鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

特 拉 布 拉 煤 矿

矿山生态修复方案

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

2026 年 6 月

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

特 拉 布 拉 煤 矿

矿山生态修复方案

申报单位：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司

法人代表：梁耀义

总工程师：刘建东

编制单位：内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司

法人代表：邱改珍

总工程师：杨文凯

项目负责人：陈 燕

编写人员：孙志晶　白君梅　陈 燕

制图人员：罗 鸣　武文斌

目　录

前言 1
第一章矿山基本情况 17
第一节　矿业权人基本情况 17
第二节　地理位置与区域概况 18
第三节　矿山开发利用方案概述 22
第四节　矿山开采历史及现状 43
第二章　矿区基础信息 56
第一节　矿区自然条件 56
第二节　社会经济概况 66
第三节　矿区地质环境背景 68
第四节　矿区土地利用现状和采矿用地审批情况 90
第五节　矿区生态状况 98
第六节　矿区及周边人类重大工程活动 104
第七节　矿区生态修复工作情况 109
第八节　矿区基本情况调查监测指标 118
第三章问题识别诊断及修复可行性分析 122
第一节　问题识别与受损预测 122
第二节　生态修复可行性分析 175
第三节　生态修复分区及修复时序安排 202

第四节　采矿用地与复垦修复安排 212
第四章 矿区生态修复措施与工程 216
第一节　保护与预防控制措施 216
第二节 修复措施 222
第三节 工程内容 227
第五章监测与管护 254
第一节 监测目标与措施 254
第二节　管护目标与措施 276
第三节工程量 280
第六章工作部署与经费估算 288
第一节　总体部署 288
第二节　总体经费估算 293
第三节　近期工作任务与经费进度安排 333
第七章保障措施与公众参与 345
第一节　保障措施 345
第二节　公众参与 348
第三节　效益分析 354
第八章 结论与建议 356
第一节　结论 356
第二节　建议 358

附 图 目 录

顺序号	图号	图 名	比例尺
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地利用现状图	*:*****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区地质环境问题现状图	*:****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地损毁现状图	*:****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区地质环境问题预测图	*:****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地损毁预测图	*:****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山生态修复工程部署图	*:****
*	*	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区正射影像图	*:****

附件：

*.委托书

*.采矿许可证

*.矿产资源储量评审备案的复函

*.矿产资源储量评审意见书

*.开发利用方案评查意见书

*.特拉布拉煤矿矿山土地复垦验收书

*.特拉布拉煤矿矿山地质环境治理工程验收书

*.还地文件

*.水质检测报告

**.土壤检测报告书

**.国有土地使用证（工业场地、风井工业场地、砖厂土地证、与文玉煤矿协议）

**.不占基本农田、不在自然保护区文件

**.公众参与调查表

**.信息价

附表：

附表* 矿区生态修复方案编制信息表

附表* 矿区土地利用现状表

附表* 矿区土地利用权属表

附表* 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

附表* 特拉布拉煤矿矿区生态破坏程度综合评价表

附表* 矿山生态修复目标及土地利用变化表

附表* 表土处置工程汇总表

附表* 矿山生态修复投资估算总表

附表* 矿山生态修复工程单价估算汇总表

附表** 矿山生态修复工程施工费估算表

附表** 生态修复工程其他费用估算表

附表** 前三年度矿区生态修复工作计划表

前言

一、编制目的

（一）任务由来

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿（以下简称“特拉布拉煤矿”）为生产矿山，开采矿种为煤，开采方式为地下开采。****年**月**日，内蒙古自治区自然资源厅为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司颁发采矿许可证，生产能力为 *** 万 t/a ，矿区面积 **.****km* ，开采标高为 ****m～****m ，采矿证有效期自****年 *月 ** 日至 **** 年 *月 ** 日。

特拉布拉煤矿为整合技改矿山，**** 年 * 月，由原鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿（以下简称原特拉布拉煤矿）与原鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司武家梁煤矿（以下简称原武家梁煤矿）及新扩区整合而成。整合后的矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿（以下简称特拉布拉煤矿），开采方式露天开采。**** 年煤矿变更开采方式为地下开采，矿区范围、开采标高、生产规模、矿权人、山名称等其他条件不变。

****年**月，内蒙古有色地质矿业（集团）地质研究有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区特拉布拉煤矿煤炭资源储量核实报告》；****年*月**日，内蒙古自治区矿产资源储量评审中心以“内国土资储评字〔****〕*号”出具了评审意见

书；****年*月**日，原内蒙古自治区国土资源厅出具了“关于《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召-新庙详查区特拉布拉煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明”（内国土资储备字〔****〕**号）。

**** 年 ** 月 ** 日内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字〔****〕 *** 号”文，对整合后的特拉布拉煤矿井田范围进行了重新划定，生产能力 *.**Mt/a，露天开采，矿区面积 **.****km^*，开采标高 ****m 至 ****m。

****年*月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司、内蒙古正誉不动产评估咨询有限责任公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙详查区(鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司)特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》通过评审，方案总体规划部署年限为**年（即****年至****年）。

****年**月底再次变更开采方式为地下开采。并于****年**月内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿煤炭资源开发利用方案》；****年*月**日，原内蒙古自治区国土资源信息院以“内矿审字〔****〕**号”出具了评审意见书。

****年**月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》通过评审，方案适用期*年（****年*月—****

年**月）。

因上期《方案》适用期到期，且新颁布的《中华人民共和国矿产资源法》（****年*月*日起施行）第四章第四十六条、《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》（二次征求意见稿）要求，采矿权人应按《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的技术要求，编制矿区生态修复方案。

**** 年 *月，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司委托内蒙古地矿地质工程勘察有限责任公司编制《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区生态修复方案》，为矿山地质环境治理、土地复垦工作提供依据，保障矿山地质环境治理恢复基金科学合理有效使用。

（二）编制目的

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持自然恢复与人工修复相结合，遵循因地制宜、科学规划、系统治理、合理利用的原则，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、矿山生态修复工作情况、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、土壤侵蚀、植被功能损毁、生物多样性变化、水体污染等。

*.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、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。

*.对矿山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；进行矿山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，明确各期工作任务、完成时间及经费安排。

（三）编制依据

*.法律法规

（*）《中华人民共和国环境保护法》（**** 年 * 月 * 日施行）；

（*）《中华人民共和国矿产资源法》（**** 年 * 月 * 日施行）；

（*）《中华人民共和国土地管理法》（**** 年 * 月 * 日施行）；

（*）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 *** 号，**** 年 * 月 * 日施行）；

（*）《中华人民共和国环境影响评价法》（**** 年修正）；

（*）《地质灾害防治条例》（国务院令第 *** 号，**** 年 * 月 * 日施行）；

（*）《土地复垦条例》（国务院令第 *** 号，**** 年 * 月施行）；

（*）《土地复垦条例实施办法》（原国土资源部，**** 年修订）；

（*）《基本农田保护条例》（**** 年 * 月 * 日修订）；

（**）《矿山地质环境保护规定》（**** 年 * 月 ** 日修订发

布）；

（**）《内蒙古自治区地质环境保护条例》（**** 年 * 月 ** 日修正发布）；

（**）《国土资源部关于贯彻实施 〈土地复垦条例〉 的通知》（国土资发〔****〕** 号。

*.政策文件

（*）《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）；

（*）《土地开发整理项目预算定额标准》；

*.标准规范

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

（*）《土地复垦方案编制规程》（TD/T ****-****）；

（*）《矿山生态修复工程实施方案编制导则》（TD/T ****-****）；

（*）《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》（**** 年 * 月）；

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

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

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

（*）《采矿沉陷区生态修复技术规程》（GB/T *****-****）；

（*）《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T ****-****）；

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

（**）《矿山生态修复工程验收规范》（TD/T ****-****）；

（**）《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T ****-****）；

（**）《矿区地下水监测规范》（DZ/T ****-****）；

（**）《地质灾害危险性评估规范》（GB/T *****-****）；

（**）《土地利用现状分类标准》（GB/T *****-****）；

（**）《土地复垦质量控制标准》（TD/T ****-****）；

（**）《高标准基本农田建设标准》（TD/T ****-****）；

（**）《农用地土壤污染风险管控标准》（GB *****-****）；

（**）《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB *****-****）；

（**）《农田灌溉水质标准》（GB ****-****）。

*.相关技术资料

（*）****年**月，内蒙古清阳工程技术咨询服务有限公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）项目环境影响报告书》（鄂环审字〔****〕***号）；

（*）****年*月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质

环境保护与土地复垦方案》；

（*）****年**月，内蒙古有色地质矿业（集团）地质研究有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙详查区特拉布拉煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书（内国土资储评字〔****〕*号）和评审备案证明（内国土资储备字〔****〕**号）；

（*）****年*月，内蒙古荣通工程勘测有限责任公司编制的《内蒙古自治区伊金霍洛旗特拉布拉煤矿****年储量年度报告》；

（*）****年**月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）及评审意见书（内矿审字〔****〕**号）；

（*）****年**月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计说明书》及初步设计批复（内能煤运字〔****〕***号）；

（*)****年*月,内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制的《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》；

（*）方案服务期内矿山采矿接续计划；

（*）****年*月采掘工程平面图（*-*煤）；

（**）*****工作面、*****工作面变形监测数据；

（**）矿区遥感影像图；

（**）伊金霍洛旗第三次土地利用现状图。

（四）编制情形

*.工作程序

我公司在接到任务后，立即成立项目组，在充分收集、分析资料的基础上，确定工作重点。本方案的编写参考《矿区生态修复方案编制指南》（临时）及相关规范要求进行。具体工作流程见图*-*。

*.工作方法

本次矿山生态修复方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（*）资料收集阶段：收集储量核实报告、矿产资源开发利用方案、初步设计、环境影响评价报告、储量年报、上期矿山地质环境保护与土地复垦方案等资料，以了解矿区基础地理概况和基础信息；并收集矿区地形地质图、矿区水文地质图、土地利用现状图、采掘工程平面图、矿区遥感影像图等相关图件资料，以分析矿区损毁土地植被资源情况。

（*）野外调查阶段：采用*:*****地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤矿开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、土壤、植被破坏情况等生态环境问题以及矿山已采取的治理修复措施及效果。

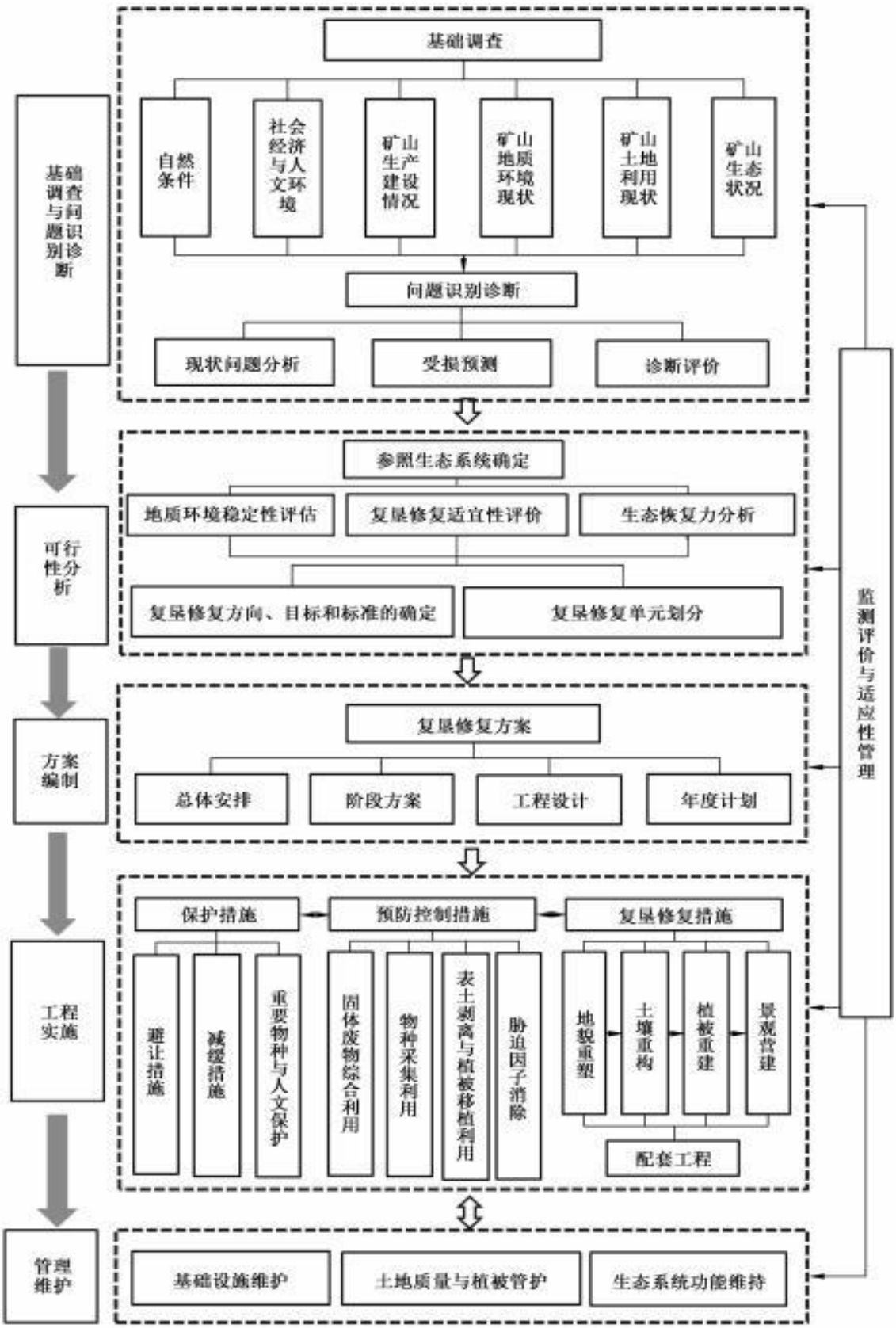


图*-*　矿山生态修复方案工作流程图

（*）方案编制阶段：在分析资料和现场调查的基础上，完成《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区生态修复方案》的编制以及相关附图的绘制。

*.质量评述

本方案编制是在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，根据国家现行有关规范或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

*.完成工作量

本次对矿山生态修复的调查工作主要采用收集矿山工程地质、水文地质、水土保持、环境影响评价、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表*-*。

表*-*　完成实物工作量一览表

序号	项目			单位	数量	备注
*	收集资料	主要参考报告	《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）项目环境影响报告书》	份	*	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》	份	*	
			《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙详查区特拉布拉煤矿煤炭资源储量核实报告》及评审意见书	份	*	
			《内蒙古自治区伊金霍洛旗特拉布拉煤矿****年储量年度报告》	份	*	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）及评审意见书	份	*	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计说明书》及初步设计批复	份	*	
			《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计变更》	份	*	
			以往矿山地质环境治理与土地复垦验收意见书	份	*	
			还地文件	份	*	
		图件资料	矿区地形地质图	张	*	
			矿区水文地质图	张	*	
			采煤工作面接续计划图	张	*	
			伊金霍洛旗第三次土地利用现状图	张	*	
			****年*月采掘工程平面图（*-*煤）	张	*	
			矿区遥感影像图	张	*	
*	野外调查	调查面积		km^*	**.******	*:*****
		调查线路		km	**	
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	**	
		访问人数（村民、矿山职工）		人	**	
		数码照片		张	***	
		视频短片		段	*	
*	提交成果	报告	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区生态修复方案	份	*	
		附图	鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地利用现状图	张	*	*:*****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区地质环境问题现状图	张	*	*:****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地损毁现状图	张	*	*:****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区地质环境问题预测图	张	*	*:****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区土地损毁预测图	张	*	*:****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区生态修复工程部署图	张	*	*:****
			鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区正射影像图	张	*	*:*****

（五）上一阶段方案落实情况

*.上期方案落实、执行情况

****年**月，矿山企业编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下

简称“上期方案”），设计开采*-*、*-*、*-*、*-*号煤层，服务年限为**年，方案编制基准年为****年**月，方案适用年限为****年*月—****年**月。

根据上期方案，方案服务期修复区面积***.**hm*（包括预测塌陷区***.**hm*和预测沉陷区***.**hm*）。修复措施为：对地下采空区引发的塌陷/沉陷裂缝进行回填、平整，种树、种草恢复植被，对其内的建筑物进行拆除、清理，对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

根据煤矿提供资料，特拉布拉煤矿**年**月**日停止露天开采，自****年*月*日—****年*月**日停产开展地下开采相关准备工作，****年**月*日开始进行地下开采，****年*月开始正式生产。目前*****工作面已开采完毕，正在开采*****工作面。**

目前，特拉布拉煤矿已对*****工作面和*****西北部工作面产生的采空地面塌陷区**.****hm*进行治理，还未验收。主要治理工程有：采空区地表设立警示牌、设置地表变形及地下水监测点，居民搬迁、拆除清理采空区废弃建筑物、输电线路电杆加固、修复受损道路、人工回填平整塌陷裂缝及植被恢复等。总体治理效果较好。已治理未验收与矿区相对位置图见图*-*。

图*-*　上期方案修复区与已治理未验收区相对位置示意图

*.存在的问题

（*）由于矿山企业存在重复采动，致使治理后的采空塌陷区地表仍有塌陷的可能，矿山企业应根据塌陷时序及稳沉时间及时进行回填治理。

（*）已搬迁的村庄，部分建筑物拆除清理不彻底，存在安全隐患。

（*）根据矿方提供资料及现场调查，矿山目前正在开采一水平一盘区*-*煤层*****工作面，实际开采进度与上期方案设计开采进度不一致。

*.取得经验

（*）塌陷区治理：发现塌陷裂缝时需及时进行治理，由于塌陷区发育塌陷裂缝均较小，为避免大型机械对裂缝四周原始植被造成较大破坏，故选用人工回填的方式进行治理，由于多煤层开采，裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

（*）复垦植被的选择及搭配：植被类型搭配选择林草、林灌相结合方式，可以在较短时间内见到生态效果。植被选择乡土品种，草种选择紫花苜蓿、沙打旺等当地草种，乔木选择油松、樟子松，灌木选择柠条、沙棘。

二、服务年限

（一）矿山剩余服务年限

根据《****年储量年度报告》，截至****年**月**日，矿区内

共获得煤炭资源量****万吨，累计动用资源量****.*万吨，累计保有储量共****.*万吨，剩余可采储量为****.**万吨，可采煤层有*-*、*-*、*-*、*-*，矿井设计生产能力***万吨/年，储量备用系数*.*，计算矿井总剩余服务年限为**.*年。截至****年*月，估算矿井剩余服务年限约**.*年。

