*****	三类土
*	土地平整	m [*]	*****	*****	*****	三类土
*	土方填筑	m [*]	*****	*****	*****	
*	土方运输	m [*]	*****	*****	*****	机械运距***m，三类土
*	摊铺	m [*]	*****	*****	*****	
*	土方开挖	m [*]	***.***	***.***	***.***	三类土
*	浆砌石/渠	m [*]	***.***	***.***	***.***	
*	砂砾垫层	m [*]	***.***	***.***	***.***	
*	浆砌砖	m [*]	*.***	*.***	*.***	
**	混凝土硬化地面	m [*]	**.*	**.*	**.*	
**	砂浆抹面（平面）	m [*]	****	*****	*****	
**	砂浆抹面（立面）	m [*]	***	*****	*****	
**	波纹管	m	***	***	***	

**	网格护坡	hm [*]	***.	***.	***.	
二	土壤重构工程					
*	覆土	m [*]	*****	*****	*****	运距***-***m, 一、二类土
*	松土	hm [*]	*.	*.	*.	—
*	生土层土壤培肥	hm [*]	***.	***.	***.	土壤改良后肥力不低于本底调查值, 暂定每公顷有机肥的施用量****kg/hm [*]
*	管沟土方开挖	m ³	*	*	**	
*	管沟细砂垫层	m ³	*	*	*.	
*	C**混凝土支墩	m ³	*	*	**	
*	耕地施肥有机肥	hm [*]	*.	*.	*.	耕地施肥
三	植被重建工程					
*	恢复耕地	hm [*]	*.	*.	*.	
*	乔木林地	株	*****	*****	*****	
*	灌木林地	株	*****	*****	*****	
*	天然牧草地	hm [*]	***.	***.	***.	
*	乔灌木浇水	株	*****	*****	*****	每年浇灌*次
*	草地浇水	hm [*]	***.	***.	***.	每年浇灌*次
四	配套工程					
*	设置警示牌	块	**	*	**	警示牌牌面总体规格为*.m×*.m, 厚度为*.m, 埋深不小于*.m。每***m 设置*块警示牌。
*	设置网围栏	m	****	****	****	露天采场外围*m 处设置网围栏, 混凝土预制桩、铁丝组成。

表*-* 表土剥离汇总量

剥离原地类	剥离范围	面积 (hm [*])	表土层厚度 (m)	剥离土方量(m [*])
旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地	露天采场	***.	*.*-*.*	*****
合计			—	

表*-* 乔木移植汇总量

原位置	移植位置	近期移植 (棵)	中远期移植 (棵)	运距 (km)
新增露天采场区域	内排土场平台	****	****	*_*

第二节 经费估算

一、经费估算依据

（一）引用规范文件：

*、《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法（试行）》（内自然资字〔****〕**号）；

*、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算编制规定》；

*、《内蒙古自治区矿山生态修复工程预算定额标准（试行）》；

*、内蒙古自治区鄂尔多斯市材料价格信息（****年*月）；

*、《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）；

*、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

公沟煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，根据《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法（试行）》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为***.**元，乙类工为***.**元；人工预算单价表见表*-*、*-*。

表*- 甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价 (元)
*	基本工资	基本工资标准 (****元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	***.***
*	辅助工资		**.***
(*)	地区津贴	津贴标准 (*元/月) $\times$ ** $\div$ (***_**)	*.***
(*)	施工津贴	津贴标准 (*元/天) $\times$ *** $\times$ **% $\div$ (***_**)	*.***
(*)	夜餐津贴	(中班津贴标准 (*元/中班) + 夜班津贴标准 (*元/夜班)) $\div$ * $\times$ *.**	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资 (**.**元/工日) $\times$ (*_*) $\times$ ** $\div$ *** $\times$ *.**	*.***
*	工资附加费		***.***
(*)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (**%)	***.***
(*)	工会经费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*%)	*.***
(*)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) $\times$ 费率标准 (*.%)	*.***
*	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	***.***

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《内蒙古自治区矿区生态修复费用管理办法(试行)》(****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 (元)	市场价格 (元)	材料价差 (元)	信息来源
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
*	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
*	绿化用水	m [*]		*.**		市场询价
*	施工用风	m [*]		*.**		计算价格
*	电焊条	kg		*.**		信息价
*	砂砾石	m [*]	**	***	**	信息价
*	沙打旺	kg	**	**	**	市场询价
**	草木樨	kg	**	**	**	市场询价
**	羊草、冰草	kg	**	**	**	市场询价
**	油松	株	*	**	**	市场询价
**	沙棘	株	*.*	*	*.*	市场询价
**	有机肥	t		***		市场询价
**	块石	m [*]	**	***	**	信息价
**	红机砖	千块		***		信息价
**	复合水泥	t	***	***	**	信息价
**	沙柳	kg		*.*		市场询价
**	钢钉	kg		*.**		信息价
**	刺铁丝	kg		**		市场询价
**	潜水泵(*.**kW 含控制箱)	套		*****		市场询价
**	取水阀、基座	套		***		市场询价
**	灌溉管	m		**		市场询价
**	木板	m [*]		**		信息价
**	钢钉	kg		*		市场询价
**	三角钢	根		**		市场询价
**	胶黏剂	kg		**		市场询价
**	铁皮	m [*]		**		市场询价
**	C**水泥混凝土	m [*]		***		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 ³ /min	***.**	$[***.** \div (** \times ** \times * \times *.** \times *.*)] \div **\% + *.*** + *.***$	*.**
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 ³ ；供风设施维修摊销费取*.**元/m ³ 。			