（二）方案的服务年限

本方案服务年限为矿井剩余服务年限（**.*年）+生态修复工程实施年限（*年）及后期管护期限（*年）。截至本方案基准期， 矿井剩余服务年限约为**.*年（****年*月—****年*月），考虑到矿山修复期*年及管护期*年，确定本方案服务年限为**.*年，即 ****年*月—****年*月。方案编制基准年为****年*月。

本方案自自然资源主管部门审查结果公告之日起生效。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，以及涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型与本方案预测不一致的，开采方案重大调整、开采单元范围等发生变化的，需重新编制或修编矿区生态修复方案。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章矿山基本情况

第一节　矿业权人基本情况

一、矿山简介

采矿权人基本信息如下：

*.采矿权人：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司。

*.矿山名称：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿。

*.经济类型：有限责任公司。

*.开采矿种：煤。

*.开采方式：地下开采。

.开采层位：-*、*-*、*-*、*-*煤层*层；目前上部*-*、*-*号煤层已大部采空（包括原特拉布拉煤矿工业场地），剩余井田西部包府公路以西可采区域；下覆*-*、*-*号煤层为井田内大部可采，煤层未开采。现采煤层为*-*煤层。

*.开采规模：***万吨/年。

*.矿区面积：**.****km^*。

*.采矿证有效期限：自****年*月**日至****年*月**日。

.开采深度：**～****m。

**.矿山现状：正常生产；

.矿井剩余服务年限：.*年。

二、矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅于****年**月**日颁发的采矿许可证（证号：XC**********），采矿权人为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，开采方式为地下开采，矿区面积为**.****km*，开采标高****—****m。矿区范围由**个拐点圈定，特拉布拉煤矿矿区拐点坐标详见表*-*。

表*-*　　特拉布拉煤矿矿区范围拐点坐标

拐点编号	国家大地****坐标		西安****坐标（证载坐标）	
	X	Y	X	Y
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
*	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
**	*******.****	********.****	*******.**	********.**
矿区面积：**.****km*，标高：****—****m				

第二节　地理位置与区域概况

一、矿区地理位置与交通

*.地理位置

特拉布拉煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，地

处东胜煤田准格尔召—新庙详查区中东部（见图*-*），行政区划隶属伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。煤矿东西宽约*.*km，南北长约*.*km，面积约**.****km*。其地理坐标：

东经***° **′ **″ ～***° **′ **″；

北纬**° **′ **″ ～**° **′ **″。

*.交通

矿区位于伊金霍洛旗新庙镇以北，距新庙镇约*km，包府公路从矿区中部通过。沿包府公路向南距陕西省大柳塔镇约**km，向北距鄂尔多斯市东胜区约**km。东胜区是内蒙古西部地区重要的交通枢纽和经济、文化中心，东西向有***国道，南北向有*** 国道、包府公路、包神铁路通过，交通干线、支线四通八达，矿区交通便利。详见交通位置图*-*。

二、区域概况

矿区位于纳林陶亥镇，东与准格尔旗相邻，西与乌兰木伦镇、康巴什新区接壤，南与陕西省府谷县、神木市交界，北与东胜区毗邻。矿区东部约*.*km 为束会川，束会川为勃牛川的一级支流，流域面积***km*，地表水径流量****.**×***m*；西侧约**km 为乌兰木伦河，该河发源于鄂尔多斯市境内的巴定沟，流经东胜区、伊金霍洛旗，流域面积***km*，年平均径流量*.**×***m*。此外，矿区周边分布多个煤矿，北与闫家渠煤矿相接，南与文玉煤矿和满来梁煤矿相连，西邻赛蒙特尔煤矿和淖尔壕煤矿，东南部是无煤区无矿权。

图*-*　特拉布拉煤矿与准格尔召—新庙详查区相对位置图

图*-*　交通位置图

第三节　矿山开发利用方案概述

****年**月，内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿产资源开发利用方案》，并通过评审，评审意见文号：内矿审字〔****〕**号，其主要情况概述如下：

一、矿山资源储量

依据《开发利用方案》及《****年储量年报》，截至****年**月**日，井田内共获得煤炭资源量****万吨，其中控制资源量（KZ）****万吨，推断资源量（TD）****万吨。井田内累计动用资源量****.*万吨，井田内累计保有资源量共****.*万吨。资源量估算汇总详见表*-*及图*-*资源储量估算范围图。

表*-*　　矿井资源量估算汇总表　　（单位：万吨）

煤层号	资源量类型编码	查明资源量	动用资源储量			累计保有资源量			累计保有量合计
			****年**月**日前消耗资源量	****年*月*日—**月**日消耗资源量	截至****年底累计消耗资源量	保有资源量	保有公路压覆量	保有建筑物压覆量	
II-*	TD	***	***		***	**	*	*	**
III-*	KZ	***	***		***	**	*	*	**
III-*	KZ	***	**	**.*	***.*	***.*	**	*	***.*
	TD	***	***.**	**.*	***.**	***.**	**	*	***.**
IV-*	KZ	****	****.**	*.*	****.**	****.**	***	**	****.**
	TD	***	***.**		***.**	***.**		**	***.**
V-*	KZ	***	*		*	***	**	*	***
	TD	***	*		*	***	*	**	***
V-*	KZ	***	*		*	***	**		***
	TD	***	*		*	***	**	*	***
全井田	KZ	****	****.**	**.*	****.**	****.**	***	**	****.**
	TD	****	***.**	**.*	***.**	****.**	**	**	****.**
	∑	****	****.*	**.*	****.*	****.*	***	***	****.*

注：KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量。

图*-* 资源储量估算范围图

二、矿山剩余可采资源储量及服务年限

（一）矿山剩余可采资源储量

依据《****年储量年报》，截至****年**月**日，矿山保有资源量为****.*万吨（其中控制资源量（KZ）****.**万吨，推断资源量（TD）****.**万吨），保有资源量中公路压覆资源量***万吨（KZ***万吨，TD**万吨）、建筑物压覆资源量***万吨（KZ**万吨，TD**万吨），剩余可采资源量****.**万吨。

（二）矿山剩余服务年限

矿井设计生产能力***万吨/年，储量备用系数*.*，截至****年**月**日，计算得矿山剩余服务年限为**.*年。矿山****年*月至*月正常生产，故截至****年*月，估算矿山剩余服务年限约为**.*年。

三、煤柱留设

根据《开发利用方案》，煤柱留设分述如下：

（一）永久保护煤柱

*.井田境界煤柱

井田境界按**m 宽煤柱留设。

*.公路保护煤柱

包府公路在井田中部南北向经过，设计按路基向外留**m 宽的维护带，基岩段岩层移动角按**°，第四系表土段移动角按**°留设两侧保护煤柱。

*.露天开采隔离保护煤柱

井田中北部为原特拉布拉煤矿露天开采区，主采*-*、*-*煤层，目前已剥离至+****m 水平。设计按包府公路东侧*-*、*-*煤层露天剥离终了煤层底板边界线内侧留设**m 隔离保护煤柱。

*.建筑物保护煤柱

设计井田内建筑物均按路基向外留**m 宽的维护带，基岩段岩层移动角按**°，第四系表土段移动角按**°留设保护煤柱。

（二）可回收保护煤柱

*.井筒及工业场地保护煤柱

井筒及工业场地煤柱计算岩层移动角按**°，第四系表土段按**°计算，基本维护带宽度取**m，煤柱最终按**%回收。

*.主要大巷煤柱

井下主要大巷之间及两侧均按**m 宽留设保护煤柱，煤柱最终按**%回收。

四、井田开拓方案

（一）煤层赋存及生产状况

根据《开发利用方案》，特拉布拉煤矿可采煤层*层，分别为*-*、*-*、*-*、*-*、*-*及*-*煤层；全区可采的较稳定煤层*层，为*-*煤层；大部可采的较稳定煤层*层，分别为*-*、*-*、*-*煤层；局部可采的不稳定煤层*层，分别为*-*、*-*煤层。煤层总厚度*.**～**.**m，平均*.**m。可采煤层总厚度*.**～**.**m，平均*.**m，煤层倾角*-*°左右，倾向***°。目前上部*-*、*-*煤层储量极小，*-*、*-*号煤层已大部采空（包括原特拉布拉煤矿工业场地），剩余井田西部包府公路以西可采区域，目前正在回采*-*煤层*****工作面。

（二）开采方式

根据《开发利用方案》，矿山采用井工开采方式。

（三）开采工艺

根据《开发利用方案》，采煤方法为长壁综采一次采全高、后退式回采工艺，全部垮落法管理顶板。

（四）水平划分

根据本井田内煤层的赋存条件、井田开拓方式，设计将井田内各可采煤层划为*个开采水平，其中：一水平水平标高+****m，水平大巷位于*-*煤层，同时，在上部*-*煤层设辅助水平，水平标高+****m；二水平标高+****m，水平大巷位于*-*煤层，*-*、*-*煤层采用集中布置联合开采的方式。井下*-*、*-*煤层均设有水平井底主要硐室。

（五）煤层的压茬关系及开采顺序

上赋*-*、*-*煤层储量极小，后期残采， *-*、*-*、*-*、*-*煤层自上而下顺序开采，不存在压茬关系。

（六）大巷布置

目前矿井正在开采一水平*-*煤层。现有一水平开拓为：*-*煤层从主、副斜井井底在井田东南部边界近东西沿*-*煤层布置辅助水平运输、辅运、回风大巷，*-*煤大巷通过辅运联络巷、运输联络巷，回风联络巷与主副斜井及回风立井联系；设计主、副斜井见*-*煤层，沿*-*煤层布置一水平运输、辅运、回风大巷，一水平大巷和辅助水平大巷重叠布置，*-*煤层运输、辅运大巷与主、副斜井直接连通，*-*煤层回风大巷通过总回风巷与回风立井联系；后期在包府公路保护煤柱内沿*-*煤层布置二水平运输、辅运、回风大巷，同时，在井田中北部利用*煤组开拓大巷向东北施工*-*煤二盘区开拓大巷至井田东部边界，运输、辅运、回风大巷采用平行布置。*-*煤层运输大巷通过运输斜巷（倾角**°）与主斜井联系，*-*煤层辅运大巷通过*-*煤辅运斜巷（倾角*°）与副斜井联系，*-*煤层回风大巷在主斜井井底经回风斜巷（倾角**°）与*-*煤层回风大巷相连。大巷中心间距**m，巷道之间采用平巷联络，进、回风交叉处采用风桥联络。一、二各水平煤层开拓布置见图*-*～*-*。

图*-*　　一水平开拓布置图

图*-*　　二水平*-*煤层开拓布置图

图*-*　　二水平*-*煤层开拓布置图

（七）采区划分及开采顺序

全井田以开拓大巷及包府公路保护煤柱为界，井田内共划分为*个盘区，其中：井田西部*-*煤层可采区域为一水平一盘区，井田西部*-*煤层可采区域为一水平二盘区，井田南部*-*、*-*煤层为二水平一盘区，井田北部*-*煤层可采区域为二水平二盘区。水平及盘区划分图见图*-*—*-**。

一水平一盘区、二水平二盘区内条带采用后退式布置，其他盘区内均采用前进式布置。

（八）开拓方式

井田开拓方式采用斜-立井综合开拓方式，共布置*条井筒。

充分利用原武家梁煤矿已有工业场地及主、副斜井和回风立井，矿井采用中央并列式通风方式，机械抽出式通风方法。

图*-* 一水平一盘区开采顺序图

图*-* 一水平二盘区开采顺序图

图*-* 二水平*-*煤层盘区划分及开采顺序图

图*-** 二水平*-*煤层盘区划分及开采顺序图

（九）井筒布设

矿井采用斜-立井综合开拓方式，矿井设置两处工业场地，井田中南部工业场地内布置主斜井、副斜井，井田中南部包府公路西侧风井工业场地内布置有回风立井。各井筒分述如下：

*.主斜井

利用原有主斜井，井筒净宽*.*m，高*.*m，净断面**.**m*，倾角**°，井筒斜长***m（见*-*煤层）；井筒为直墙半圆拱断面，表土段为钢筋混凝土砌碹支护，支护厚度***mm；基岩段采用锚网喷支护，支护厚度***mm。全段 C**混凝土铺底厚度***mm。

井筒内新装备一部带宽*.*m 胶带输送机，用于矿井原煤提升，兼作进风井和安全出口。井筒内敷设两趟动力电缆、通信、监测、照明电缆各一趟；井筒右侧设行人台阶，敷设一趟消防洒水管路、一趟压风管路、两趟排水管路。现有主斜井井筒满足矿井技术改造后的生产需要。

照片*-*　主斜井照片

*.副斜井

利用原有副斜井，井筒净宽*.*m，高*.**m，净断面**.**m*，倾角*°，至*-*煤层井筒斜长***.*m，至*-*煤层井筒斜长***m。井筒为直墙半圆拱断面，表土段为钢筋混凝土砌碹支护，支护厚度***mm；基岩段采用锚网喷支护，支护厚度***mm。全段 C**混凝土铺底厚度

***mm。

井筒内运行无轨胶轮车，用于矿井设备、材料和人员的辅助运输，兼作矿井进风井和安全出口。井筒内敷设通讯监测电缆、照明电缆各一趟，敷设一趟消防洒水管路。现有副斜井井筒满足矿井技术改造后的生产需要。

照片*-*　副斜井

3、回风立井

现有回风立井井筒净直径*.*m，净断面*.*m*，全段采用混凝土砌碹支护，支护厚度***mm。井筒深度**m（见*-*煤层）。井筒内新装备玻璃钢梯子间，敷设灌浆管路，利用已有安全出口及风硐，井口新建立风井防爆盖，担负全矿井的回风任务兼安全出口。现有回风立井井筒满足矿井技术改造后的生产需要。

后期回风立井井筒净直径*m，净断面**.**m*，垂深**m，井筒内装备梯子间，井口设防爆盖，担负矿井回风任务，兼做矿井安全出口。

照片*-*　回风立井

井筒特征见表*-*。

表*-*　井筒特征一览表

序号	井筒特征		井筒名称				备注
			主斜井	副斜井	回风立井	后期回风立井	
*	井口坐标	纬距（X）	*******.**	*******.**	*******.***	*******.**	
		经距（Y）	********.**	********.**	********.***	********.**	
*	提升方位角		**.*°	**.*°	***.**°	*°	
*	倾角（°）		**	*	**	**	
*	井口标高（m）		+****.**	+****.**	+****.**	+****.**	
*	斜长/垂深（m）		***	***	**	**	
*	宽度（m）	净	*.*	*.*	*.*	*.*	净直径
		掘进	*.*(*.*)	*.*(*.*)	*.*	*.*	表土段（基岩段）
*	断面（m^*）	净	**.**	**.**	*.**	**.**	表土段（基岩段）
		掘进	**.* (**.**)	**.** (**.**)	**.**	**.**	表土段（基岩段）
*	砌壁	厚度（mm）	*** (***)	*** (***)	***	***	表土段（基岩段）
		材料	混凝土砌碹（锚网喷）	混凝土砌碹（锚网喷）	混凝土砌碹	混凝土砌碹	表土段（基岩段）
*	井筒装备		胶带输送机	无轨胶轮车	梯子间	梯子间	

五、矿区总平面布置

根据《初步设计变更》和现状调查，特拉布拉煤矿总平面布置主要包括：工业场地、风井工业场地、矿区道路、前期露天开采形成的单元。详见图*-**。分述如下：

（一）工业场地

工业场地利用原武家梁矿工业场地（包括选煤厂），位于井田中南部，紧邻包府公路，现状占地面积**.****hm*，根据其功能布置有办公生活区、生产区及辅助设施区。见工业场地平面布置图*-**。

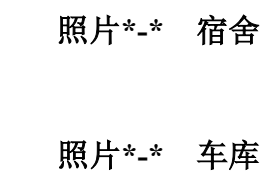
图*-**　矿区总平面布置图

图*-　　工业场地总平面布置图**

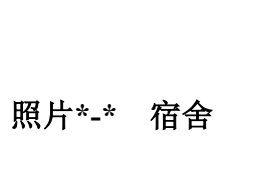
*.办公生活区

办公生活区位于工业场地北部，主要设有办公区、食堂、浴室、宿舍、副井井口房联合建筑、检身房、空气加热室等。见照片*-*～*-**。

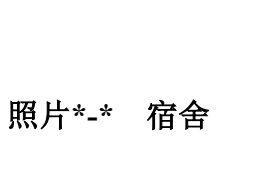
照片*-*　办公楼



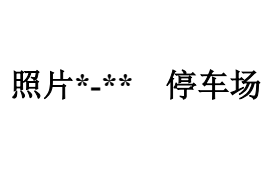
照片*-*　宿舍



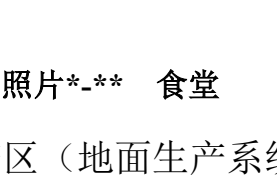
照片*-*　办公区大门



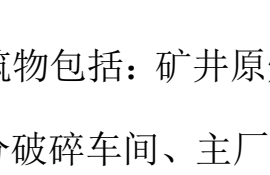
照片*-*　车库



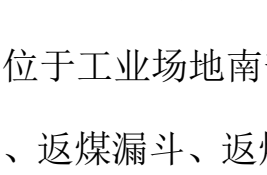
照片*-*　宿舍



照片*-*　宿舍



照片*-　食堂**



照片*-　停车场**

*.生产区（地面生产系统）

生产区位于工业场地南部，主要建筑物包括：矿井原煤储煤场和原煤储煤棚、返煤漏斗、返煤地道、筛分破碎车间、主厂房、浓缩车间、末煤仓、块煤仓、矸石仓、煤泥卸载点、转载点、带式输送机栈桥、主井至*号转载点走廊、*号转载点、至筛分车间带式输送机走廊、筛分车间、末煤上仓带式输送机走廊、块煤带式输送机走廊、块煤转载带式输送机走廊、筛分车间至新建储煤棚走廊、*号转载点、封闭式储煤棚、φ**m 圆筒仓、主斜井井口、副斜井井口。见照片*-**～*-**。

（*）主斜井

利用原有主斜井，井口坐标 X=*******.**，Y=********.**，标高+****.**m，井筒净宽*.*m，高*.*m，净断面**.**m^{*}，倾角**°，

井筒斜长***m。用于矿井原煤提升，兼作进风井和安全出口。

（*）副斜井

利用原有副斜井，井口坐标 X=*******.**，Y=********.**，标高+****.**m，井筒净宽*.*m，高*.**m，净断面**.**m*，倾角*°，井筒内运行无轨胶轮车，用于矿井设备、材料和人员的辅助运输，兼作矿井进风井和安全出口。

照片*- 主斜井**

照片*- 副斜井**　　**照片*-**地面配电站**

照片*- 筛分车间**　　**照片*-** 地面生产系统**

*.辅助生产区

辅助生产区位于工业场地东北部，主要建筑物包括：材料库（消防材料库、机修车间、综合材料库、管检测室、标校室等）、供热锅炉房、筒仓、日用消防泵房及水池。见照片*-**～*-**。

照片*- 筒仓**　　**照片*-** 消防材料库**

照片*- 材料库**

（二）风井工业场地

风井工业场地占地面积*.****hm*，位于井田中南部，工业场地的西南部约***m 处，紧邻包府公路西侧，并且已有道路与之相连。主要布置有回风立井安全出口和风机配电室、灌浆站等。（见照片*-**）。

现有回风立井井口坐标 X=*******.***，Y=********.***，标高+****m，井筒净直径*.*m，净断面*.*m*，井筒深度**m。担负全矿井的回风任务兼安全出口。现有回风立井井筒满足矿井技术改造后的生产需要。

后期回风立井井筒净直径*m，净断面**.**m*，垂深**m，井筒内装备梯子间，井口设防爆盖，担负矿井回风任务，兼做矿井安全出口。

照片*- 风井工业场地**

（三）矿区道路

矿区道路主要为进场道路与连通风井工业场地的道路，总占地面积约*.****hm*。

*.进场道路

本矿井工业场地紧邻包府公路，矿井产品煤仍利用原有场外道路经包府公路外运。既有场外公路主要担负煤炭和材料设备的运输任务，以及矿井人员的进出场任务，路基宽度*—**m，路面结构层为沥青面层，长约****m，占地面积为*.****hm*。

*.连通风井工业场地的道路长***m，路面为泥结碎石路面，宽*m，占地面积 *.**hm*。

（见照片*-**）。

照片*- 矿区道路**

（四）前期露天开采形成的单元

根据现状调查，****年—****年**月矿山露天开采形成的单元主要有露天尾坑、内排土场、*号外排土场、*号外排土场，面积分别为**.**hm*、***.**hm*、**.**hm*、**.**hm*。前期露天开采形成的单元（除*.****hm*的永久建设用地）已全部通过土地复垦验收与矿山地质环境治理验收，并分别于****年**月**日、****年**月*日及****年*月**日还地给当地农民。

*.露天尾坑

露天尾坑位于露天开采地区的西南部，呈规则梯形状，东西长***m，南北宽***m，占地面积**.**hm*。西北及东侧边坡为内排土场边坡，西南侧与包府公路相邻，东南侧为开采边界。坑底标高****m，四周地面标高自东向北顺时针依次为****m、****m、****m、****m，采坑深约**—**m。现状尾坑共形成*-*级台阶，每级台阶高**m 左右，台阶坡角**-**°。坡面留有运输平台，平台宽约*.*—**m（照片*-**）。现状该区域已通过土地复垦验收且已还地，具体见附件*、附件*。

照片*-　　露天尾坑**

*.内排土场

内排土场位于矿区内包府公路以东露天采掘场的大部分地区、露天尾坑的北侧，占地面积***.**hm*，内排土场顶部平台排弃标高自东向西、自北向南依次为****m、****m、****m、****m、****m，共划分*-*级台阶，边坡角**°左右，排土高度**—**m。

现状内排土场（除*.****hm*的永久建设用地）已全部通过土地

复垦验收（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被）。治理效果见照片*-**—*-**。

照片*- 已验收还地内排土场平台**

照片*- 已验收还地内排土场平台　　照片*-** 已验收还地内排土场**

*.*号外排土场

*号外排土场位于矿区的东北部，位于矿区外，占地面积**.**hm*，顶部平台排弃标高****m，形成*-*级台阶，各级台阶高**m 左右。该区域内排土场连成一体，现状已完成治理及复垦，且已通过矿山地质环境治理验收。

照片*- 已验收还地*号外排土场**

*.*号外排土场

*号外排土场位于*号外排土场的南侧，已排弃到界且复垦植被恢复良好，面积**.**hm*，*号外排土场顶部平台排弃标高****m，边坡呈*-*级台阶，每级边坡高**—**m，边坡角**-**。*号外排土场现状已采取了整平、覆土、恢复植被的措施，且已通过验收。

照片*- 已验收还地*号外排土场　　照片*-** 已验收还地*号外排土场**

六、矿山固体废弃物及废水的处置情况

（一）固体废弃物

矿山内固体废弃物主要包括煤矸石、锅炉灰渣和职工生活垃圾。

*.煤矸石

矿山开采产生的矸石量约**万吨/年，本矿所产生的矸石通过汽运的方式运至特拉不拉砖厂作建筑原料。

根据现场调查，特拉布拉煤矿掘进巷道为煤巷，掘进矸石极少，矸石直接随原煤出售。

*.锅炉灰渣

矿山锅炉灰渣排放量约为**吨/年，锅炉灰渣定期运至特拉不拉砖厂用于制砖。

*.生活垃圾

矿山职工生活垃圾排放量为***.*kg/d，在工业场地、行政福利区设置垃圾箱定点收集垃圾，收集后由当地环卫部门统一处理。

*.煤泥

选煤厂洗选产生的煤泥量为**.**t/a，晒干后全部掺入混煤产品中销售。

*.污泥

生活污水处理站产生的污泥量约为**.**t/a，与生活垃圾一并处理。

（二）废水

矿区内废水主要包括井下涌水、生活污水和冲洗走廊废水。

*.井下涌水

矿井正常涌水量为**m^*/h，最大涌水量**m^*/h，矿井涌水经矿井水处理站处理后可用于黄泥注浆站用水、乳化液泵站用水、井下洒水降尘用水、综采喷雾泵、筒仓及原煤棚洒水降尘用水、皮带输送机转载点喷淋水雾除尘用水。

本矿矿井水最大涌水量为**m*/h（****m*/d），与正常涌水量相差***m*/d，为了预防最大涌水量，各个用水环节最大可喷洒量，井下洒水最大可喷洒***m*/d，筒仓及原煤棚正常可喷洒***m*/d，转载点正常水雾喷淋***m*/d，剩余部分可用于新建原煤棚地面冲洗用水。

*.生活污水

矿井工业场地及选煤厂的生活污水排水量为***.**m*/d。生活污水经*座 WSZ-*型（*m*/h）地埋式一体化污水处理装置处理后，能够满足《城市污水再生利用 杂用水水质标准》（GB/T*****-****）相关标准，用于生态绿化和道路降尘等。

*.冲洗走廊废水

冲洗走廊废水产生量为**.**m*/d。冲洗走廊废水排入矿井水处理站，经过处理后回用于生产用水、井下消防洒水。

第四节　矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

特拉布拉煤矿为整合技改矿山。**** 年 * 月，由原鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿（以下简称原特拉布拉煤矿）与原鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特武家梁煤矿（以下简称原武家梁煤矿）及新扩区整合而成。整合后的矿山名称为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿（以下简称特拉布拉煤矿），开采方式露天开采。**特拉布拉煤矿****年**月**日停止露天开采，自****年*月*日—****年*月**日停产开展地下开**

采相关准备工作，**年**月*日开始进行地下开采，主要为巷道掘进及工作面的回采工作。**

*.整合前

①原武家梁煤矿

原武家梁煤矿始建于****年，****年正式投产，最初设计生产能力为*×***t/a，改扩建后达到**×***t/a，开采方式为平硐式地下开采。建有一对井口，矿井主采*-*煤层，采用长壁式开采方法，放炮落煤，自卸车运煤至工业广场。截至****年末，已消耗煤炭资源***×***t，其中采出原煤***×***t，形成采空区面积约*.**km*。

****年，由于征地等原因，原武家梁煤矿部分停产。****年初，原特拉布拉煤矿把东部、西部部分适合地下开采的地段划归原武家梁煤矿，矿区面积由*.****km*扩大至*.**** km*，面积扩大后，由于种种原因，从****年停产至****年一直未进行生产。

②原特拉布拉煤矿

原特拉布拉煤矿始建于****年，****年正式投产，最初设计为井工开采矿，年生产能力**×***t/a，经过技改增效，实际生产能力曾达到**×***t/年。当时采用斜井井下开采，主采*-*煤层，采掘标高****～****m，采掘时井田边界内侧留设**m 保安煤矿，主要巷道两侧各留设**m 保安煤矿，采区为自然煤柱支护，采用长壁式采煤方法，放炮落煤。截至****年末，已消耗煤炭资源****×***t，其中采出原煤***×***t，矿井回采率**%。形成采空区面积约*.**km*。

****年初，该矿技改为露天开采煤矿，并将矿区范围缩小，把东部、西部的部分适合地下开采的地段划归本公司所属的原武家梁煤矿，矿区面积由*.***km*缩小至*.**** km*，设计生产能力*.**Mt/a。露天开采时主采*-*、*-*煤层，采用单斗－汽车工艺，工作帮移动坑线出

入沟的开拓方式，剥离台阶采用水平分层，采煤台阶采用倾斜分层。

③新增扩区

位于原武家梁煤矿和原特拉布拉煤矿的西部，面积约*.***km*。该区域为无矿权范围，整合前未进行煤炭资源开采。

*.整合后

****年*月**日，内蒙古自治区煤矿整顿关闭领导小组办公室以“内煤整办字〔****〕**号《关于鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿与武家梁煤矿进行资源整合的意见》”对其批复：原特拉布拉煤矿与原武家梁煤矿进行资源整合，保留特拉布拉煤矿，关闭武家梁井工煤矿，采用露天开采方式。

****年**月**日内蒙古自治区国土资源厅以“内国土资采划字〔****〕***号”文，对整合后的特拉布拉煤矿井田范围进行了重新划定，生产能力*.**Mt/a，露天开采，矿区面积**.****km*，开采标高****m 至****m。

****年*月**日，内蒙古自治区自然资源厅为特拉布拉煤矿颁发了采矿许可证，证号：C**********，证载能力*.**Mt/a，露天开采，矿区面积**.****km*，开采标高****m 至****m。有效期至****年*月**日。

煤矿在整合时，矿权人利用原武家梁煤矿的工业场地并进行了改扩建，同时封闭了该煤矿的主井、副井、风井井口。整合后，特拉布拉煤矿露天开采区完全剥挖以往的地采采空区和露采采掘场，并实现内排。特拉布拉露天煤矿一个采区开采，露天剥挖区面积为***.**hm*，开采深度平均***m。拉沟位置位于煤矿中北部，东南至西北向拉沟，向西南、向南方向推进。采用单斗-卡车间断式开采工艺。露天采掘区对*-*、*-*煤层，已剥离至+****m 水平。整改后，煤矿露天开采

在矿区及矿区外的东北侧形成了露天采坑、内、外排土场、工业场地、矿区道路等工程布局，面积合计***.**hm*。煤矿露天开采形成的露天采坑、内、外排土场已治理完成且已验收通过，在****年**月**日还地***.****hm*、****年**月*日还地***.****hm*、****年*月**日还地**.****hm*。

目前，矿区内包府公路以东采区*-*及以上的煤层全部露天开采完毕，剩余可采煤层为包府公路以西采区赋存的*-*、*-*煤层及全矿区赋存的*-*和*-*煤层；矿山正在井采*-*煤层的***工作面。**

*.储量变化

截至****年**月**日，保有资源量为****.**万吨。

****年**月**日之前消耗资源储量****.**万吨，自****年*月截至****年**月底，动用资源储量**.**万吨。特拉布拉煤矿消耗资源储量统计见表*-*。

表*-*　截至**年**月**日累计动用量及保有量（万吨）**

煤层号	资源量类型编码	查明资源量	动用资源储量				保有资源量
			****年**月**日前消耗资源量	****年*月**日—**月**日消耗资源量	****年*月*日—**月**日消耗资源量	截至****年底累计消耗资源量	
II-*	TD	***	***	*	*	***	**
III-*	KZ	***	*****	*.**	**.*	***.*	***.*
III-*	TD	***	***.**	*.**	**.*	***.**	***.**
IV-*	KZ	****	****.**	*	*.*	****.**	****.**
IV-*	TD	***	***.**	*	*	***.**	***.**
V-*	KZ	***	*	*	*	*	***
V-*	TD	***	*	*	*	*	***

V-*	KZ	***	*	*	*	*	***
	TD	***	*	*	*	*	***
全井田	KZ	****	****.**	*.**	**.*	****.**	****.**
	TD	****	***.**	*.**	**.*	***.**	****.**
	∑	****	****.**	**.**	**.*	****.*	****.*

二、矿山开采现状

特拉布拉煤矿现状开采方式为地下开采，采用斜—立井综合开拓方式，采煤方法为倾斜长壁一次采全高综合机械化开采，目前开采*****综采工作面。

矿山形成的现状单元主要包括：①前期露天开采形成的单元：露天尾坑、内排土场、外排土场等，面积共计 ***.**hm*；②地下开采形成的采空区；③工业场地④风井工业场地⑤矿区道路。具体如下：

*.前期露天开采形成的单元

根据现状调查，矿区内包府公路以东采区*-*及以上的煤层全部露天开采完毕，*处露天剥挖区面积为***.**hm*。前期露天开采损毁土地面积共***.**hm*，形成的单元主要有露天尾坑、内排土场、*号外排土场、*号外排土场，面积分别为**.**hm*、***.**hm*、**.**hm*、**.**hm*。

露天开采阶段共申请了*期临时用地，总面积为***.****hm*，其中：一期申请临时用地面积为**.****hm*，二期批复临时用地**.*hm*，三期批复临时用地**.****hm*，四期批复临时用地**.**hm*，林业部门单独审批***.****hm*。

申请的*期临时用地分*次（分别为****年、****年、****年、****年和****年）进行了土地复垦验收。前期露天开采形成的单元（除

*.****hm²转为建设用地）已全部通过土地复垦验收与矿山地质环境治理验收，并分别于****年**月**日、****年**月*日及****年*月**日还地给当地农民。复垦验收情况见表*-**、附件*-*及图*-*。

（*）露天尾坑

露天尾坑位于露天开采地区的西南部，呈规则梯形状，东西长***m，南北宽***m，占地面积**.**hm²。西北及东侧边坡为内排土场边坡，西南侧与包府公路相邻，东南侧为开采边界。已掘至*-*煤层底板，坑底标高****m，四周地面标高自东向北顺时针依次为****m、****m、****m、****m，采坑深约**—**m。现状尾坑共形成*-*级台阶，每级台阶高**m 左右，台阶坡角**-**°。坡面留有运输平台，平台宽约*.*—**m（照片*-**）。现状该区域已通过土地复垦验收且已还地，具体见附件*、附件*。

照片*-　　露天尾坑**

（*）内排土场

内排土场位于矿区内包府公路以东露天采掘场的大部分地区、露天尾坑的北侧，占地面积***.**hm²，内排土场顶部平台排弃标高自东向西、自北向南依次为****m、****m、****m、****m、****m，共划分*-*级台阶，边坡角**°左右，排土高度**—**m。

现状内排土场（除*.****hm²的永久建设用地）已全部通过土地复垦验收（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被）。治理效果见照片*-**—*-**。

照片*- 已验收还地内排土场平台**

照片*- 已验收还地内排土场平台　　照片*-** 已验收还地内排土场**

（*）*号外排土场

*号外排土场位于矿区的东北部，位于矿区外，占地面积**.**hm*，顶部平台排弃标高****m，形成*-*级台阶，各级台阶高**m 左右。该区域内排土场连成一体，现状已完成治理及复垦，且已通过矿山地质环境治理验收。

照片*- 已验收还地*号外排土场**

（*）*号外排土场

*号外排土场位于*号外排土场的南侧，已排弃到界且复垦植被恢复良好，面积**.**hm*，*号外排土场顶部平台排弃标高****m，边坡呈*-*级台阶，每级边坡高**—**m，边坡角**-**。*号外排土场现状已采取了整平、覆土、恢复植被的措施，且已通过验收。

照片*- 已验收还地*号外排土场　　照片*-** 已验收还地*号外排土场**

现状外排土场、内排土场（除*.**hm*转为建设用地）、露天尾坑已全部通过土地复垦及矿山地质环境治理验收（平台覆土恢复植被，边坡设置草方格覆土恢复植被），土地复垦验收面积合计***.****hm*，矿山地质环境治理验收面积合计***.**hm*。**

*.井采采空区

井采采空区分为矿山整合前形成的房柱式采空区*处与整合后形成的综采采空区*处。

（*）房柱式采空区

矿山****年以前，开采*-*煤层形成的房柱式采空区*处，采空区面积**.****hm*，根据矿山提供资料及现状调查，房柱式采空区地表未发现地裂缝及地面塌陷地质灾害。

（*）综采采空区

矿山****年**月*日开始进行地下开采，目前对包府公路以西的一水平*-*煤层进行地下开采，形成*处综采采空区，主要分布于*****工作面、*****部分工作面，采空区面积**.****hm*，根据矿山提供资料及现场调查，综采采空区形成地裂缝及地面塌陷，矿山已对其进行治理，未验收。

矿山现状形成的采空区详见表*-*及图*-**。

表*-*　矿山开采现状井采采空区统计表

水平名称	煤层编号	开采工艺	形成时间	面积（hm*）	土地复垦验收面积（hm*）	矿山地质环境治理验收面积（hm*）	已治理未验收面积（hm*）
	-	房柱式采空区	****年以前	**.****	/	/	/
		房柱式采空区	****—****年	**.****			
		小计		**.****			
一水平	*-*	综采采空区	****.*-****.*	**.****	/	/	**.****
		小计		**.****			

图*-**　现状采空区分布图

*.其他单元

（*）工业场地

工业场地位于矿区的中南部，面积**.****hm*。工业场地内矿山地面采矿、洗选工程建设时基本随坡就势进行了回填和整平，并建设了成规模的建筑。工业场地已办理用地手续，具体见附件。

照片*-　　工业场地**

（*）回风立井工业场地

回风立井工业场地，位于井田中南部，工业场地的西南部约***m处，紧邻包府公路西侧，面积为*.****hm*，主要布置有回风立井安全出口和风机配电室、灌浆站等。回风立井工业场地已办理用地手续，具体见附件。

照片*-　风井工业场地**

（*）矿区道路

矿区道路主要为进场道路与连通风井工业场地的道路，总占地面积约*.****hm*。

①进场道路

本矿井工业场地紧邻包府公路，矿井产品煤仍利用原有场外道路经包府公路外运。既有场外公路主要担负煤炭和材料设备的运输任务，以及矿井人员的进出场任务，路基宽度*—**m，路面结构层为沥青面层，长约****m，占地面积为*.****hm*。