（四）经费估算编制说明

公沟煤矿矿区生态修复费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成。

*、工程施工费

工程施工费单价包括直接费、间接费、利润、材料价差、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=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）。

④其他费用=（人工费+材料费+施工机械使用费）×费率。

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（人工费+机械费）×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表*-*。

表*- 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施 费率 (%)	冬雨季施工增 加费率 (%)	夜间施工增 加费率 (%)	施工辅助 费率 (%)	安全施工措 施费率 (%)	费率合 计 (%)
*	土方工程	***	***	—	.*	.*	.*
*	砌筑工程	***	***	—	.*	.*	.*
*	混凝土工程	*	***	.*	.*	.*	***
*	植物工程	***	***	—	.*	.*	.*
*	辅助工程	***	***	—	.*	.*	.*

(*) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准如下表所示：

表*- 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
*	土方工程	直接费	*
*	砌筑工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	辅助工程	直接费	*

(*) 利润

利润指施工企业完成所承包工程获得的盈利。利润按直接费与间接费之和的*%计取。

(*) 材料差价

材料差价=材料消耗量×(材料预算价格-材料限价)。

(*) 税金

本项目综合税率取值为*%。计算基础为直接费、间接费、利润及材料价差之和。

*、设备购置费

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。

公沟煤矿由于对矿区损毁单元进行实时监测，根据监测点需购置监测

设备**台，水浇地配套设备，选用 GNSS 自动化监测设备。

表*-** 需购置设备表

序号	设备名称	计算单位	型号	单价 (万元)	数量	总价 (万元)	价格来源
1	GNSS 自动化 监测设备	台	KJD***防 爆 GNSS	*.*	**	**	市场价格
*	潜水泵(含控 制箱)	台	*.**kW	*.**	*	*.**	市场价格
*	取水阀、基座	套	—	*.***	**	*.**	市场价格
*	灌溉管	m	DN** PE	*.*****	***	*.**	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、项目管理费组成。

(*) 前期工作费

前期工作费指矿山生态修复工程施工前所发生的各项支出，包括：项目可研编制费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招投标代理费。本方案不计项目可研编制费。

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：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

②项目设计与预算编制费：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*-** 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
*	$\leq **$	*.**
*	***	*.*
*	***	*
*	***	***
*	****	***
*	****	***.*
*	****	***.*
*	*****	***.*

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.**%计取。

③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	
			计费基数（万元）	招标代理费（万元）
*	$\leq **$	*	**	$** \times \% = *.*$
*	**_***	*.*	***	$*.** + (***_**) \times *. \% = *.*$
*	***_***	*.**	***	$*.** + (***_**) \times *. \% = *.*$
*	***_***	*.**	***	$*.** + (***_**) \times *. \% = *.*$
*	***_****	*.*	****	$*.** + (****_**) \times *. \% = *.*$
*	****_****	*.*	****	$*.** + (****_****) \times *. \% = ***$
*	****_****	*.*	****	$*** + (****_****) \times *. \% = ***$
*	****_*****	*.*	*****	$*** + (****_****) \times *. \% = ***$

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*.**%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：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目结算审计费。

①工程复核费：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*-** 工程复核费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程复核费（万元）
*	≤**	*.**
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	***.*
*	****	***.*
*	****	***.*
*	*****	***.*

注：计费基数不足**万元时，按*.**万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

②工程验收费：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*-** 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程验收费（万元）
*	≤**	*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	**

注：计费基数不足**万元时，按*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

③项目结算审计费：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*-** 项目结（决）算审计费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目结（决）算审计费（万元）
*	≤**	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	***	*.*
*	****	*.**
*	****	*.**
*	****	*.**
*	*****	**.*

注：计费基数不足**万元时，按*.*万元计取；计费基数大于*亿元时，按计费基数的*.*%计取。

（*）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	计费基数(万元)	费率(%)	算例	
			计费基数 (万元)	项目管理费(万元)
*	$\leq **$	*. **0%	**	$** \times \% = *$
*	**_***	*. **0%	***	$* + (***_**) \times *. **0\% = *. **$
*	***_***	*. **0%	***	$*. ** + (***_**) \times *. **0\% = *. **$
*	***_***	*. **0%	***	$*. ** + (***_**) \times \% = *. **$
*	***_****	*. **0%	****	$*. ** + (****_****) \times *. **0\% = *. **$
*	****_****	*. **0%	****	$*. ** + (****_****) \times *. **0\% = *. **$
*	****_****	*. **0%	****	$*. ** + (****_****) \times \% = *. **$
*	****_*****	*. **0%	*****	$*. ** + (*****_*****) \times *. **0\% = *. **$
*	*****_*****	*. **0%	*****	$*. ** + (*****_*****) \times *. **0\% = *. **$
*	*****_*****	*. **0%	*****	$*. ** + (*****_*****) \times \% = *. **$

注：计费基数不足**万元时，按*万计取；计费基数大于*亿元时，超出部分按*. **%计算收费。

*、不可预见费

包括基本预备费、价差预备费。

(*) 基本预备费

基本预备费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，采用差额定率累进法计算。

(*) 价差预备费

价差预备费：指为在建设期内利率、汇率或价格等因素的变化而预留的可能增加的费用。内容包括：人工、设备、材料、施工机具的价差费，利率、汇率调整等增加的费用。按照国家发改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：

$$PF = \sum_{t=1}^n I t [(1+f)^m (1+f)^{0.5} (1+f)^{t-1} - 1]$$

PF：价差预备费；

n：建设期年份数；

It: 建设期中第 **t** 年的静态投资计划额，包括工程费用、工程建设其他费用及基本预备费；

f: 年涨价率：年综合价格增长率（%）（取*%）。

m: 建设前期年限，本方案为*年。

***、监测管护费**

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

(*) 监测费

矿山土地复垦监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数(*****次)。本项目监测费费率取*.****%。