②连通风井工业场地的道路长***m，路面为泥结碎石路面，宽*m，占地面积 *.**hm*。

照片*- 矿区道路**

*.矿山开采现状

根据矿方提供的采掘工程平面图，目前正开采一水平*-*煤的*****工作面。

现状矿山已对露天采空区治理完成验收完毕且已还地，采取的措施为对边坡设置沙障、撒播草籽绿化恢复；对平台进行回填、平整、覆土、恢复植被、设置警示牌；已验收且已还地。现状矿山已对一水平*****工作面采空区和部分*****工作面采空区治理完成未验收，采取的措施为对地裂缝进行平整修复、恢复植被、设置警示牌和对采空区进行监测。

根据现场调查，矿区现状采空塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑，仅在塌陷区周边伴随有地面裂缝，地裂缝规模较小，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为楔形，裂缝宽约*～*cm，最大**cm，长约*～**m，裂缝可见深度为*.*～*.*m。裂缝处较为平坦落差较小。见照片*-**、*-**。

照片*- 塌陷裂缝** **照片*-** 塌陷裂缝**

三、近期三年开采计划

根据矿方提供的未来开采计划，本方案近期三年内主要开采一水平的*-*煤*****-*****共*个工作面与*-*煤层的*****工作面，开采面积***.****hm*。近期三年工作面开采接续计划详见表*-*、图

*-**。

表*-*　矿井近期三年（**.*-****.*）盘区及工作面开采接续计划表**

年度（回采时间）	开采时限	煤层编号	开采工作面	开采面积（hm*）
第一年	****.*-****.*	*-*	*****	**.****
			*****	**.****
第二年	****.*-****.*	*-*	*****	**.****
			*****	**.****
第三年	****.*-****.*	*-*	*****	**.****
		-	*****	*.****
合计				***.****

图*-**近期三年工作面接续图

第二章　矿区基础信息

第一节　矿区自然条件

一、气象

矿区属典型的温带大陆性季风气候，是半干旱区，冬季严寒而漫长，夏季炎热而短暂，昼夜温差大。根据伊旗气象站资料：区域内年最高温度**.*℃，年最低温度为-**.*℃，年平均温度*.*℃；年降雨量***.*～***.*mm，平均降水量***.*mm，降水多集中在*、*、*三个月，占年降水量的**%～**%，年蒸发量****.*～****.*mm，平均蒸发量为****.*mm。区内大风集中在春秋两季，并多为西北风，最大风速**m/s，平均风速*.*m/s。每年**月至翌年*月为冰冻期，平均冻土深度 ***cm，最大冻土深度 ***cm（**** 年）。

二、水文

矿区属于黄河水系乌兰木伦河流域，矿区内无常年地表水系，矿区东南部分布特拉布拉沟，是束会川的支沟，为季节性沟谷，旱季干涸无水，雨季暴雨过后形成短暂的洪流，向东流入束会川，之后向东南流入乌兰木伦河，再经勃牛川汇入窟野河，最终注入黄河。

乌兰木伦河纵贯高原丘陵区，长**.*km，发源于苏布尔嘎镇袁家壕北山，上游称合同庙川， 中游称乌兰木伦河，下游称窟野河；全河除河源*km 左右为干河外，其余河段均有清水流；一 级支流**条，比较大的有：大速贝沟、霍尼图沟、东乌兰木伦河、公尼盖沟、考考赖沟、考考乌素沟、补连沟、石灰沟等。流域面积 ****.**km^* 占全旗

面积的**.**%。乌兰木伦河在旗境内河段，平均比降*/***，弯曲系数为*.**;年平均径流量*.****×***m^* ,其中基流量为 ****×***m^*，径流系数 *.***；年携沙量达 ***×***t 以上，最高年份达 ****×***t。

图*-*　地表水系图

三、地形地貌

特拉布拉煤矿前期露天开采已形成台阶状的人工地貌，井工开采区域为原始的地形地貌。

（一）原始地形地貌

*.地形

矿区位于鄂尔多斯高原东部，总体地形为西北高东南低，最高点位于矿区西部，海拔标高****.**m，最低点位于矿区东南部，海拔标高****.**m，最大高差**.**m，一般标高在****～****m 间。

*.地貌

矿区区域位于毛乌素沙地北端，矿区内大面积分布的风积沙地，根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区划分为风积沙地、丘陵和沟谷三个地貌单元，现分述如下：

*.风积沙地

矿区大部分地表覆盖有风积砂，形成半月形沙丘，为固定、半固定沙丘，属典型的风积沙地，其地表上生长着耐旱的拧条、沙蒿、沙柳等，植被覆盖率一般在**%～**% （见照片*-*）。

照片*-*　风积沙地地貌

*.丘陵

仅零星局部分布于矿区内，地表大部分被风积砂覆盖。构成物质主要以第四系风积砂及侏罗系中下统延安组（J*-*y）各粒级的砂质

泥岩、泥岩、砂岩为主。主要呈馒头状连续分布，海拔标高在****～****m 之间，丘陵边坡坡度一般小于**º，地形较起伏。

*.沟谷

矿区东南部分布有特拉布拉沟谷，呈北西～南东向分布，沟宽度约**～***m，切割深度*～**m，矿区范围内长约*.*km，岸坡一般在**-**º左右，最底侵蚀基准面标高****.*m，构成物质主要为第四系风积砂和侏罗系中下统延安组（J*-*y）的各粒级的砂岩、砂质泥岩、泥岩，谷底为第四系全新统冲洪积物及少量残坡积物。沟谷呈“U”字型，沟底第四系冲洪积物厚*.*～*.*m。

（二）人工堆积地貌

矿区现状包府公路以东，露天开采已形成大范围人工堆积的台阶状排土场，露天开采地区的西南部为露天尾坑。形成两处外排土场，总体呈台阶状分布，*号外排土场平台排弃标高****m、****m、****m 三级台阶，*号外排土场平台排弃标高****m、****m、****m 三级台阶。内排土场位于矿区内包府公路以东露天采掘场的大部分地区，内排土场顶部平台排弃标高自东向西、自北向南依次为****m、****m、****m、****m、****m，共划分*-*级台阶；露天尾坑的边坡同样呈台阶状。人工堆积地貌景观见照片*-*——照片*-* 。

照片*-* 内排土场

照片*-* *号外排土场

照片*-* *号外排土场

照片*-* 露天尾坑

四、土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，矿区分布有地带性土壤和隐域性土壤，修复区土壤类型主要有栗钙土和风沙土。土壤腐殖质层浅薄，有机质含量低，沙性大、易受风蚀。

*.栗钙土

栗钙土属于地带性土壤，在矿区范围内广泛分布。其成土母质多为侏罗、三叠系砂岩、砂砾岩、泥质砂岩残坡积物、洪积物及黄土、红土母质。pH 值*-*.*，总盐为*.*g/kg，全氮为*.** g/kg，速效氮**.*mg/kg，全磷*.** g/kg，速效磷为*.*g/kg，有机质含量为**.*~**.*g/kg；土壤孔隙度**%—**%，土壤容重*.**—*.**g/cm*。

土体厚度***—***cm。土层由 A、B、C 层三层组成。A 层：腐殖质层，厚度为**—**cm，淡黄色，片状或弱团块状结构，沙土或沙壤土，根系较多。碳酸钙淀积层（B 层），厚度**—**cm，母质层（C 层）厚度大于**cm。栗钙土所处地带的植被属干旱草原类型，有耐旱、耐贫瘠多年生的草本组成。植被的生长盖度和产量较低、草场退化严重。

*.风沙土

风沙土属于隐域性土壤，风沙土剖面无明显的腐殖质层和淋溶淀积层，一般由薄而淡的腐殖质层和深厚的母质层组成，风沙土有机质含量*.**～*.**%，全氮*.***～*.***%、全磷*.***～*.***%，含盐量*.***%、pH 值*.*～*，土层分为 A、C 层。A 层：生草—结皮层或腐殖质染色层，厚度为**～**cm，淡黄色，片状或弱团块状结构，

沙土或沙壤土，根系较多。C 层为砂土，色淡黄。耕作固定风沙土耕作层厚度大于**cm，沙土或沙壤土，棕色或淡黄色。底层为紧实的沙土层。

矿区土壤剖面见照片*-*——*-*。

照片*-*　耕地土壤剖面　　**照片*-*　草地土壤剖面**

照片*-*　林地土壤剖面

*.土壤环境质量

本次调查共取*个土壤样点，编号分别为 T**-T**。样点布设涵盖耕地、林地、草地、采矿用地等地类。取样深度为*～**cm，具体位置见表*-*。

表*-*　　土壤取样点一览表

序号	X	Y	备注
*	*******.***	********.***	工业场地储煤棚
*	*******.***	********.***	风井工业场地
*	*******.***	********.***	旱地
*	*******.***	********.***	水浇地
*	*******.***	********.***	乔木林地
*	*******.***	********.***	草地
*	*******.***	********.***	草地

（1）农用地

根据 T**-T**共*个土壤样品检测结果统计（见附件），农用地土壤有机质含量**.**g/kg（*.***%），pH 值*.**，全氮含量***.*mg/kg，

有效磷含量*.**mg/kg，速效钾***.*mg/kg，水溶性盐总量*.**g/kg，钾较丰富，氮磷贫乏，需依赖施肥补充。土壤孔隙度**%—**%，土壤容重*.**—*.**g/cm*，质地较轻。

（2）建设用地

根据 T**（工业场地储煤棚）、T**（风井工业场地）土壤样品检测结果（见附件），建设用地土壤样品检测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）中建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）标准限值的要求，所有检测项目均未超标。土壤有机质含量*.**g/kg（*.***%），pH 值*.**，全氮含量***mg/kg，有效磷含量*.**mg/kg，速效钾**.*mg/kg，硫化物含量*.**mg/kg。

*.土壤侵蚀状况

查阅相关资料并结合现场调查，生态修复区地处黄土高原向内蒙古高原过渡地带，属干旱半干旱区，沙质土壤易受风蚀，局部存在沙化风险。受水力侵蚀和降水时空分布不均等影响，丘陵沟壑区因降水集中、地表裸露，冲沟发育显著，造成地形破碎，植被覆盖率较低（约**%—**%）。加之该地区煤炭开采、厂区和道路建设等活动可能局部加重水土流失，致使该地区土壤侵蚀模数有所上升，典型区域土壤侵蚀模数约为***—****t/km*·a。但近年来，随着矿山生态修复力度加大，土壤侵蚀状况逐步得到改善。

五、植被

矿区及周边区域植被主要为天然与人工植被，呈斑块状分布，草原植被群落盖度平均在**%—**%。

（一）植被现状

*.天然植被

矿区内植被类型为典型的草原植被和沙生植被。天然植被以本氏针茅、羊草、油蒿等群落为主，且植被盖度较小。土地趋于沙化，植被物种具有荒漠化成分。区域内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原，主要建群植物有：锦鸡儿、百里香、角蒿、本氏针茅等。植被平均盖度在**%，最低在**%，最高在**%；草本植物群落高度多在**cm 以下。

*.人工植被

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、丘陵坡面及已复垦排土场平台；人工灌木林主要为小叶锦鸡儿、山杏和沙棘，分布于黄土丘陵坡面及丘顶；人工牧草有紫花苜蓿、草木樨、羊草、沙打旺等。矿区植被类型分布见照片*-**～*-**。特拉不拉煤矿矿区遥感影像见图*-*。

照片***　榆树

照片*-**　杨树

照片*-**　油松

照片*-**　针茅

照片*-**　草木樨

图*-*　　矿区遥感影像图

第二节　社会经济概况

一、伊金霍洛旗社会经济概况

根据《伊金霍洛旗国土空间总体规划（****—****年）》中关于旗县级主体功能划分的要求，伊金霍洛旗主体功能分区为国家级城市化地区。

伊金霍洛旗地处鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，北靠东胜区、与康巴什区隔乌兰木伦河相望，东与准格尔旗相邻，西与杭锦旗接壤。总面积****km*，辖*个镇、***个行政村，常住人口**.**万。鄂尔多斯火车站、伊金霍洛国际机场坐落境内，包茂高速、荣乌高速连接南北、贯通东西，是呼包鄂榆及周边地区重要的立体化交通枢纽。伊金霍洛旗资源丰富，探明矿藏**多种，年产煤炭稳定在*亿吨以上。矿产资源主要有煤、天然气、油页岩、天然碱、泥炭、玻璃用石英砂、耐火粘土、砖瓦粘土等。素有“地下煤海”之称。新能源产业产值突破***亿元。有距今四千多年的“朱开沟文化”遗址、两千多年的战国秦长城遗址和内蒙古保存最完整的清代郡王府。

****年全旗实现地区生产总值****.*亿元，按不变价格计算，同比增长*.*%。分产业看，第一产业实现增加值**.*亿元，同比增长*.*%；第二产业实现增加值****.*亿元，同比增长**.*%；第三产业实现增加值***.*亿元，同比增长*.*%。完成农林牧渔业总产值**.*亿元，同比增长*.*%。粮食播种面积扩大至**.*万亩，同比增长*.*%。粮食总产量达到**.*万吨，同比增长**.*%。粮食单位面积产量提高至***.*公斤/亩，同比增长*.*%。规模以上工业增加值同比增长**.*%，位居

全市第二位，高于全市*.*个百分点。服务业实现增加值***.*亿元，同比增长*.*%。固定资产投资同比增长**.*%。社会消费品零售总额**.*亿元，同比增长*.*%。全体居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%。其中城镇常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%；农村牧区常住居民人均可支配收入*****元，同比增长*.*%，城乡居民收入比缩小至*.**。

二、伊金霍洛旗纳林陶亥镇社会经济概况

根据《伊金霍洛旗国土空间总体规划（****—****年）》中关于乡镇主体功能划分的要求，纳林陶亥镇主体功能分区为能源资源富集区。

纳林陶亥镇位于伊金霍洛旗东南部，是****年**月份由原纳林陶亥镇和新庙镇合并而成，办公地点在原新庙镇，东南分别与陕西省府谷县、神木市毗邻，东北与准格尔旗、东胜区相邻。下辖*个城镇社区、**个行政村***个社，总面积***平方公里。全镇总人口*.*万人，其中户籍总人口*.*万人。镇党委下辖**个党支部，共有党员***名。境内煤炭资源富集，属于典型的工业矿区，有厂矿企业**家，煤矿**家（其中井采**家、露采**家、井工灾害治理*家），全镇探明煤炭储量**亿吨，总井田面积***平方公里，年原煤产量约****万吨。境内共有不可移动文物**处，重点文物保护单位有*处，其中朱开沟遗址、战国秦长城为全国重点文物保护单位，陶亥召、三套石圈遗址、古城壕城址为自治区重点文物保护单位，电石湾城址为市级重点文物保护单位，长期积淀了深厚的文化底蕴。

****年全年完成全口径税收收入**.**亿元，占全旗的**.**%；一般公共预算收入**.*亿元，占全旗的**.**%。

纳林陶亥镇党委、政府在市委、市政府和旗委、旗政府的正确领导下，团结带领全镇各族人民，推动全镇经济社会全面发展，将绿色矿山建设与发展壮大村集体经济深度有机融合，坚持“生态产业化、产业生态化”的理念，以“工业重镇+生态强镇+文博小镇”为发展目标，致力于将辖区**座矿山打造成**座有山有水有产业的美丽庄园。近年来，纳林陶亥镇经济平稳发展，环境明显改善，主要经济指标稳步增长，综合经济实力位居全市苏木乡镇前列。

第三节　矿区地质环境背景

一、地层

（一）区域地层

矿区属于中生代地层区划属陕甘宁地层区鄂尔多斯地层分区，为侏罗纪早、中世大型含煤建造，主要含煤地层为侏罗系中下统延安组（J*—*y），含II—VI五个煤组。其沉积基底为三叠系上统延长组（T*y），其上覆地层有侏罗系中统直罗组（J*z）、安定组（J*a）、白垩系下统志丹群（K*Zh）、第三系上新统（N*）、第四系上更新统马兰组（Qpm）、第四系全新统（Qh）。其区域地层特征见东胜煤田区域地层表（表*-*）。

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_h)	*—**	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 (Q_pm)	*—**	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于一切地层之上。
新近系	上新统	(N_*)	*—***	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。 不整合于一切老地层之上。
侏罗系	白垩下统志丹群	东胜组 (J_*—K_*lsh)	**—***	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 (J_*—K_*zsh)	**—**	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。
	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。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

根据《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙详查区特拉布拉煤矿煤炭资源储量核实报告》，特拉布拉煤矿位于东胜煤田准格尔召—

新庙详查区东中部，根据矿区地质图及钻孔揭露，地层由老至新为：三叠系上统延长组（T*y），侏罗系中下统延安组（J*-*y），侏罗系中统侏罗组（J*z），新近系（N*）及第四系（Qh）。现由老至新分述如下：

*.三叠系延长组（T*y）

为含煤地层沉积基底，矿区内地表无出露，钻孔揭露最大厚度**.**m，岩性为灰绿色粗、中粒砂岩，成分主要为长石、石英，含少量绿泥岩及云母，具大型交错层理，局部夹薄层深灰色砂质泥岩，为典型的曲流河沉积。

.侏罗系中下统延安组（J—*y）

为矿区含煤地层，区内地表有零星出露。据钻孔揭露：厚度**.**～***.**m，平均***.**m，由东向西其上部逐渐被剥蚀。岩性由浅灰～灰白色中，细粒砂岩、深灰色粉砂岩、砂质泥岩及煤层组成，含*～*五个煤组*～**层煤。为典型的大型内陆盆地沉积，与下伏延长组地层呈平行不整合接触，依据岩性组合及沉积旋回特征，将延安组地层划分为五个岩段。分述如下：

（*）第一岩段（J*—*y*）

该岩段从延安组底界至*-*煤层顶板砂岩底界，厚度**.**～**.**m 平均**.**m，岩性为灰白色中、粗粒砂岩，灰～深灰色粉砂岩、砂质泥岩，含*煤组*～*层煤，矿区内不可采。

（*）第二岩段（J*—*y*）

该岩段从*-*煤层顶板砂岩底界至*-*煤层顶板砂岩底界，厚度**.**～**.**m，平均**.**m。岩性为灰黑色泥质粉砂岩、砂质泥岩、灰色粉砂岩和灰白色细粒砂岩，含*煤组*～*层煤，可采煤层*层。

（*）第三岩段（J*—*y*）

该岩段从*-*煤层顶板砂岩底界至*-*煤层顶板砂岩底界，厚度**.**～**.**m，平均**.**m。岩性为灰白色细粒砂岩、浅灰色粉砂岩，夹深灰色粉砂质泥岩，含*煤组*～*层煤，可采煤层*层。

（*）第四岩段（$J_{*-*}y^{*}$）

该岩段从*-*煤层顶板砂岩底界至*-*煤层顶板砂岩底界，厚度**.**～**.**m，平均**.**m，岩性为灰白色细～中粒砂岩，深灰色泥岩夹灰色泥质粉砂岩，含*煤组*～*层煤，可采煤层*层，为局部可采煤层，在矿区北部和东部由于后期剥蚀作用该岩段厚度逐渐变薄或全部被剥蚀。

（*）第五岩段（$J_{*-*}y^{*}$）

该岩段从*-*煤层顶板砂岩底界至延安组顶界，厚度*～**.**m，平均**.**m。岩性为灰白色中、细粒砂岩、灰色粉砂岩、砂质泥岩，含II煤组*～*层煤，可采*层，由于后期剥蚀作用，该岩段由西南向东北厚度逐渐变薄，局部全部遭剥蚀。

*.侏罗系中统侏罗组（$J_{*}z$），仅在 ZK***、 ZK***、ZK****、ZK***四个钻孔中揭露，厚度分别**.**～**.**m，平均**.**m。

*.新近系（N_{*}）

岩性以红色粘土岩为主，矿区内南部、西部有零星出露，与下伏岩层呈不整合接触。

*.第四系（Q_h）

主要为全新统风积层（Q_h^{eol}），全区广布，厚度*.**～**.**m，平均*.**m，岩性为浅黄色粉砂、细砂，多呈波状砂丘地貌。

另外在矿区周边沟谷发育冲洪积层（Q_h^{al+pl}），岩性为砾石、基岩残块、砂及砂土混杂而成，厚度一般小于*m。

二、地质构造

（一）区域构造

特拉布拉煤矿位于东胜煤田的东南部。

东胜煤田大地构造位置位于华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起区的东北部，地层倾向南西，倾角小于*°，煤田内无大的断裂构造和褶皱，未见岩浆岩侵入，仅局部有宽缓的波状起伏，含煤地层总体构造形态为一向南西倾斜的单斜构造。准格尔召—新庙矿区位于东胜煤田东南部，其总体构造形态与东胜煤田一致，区域地质构造简单。

（二）矿区构造

特拉布拉煤矿位于东胜煤田准格尔召—新庙详查区东中部，含煤地层构造形态与东胜煤田总体构造形态一致，为一向南西倾斜的单斜构造 ，倾向约***°，倾角*～*°，无断层及较大褶皱，发育有宽缓的波状起伏，未发现岩浆岩侵入，地质构造复杂程度属简单类型。

（三）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动参数区划图》GB*****-****，矿区地震动峰值加速度为*.**g，地震基本设防烈度为Ⅵ度，根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

（一）区域水文地质条件简述

洛河组、环河华池组和罗汉洞组砂岩是鄂尔多斯盆地的*个主要含水岩组，其中洛河组是鄂尔多斯盆地区域上具供水意义的主要含水岩组，是内蒙古能源化工基地的主要供水层。上更新统萨拉乌素组河

湖相的中细砂含水层是鄂尔多斯盆地区另一个区域主要含水层。

（二）矿区水文地质条件

东胜煤田位于鄂尔多斯盆地东北部，特拉布拉煤矿矿区地处东胜煤田东南部，处于鄂尔多斯白垩系自流水盆地边缘地区。矿区内无上更新统萨拉乌素组河湖相的中细砂含水层和白垩系下统志丹群砂岩含水层，没有区域主要含水层。

根据井田内地下水的水力性质及赋存条件的不同，将含水岩组划分为两大类，即松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。井田共划分为四个含水层组及三个相对隔水层。现自上而下分述如下：

*.含水层

（*）第四系（Q_h）松散岩类孔隙潜水含水层

该含水岩组分布于特位布拉沟谷中，岩性为第四系冲洪积砂砾石，含水层厚度*.*—*.*m。据勘探报告资料，地下水水位埋深*.*—*.*m，钻孔涌水量*.**～*.***L/s，渗透系数*.***m/d，地下水化学类型为HCO_*-Ca 型水，矿化度小于*.*g/L，该含水岩组含孔隙潜水，富水性较弱。

强富水地段主要分布在较大的沟谷之中。因大气降水量较少，补给条件较差，补给量一般不大，但雨季补给量会明显增大。潜水含水层与大气降水及地表水体的水力联系非常密切，与下伏承压水含水层水力联系较小。该含水层为矿床的间接充水含水层。

（*）碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组

①侏罗系中下统延安组含水岩组

该含水层岩性以中粒砂岩、煤层、风化裂隙发育的泥岩为主，隔水层为完整的泥岩、砂质泥岩，含水层厚度**.**～**.**m，平均

.m，地下水位埋深**.*—**.*m，根据原详查报告在勘查区内所施工的 ZK*** 水文钻孔抽水试验资料，单位涌水量*.****～*.***L/s·m，渗透系数*.*****～*.*****m/d，水位标高****.**m，水化学类型为 CHO*·Cl～Na 型水，矿化度*.**～*.**g/L，该含水岩组含孔隙、裂隙潜水—承压水，富水性弱，是煤层直接充水含水层。

②三叠系延长组含水岩组

该含水岩组位于区域内的*-*煤层以下，含水层岩性主要为灰绿色粗、中粒砂岩，根据原报告的 ZK****水文钻孔抽水试验资料（位于井田西部边界约**km）：单位涌水量 q=*.**** L/s· m，渗透系数 K=*.***m/d，水位标高****.**m。该含水岩组含孔隙、裂隙～承压水，富水性弱。为煤层间接充水含水层。

③烧变岩裂隙、孔隙潜水含水层

烧变岩裂隙、孔隙含水层，实际应属于煤系地层裂隙、孔隙潜水层，但由于其特殊性，对矿井充水有重要影响。

煤层靠近地表部分发生自燃后，煤中的有机物燃烧逸散，留下燃烧灰渣形成很大空间，煤层顶底板岩石由于烘烤、冷凝作用，节理、裂隙相当发育，成为地下水运动和储存的良好场所，且烧变岩体和煤层直接接触，构成了直接充水含水层。该含水层仅分布于矿区东北部，分布面积约*.***km*。

据原详查报告的 ZK***号水文钻孔（位于矿区南部，距矿区边界约*.*km）对*—*煤层烧变岩抽水试验资料：单位涌水量*.***L/s·，渗透系数**.***m/d，影响半径为***.**m，水位标高为****.**m，水化学类型为 CHO*～Ca 型水。该含水层补给来源广泛，有大气降水直接渗入补给，还有煤系地层地下水的补给，烧变岩体裂隙空间十分发育，是良好的贮水空间，因此开采下部煤层时应密切注意矿井涌水量

变化，必要时进行探放水，以防止突水事故发生。

*.隔水层

（*）新近系上新统（N*）隔水层

在井田的南部、西部一带有零星出露。根据以往地质填图资料，岩性为一套棕红色砂质泥岩和泥岩，疏松，含大量呈层状分布的钙质结核。由于隔水层分布不连续，因此隔水性能较差，只起到局部隔水的作用。

（*）侏罗系中下统延安组顶部隔水层

位于III号煤组顶板以上，岩性主要由砂质泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等组成，局部地段见细砂岩，隔水层厚度在*.**～**.**m 之间，平均**.**m。隔水层分布较为连续，隔水性能良好。

（*）侏罗系中下统延安组底部隔水层

位于*-*号煤组底部，岩性以深灰色砂质泥岩、泥岩、粉砂质泥岩及泥质粉砂岩为主，隔水层厚度在*.**—**.**m 之间，平均**.**m，分布较连续，隔水性能良好。

*.地下水补给、径流、排泄条件

（*）潜水

矿区第四系孔隙潜水主要补给来源为大气降水。本区平均降水量较小，潜水的补给量一般也不大。雨季潜水的补给量会明显增大。潜水的排泄方式为径流排泄、人工开采排泄、蒸发排泄，自西北向东南方向流出区外。

（*）承压水

矿区承压水主要赋存于侏罗系中下统延安组（J*-*y）砂岩中，J*-*y 在地表零星出露，因此承压水的主要补给来源为区外承压水的侧向径流补给，在零星出露处也接受大气降水的渗入补给。承压水以侧向径

流排泄为主，沿南及东南方向流出区外。

*.地表水、老窑水对矿床充水的影响

井田大部分地表被第四系风积砂覆盖，多呈新月形砂丘或波状砂丘，没有水库、湖泊等地表水体，沟谷发育较少，仅有一条位于井田北部边界的特拉布拉沟近东南方向穿过，沟内无常年流水，只有在大雨过后形成短暂而急促的洪水。地表水可通过第四系潜水含水岩组和出露于地表地层的孔隙、裂隙含水层，少量和缓慢地向下伏碎屑岩含水层进行补给，也可通过旧井口、封闭不良钻孔等通道直接向矿坑或矿井中充水。由于工业广场位置周围地势较高，地表水不会从旧井口直接进入地下。

大气降水是地表水的主要来源，由于井田内地面坡度不大，大气降水一部分通过径流方式流入沟谷，汇入河川，排出井田以外，另一部分直接渗入地下，由于降水量稀少，因此，大气降水对矿坑或矿井水的补给呈较弱态势。

特拉布拉井田内原有*家煤矿，一家为武家梁煤矿，另一家为特拉布拉煤矿。武家梁煤矿始建于****年，为平硐式地下开采，****年停产；特拉布拉煤矿始建于****年，为斜井式地下开采，****年技术改造为露天开采煤矿。煤矿在以往地下开采活动中已形成一定规模的采空区，含水层中的水必然会通过充水通道进入采空区内部，形成采空区积水，同时周边煤矿地下开采形成的采空区也会有积水大量赋存，可能会使煤矿正常生产受到影响甚至受到水害的威胁。因此，未来煤矿开采中，一定要密切关注本矿及周边煤矿的采掘情况，采取必

要的防范措施，特别要防止煤矿间的越界开采，避免与周边邻近矿井采空区积水沟通，防止透水事故的发生。

*.充水条件及充水因素

（*）矿井充水水源

*）大气降水

大气降水通过松散沉积物孔隙、不同类型的基岩裂隙、煤层顶板导水裂隙带及断裂带向下渗透进入矿坑或矿井，是重要的矿井水来源之一。受降水季节性变化影响，大气降水对矿坑充水的影响随之具有明显的动态特征。在本井田内，大气降水通过黄土覆盖下的隐伏基岩露头垂直下渗补给，因补给量非常有限，平均年降水量为***mm，使得直接充水含水层补给来源贫乏，决定了其富水性弱等特点；本井田基岩出露甚少，仅在井田周边局部地段有少量出露，在雨季高强度降水时可通过地表裂缝逐层渗入，间接进入到矿井中；对露天矿而言，雨季高强度降水直接落入采坑中，对工作面正常构成威胁。因此，煤矿在雨季时要加强采坑内或井下涌水情况的监测，并做好雨季防治水工作。

*）地表水

特拉布拉井田及周边没有大的河流、水库、湖泊等地表水体，沟谷不发育，无常年地表径流，旱季无水，雨季偶有山洪暴发，很快变成短暂的溪流，甚至断流无水。因此，地表水对地下含水层的入渗补给量十分有限，属于矿井间接充水水源。

*）煤系地层砂岩孔隙—裂隙水

煤系地层中，砂岩孔隙—裂隙含水层是矿井开采的直接和主要充水含水层，该含水层富水性弱，透水性与导水性能差，地下水的补给条件与径流条件均较差，含水层与上伏潜水含水层及大气降水的水力联系均较小。

据原准格尔召新庙详查施工的 ZK***水文钻孔对延安组（J*-*y）含水岩抽水试验结果，单位涌水量 q=*.****～*.***L/s•m，渗透系数 K=*.***** ～ *.*****m/d，水位标高****.**m，水化学类型为 HCO*•Cl～Na 型水，矿化度*.**～*.**g/L，该含水岩组含孔隙、裂隙潜水～承压水，富水性弱，为煤层直接充水含水层。

因此，上部主采煤层*-*和*-*号煤层顶板砂岩水是采煤工作面直接充水水源，采掘工作面顶板导水裂缝带能直接沟通该含水层，目前采坑内形成的涌水主要来自该含水层。由于井田煤系砂岩中裂隙—孔隙含水层富水性弱，而且接受上覆松散层、大气降水及地表水补给量有限，故矿井总涌水量较小。从采坑和钻孔中揭露的含水层涌水情况看，该含水层出水量较小，对煤矿生产不会造成大的影响，因此，煤系砂岩孔隙—裂隙水对矿井影响较小。

*）烧变岩裂隙、孔隙水

特拉布拉井田东部III-*号煤层隐伏露头处局部有烧变岩发育，煤层顶底板岩石由于烘烤、冷凝作用，使得其节理、裂隙相当发育，成为地下水运动和储存的良好场所。

从以往详查时期施工的 ZK***号钻孔对*-*号煤层烧变岩抽水试验结果看：单位涌水量 q=*.***L/s·，渗透系数 K=**.***m/d，影响半

径为***.**m，水位标高为****.**m。该含水层补给来源广泛，有大气降水直接渗入补给，有第四系孔隙潜水的补给，还有煤系地层地下水的补给，烧变岩体裂隙、孔隙空间十分发育，是良好的贮水空间，对矿坑或矿井充水影响较大。同时，烧变岩裂隙、孔隙水对邻近的煤矿巷道也具有充水作用，因此，未来地下开采下部煤层时应密切注意矿井涌水量变化，必要时进行探放水，以防止突水事故发生。

*）老空水

如果上部采空区内有积水，在煤层开采时就会受到上部采空区积水的威胁，特别是在上部煤层采完后与下部煤层开采间隔的时间较长的情况下，间隔的时间越长，积水量越大，危险性也越大。因此在回采前必须进行探放水工作。要对老空积水量进行预算，制定切合实际的探放水安全措施和预防有害气体溢出伤人的安全措施。同时还应防范邻矿采空区积水的威胁。

特拉布拉煤矿目前的采空区主要有：原武家梁煤矿地下开采形成的采空区及原特拉布拉煤矿地下开采形成的采空区。特拉布拉煤矿为露天开采方式，已开采了*-*和*-*煤层，两个煤层基本同时在进行生产，采坑内无积水。因此，未来煤矿在开采下部煤层之前要提前做好探放水工作，同时要加强对周边煤矿采空区积水的研究工作。

（*）充水通道

*）断层

井田内，以往勘查中均未发现落差≥**m 断层，在实际采掘过程中，采坑中发现了一些小断层，断距均小于≤*.*m，为正断层。由于

断层断距小，无裂缝或出水现象，仅*.*m 断层附近断面有潮湿或微量渗水，说明断层的含水和导水性差，矿井含水层的富水性和透水性差。

从采坑目前揭露情况看，井田内均有小规模断层存在，但对未开采的区域，也不排除会有中型或较大规模断层的可能，因此，煤矿在开采中应及时使用地球物理探测和钻探等手段，弄清并掌握断层位置、落差、富水性等相关信息，并时刻保持高度警惕，在接近断层时预先采取防治水措施，保证安全采掘。

*）采矿造成的裂隙通道

露天矿在工作面采煤过程中，受机械振动或爆破的影响，破坏了煤层及围岩的结构及完整性，当煤层上部有含水层、含水断裂带、含老空水时，就会通过边坡出露的岩层或人工裂隙涌入采坑中，部分地表水也会通过边坡基岩流入或渗透到采坑中，采坑工作面水均属此种通道出水。

井田内，*-*、*-*号煤层导水裂缝带发育高度在*.**～**.**m 之间，平均**.**m，煤层埋深为*.**～***.**m；*-*号煤层导水裂缝带发育高度在**.**～**.**m 之间，平均**.**m，煤层埋深为**.**～***.**m。*-*、*-*号煤层顶板导水裂缝带不仅沟通了其上部延安组含水层，局部地段可能直达第四系松散层含水层。根据现场实地观测，煤矿因采煤活动导致周边地面出现了大小不一的地表裂缝或塌陷，宽度最大有*.*m 左右。从理论推测，采煤形成的地裂缝和塌陷坑既可以直接和顶板导水裂缝带沟通使大气降水及地表水对采坑充水，也可

以间接补给煤系砂岩裂隙水对采坑进行间接充水。因此，未来采掘过程中，要警惕雨季高强度降水可能通过采煤形成的地裂缝和塌陷坑充水通道对矿井间接充水。

*）封闭不良的钻孔

封闭不良钻孔是典型的人类活动所留下的点状垂向导水通道，该类导水通道的隐蔽性强，垂向导水畅通，不仅使垂向上不同层位的含水层之间发生水力联系，而且当井下采矿活动揭露或接近钻孔时，会产生突发性的突水事故。由于封闭不良钻孔在垂向上串通了多个含水层，所以一旦发生该类导水通道的突水事故，不仅突水初期水量大，而且有比较稳定的补给量，对矿井安全生产构成威胁，所以在未来地下开采过程中要特别注意封闭不良钻孔的导水危险性。

原详查阶段施工的钻孔完成于****—****年，其中，涉及特拉布拉井田内的钻孔共有*个，即：ZK****、ZK***、ZK****、ZK***和ZK***钻孔，据原报告介绍，这一阶段的钻孔经启封孔检查，封孔质量较差。从安全角度看，封闭不良的钻孔均会形成导水通道，有的钻孔中甚至存在遗留钻具、石块等杂物，因此要引起矿方足够重视，当掘进至钻孔附近时要制定安全防范措施。

*）洪水

根据《矿井水文地质规程》要求，所有井口必须高出当地最高洪水位，在季节性河床、山沟及河谷区，必须禁止开小井、挖露头煤；保持防隔水煤柱的完整性，不准在防隔水煤柱中施工硐室；对有导水可能并低于当地最高洪水位的钻孔孔口必须采取必要的防护措施；对

于塌陷区，要采取修筑假河床等措施，防止洪水灌入。

（*）矿坑涌水量预测

矿井建成后预测井下正常涌水量**** m*/d，预测最大涌水量****m*/d。

*.矿区水文地质勘探类型

矿区处于半干旱气候区，特拉布拉煤矿的直接充水含水层以基岩裂隙含水层为主，含水层的富水性微弱，补给条件和径流条件较差，预测涌水量为****～****m*/d，区内沟谷无常年地表径流，水文地质边界简单，地质构造简单。因此矿区水文地质勘查类型划分为第二类第一型，即裂隙充水为主的水文地质条件简单的矿床。