(*) 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*%。

二、单项工程量及其经费估算

根据部署的工程对表土剥离、土壤培肥、乔木移植、地貌重塑、土壤重构、植被重建、监测、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*- 表土剥离经费估算汇总量**

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*-** 乔木移植经费估算汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
*	乔木移植（运距*km）	棵	****	**.**	***
合计				—	***

表*-** 地貌重塑工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
*	坡面整形（机械修整三类土）	m [*]	*****	***	***
*	土方平整（机械运距为**-**m，三类土）	m [*]	*****	***	***
*	土方填筑	m [*]	*****	***	***
*	土方运输（机械运距***-***m，三类土）	m [*]	*****	***	***
*	路面摊铺	m [*]	*****	***	***
*	基础开挖（三类土）	m [*]	*****	***	***
*	渠道砌筑	m [*]	*****	***	***
*	垫层铺设	m [*]	*****	***	***
*	浆砌砖	m [*]	***	***	***
**	混凝土硬化地面	m [*]	***	***	***
**	砂浆抹面（平面）	m [*]	*****	***	***
**	砂浆抹面（立面）	m [*]	*****	***	***
**	波纹管	m	***	***	***
**	网格护坡	hm [*]	***	***	***
合计					***

表*-** 土壤重构工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
*	覆土（运距***-***m）	m [*]	*****	***	***
*	翻耕	hm [*]	***	***	***
*	土壤培肥	hm [*]	***	***	***
*	管沟土方开挖	m ³	***	***	***
*	管沟细砂垫层	m ³	***	***	***
*	C**混凝土支墩	m ³	***	***	***
*	耕地施肥有机肥	hm [*]	***	***	***
合计				—	***

表*-** 植被重建工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	恢复耕地	hm [*]	*.**	****.**	*.**
*	乔木栽植	株	*****	**.**	**.**
*	灌木栽植	株	*****	*.**	***.**
*	撒播草籽	hm [*]	***.**	****.**	***.**
*	乔灌木浇水	株	*****	*.**	**.**
*	草地浇水	hm [*]	***.**	****.**	***.**
合计				—	***.**

表*-** 配套工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
*	设置警示牌	块	**.**	***.**	*.**
*	设置网围栏	m	*****	*.****	*.**
合计				—	*.**

三、总工程量及经费估算

*、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	工程类别	单位	工程量
*	坡面整形（机械修整三类土）	m [*]	*****
*	土方平整（机械运距为**.**m， 三类土）	m [*]	*****
*	土方填筑	m [*]	*****
*	土方运输（机械运距***.**m， 三类土）	m [*]	*****
*	路面摊铺	m [*]	*****
*	基础开挖（三类土）	m [*]	****.**
*	渠道砌筑	m [*]	****.*
*	垫层铺设	m [*]	****.**
*	浆砌砖	m [*]	*.**
**	混凝土硬化地面	m [*]	**.**
**	砂浆抹面（平面）	m [*]	*****
**	砂浆抹面（立面）	m [*]	****
**	波纹管	m	***
**	网格护坡	hm [*]	**.**
**	表土剥离	m [*]	*****

**	覆土（运距***_***m）	m [*]	*****
**	翻耕	hm [*]	*.**
**	土壤培肥	hm [*]	***.****
**	管沟土方开挖	m ³	**
**	管沟细砂垫层	m ³	*.
**	C**混凝土支墩	m ³	**
**	耕地施肥有机肥	hm [*]	*.**
**	恢复耕地	hm [*]	*.**
**	乔木栽植	株	*****
**	灌木栽植	株	*****
**	撒播草籽	hm [*]	***.****
**	乔灌木浇水	株	*****
**	草地浇水	hm [*]	***.****
**	树木移植（运距*km）	株	****
**	设置警示牌	块	**
**	设置网围栏	m	****

*、投资估算

经计算，公沟煤矿矿区生态修复工程预算投资总额为*****.**万元，其中：工程施工费****.**万元、设备费**.**万元、其他费用***.**万元，不可预见费****.**万元、监测管护费***.**万元。计算过程及方法详见表*-*至*-*。

表*-* 总估算表

类别	项目名称	项目地点	项目资金			
			总估算（万元）			
			合计	中央资金	地方资金	企业自筹
		准格尔旗				*****.**
	总计	—				*****.**

表*-** 矿区生态修复估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额	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	不可预见费	*****. **	**. **
(一)	基本预备费	**. **	*. **
(二)	价差预备费	*****. **	**. **
五	监测管护费	***. **	*. **
(一)	监测费	***. **	*. **
(二)	管护费	***. **	*. **
总计		*****. **	***. **

表*-** 工程施工费估算汇总表

序号	单项名称	估算金额 (万元)	各项费用占工程施工费的比例 (%)
	(*)	(*)	(*)
*	土方工程	*****. **	**. **
*	砌筑工程	***. **	*. **
*	混凝土工程	*. **	*. **
*	植物工程	*****. **	**. **
*	辅助工程	***. **	*. **
总 计		*****. **	***. **