*.地下水开采利用状况

现状条件下，矿山用水主要为工作人员生活用水和少量生产用水，日用水量约**m*，由纳林陶亥镇水务公司供水管网供给。

未来矿山正式投产后，工业用水利用井下排水，不足部分由生活用水水源补充。

矿区内有特位布拉村分布，仅开采少量的浅层地下水用于人畜饮用，矿区周围分布有多个煤矿，没有集中供水水源地和农田，所以，矿区及周边地下水开发利用很微弱，地下水开采量很小。

四、工程地质

（一）岩土体类型及工程地质特征

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体划分为软质岩—较硬岩、风积砂和碎石土三类。

.软质岩—较硬岩（N、J*y*）

零星分布于矿区丘陵顶部，岩性为侏罗系下统延安组（J*y*）中细粒砂岩、粉砂岩及泥岩及新近系上新统（N*）红色砂质泥岩。泥岩单轴抗压强度一般小于**Mpa，属软质岩；粉砂岩、砂岩单轴抗压强度一般**—**Mpa，属较硬岩。

*.风积砂土（Q_h^{eol}）

大面积分布于矿区内，岩性主要为第四系全新统粉细砂，砂的主要成分为长石、石英组成，承载力特征值为***-***Kpa，工程地质条件一般 。

*.碎石土

分布于特拉布拉沟谷内，为第四系冲洪积层，岩性为砂砾石，结构松散，地基承载力特征值***-***Kpa，内摩擦角为**°，粘聚力为* Kpa，容重为*.** t/ m*。工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

*.软弱岩层分布与特征

区内松散层分布较广，厚度分布极不均匀，煤系上部覆盖的第四系风积物结构松散，容易垮塌，煤系地层由于胶结物多为泥质胶结，同时砂岩类地层具裂隙、孔隙发育的特征，亦为较松散地层，松散层的工程地质条件较差。

另外，层状结构的粉砂岩、泥岩岩组，为薄～中厚层状结构，夹一些软弱夹层如泥岩、煤、炭质泥岩等。岩体结构特点是岩体分层多，结构体形态以长方形、板状体为主，面状层理发育，垂向裂隙发育极

不均一，一般在软弱层面上方易形成积水，易受地下水对岩石的软化、崩解、离层等影响，在煤层顶板多以复合结构产出，失去原岩应力平衡状态，以离层或沿滑面滑脱失稳为主要表现形式，稳定性较差。

*.节理裂隙与断裂带分布与特征

矿区内无断裂带发育；节理裂隙较不发育，对矿山煤层开采无影响。

*.风化层分布与特征

延安组（J*-*y）基岩在丘陵顶部出露，近代风化作用较为强烈。不同岩石风化带深度的差异较大，钙质填隙较坚硬的岩石风化带较浅，而泥质填隙的较软弱岩石的风化带较深。

*.矿体围岩的岩石质量

根据钻孔工程地质编录成果，自然状态下岩石的节理裂隙不太发育，岩芯较完整，岩石质量指标（RQD）值为**%～**%，平均**%，岩体质量指标（M）值为*.****～*.***，平均*.***。因此，自然状态下岩石质量等级为III级，即岩石质量中等，岩体中等完整；岩体质量等级为IV级，岩体质量较差。岩石暴露地表后容易风化，特别是砂质泥岩风化易碎，遇水后抗压强度也明显降低，有的在水中还会崩解破坏，岩石质量与岩体的完整性均较差。

*.煤层顶底板稳定性评价

井田主要可采煤层，顶底板岩性以砂质泥岩为主，其次是粉砂岩、细砂岩、中粒砂岩、粗粒砂岩、泥岩。从结构面类型分析，除厚层状砂岩稳固性较好外，其他结构类型，稳固性均差，从岩石质量 RQD

值分析，除极个别层位中砂岩大于**%，为岩石好外，其他岩性岩石质量 RQD 值均小于**%，岩石质量劣和极劣。从岩石力学试验结果看，岩石自然状态抗压强度一般在*.*～**.*Mpa，抗拉强度一般在*.**～*.**MPa，泊松比*.**～*.**，凝聚力*.**～**.*Mpa。

（三）矿区工程地质类型

矿区岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；力学强度变化大，煤层顶底板岩石的强度低，以软弱岩石为主，岩体的稳定性较差。矿区地质构造简单，基岩零星出露，风化作用较弱，第四系松散层分布广泛，厚度变化大，松散。局部地段易发生顶板冒落及底板软化变形等矿山工程地质问题，按矿区水文地质工程地质勘查规范（GB/****-****），矿区工程地质勘探类型为第三类第二型：即以层状岩类为工程地质条件中等类型。

五、煤层地质特征

（一）含煤地层及含煤性

特拉布拉煤矿含煤地层为侏罗系中下统延安组（J*-*y），含煤地层厚度**.**～***.**m，平均***.**m，含煤*～**层，煤层总厚度*.**～**.**m，平均*.**m，含煤系数*.**%，含可采煤层*～*层，可采煤层总厚度*.**～**.**m，平均*.**m，可采含煤系数*.**%。

（二）煤层特征

根据钻孔揭露及岩煤层对比成果，特拉布拉煤矿矿区内共赋存*层煤层，其中参加资源储量估算的煤层*层，自上而下编号依次为*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*、*-*及*-*号煤层，其中*-*、*-*、*-*、*-*

为井田范围内大部可采的较稳定煤层；*-*、*-*号煤层为不可采计量的不稳定煤层；*-*、*-* 号煤层为不可采的不稳定煤层。根据本次所利用的钻孔统计，各煤层特征见表*-*。可采煤层特征分述如下：

表*-*　特拉布拉煤矿可采煤层特征一览表

煤层编号	埋藏深度（m） 最小～最大 平均（点数）	煤层厚度（m） 最小～最大 平均（点数）	利用厚度（m） 最小～最大 平均（点数）	煤层间距（m） 最小～最大 平均（点数）	夹矸层数 厚度（m）	可采面积(km^*)	面积可采系数（%）	稳定性	对比可靠程度	可采程度
— *—*	*.**~**.** **.**(*)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(*)	*.**~**.** *.**(*)	*~* *~*.**	*.**	**%	不稳定	基本可靠	不可采
— *—*	**.**~**.** **.**(*)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(*)	*.**~**.** **.**(*)	*~* *~*.**	*.**	**%	不稳定	基本可靠	不可采
— *—*	*.**~***.** **.**(**)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(**)	**.**~**.* * **.**(**)	*~* *~*.**	*.**	**%	较稳定	可靠	大部可采
— *—*	**.**~***.** **.**(**)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(**)	**.**~**.* * **.**(**)	*~* *~*.**	*.**	**%	较稳定	可靠	大部可采
— *—*	**.**~***.** ***.**(**)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(**)	*.**~**.** *.**(**)	*~* *~*.**	*.**	**%	较稳定	可靠	大部可采
— *—*	**.**~***.** ***.**(**)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(**)	*.**~**.** **.**(*)	*~* *~*.**	*.**	**%	较稳定	可靠	大部可采
— *—*	**.**~***.** ***.**(**)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(*)	*.**~**.** *.**(*)	*~* *.**			不稳定	基本可靠	不可采
— *—*	***.**~***.* * ***.**(*)	*~*.** *.**(**)	*.**~*.* * *.**(*)		* *			不稳定	基本可靠	不可采

（三）可采煤层特征

.-*煤层

赋存于延安组二岩段中部，埋深 *.**～***.**m，平均 **.**m。井田内东部被剥蚀和自燃破坏，赋存区内大部可采，煤层自然厚度*～*.**m，平均 *.**m，煤层利用厚度*.**～*.**m，平均 *.**m，可采面积 *.***km*，可采系数 **%，为全区大部可采的较稳定煤层，煤层对比可靠。

该煤层结构较简单，含 *～* 层夹矸，局部偶含 * 层夹矸，夹矸最大厚度 *.**m，岩性为灰黑色泥岩，顶板岩性多为砂质泥岩、粉砂质泥岩，底板岩性为泥岩及泥质粉砂岩。距下部*-* 煤间距为**.**～**.**m，平均间距 **.**m。*-*煤层分布范围图见图*-*。

图*-* *-*煤层可采范围及厚度分布示意图

.-*煤层

赋存于延安组二岩段下部，埋深**.**～***.**m，平均**.**m。井田内东部被剥蚀和自燃破坏，区内大部可采，煤层自然厚度*～*.**m，平均*.**m，煤层利用厚度*.**～*.**m，平均*.**m，可采面积*.***km* ，可采系数**%，为全区大部可采的较稳定煤层，煤层对比可靠。

该煤层结构简单，局部偶含一层夹矸，夹矸厚度为 *.**m，顶板岩性为泥岩及砂质泥岩，底板岩性为砂质泥岩为主，次为泥质粉砂岩。距下部*-* 煤层**.**～**.**m，平均间距**.**m。*-*煤层分布范围图见图*-*。

.-*煤层

赋存于延安组一岩段顶部，埋深 **.**～***.**m，平均 ***.**m。井田内基本可采，煤层自然厚度*～*.**m，平均*.**m，煤层利用厚度*.**～*.**m，平均*.**m，可采面积*.***km^* ，可采系数**%，为全区大部可采的较稳定煤层，煤层对比可靠。

该煤层结构简单，含夹矸*～*层，夹矸最大厚度*.**m，岩性为炭质泥岩，顶板岩性为泥质粉砂岩及细粒砂岩，底板岩性为砂质泥岩，距下部*-*煤层间距*.**～**.**m，平均 *.**m。*-*煤层分布范围图见图*-*。

图*-*　*-*煤层开采范围及厚度分布示意图

图*-*　*-*煤层开采范围及厚度分布示意图

.-*煤层

赋存于延安组一岩段上部，埋深**.**～***.**m，平均***.**m。煤层自然厚度*～*.**m，平均*.**m，煤层采用厚度*.**～*.**m，平均*.**m，可采面积*.***km^* ，可采系数**%，为全区大部可采的较稳定煤层，煤层对比可靠。

该煤层结构简单，偶含*层夹矸，夹矸厚度为*.**m，顶板岩性为泥质粉砂岩，底板岩性为泥质粉砂岩及炭质泥岩，距下部*-*号煤层间距*.**～**.**m，平均**.**m。*-*煤层分布范围图见图*-*。

图*-*　*-*煤层开采范围及厚度分布示意图

（四）不可采煤层特征（计量煤层）

.-*号煤层

赋存于延安组三岩段的顶部，埋深*.**～**.**m，平均**.**m，井田区内仅西南部赋存，局部可采，煤层厚度*～*.**m，平均*.**m，

煤层采用厚度*.**～*.**m，平均*.**m，可采面积*.***km*，可采系数**%，为不可采煤层、不稳定，煤层对比基本可靠。该煤层结构简单，含夹矸*～*层，夹矸最大厚度*.**m，岩性为黑色泥岩。顶底板岩性均为泥质粉砂岩，与下部III-*煤层间距*.**～**.**m，平均*.**m。

.-*号煤层

赋存于延安组二岩段顶部，埋深**.**～**.**m，平均**.**m。井田内仅西南部赋存，局部可采，煤层厚度*～*.**m，平均*.**m，煤层利用厚度*.**～*.**m，平均*.**m，可采面积*.***km*，可采系数**%，为不可采煤层、不稳定，煤层对比基本可靠。该煤层结构简单，局部含矸*～*层，夹矸最大厚度*.**m，岩性为黑色泥岩；顶板岩性为砂质泥岩，底板岩性以泥质粉砂岩为主，次为细粒砂岩。与下部III-*煤层间距*.**～**.**m，平均**.**m。

（五）不可采煤层（不计量煤层）

.-*煤层

赋存于延安组下部，埋深**.**～***.**m，平均***.**m；井田内及周边共有**个钻孔揭露该煤层，仅 ZK***、ZK****、ZK****和***号四个钻孔揭露的煤层厚度达到可采，分别为*.**m、*.**m、*.**m和*.**m，其余揭露点厚度均小于*.**m，无法连片，因此确定为不可采煤层。

.-*煤层

井田内及周边共有*个钻孔揭露该煤层，厚度在*.**—*.**m 之间，为不可采煤层。

第四节　矿区土地利用现状和采矿用地审批情况

一、土地利用现状

特拉不拉煤矿矿区面积**.****km*，矿区外采矿活动影响的区域面积*.****hm*，修复区面积为****.****hm*。

根据****年伊金霍洛旗国土调查变更数据，确定矿区土地利用类型和数量，矿区土地利用类型包括水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、物流仓储用地、商业服务业设施、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、特殊用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、设施农用地、裸土地，共**种一级地类，**种二级地类。

矿区外采矿活动影响的区域为风井工业场地，面积为*.****hm*，土地利用类型包括天然牧草地、物流仓储用地、采矿用地、裸土地，共*种一级地类，*种二级地类。

矿区内、外及修复区土地利用现状及权属分别见表*-*至表*-*（附表*-*、*-*、*-*）。

（一）耕地

矿区耕地面积**.***hm*，占总面积的*.**%，包括水浇地面积*.****hm*，旱地面积**.****hm*。

（二）园地

矿区园地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，均为果园地。

（三）林地

为矿区主要地类，面积***.****hm*，占总面积的**.**%，包括

乔木林地面积***.****hm*，灌木林地面积**.****hm*，其他林地面积**.****hm*。包括杨树、松树；灌木林地为沙柳、沙棘等。

（四）草地

为矿区主要地类，面积***.****hm*，占总面积的**.*%，包括天然牧草地***.****hm*，其他草地**.**hm*。

（五）商服用地

矿区商服用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，包括商业服务业设施用地*.****hm*，物流仓储用地面积*.****hm*。

（六）工矿仓储用地

矿区工矿仓储用地面积***.****hm*，占总面积的**.**%，包括工业用地面积*.****hm*，采矿用地面积***.****hm*。

（七）住宅用地

矿区住宅用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，全部为农村宅基地。

（八）公共管理与公共服务用地

矿区公共管理与公共服务用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，全部为公用设施用地。

（九）特殊用地

矿区特殊用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，为特殊用地。

（十）交通运输用地

矿区交通运输用地面积**.****hm*，占总面积的*.**%，包括公路用地面积*.****hm*，农村道路面积**.***hm*。

（十一）水域及水利设施用地

矿区水域及水利设施用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，包括河流水面面积*.***hm*，坑塘水面面积*.****hm*。

（十二）其他用地

矿区其他用地面积*.****hm*，占总面积的*.**%，包括设施农用地面积*.****hm*，裸土地占地面积*.****hm*。

表*-*　　矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	占总面积比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
**	耕地	****	水浇地	*.****	*.**
		****	旱地	**.****	*.**
**	园地	****	果园	*.****	*.**
**	林地	****	乔木林地	***.****	**.**
		****	灌木林地	**.****	*.**
		****	其他林地	**.****	*.**
**	草地	****	天然牧草地	***.****	**.**
		****	其他草地	**.**	*.**
**	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	****	公用设施用地	*.****	*.**
**	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	****	河流水面	*.***	*.**
		****	坑塘水面	*.****	*.**
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**
		****	裸土地	*.****	*.**
总计		/	/	****.**	***.**

表*-*　　矿区外土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	占总面积比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
**	草地	****	天然牧草地	*.****	*.**
**	商服用地	****	物流仓储用地	*.****	*.**
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****	*.**
**	其他土地	****	裸土地	*.****	**.**
合计				*.****	***.**

表*-*　　生态修复区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm*）	占总面积比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
**	耕地	****	水浇地	*.****	*.**
		****	旱地	**.****	*.**
**	园地	****	果园	*.****	*.**
**	林地	****	乔木林地	***.****	**.**
		****	灌木林地	**.****	*.**
		****	其他林地	**.****	*.**
**	草地	****	天然牧草地	***.**	**.**
		****	其他草地	**.**	*.**
**	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	****	公用设施用地	*.****	*.**
**	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	****	河流水面	*.***	*.**
		****	坑塘水面	*.****	*.**
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.**
		****	裸土地	*.****	*.**
总计		/	/	****.****	***.**

矿区用地范围内不涉及基本农田；涉及国家二级公益林**.****hm*、地方公益林**.****hm*；Ⅱ级保护林地**.****hm*，Ⅱ级保护林地***.****hm*，基本草原***.****hm*，其中天然牧草地***.****hm*、人工牧草地**.****hm*。（见附件**）。

二、土地权属调查

特拉不拉煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，土地权属隶属于伊金霍洛旗纳林陶亥镇布尔敦塔村、满赖沟村和淖尔壕村。矿区内、矿区外及修复区土地权属分别见表*-*至*-*（附表*-*、*-*、*-*）。

三、基本农田情况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内无基本农田，详见附件**。

表*-*　　矿区（ 修复区）土地利用权属表

权属		地类																					面积（hm*）
		**		**	**			**		**		**		**		**		**		**		**	
		耕地		园地	林地			草地		商服用地		工矿仓储用地		住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地		水域及水利设施用地		其他土地		
		****	****	****	****	****	****	****	****	**H*	****	****	****	****	****	**	****	****	****	****	****	****	
		水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	天然牧草地	商业服务业设施用地	物流仓储用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	特殊用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	设施农用地	裸土地	
伊金霍洛旗纳林陶亥镇	布尔敦塔村				*.****	*.****		*.****	**.****				*.****				*.****	*.**			*.****		**.***
	满赖沟村	*.****	**.****	*.****	***.****	**.****	**.****	**.****	***.****	*.****	*.****	*.****	***.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.***	*.***	*.****	*.****	*.****	****.****
	淖尔壕村					*.****			*.****									*.***					*.****
	总计	*.****	**.****	*.****	***.****	**.****	**.****	**.**	***.****	*.****	*.****	*.****	***.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.***	*.***	*.****	*.****	*.****	****.**

表*-*　　矿区外土地利用权属表

权属		地类				面积（hm*）
		**	**	**	**	
		草地	商服用地	工矿仓储用地	其他土地	
		****	****	****	****	
		天然牧草地	物流仓储用地	采矿用地	裸土地	
伊金霍洛旗纳林陶亥镇	满赖沟村	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****
	总计	*.****	*.****	*.****	*.****	*.****

表*-*　　修复区土地利用权属表

权属		地类																					面积（hm*）
		**		**	**			**		**		**		**		**			**		**		
		耕地		园地	林地			草地		商服用地		工矿仓储用地		住宅用地	公共管理与公共服务用地	特殊用地	交通运输用地		水域及水利设施用地		其他土地		
		****	****	****	****	****	****	****	****	**H*	****	****	****	****	****	**	****	****	****	****	****	****	
		水浇地	旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	天然牧草地	商业服务业设施用地	物流仓储用地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公用设施用地	特殊用地	公路用地	农村道路	河流水面	坑塘水面	设施农用地	裸土地	
伊金霍洛旗纳林陶亥镇	布尔敦塔村				*.****	*.****		*.****	**.****				*.****				*.****	*.**			*.****		**.***
	满赖沟村	*.****	**.****	*.****	***.****	**.****	**.****	**.****	***.****	*.****	*.****	*.****	***.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.***	*.***	*.****	*.****	*.****	****.****
	淖尔壕村					*.****			*.****									*.***					*.****
	总计	*.****	**.****	*.****	***.****	**.****	**.****	**.**	***.**	*.****	*.****	*.****	***.****	*.****	*.****	*.****	*.****	**.***	*.***	*.****	*.****	*.****	****.****

四、采矿用地审批情况

永智煤矿矿山地表建筑设施主要为工业场地及风井工业场地，工业场地及风井工业场地分*次取得相应的土地使用证书与《国有建设用地使用权出让合同》，总用地面积为******m*。（见附件**）

****年*月**日由伊金霍洛旗人民政府颁发工业场地已取得土地使用证书，证书编号为“伊国用（****）第******号”，土地使用权人为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司（原武家梁煤矿）特拉布拉煤矿，坐落伊金霍洛旗纳林陶亥镇，地类用途为工业用地，使用权类型为出让，使用权面积为*****.***m*。界址点坐标见表*-**。

表*-　　工业场地界址点坐标见表**

拐点坐标	****国家大地坐标		拐点坐标	****国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***			

****年*月**日伊金霍洛旗自然资源局与鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司签订《国有建设用地使用权出让合同》（合同编号：****-**），将纳林陶亥镇满来梁村地块（一）*****.*m*出让给鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，地类用途为工业用地，使用权类型为出让。界址点坐标见表*-**。

表*-　　工业场地界址点坐标表**

拐点坐标	****国家大地坐标		拐点坐标	****国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***
**	*******.***	********.***			

****年*月**日伊金霍洛旗自然资源局与鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司签订《国有建设用地使用权出让合同》（合同编号：****-**），将纳林陶亥镇满来梁村地块（二）****.**m*出让给鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，地类用途为工业用地，使用权类型为出让。界址点坐标见表*-**。

表*-　　风井工业场地界址点坐标见下表**

拐点坐标	****国家大地坐标		拐点坐标	****国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***
*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***

五、下阶段采矿用地申请计划

本矿山为井工开采矿山，煤矸石随煤一起出售或拉至特拉不拉砖厂，不会产生新的损毁，故下阶段无采矿用地申请计划。

第五节　矿区生态状况

一、生态功能定位

在《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划（****—****年）》构建的“一城、两带、两屏、多廊、多点”总体生态修复格局中，伊金霍洛旗同时划入毛乌素沙地生态修复治理区、库布其-毛乌素防沙治沙区及丘陵沟壑治理区，是市域“两屏”生态屏障（库布齐、毛乌素沙地防风固沙绿化带）的核心承载区域之一，也属于内蒙古黄河重点生态区的重要组成部分。该旗位于鄂尔多斯高原东南部、毛乌素沙地东北边缘，总面积****.**平方公里，地形以高原剥蚀残梁、丘陵及沙地为主，地势西北高东南低，属温带大陆性季风气候，年降水量***.*～***.*毫米，干旱少雨、蒸发量大，是半干旱沙区资源型旗县与生态治理重点区域。

伊金霍洛旗生态系统分布与功能紧密契合鄂尔多斯市的区划定位：全旗林地总面积***.**万亩，其中乔木林地***.**万亩、灌木林地***.**万亩、其他林地**.**万亩，包含全国唯一以沙地人工造林为主体的成吉思汗国家森林公园（核心区面积约**万亩），这些林地集中分布于东部、北部沙地治理区（如纳林陶亥镇、伊金霍洛镇）及城镇周边的城防林、碳汇林带，植被以人工樟子松、杨树、沙棘及乡土沙柳、柠条灌丛为主，是区域防风固沙的核心植被载体；草地总面积***.**万亩，其中天然牧草地***.**万亩、人工牧草地*.**万亩、其他草地**.**万亩，主要分布在中部、东部丘陵地带（如苏布尔嘎镇、

红庆河镇）及西部梁滩区域，以温带典型草原（羊草、大针茅群落）和荒漠草原（克氏针茅、沙蒿群落）为核心类型，承担着丘陵区水土保持的关键功能；湿地面积*.**万亩，含沼泽草地*.**万亩、内陆滩涂*.**万亩，零散分布于乌兰木伦河、窟野河支流沿岸低洼滩地及札萨克水库等人工水域周边，是沙区水生生物与候鸟的重要停歇地；原毛乌素沙地占全旗总面积的**%（约****平方公里），经治理后裸露沙地仅剩*.*万亩，其余为固定/半固定沙地，集中分布于西部、南部（如札萨克镇、台格庙镇），伴生植被以沙蒿、沙米等沙生植物为主，已形成“沙—灌—草”复合稳定群落，契合毛乌素沙地生态修复治理区的整治目标。在生物多样性方面，这里的乡土植被以温带草原及沙生植物为主，包含羊草、大针茅、克氏针茅、沙蒿、沙柳、柠条等***余种野生植物，人工植被则以樟子松、杨树、沙棘等防风固沙树种为主，全旗森林覆盖率达**.**%，草原综合植被覆盖度稳定在**.**%以上；陆生脊椎动物包含草兔、蒙古沙鼠、赤狐、艾鼬等**余种兽类，过境及繁殖候鸟达***种以上（数量超*万只），其中含国家一级保护动物遗鸥，以及国家二级保护动物大天鹅、小天鹅、苍鹭、白琵鹭等**余种珍稀鸟类，而成吉思汗国家森林公园内的红碱淖湿地更是全球遗鸥的主要繁殖栖息地之一，这也让该旗成为鄂尔多斯市生物多样性保护的重点区域之一。从生态功能来看，伊金霍洛旗在鄂尔多斯市生态功能体系中承担着三重核心作用：一是作为毛乌素沙地生态修复治理区的关键单元，遏制沙地向东北扩张，巩固库布其-毛乌素防沙治

沙带的生态屏障效应；二是作为丘陵沟壑治理区的组成部分，缓解黄土丘陵地带的水土流失，保护乌兰木伦河等黄河支流的水源涵养能力；三是作为生物多样性保护节点，为沙区特有动植物提供栖息地，维系区域生态系统的稳定性。

矿区存在的主要生态环境问题是水土流失，土地沙化、植被退化；在生态环境敏感性评价上属水土流失、土地沙化极敏感区；主要生态服务功能为保持水土、防止侵蚀，减少入黄泥沙上为重要生态功能区。主要生态环境保护目标为保护基本农田生态功能，防止水土流失，保护现有草原植被。与鄂尔多斯市生态功能区划位置具体见图 *-*。

图*-* 鄂尔多斯市生态功能区划位置图

二、生态本底状况

（一）生态系统本底

因人类工程的扰动和土地复垦的实施，特拉布拉煤矿矿区最大的生态系统为草地和工矿生态系统，原始地貌区都相对比较破碎化一些，大的斑块较少。草地生态系统位于露天开采项目排土场平台、矿区原始地貌区，植被类型为紫花苜蓿群落、本氏针茅群落。其次是工矿生态系统，主要为工业场地及矿区道路，该区地表植被覆盖度低。灌丛生态系统植被类型主要为柠条、沙柳、小叶锦鸡儿灌丛，位于外排土场边坡和原始地貌沟谷及两侧。森林生态系统主要位于原始地貌沟谷区和包府公路、阿新公路道路两侧、排土场四周，植被类型为杨树、榆树、油松。

表*- 矿区生态系统类型统计表**

生态系统类型	主要物种	分布范围	面积（hm*）	占总面积百分比（%）
森林生态系统	主要为杨树+榆树群落、人工油松林群落	道路两侧、排土场四周、沟谷	***.****	**.**
灌丛生态系统	柠条+沙柳群落	排土场边坡、沟谷及两侧分布	***.****	**.**
农田生态系统	农作物	水源周边、道路两侧	**.****	*.**
湿地生态系统	河流水面、坑塘水面		*.****	*.**
草地生态系统	本氏针茅、沙蒿、冷蒿群落、人工牧草为主要建群落	评价区广泛分布	***.****	**.**
工矿生态系统	主要为工矿区、道路	工业场地、道路、采矿用地	***.****	**.**
合计			****.**	***.**

各类生态系统分述如下：

*.森林生态系统

分布于道路两侧、排土场四周及沟谷两侧坡地上，主要树种为杨树、榆树、人工种植油松。植被覆盖度**%—**%。

*.灌丛生态系统

分布于排土场边坡、沟谷及两侧坡地上，主要树种为沙柳和柠条等。植被覆盖度**%—**%。

*.草地生态系统

草地生态系统占主导地位，面积***.****hm*，占矿区生态系统总面积的**.**%。分布于矿区排土场平台、丘陵坡地上。本氏针茅草原是该区域的原始植被类型，由于该区域土质沙性大，加之自古以来

开垦耕作，历经风蚀、水蚀，丘陵已残破不堪，残存的本氏针茅草原片段仅出现在田边、侵蚀沟坡和坡度较陡的坡顶和水土流失比较严重的石质山坡上。这些残存的片段以本氏针茅+糙隐子草+杂类草为主要群落类型。优势种有本氏针茅、糙隐子草、百里香、胡枝子、扁蓄豆、多叶棘豆等，其次还有冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。群落结构简单，景观单调，丛生禾草层片占主要优势 群落内植物多形成伏地状小群聚，以适应人畜的严重践踏和严重的水土侵蚀。该类型自然植被的草群高度**～**cm，植被覆盖度约**%—**%。

*.工矿生态系统

工矿生态系统面积***.****hm^*，占矿区生态系统总面积的**.**%。工矿生态系统包括物流仓储用地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公用设施用地、农村道路、设施农用地、裸土地等。

（二）植被类型及特征

生态修复区内乔木主要有杨树（Populus spp.杨柳科 Salicaceae 杨属 Populus 小白杨 Populus simonii）、榆树（Ulmus pumila L.榆科 Ulmaceae 榆属 Ulmus 榆树 Ulmus pumila）、柳树（Salix spp.杨柳科 Salicaceae 属：柳属 Salix 旱柳：Salix matsudana Koidz.）、油松（Pinus tabuliformis Carrière，松科 Pinaceae 松属 Pinus 油松 Pinus tabuliformis）；灌木主要有柠条（ Caragana korshinskii Kom.锦鸡儿属 Caragana 柠条锦鸡儿 Caragana korshinskii）、沙棘（Hippophae

rhamnoides subsp. sinensis Rousi ，胡颓子科 Elaeagnaceae 沙棘属 Hippophae）、沙柳（Salix psammophila C. Wang et Ch. Y. Yang，杨柳科 Salicaceae 柳属 Salix 沙柳 Salix psammophila）；草本植物主要有针茅（Stipa capillata L.禾本科 Poaceae（Gramineae）针茅属 Stipa 针茅 Stipa capillata）、羊草（ Leymus chinensis (Trin.) Tzvelev 禾本科 Poaceae 赖草属 Leymus 羊草 Leymus chinensis）、冰草（Agropyron cristatum (L.) Gaertn. 禾本科 Poaceae 冰草属 Agropyron 冰草 Agropyron cristatum）、油蒿（Artemisia ordosica Krasch.菊科 Asteraceae（Compositae）蒿属 Artemisia 油蒿 Artemisia ordosica）、紫花苜蓿（Medicago sativa L.豆科 Fabaceae 苜蓿属 Medicago 紫花苜蓿 Medicago sativa）。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。

（三）动物资源

矿区地处暖温带，野生动物的地理分布在动物地理区划中属古北界、蒙新区、东部草原亚区。在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合植物调查工作对评价区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出修复区动物种类的现存及生境情况。据查阅相关资料现场调查和访问结果来看，调查区境内野生动物主要有野兔（Lepus tolai Pallas ，兔科 Leporidae 兔属 Lepus）、

刺猬（Erinaceus amurensis Schrenk，猬科 Erinaceidae 刺猬属 Erinaceus）、沙蜥（Eremias przewalskii （Strauch，蜥蜴科 Lacertidae 麻蜥属 Eremias）等。鸟类主要有麻雀（Passer montanus (Linnaeus），雀科 Passeridae 麻雀属 Passer）、石鸡（Alectoris chukar (Gray)，雉科 Phasianidae 石鸡属 Alectoris）、喜鹊（Pica pica （Linnaeus，鸦科 Corvidae 鹊属 Pica）等。昆虫主要有蚂蚁（Formicidae，蚁科 Formicidae 多属（蚁亚科 / 切叶蚁亚科等））、瓢虫（Coccinella septempunctata Linnaeus，瓢虫科 Coccinellidae 瓢虫属 Coccinella）、蝴蝶（Rhopalocera，凤蝶科、粉蝶科、蛱蝶科等多科 属：多属）等。无评价区内未发现国家级保护珍稀野生动物的栖息地和繁殖地，也未发现国家重点保护野生动物及自治区级保护动物。

第六节　矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据《开发方案》和现场调查，区内无水利、旅游景点和其他主要建筑设施。

1、特拉布拉煤矿地表建筑设施主要为工业场地、风井工业场地。见照片*-**、*-**。

2、矿区中部有包府公路自南向北穿过，矿区内长度*.**km，为双向车道，包府公路下部留设保护煤柱；矿区的西部分布一条去往伊金霍洛旗的县道，矿区内长度*.**km，路面宽**m，该路未留设保护煤柱。

3、双回路电源均引自井田西北部包府路东侧的淖尔壕**kV 变电站**kV 侧不同母线段，已有电缆线路采用沿包府公路埋地敷设，长度均为*.*km。

照片*-　包府公路（双向）**　　**照片*-**　矿区内的县道**

照片*-　高压线**

*.井田中西部有村集体拌和站，矿方正与其协商搬迁，井田中部紧邻包府公路西侧有一加油站，加油站则同包府公路留设保护煤柱进行保护。

*.矿区的东中部分布一处砖厂，将矿山开采的煤矸石及泥岩收集加工。砖厂已经办理建设用地手续，具体见附件**；地表工程相对位置见图*-*。

照片*-　村集体拌合站**　　**照片*-**　加油站**

*.文玉煤矿工业场地

矿区南侧文玉煤矿的井口及工业场地位于本井田内（见照片

*-**），两个煤矿责任主体均为鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司，为了保证生产安全，均留有保安煤柱。

文玉煤矿与特拉布拉煤矿签订协议，文玉煤矿开采完毕后在特拉布拉煤矿井田范围内的工业广场的生态修复工作由文玉煤矿负主体责任，生态修复工作由文玉煤矿承担。具体见附件**。

地表工程相对位置见图*-*。

照片*-　文玉煤矿工业场地**

图*-*　地表工程相对位置图

二、矿区村镇分布

井田东部**号拐点附近有特拉布拉村，已完成特拉布拉村村庄及居民的搬迁，已签有征地协议书。矿区内其他地区居民零散分布。煤矿先后对受煤矿开采影响的居民采取搬迁措施。

三、矿区附近采矿活动

根据收集资料和现场调查，特拉布拉煤矿周边分布*座煤矿。煤矿的东、东北与鄂尔多斯市鸿森矿业有限责任公司贾家渠煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）相邻；北与鄂尔多斯市闫家渠煤炭有限责任公司煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）相邻；南与伊旗新庙文玉煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）和满来梁煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）相邻；西与赛蒙特尔煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）和伊金霍洛旗呼氏煤炭有限责任公司淖尔壕煤矿（地下开采，生产规模*.**Mt/a）相邻。矿井东南部是无煤区也无矿权。特拉布拉煤矿与周边煤矿相邻关系示意图见图*-*。

*.特拉布拉煤矿与文玉煤矿之间，工业场地相互占用对方矿区范围，均已签署了补偿协议。详细叙述如下：

（*）文玉煤矿的工业场地位于特拉布拉煤矿矿区内，地处特拉布拉煤矿的工业场地东侧，该区取得用地手续，同时与特拉布拉煤矿签订了补偿协议。

（*）特拉布拉煤矿回风立井距离井田边界较近，场地煤柱占压文玉煤矿*-*、*-*煤层未开采的边角或三角煤，文玉煤矿已留设特拉

布拉煤矿回风立井及风井场地的保安煤柱，文玉煤矿采掘不影响特拉布拉煤矿回风立井及风井场地。双方签订了协议。

*.特拉布拉煤矿与各相邻煤矿间各后退**m 共**m 留设矿界保安煤柱，特拉布拉煤矿与各相邻煤矿之间矿界清楚，无矿权重叠现象。相邻煤矿之间无超层或越界开采现象。

图*-*　特拉布拉煤矿与周边煤矿相对位置示意图

四、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区无自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。见附件**。

第七节　矿山生态修复工作情况

特拉不拉煤矿****年以前，采用露天开采方式进行开采，自****年*月*日—****年*月**日停产开展地下开采相关准备工作，****年**月*日开始进行地下开采，主要为巷道掘进及工作面的回采工作。煤矿坚持“边开采、边治理”的原则，自****年开始，矿山根据采动影响情况采用随时治理和集中治理相结合方式对损毁单元进行治理并申请验收，矿山地质环境治理验收面积合计*.****km^{*}。具体修复情况如下：

一、矿区以往开展生态修复工作情况

（一）矿山地质环境治理验收情况

矿山根据治理方案和年度治理计划边开采，边治理，治理范围包括最终露采坑、内排土场、*号外排土场、*号外排土场，其中：****年*月已验收通过一期治理验收，验收面积*.****km*，****年**月已通过了二期治理验收，验收面积*.****km*，****年**月已通过了三期治理验收，验收面积*.****km*。

*.****年*月**日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对本矿山地质环境治理工程进行验收。专家组通过实地查验和审阅治理验收资料，认为特拉布拉煤矿对矿区进行了较全面的治理，效果良好，予以验收通过，出具了验收意见书。

一期治理工程内容为对露天采坑临路一侧设置围栏，对内排土进行覆土、整平、绿化，并定期养护；外排土场边坡设置沙柳网格并完成绿化，排土场平台覆土、整平、绿化，并定期养护。完成治理面积*.****km*。

*.****年*月，内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司、内蒙古正誉不动产评估咨询有限责任公司编制并提交了《内蒙古自治区东胜煤田准格尔召—新庙详查区（鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司）特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案》。****年**月**日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对本矿山地质环境治理工程进行验收。专家组通过实地查验和审阅治理验收资料，认