表*-** 工程施工费估算表

序号		项目名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
一		土方工程				****. **
*	*****	表土剥离	m [*]	*****	**. **	****. **
*	*****	坡面整形(机械修整三类土)	m [*]	*****	*. **	**. **
*	*****	土方平整(机械运距为 **-**m, 三类土)	m [*]	*****	*. **	***. **
*	*****	土方填筑	m [*]	*****	*. **	**. **
*	*****	土方运输(机械运距 ***-***m, 三类土)	m [*]	*****	**. **	***. **
*	*****	路面摊铺	m [*]	*****	**. **	**. **
*	*****	土方开挖(三类土)	m [*]	****. **	*. *	*. **
*	*****	覆土(运距***-***m)	m [*]	*****	**. **	****. **
*	*****	翻耕	hm [*]	*. **	****. **	*. **
二		砌筑工程				***. **
*	*****	渠道砌筑	m [*]	****. *	***. **	**. **
*	*****	垫层铺设	m [*]	****. **	***. **	**. **
*	*****	浆砌砖	m [*]	*. **	***. **	*. **
*	*****	水泥砂浆抹面(平面)	m [*]	*****	**. **	**. **
*	*****	水泥砂浆抹面(立面)	m [*]	****	**. **	**. **
三		混凝土工程				*. **

*	*****	混凝土硬化地面	m [*]	***.***	***.***	*.***
四		植物工程				****.***
*	*****	恢复耕地	hm [*]	*.***	****.***	*.***
*	*****	恢复乔木林地	株	*****	**.*	**.*
*	*****	恢复灌木林地	株	*****	*	***.***
*	*****	恢复天然牧草地	hm [*]	***.***	****.***	***.***
*	*****	乔灌木浇水	株	*****	*.***	**.*
*	*****	草地浇水	hm [*]	***.***	****.***	***.***
*	*****	土壤培肥	hm [*]	***.***	****.***	***.***
*	*****	树木移植（运距*km）	株	****.***	**.*	*.***
五		辅助工程				***.***
*	*****	网格护坡	hm [*]	**.*	****.***	**.*
*	*****	设置网围栏	m	****	*.*****	*.***
*	*****	设置警示牌	块	**	***.***	*.***
*	—	波纹管	m	***	***	*.***
合计						****.***

表*-** 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	估算 金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(*)	(*)	(*)	(*)
*	前期工作费		***.***	**.**
.*	项目勘测费	$+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (**_**)	**.**	
.*	项目设计费 与预算编制 费	$*.*+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (***._****.)*	***.***	
.*	项目招投标 代理费	$*.*+(****.**_****)\times*.0\%$	**.**	
*	工程监理费	$***.*+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (***._****.)*	***.***	**.**
*	竣工验收费		***.***	**.**
.*	工程复核费	$*.*+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (**._**.*)	**.**	
.*	工程验收费	$+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (**_**)	**.**	
.*	项目结(决) 算审计费	$*.*+(****.**_****)/(*****_****)\times$ (**.*_**)	**.**	
*	项目管理费	$***.**+(****.**+***.**+$ $***.**+***.**_****)\times*.***\%$	**.**	*.**
总 计			***.***	***.**

表*-** 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工 费	其他费 用	小计	计算式	合计
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
*	基本预备费	***.***	***.**	***.***	$***.**+(****.**_****)$ $\times*.0\%$	**.**
*	价差预备费	***.***		***.***	—	***.***
总计						***.***

表*-** 价差预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
第*年	***.**	*.****	*.**
第*年	***.*	*.****	**.**
第*年	***.**	*.****	**.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第*年	***.**	*.****	***.**
第**年	***.**	*.****	***.**
合计	***.**	—	***.**

表*-** 年度工程量及静态投资计算表

年度	治理区名称	主要工程措施	主要工程量	工程施工费+设备费	其它费用	不可预见费	监测管护费	静态投资
*	露天采场采空区*号外排土场及现状已治理排土场表土存放区	剥离表土、网围栏、警示牌	剥离量*****m ³ ；网围栏*****m、警示牌*块恢复旱地*.*hm ² ；撒播草籽*.*hm ² ；修建道路*****m，土方填筑*****m ³ 运土*****m ³ 摊铺*****m ³	***.**	**.**	*.**	**.**	***.**
*	露天采场内排土场表土存放区	剥离表土、平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置网格、恢复乔木、灌木林地监测、管护乔木移植	剥离量*****m ³ ；平整量*****m ³ ；覆土量*****m ³ ；灌木*****株；撒播草籽*.*hm ² ；乔木*****株；整形*****m ³ ；网格护坡*.*hm ² ；移植*****棵	***.**	**.**	*.**	**.**	***.*
*	露天采场内排土场表土存放区	剥离表土、平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置网格、恢复乔木、灌木林地监测、管护乔木移植	剥离量*****m ³ ；平整量*****m ³ ；覆土量*****m ³ ；灌木*****株；撒播草籽*.*hm ² ；整形*****m ³ ；网格*.*hm ² 移植*****棵	***.**	**.**	*.**	**.*	***.**
*	露天采场、内排土场	剥离表土、平整、覆土、平台恢复天然牧	平整量*****m ³ ；覆土量*****m ³ ；灌木*****株；撒	***.**	**.**	*.**	**.**	***.**

		草地、边坡设置 网格、恢复乔木、灌木林地监测、管护 乔木移植	播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]					
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格*.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
*	露天采场、内排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、监测、管护	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
**	露天采场、内排土场外排土场	剥离表土 平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置 网格、恢复乔木、灌木林地监测、管护 乔木移植	平整量*****m [*] ; 覆土量*****m [*] ; 灌木****株; 撒播草籽**.*hm [*] ; 整形*****m [*] ; 网格**.*hm [*]	***.*	**.*	*.*	**.*	***.*
合计				***.*	***.*	*.*	***.*	***.*

表*-** 监测管护费估算表

序号	费用名称	计算式	估算金额(万元)
	(*)	(*)	(*)
一	监测管护费		
*	监测费	$****. ** \times **** \times *. **** 0\%$	$***. **$
*	管护费	$****. ** \times * \times * 0\%$	$***. **$
合计			$***. **$

表*-* 机械台班估算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费（元/日）		动力燃烧	汽油（元/kg）		柴油（元/kg）		电（元/kw.h）		水（元/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
****	挖掘机油动*m³	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	挖掘机*.m³	*****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.*	*.***						
****	挖掘机液压*.***m³	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.*			****.*	*.***						
****	挖掘机液压*m³	*****.***	****.***	****	*	****.***	****.*			***	*.***						
****	挖掘机液压*m³	*****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	装载机*m³	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	装载机*m³	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	推土机**kw	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.*	*.***						
****	推土机**kw	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.*	*.***						
****	推土机**kw	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	履带式拖拉机**kw	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	轮胎式拖拉机**kw	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	轮胎式拖拉机**kw	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	灰浆搅拌机***L	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***						*.***	*.***				
****	混凝土搅拌机*.m³	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***						****.***	*.***				
****	自卸汽车**t	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	洒水车容量*****L	****.***	****.***	****.***	*	****.***	****.***			***	*.***						
****	混凝土搅拌机*.m³	****.***	****.***	****.***	*.***	****.***	****.***			****.***	*.***						
****	移动式电动空气压缩机 *m³/min	****.***	****.***	****.***								****.*	*.***				
****	捡石机	****.***	****.***	****.***	*	****.***											

表*-** 工程施工费单价分析表

定额编号: *****		表土剥离(运距*.*-公里、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	$\frac{**.* \times *.** + **.* \times *.**}{**.* + **.* \times *.**}$	***	***.**
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: *****		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				***.**
	装载机*.*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	$\frac{**.* \times *.** + **.* \times *.**}{**.* + **.* \times *.**}$	***	***.**
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: *****		机械修整边坡		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				***.
	挖掘机液压 *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: *****		封禁栏网		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	m*	**	***.	***.
*	其他费用	%	***.	***.	***.

(二)	措施费	%	*. **		**. **
二	间接费	%	*. **		**. **
三	利润	%	*. **		**. **
四	税金	%	*. **		**. **
合 计					***. **
定额编号: *****		渠道砌筑			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	**. **	***. **	*****. **
*	材料费				*****. **
	水	m*	**. **	*. **	
	砂浆	m*	**. **	***. **	*****. **
	块石	m*	***. **	**. **	*****. **
*	机械费				***. **
	灰浆搅拌机 ***L	台班	*. **	***. **	***. **
*	其他费用	%	*. **	*****. **	***. **
(二)	措施费	%	*. **		*****. **
二	间接费	%	*. **		*****. **
三	利润	%	*. **		*****. **
四	材料价差				*****. **
	块石	m*	***. *	**	*****. **
五	税金	%	*. **		*****. **
合 计					*****. **
定额编号: *****		基础开挖			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				***. **
	挖掘机液压 *. **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: *****		砌体砂浆抹面(平面)			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	***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	砂浆	m*	***	***.***	***.***
*	机械费				***
	灰浆搅拌机 ***L	台班	***	***.***	***
*	其他费用	%	***	***.*** *	***.***
(二)	措施费	%	***		***.***
二	间接费	%	***		***.***
三	利润	%	***		***.***
四	税金	%	***		***.***
合 计					***.***
定额编号: *****		砌体砂浆抹面(立面)			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	***	***.***	***.***
*	材料费				***.***
	砂浆	m*	***	***.***	***.***
*	机械费				***.***
	灰浆搅拌机 ***L	台班	***	***.***	***.***
*	其他费用	%	***	***.*** *	***.***
(二)	措施费	%	***		***.***
二	间接费	%	***		***.***
三	利润	%	***		***.***
四	税金	%	***		***.***
合 计					***.***
定额编号: *****		砂砾垫层			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				****. **
	砂砾石	kg	****. **	** . **	****. **
*	其他费用	%	*. **	****. * *	** . **
(二)	措施费	%	*. **		****. **
二	间接费	%	*. **		****. **
三	利润	%	*. **		****. **
四	材料价差				****. **
	砂砾石	m [*]	***	**	****. **
五	税金	%	*. **		****. **
合 计					*****. **
定额编号: *****		土坝填筑			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				****. **
	履带式拖拉机 **kW	台班	*. **	****. **	****. **
	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: *****		土方运输(运距*.*公里)三类土			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				****. **
	装载机*m [*]	台班	*. **	****. **	** . **
	自卸汽车**t	台班	*. **	****. **	****. **

	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	$***. ** \times *. ** + *. ** \times *. ** + *. ** \times *. **$	*. **	***. **
五	税金	%	*. **		***. **
合 计					***. **
定额编号: ***** 土壤改良 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				***. **
	有机肥	t	*	***. **	***. **
*	机械费				***. **
	轮胎式拖拉机 **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	$***. ** \times *. **$	*. **	***. **
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			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(混播)	kg	***.***	***.***	****.***
*	其他费用	%	*.***	****.*** *	***.***
(二)	措施费	%	*.***		***.***
二	间接费	%	*.***		***.***
三	利润	%	*.***		***.***
四	材料价差				****.***
	种子(混播)	kg	***.***	***.***	****.***
五	税金	%	*.***		***.***
合 计					****.***
定额编号: *****		草方格沙障			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				****.***
	沙柳	kg	*****	*.***	****.***
*	其他费用	%	*.***	*****. **	***.***
(二)	措施费	%	*.***		***.***
二	间接费	%	*.***		****.***
三	利润	%	*.***		***.***
四	税金	%	*.***		****.***
合 计					*****.***
人工、材料用量乘*.*					
定额编号: *****		浇水(乔灌木)工程单价计算表			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				***.
	水	m*	***.	***.	***.
*	机械费				
	洒水车*****L	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:***** 浇水(草)工程单价计算表 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				***.
	水	m*	***.	*.	***.
*	机械费				***.
	洒水车*****L	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:***** 浆砌砖 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	***.	***.	***.
*	材料费				***.
	标准转	千块	***.	***.	***.
	砂浆	m*	***.	***.	***.
*	机械费				***.
	灰浆搅拌机	台班	*.	***.	***.

	***L				
*	其他费用	%	*.***	***.***	*.***
(二)	措施费	%	*.***		****.***
二	间接费	%	*.***		****.***
三	利润	%	*.***		****.***
四	税金	%	*.***		****.***
合 计					*****.***
定额编号: *****		混凝土硬化地面			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				****.***
	C**混凝土	m*	***.	****.***	****.***
	水	m*	*.***	*.***	***.***
	电	kw.h	*.***	*.***	*.***
*	机械费				****.***
	混凝土搅拌机 *.m*	台班	*.***	****.***	****.***
*	其他费用	%	*	****.***	***.***
(二)	措施费	%	*.***		***.***
二	间接费	%	*.***		***.***
三	利润	%	*.***		***.***
四	税金	%	*.***		***.***
合 计					*****.***
M**砂浆配比表					
材料	用量	单位	单价 (元)	价格 (元)	
水泥	***	kg	*.***	***.***	
砂	*.***	m*	***	***.***	
水	*.***	m*	*.***	*.***	
			合计	***.***	
定额编号: *****		栽植乔木 (带土球)			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				****.***
	油松	树苗	****.***	*.***	****.***
	水	m*	*.***	*.***	***.***
*	其他费用	%	*.***	****.***	*.***

				*	
(二)	措施费	%	***		***
二	间接费	%	***		***
三	利润	%	***		***
四	材料价差				****
	种子	株	****	***	****
五	税金	%	***		***
合 计					****
定额编号: *****		乔木移植			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				***
	水	m [*]	***	***	***
*	其他费用	%	***	**** *	***
(二)	措施费	%	***		***
二	间接费	%	***		***
三	利润	%	***		***
四	税金	%	***		***
合 计					****
定额编号: *****		土地翻耕 (一、二类土)			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				***
	轮胎式拖拉机 **kw	台班	***	****	****
	捡石机	台班	***	****	****
*	其他费用	%	***	****	***
(二)	措施费	%	***		***
二	间接费	%	***		***
三	利润	%	***		***
四	材料价差				****
	柴 油	kg	***×**	***	****
五	税金	%	***		***
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				**.*
	木板	m [*]	*.***	**	**.*
	钢钉	kg	*.***	*	*.***
	三角钢	根	*	**	**.*
	胶黏剂	m [*]	*.***	**	*.***
	铁皮	m [*]	*.***	**	**.*
*	其他费用	%	*.*	***.***	***.***
(二)	措施费	%	*.*		**.*
二	间接费	%	*		**.*
三	利 润	%	*		**.*
四	税 金	%	*		**.*
合 计					***.***
注：定额取至《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》					

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿区生态修复总体工作部署，结合地貌重塑、土壤重构、植被重建的工程量、难易程度等实际情况，确定生态修复年度实施计划。将本方案服务年限分为近期和远期，其中近期为*年（****年*月～****年*月），中期为*年（****年*月～****年*月），远期*. *年（****年*月～****年**月）。各阶段工作分述如下：

（一）近期

近期*年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：

- *、对二采区露天采场拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，并对表土进行管护；
- *、建立健全矿山环境修复监测体系，完善矿山生态修复监督管理体系；
- *、对采空区、露天采场进行监测，并做好采空区、露天采坑安全防护；对土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作；
- *、对已治理四号外排土场继续进行治理，对现状外排土场恢复植被区域进行植被浇水管护；
- *、对排弃到界的内排土场边坡进行修复，采取的复垦措施为边坡整形、平整、覆土，边坡设置网格护坡，灌草结合恢复植被。平台平整、恢复植被。

（二）中期

中期*年（****年*月～****年*月），主要防治工程是：

- *、对露天采场拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，并对表土进行管护；
- *、建立健全矿山环境修复监测体系，完善矿山生态修复监督管理体系；
- *、对采空区、露天采场进行监测，并做好采空区、露天采坑安全防护；对土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作；

*、对已治理内、外排土场进行植被浇水管护；

*、对排弃到界的内排土场边坡进行修复，采取的复垦措施为边坡整形、平整、覆土，边坡设置网格护坡，灌草结合恢复植被。平台平整、恢复植被。

（三）远期

远期*.*年（****年*月～****年**月），主要防治工程是：

*、对露天采场、采空区进行监测；

*、对内排土场顶部平台平整、覆土、修建围梗道路，恢复天然牧草地，平台外围修筑挡水围堰、截水沟，对边坡设置排水系统，边坡设置网格护坡并乔、灌草结合恢复植被；

*、对已治理外排土场进行植被浇水管护；

*、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工作，对复垦修复后的植被进行管护工程。

二、近年工作任务与经费进度安排

（一）近年工作任务

*、****年*月～****年*月（第*年）：

（*）对二采区露天采场拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，并对表土进行管护，对现状首采区采坑、露天采场开采区西、北侧设置网围栏，网围栏根据矿山开采进度动态布设；

（*）建立健全矿山环境修复监测体系，完善矿山生态修复监督管理体系；

（*）对采空区、露天采场进行监测，并做好采空区、露天采坑安全防护；对土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作；

（*）对已治理四号外排土场顶部平台恢复植被，东部恢复旱地，并对植被浇水管护；

(*) 对排弃到界的内排土场边坡进行修复，采取的复垦措施为边坡整形、平整、覆土，边坡设置网格护坡，灌草结合恢复植被。平台平整、恢复植被。

*、****年*月～****年*月（第*年）：

(*) 对露天采场拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，并对表土进行管护。

(*) 对排弃到界的内排土场平台进行修复，采取的复垦措施为平台平整、覆土、恢复植被。边坡设置网格护坡，灌草结合恢复植被。

(*) 对已治理四号外排土场进行植被浇水管护；

(*) 对采空区、露天采坑进行监测，并做好采空区、露天采坑安全防护；对土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

*、****年*月～****年*月（第*年）：

(*) 对露天采场拟损毁区域进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，并对表土进行管护。

(*) 对排弃到界内排土场顶部平台平整、覆土、修建围梗道路，恢复天然牧草地，平台外围修筑挡水围堰、截水沟，对边坡设置排水系统，边坡设置网格护坡并灌草结合恢复植被。

(*) 对已治理外排土场进行植被浇水管护；

(*) 对采空区、露天采坑进行监测，并做好采空区、露天采坑安全防护；对土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

表*.* 前三年度矿区生态修复工作计划安排表

修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积 (hm [*])	费用 (万元)
第一年度	露天采场	是	剥离表土、网围栏、警示牌	剥离量*****m [*] ；网围栏****m、警示牌*块	—	—	****.*
	采空区		警示牌	警示牌**块	—	—	
	号外排土场及现状已治理排土场		恢复旱地、天然牧草地、监测、浇水管护	恢复旱地.**hm [*] ；撒播草籽**.*hm [*] ；修建道路****m，土方填筑****m [*] 运土****m [*] 摊铺****m [*]	旱地	*.*	
					灌木林地	**.*	
					天然牧草地	**.*	
表土存放区	表土管护	撒播草籽*.**hm [*] ；	—	—			
第二年度	露天采场	是	剥离表土	剥离量*****m [*] ；			****.*
	内排土场		平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置网格、恢复乔木、灌木林地监测、管护	平整量*****m [*] ；覆土量*****m [*] ；灌木*****株；撒播草籽**.*hm [*] ；乔木*****株；整形*****m [*] ；网格护坡*.**hm [*] ；	灌木林地	*.*	
					天然牧草地	**.*	
	表土存放区		表土管护	撒播草籽*.**hm [*] ；	—	—	
	乔木移植	—	移植	****棵	—	—	
第三年度	露天采场	是	剥离表土	剥离量*****m [*] ；	—	—	****.**
	内排土场		整形、平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置网格、恢复灌木林地监测、管护	平整量*****m [*] ；覆土量*****m [*] ；灌木*****株；撒播草籽**.*hm [*] ；整形*****m [*] ；网格*.**hm [*] ；	乔木林地	*.*	
					灌木林地	*.*	
					天然牧草地	**.*	
	外排土场		管护	管护浇水面积**.*hm [*] ；	—	—	
	表土存放区	表土管护	撒播草籽*.**hm [*] ；	—	—		
乔木移植	—	移植	****棵	—	—		
合计							****.**

(二) 经费进度安排

表*-** 矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	生态修复面积(hm*)	主要治理修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
				保护措施	工程量	费用(万元)	设施时间	修复措施	工程量	费用(万元)	设施时间	监测措施	工程量(次)	费用(万元)	设施时间
*	露天采场、采空区	***.	地貌重塑	剥离表土	剥离量****m*	****.	****.*-****.*	网围栏、警示牌	网围栏****m、警示牌**块	***.	***.*	土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况监测	****	***.	****.*-****.*
*	内排土场	***.	地貌重塑、土壤重构、植被重建	—	—	—	—	整形、平整、覆土、平台恢复天然牧草地、边坡设置网格、恢复乔、灌木林地	平整量*****m*;覆土量*****m*;乔木*****株;灌木*****株;撒播草籽***.***hm*;整形*****m*;网格**.*hm*	***.	***.*-***.*		****	***.	****.*-****.*
*	外排土场	***.	地貌重塑、土壤重构、植被重建	—	—	—	—	平台恢复旱地、设置围埂道路,植被浇水管护	恢复旱地*.*hm*;撒播草籽**.*hm*;修建道路****m,土方填筑****m*运土****m*摊铺****m*	***.	—		****	***.	****.*-****.*
*	表土存放区	*.*	土壤养分流失	撒播草籽	撒播草籽*.*hm*	*.*	****.*	—	—	—	—		***	***.	****.*-****.*
合计						****.	—	合计		****.	—	合计	****.	—	

（三）近期*年投资估算

经计算，公沟煤矿近期*年矿区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、其他费用***.**万元、不可预见费***.**万元、监测管护费***.**万元。计算过程及方法详见表*-*至*-*。

表*-* 近期（*年）估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额	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	不可预见费	***.**	.*
(一)	基本预备费	.*	.*
(二)	价差预备费	***.**	.*
五	监测管护费	***.**	.*
(一)	监测费	**.**	.*
(二)	管护费	**.**	.*
总计		****.**	***.**

表*-* 近期（*年）工程施工费估算汇总表

序号	单项名称	估算金额	各项费用占工程施工费的比例(%)
	(*)	(*)	(*)
*	土方工程	****.**	**.**
*	砌筑工程	**.**	.*
*	混凝土工程	.*	.*
*	植物工程	***.**	**.**
*	辅助工程	**.**	.*
总 计		****.**	***

表*-** 近期*年工程施工费估算表

序号		项目名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
一		土方工程				****. **
*	*****	表土剥离	m [*]	*****	**. **	***. **
*	*****	坡面整形 (机械修整三类土)	m [*]	*****	*. **	** **
*	*****	土方平整 (机械运距为**-*m, 三类土)	m [*]	*****	*. **	** **
*	*****	土方填筑	m [*]	*****	*. **	** **
*	*****	土方运输 (机械运距***-***m, 三类土)	m [*]	*****	**. **	** **
*	*****	路面摊铺	m [*]	*****	**. **	** **
*	*****	土方开挖 (三类土)	m [*]	***. **	*. *	*. **
*	*****	覆土 (运距***-***m)	m [*]	*****	**. **	***. **
*	*****	翻耕	hm [*]	*. **	****. **	*. **
二		砌筑工程				** **
*	*****	渠道砌筑	m [*]	*** *	***. **	** **
*	*****	垫层铺设	m [*]	***. **	***. **	*. **
*	*****	浆砌砖	m [*]	*. **	***. **	*. **
*	*****	水泥砂浆抹面 (平面)	m [*]	****	**. **	*. **
*	*****	水泥砂浆抹面 (立面)	m [*]	***	**. **	*. **
三		混凝土工程				*. **
*	*****	混凝土硬化地面	m [*]	** **	***. **	*. **
四		植物工程				***. **
*	*****	恢复耕地	hm [*]	*. **	****. **	*. **
*	*****	恢复乔木林地	株	*****	** *	** **
*	*****	恢复灌木林地	株	*****	*	** **
*	*****	恢复天然牧草地	hm [*]	***. **	****. **	** **
*	*****	乔灌木浇水	株	*****	*. **	*. **
*	*****	草地浇水	hm [*]	***. **	****. **	** **
*	*****	土壤培肥	hm [*]	***. **	****. **	** **
*	*****	树木移植 (运距*km)	株	***. **	**. **	*. **
五		辅助工程				** **
*	*****	网格护坡	hm [*]	** **	****. **	** **
*	*****	设置网围栏	m	****	*. ****	*. **
*	*****	设置警示牌	块	**	***. **	*. **
*	—	波纹管	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：

*、组织领导

成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询与顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

*、矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然资源部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

*、落实基金制度，确保谁破坏谁治理

为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

*、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生产生存环境质量。其具体目标是：

（*）保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；

（*）保护矿区内土地资源不被破坏；

（*）保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

*、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。

*、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、地质灾害监测预警、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。

*、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。

*、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。

*、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。

*、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一提一管一用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔****〕***号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔****〕***号）的规定要求，矿区生态修复费用由准格尔旗公沟煤炭有限责任公司成立专门的“公沟煤矿矿区生态修复基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿区生态修复恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿区生态修复基金，必须高度重视矿区生态修复工作，确保各项治理工作落到实处。

四、监管保障

（一）项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关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确实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的了解，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。

*、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。

*、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

公沟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

*、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。

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

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

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

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

*、防止土壤侵蚀与水土流失

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

*、对生物多样性的影响

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

*、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为耕地、林地、草地，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

、准格尔旗公沟煤炭有限责任公司煤矿矿区面积.*.*.*km²，开采方式为露天开采，设计生产规模为***万吨/年，矿山剩余服务年限**.*年，根据矿山开采计划，本方案针对二采区、三采区开采进行设计，剩余可采储量对应的开采服务年限为**.*年，据此确定本方案服务年限为**.*年，即****年*月~****年**月；开采结束后进入生态修复期，修复期为*年（****年*月~****年**月），管护期为*年（****年*月~****年**月）。

*、根据调查截止本方案基准期公沟煤矿已办理建设用地及临时用地手续。依据企业提供的拟用地方式证明，公沟煤矿露天开采将临时用地手续。

*、公沟煤矿已形成的损毁单元包括采空区、工业场地、露天采场、外排土场、内排土场、表土存放区和矿区道路，现状共计损毁单元面积***.*.*hm²。

*、本方案服务期内损毁土地面积为***.*.*hm²，矿区生态可修复区面积***.*.*hm²，包括露天采场、内排土场、外排土场、工业场地、表土存放区和矿区道路。

*、公沟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）为工业场地、露天采场、外排土场、内排土场、表土存放区；中度区（II）为矿区道路和采空区。

*、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括边坡整形、平整、护坡工程、挡水围堰工程、设置截排水工程、拆除、清基、清运、覆土工程、土壤培肥工程、恢复水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地和农村道路等。

*、公沟煤矿矿山生态修复总费用为*****.*万元，近期*年矿山生态修复估算投资总额为*****.*万元。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁修复”的原则，矿山矿区生态修复费用由准格尔旗公沟煤炭有限责任公司筹措。

*、根据《矿山地质环境保护规定（国土资源部令第**号）》（自然资源部****年修正）第十四条规定，采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围、变更开采方式时，应重新编制矿山矿区生态修复方案，并报原批准机关批准。矿业权发生变更，地质环境保护和复垦的义务、责任和资金将随之变更与接续。

*、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

**、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《初步设计》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。