为特拉布拉煤矿治理工程基本达到要求，予以验收通过，出具了验收意见书。

二期治理工程内容为对露天采场及排土场边坡进行监测；对已形成的外排土场进行覆土、平整、边坡设置沙障、平盘修建挡水埂等工程措施，平盘以及边坡已完成绿化。完成治理面积*.****km*。

矿山排土场平台及边坡稳定存在许多不确定因素，验收通过后的治理区也可能再次发生相应变化，建议矿方进一步加强监控、随时予以维护和植被养护。

*.矿山分别于****年**月和****年*月编制了《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质环境分期治理方案》和《鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。****年*月**日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对本矿山地质环境治理工程进行验收。专家组通过实地查验和审阅治理验收资料，经现场核查，已治理区治理效果基本达到方案治理要求，予以验收通过，出具了验收意见书。

三期治理工程内容为：设置网围栏、警示牌、边坡稳定性监测点，对尾坑进行回填，对排土场进行平台整平、边坡整形、覆土、平整、设置沙障、设挡水围堰、复垦绿化等，矿山对露天开采形成的排土场及尾坑进行了全面治理。完成治理面积*.****km*。

存在的主要问题是排土场边坡局部有冲刷现象，需及时修补，并按方案要求对复垦区植被及边坡加强后期管护。

（二）土地复垦验收情况

特拉不拉煤矿露天开采阶段，共申请了*期临时用地，申请总面积为***.****hm*，对损毁土地进行治理，并分*次进行了土地复垦验收。分别为****年、****年、****年、****年和****年。具体分述如下：

*.****年土地复垦验收情况

****年*月，原鄂尔多斯市国土资源局组织相关专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿露天开采一期工程进行了验收（验收文件见附件），特拉布拉煤矿露天开采一期申请临时用地面积为**.****hm*，全部进行了复垦，复垦地类为林草地。全部通过验收。

*.****年土地复垦验收情况

****年*月，伊金霍洛旗国土资源局组织相关专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿露天开采项目二期、三期部分临时用地复垦进行验收，验收结果如下：

二期、三期及林业部门共批复临时用地***.****公顷。本次共申请验收***.****公顷，其中生物措施面积**.****公顷（土地利用现状为灌木林地*.****公顷、人工牧草地**.****公顷）；工程技术措施**.****公顷；原始地貌未破坏**.****公顷。申请验收的土地全部通过验收。

*.****年土地复垦验收情况

****年**月，伊金霍洛旗国土资源局组织相关专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿露天开采项目二期、三期、四期及林业部门批复的临时用地中部分临时用地复垦进行验收，验收结果如下：

二期、三期、四期及林业部门共批复临时用地***.***公顷（耕地*.****公顷），已通过复垦验收**.****公顷，本次申请验收**.****公顷（土地利用现状为旱地*.****公顷、人工草地**.****公顷、农村道路*.**** 公顷、灌木林*.****公顷），本次申请验收的面积全部通过验收。

*.****年土地复垦验收情况

****年**月，鄂尔多斯市自然资源局组织相关专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿露天开采项目二期、三期、四期及林业部门批复的临时用地中部分临时用地复垦进行验收，验收结果如下：

二期、三期、四期及林业部门共批复临时用地***.***公顷，已通过复垦验收面积***.****公顷，本次共申请复垦验收面积***.****公顷（农村道路*.****公顷、灌木林**.****、旱地*.****公顷、人工草地*.****公顷、坑塘水面*.****公顷、采矿用地*.****公顷、 有林地*.****公顷、原地貌**.****公顷）。本次申请验收的面积全部通过验收。

*.****年土地复垦验收情况

****年*月，鄂尔多斯市自然资源局组织相关专家对鄂尔多斯市乌兰煤炭集团有限责任公司特拉布拉煤矿露天开采项目三期、四期及林业部门批复的临时用地中部分临时用地复垦进行验收，验收结果如下：

三期、四期及林业部门共批复临时用地***.****公顷，已通过复垦验收面积***.****公顷，本次共申请复垦验收面积**.****公顷（农村道路*.****公顷、灌木林**.****、坑塘水面*.****公顷）。本次申请验收的面积全部通过验收。

综上所述，特拉不拉煤矿露天开采阶段，共申请了*期临时用地，申请总面积为***.****hm^*，****年至****年分批次对***.****hm^*土地进行治理并通过验收，剩余的*.****hm^*转为建设用地。临时用地批复及验收情况见表*-**，临时用地批复范围和验收范围相对位置见图*-**。

表*- 临时用地批复及验收面积汇总表**

分期	批复部门及面积		验收时间及验收面积								
			****年	****年		****年		****年		****年	
	政府部门（hm*）	林业部门（hm*）	政府部门（hm*）	政府部门（hm*）	林业部门（hm*）	政府部门（hm*）	林业部门(hm*)	政府部门（hm*）	林业部门(hm*)	政府部门（hm*）	林业部门（hm*）
一期	**.****		**.****								
二期	**.*	**.****		**.****		*.****		**.****			
三期	**.****	**.****		**.****	**.****	**.***	*.****	**.****		**.****	
四期	**.**					*.****		**.***	**.****	**.****	**.****
小计	***.****	***.****	**.****	**.****	**.****	**.****	*.****	**.****	**.****	**.****	**.****
总计	***.****		***.****								

图*-　临时用地批复范围和验收范围相对位置图**

（三）还地情况

特拉不拉煤矿****年开始，由露采转为地下开采，露采阶段申请的临时用地均已进行复垦并通过了验收，从****年开始，特拉不拉煤矿陆续对已验收完成的土地全部向村委会进行了还地，截至目前，露采阶段申请的临时用地已全部归还于当地村委会。

二、存在的问题

（一）矿山后期开采方式为地下开采，开采过程中形成的采空区可能发生塌陷和裂缝，应及时进行填充治理。

（二）加大采空区地表变形监测力度，防止引发安全隐患。

三、积累的相关经验

通过对本矿治理复垦情形的分析，结合本矿实际情况，本矿于****年**月转为地下开采，在本矿可采煤层多、地表保护目标多、矿井产能大、井下涌水量大、区内土壤贫瘠、降水量较少等前提下，地表塌陷变形和水质水量变化监测，以及复垦植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键。总结本矿治理复垦经验，主要归纳为以下几方面：

*.塌陷区：矿山塌陷区地质灾害发育形式以塌陷裂缝为主，主要集中在煤柱、盘区边界的边缘地带，矿山开采过程中需针对上述区域布设监测点，进行重点监测，主要监测内容包括塌陷裂缝宽度、深度。发现塌陷裂缝时需及时进行治理，由于塌陷区发育塌陷裂缝均较小，为避免大型机械对裂缝四周原始植被造成较大破坏，故选用人工回填的方式进行治理，由于多煤层开采，裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

矿山针对采空区塌陷范围内的耕地进行了治理，消除地表塌陷

引起的附加坡度，对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，治理效果较好。本方案亦采用此种方式对塌陷区耕地进行治理。

1、复垦植被的选择及搭配：植被类型搭配选择林草、林灌相结合方式，可以在较短时间内见到生态效果。植被选择乡土品种，草种选择针茅、羊草等当地草种；乔木选择油松、樟子松等；灌木选择柠条、沙棘等。

*.灌溉条件：目前矿山绿化水源主要来源于经处理后的矿井水及生活污水；采用洒水车结合软管喷灌的方式，效果较好。

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，矿山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。具体监测内容及监测指标见表*-**（附表*）。

表*- **矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表**

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	初始塌陷值	*.***m
			累计塌陷值	*.***m
			裂缝发育	裂缝宽约*～*cm，最大**cm，长约*～**m，裂缝可见深度为*.*～*.*m。
			地下水位	****.**m
			降水量	***.*mm
		地下水环境破坏（含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层）	含水层破坏类型	侏罗系碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水
			地下水温	**℃
			地下水位	****.**m
			设计疏干水量	****m^*/d
			地下水水质	满足地下水环境质量III类标准
			抽排地下水量	****.**m^*/d
			综合利用量	***.**m^*/d
		土壤环境破坏	土壤无机污染物	铜：*mg/kg；铅：**.**mg/kg；镍：**.*mg/kg，均未超标。
			土壤有机污染物	检测项目均未超标，见附件**。
	土地资源损毁	塌陷土地面积	水浇地	*.****hm^*
			旱地	**.****hm^*
			果园	*.****hm^*
			乔木林地	***.****hm^*
			灌木林地	**.****hm^*
			其他林地	**.****hm^*
			天然牧草地	***.****hm^*

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
			其他草地	**.****hm*
			物流仓储用地	*.****hm*
			商业服务业设施用地	*.****hm*
			采矿用地	**.****hm*
			农村宅基地	*.****hm*
			特殊用地	*.****hm*
			公路用地	*.****hm*
			农村道路	**.****hm*
			河流水面	*.****hm*
			坑塘水面	*.****hm*
			设施农用地	*.****hm*
			裸土地	*.****hm*
		压占土地面积	采矿用地	**.****hm*
			公路用地	*.****hm*
			灌木林地	*.****hm*
			裸土地	*.**hm*
			农村道路	*.****hm*
			其他林地	*.****hm*
			乔木林地	*.****hm*
			天然牧草地	*.****hm*
			物流仓储用地	*.****hm*

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
	生态系统破坏	地表水环境破坏	地表水质量变化	水质未受影响，经检测满足地下水质量III类标准。
			地表水排泄变化	未受影响
			塌陷区水环境	良好
生态修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率	***%
		地下水环境	地下水位	****.**m
			地下水水质	水质未受影响，经检测满足地下水环境质量III类标准。
			水质监测点达标率	***%
		土壤环境质量	土壤污染项目	土壤检测指标无超标项目，符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》
			土壤微量项目	铜：**.**mg/kg；锌：**.*mg/kg；铅：**.**mg/kg；镍：**.**mg/kg，均未超标。
	土地复垦利用	复垦修复管理	土壤环境质量达标率	***%
			土地复垦率	***%
		复垦修复土地（耕地、林地、草地）	土壤质量	土壤有机质含量**.**g/kg（*.***%），pH 值*.**，全氮含量***.*mg/kg，有效磷含量*.**mg/kg，速效钾***.*mg/kg。
			配套设施	灌溉系统、排水设施、道路等基础设施完备
			生产力水平	玉米亩产****kg/hm*，葵花亩产****kg/hm*，草地地上生物量（干重）***kg/hm*、植被覆盖度**%。
		地表水环境	地表水水质达标率	***%
			地表水排泄情况	未受影响

第三章问题识别诊断及修复可行性分析

第一节　问题识别与受损预测

一、矿山生态修复区范围

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

特拉布拉煤矿矿区范围面积**.****km*，部分风井工业场地（*.****hm*）位于矿界外，故将矿区范围及部分风井工业场地确定为本次矿山生态修复范围，生态修复区总面积****.****hm*。

二、现状问题识别

根据现场调查及资料收集，特拉布拉煤矿现状条件下生态受损单元包括采空塌陷区、工业场地、风井工业场地、矿区道路。

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）矿山地质环境问题

***.地质灾害危险性现状**

根据资料收集和野外调查，特拉布拉煤矿井工开采形成的地质灾害为采空塌陷。

特拉布拉煤矿****年前井工开采*-*煤层，形成采空区面积为**.****hm*，开采方式为房柱式开采；整合后井工开采一水平的*-*煤层（*****、*****工作面）形成的综采采空区面积为**.****hm*，

采空区投影总面积为***.****hm*。房柱式采空区上部未发生采空塌陷地质灾害；综采采空区上部引发过采空塌陷地质灾害，塌陷形式主要表现为地裂缝，垂直于工作面分布，裂缝间隔**—***m，局部发育有*—*cm 的裂缝，较宽的裂缝约**cm。

矿山按“边开采边治理”原则，多次回填采空塌陷区，**cm 以上裂缝人工回填，窄小裂缝自然修复。目前形成的采空塌陷范围已完成治理尚未申请验收，区内仅有少量的较窄裂缝存在。详见照片*-*至*-*。

现状条件下，采空塌陷区已全部修复治理，生态环境影响程度较轻。

照片*-*现状地裂缝　　**照片*-*现状地裂缝**

照片*-*已修复塌陷区　　**照片*-*已修复塌陷区**

***.地形地貌景观破坏现状**

现状条件下，矿区地貌主要为丘陵、沟谷和风积沙地地貌，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单元主要为工业场地、风井工业场地、采空塌陷区、矿区道路和其余地段。

（*）工业场地

工业场地位于矿区东侧，占地面积**.****hm*，主要包括办公生活区、生产区及辅助设施区三部分。办公生活区位于工业场地北部，占地面积为*.****hm*，主要设有办公区、食堂、浴室、宿舍、副井

井口房联合建筑、检身房、空气加热室等；生产区位于工业场地南部，占地面积为*.****hm*，主要设有原煤储煤场和原煤储煤棚、返煤漏斗、返煤地道、筛分破碎车间、主厂房、浓缩车间、末煤仓、块煤仓、矸石仓、煤泥卸载点、转载点、带式输送机栈桥、主井至*号转载点走廊、*号转载点、至筛分车间带式输送机走廊、筛分车间、末煤上仓带式输送机走廊、块煤带式输送机走廊、块煤转载带式输送机走廊、筛分车间至新建储煤棚走廊、*号转载点、封闭式储煤棚、Φ**m 圆筒仓；辅助生产区位于工业场地东北部，占地面积为*.****hm*，场地内主要布置有材料库（消防材料库、机修车间、综合材料库、管检测室、标校室等）、供热锅炉房、筒仓、日用消防泵房及水池。

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，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。详见照片*-*至照片*-**。

照片*-*主斜井　　**照片*-*回风斜井**

照片*-*办公区　　**照片*-*变电站**

照片*-*筛分车间　　**照片*-** 筒仓**

（*）风井工业场地

风井工业场地位于矿区中南部矿区边界，工业场地的西南部约***m 处，紧邻包府公路西侧，占地面积*.****hm*，该场地主要布置有回风立井安全出口和风机配电室、灌浆站等。风井工业场地的建设已经形成较大规模的人工建筑群，大部分建、构筑物及设施以钢混结构的平房为主，少量砖瓦或彩钢结构平房。房屋整体性完好，无整体失稳隐患。现状风井工业场地对地形地貌景观的损毁程度为中度，详见照片*-**。

照片*-　风井工业场地**

（*）矿区道路

现状矿区道路占地面积为*.****hm*，主要为工业场地与外界的连接道路，其路面为沥青路面。现状矿区道路的形成对地形地貌景观损毁程度为轻度，详见照片*-**。

照片*-　矿区道路**

（*）采空塌陷区

特拉布拉井田内原有*家煤矿，一家为武家梁煤矿，另一家为特

拉布拉煤矿。武家梁煤矿始建于****年，为平硐式地下开采，****年停产；特拉布拉煤矿始建于****年，为斜井式地下开采，****年技术改造为露天开采煤矿。****年两个煤矿整合后，开采方式为露天开采，至****年**月**日露天开采结束，已不存在整合前的原特拉布拉煤矿地下开采采空区。

截至目前，特拉布拉煤矿存在*处原武家梁煤矿开采*-*煤层形成的房柱式采空区与****年**月*日以后开采一水平*-*煤层形成的综采采空区*处。现状采空区水平投影总面积为***.****hm^*，由于煤层埋藏较深，煤层较薄，综采采空区后地表引发的裂缝规模较小，矿山已对产生的裂缝进行回填修复，并且对损毁的植被进行原址恢复。其中：房柱式采空区**.****hm^*地表未发现地裂缝及地面塌陷，综采采空区**.****hm^*已修复未验收，对地形地貌景观损毁程度为轻度。

（*）其余地段

生态修复区其余地段，占地面积为***.****hm^*，这些区域主要为地表建筑物留设保安煤柱区，矿山采矿活动对这些区域无影响。现状条件下其它地段对地形地貌景观无影响。

现状条件下评估区对原生地形地貌景观程度为较轻。

***. 含水层破坏现状分析**

（*）对含水层结构破坏分析

特拉布拉煤矿发育含水层有：第四系松散岩类孔隙潜水含水层、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。侏罗系碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层为矿床的主要直接充水含水层，该层地下水

富水性弱，透水性与导水性能力较差，地下水的补给条件与径流条件均较差。岩性主要为中粒砂岩、煤层、风化裂隙发育的泥岩为主。

现状*-*、*-*煤层的开采对侏罗系碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水层整体结构未发生根本性损毁，仅局部区域造成影响。现状采空区对基岩裂隙水含水层结构的损毁程度为重度。

（2）矿井排水

煤矿现状采空区位于碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层中，含水层岩性为侏罗系中下统延安组砂岩等，为矿体的直接充水含水层，弱富水性。生产中，矿井开采的正常涌水量**m^*/h。矿井排水先保存至井下水仓，待水仓满后抽至矿井水处理站。现状条件下矿井排水对含水层的损毁程度为轻度。

（*）对矿区及附近水源的影响

特拉布拉煤矿矿区内无工业、农业及生活用水水源地，矿区外东部约*.*km 为束会川，地表水径流量****.**×***m^*；矿区外西侧约**km 为乌兰木伦河，年平均径流量*.**×***m^*。降水比较集中，多为大雨或暴雨后形成短暂的地表洪水。生活用水由特拉布拉矿部生活办公区自备井提供；生产用水来源于处理达标后的矿井水，主要用于地面生产、消防及除尘洒水。现状条件下矿山开采对矿区及附近水源的损毁程度为轻度。

综上所述，矿山开采对含水层的损毁程度为重度。

（二）矿山土地资源现状损毁问题

根据现场调查，特拉布拉煤矿为生产矿山，现状损毁土地资源单

元包括：工业场地、风井工业场地、矿区道路、采空塌陷区。

***.采空塌陷区**

目前特拉布拉煤矿形成的采空区水平投影总面积为***.****hm*。其中房柱式采空区水平投影面积**.****hm*，地表未发现地裂缝及地面塌陷地质灾害；综采采空区水平投影面积为**.****hm*，为一水平的*-*煤层开采所致，主要对*****-*****工作面进行回采。矿山采取边开采边修复的方式，已经对引发的灾害进行修复，采取的修复措施主要为：对塌陷裂缝进行回填治理，植被原址修复，栽植乔木、栽植灌木，监测、设立警示牌，还未申请验收，详见图*-*。

现状分析认为该区对土地资源损毁程度为中度。

图*-*特拉布拉煤矿现状采空塌陷区分布图

*.工业场地

该区损毁土地特征为：其占地面积为**.****hm*，包括主斜井、副斜井、原煤储煤场、原煤储煤棚、矸石仓、煤泥卸载点、转载点、材料库、办公区、食堂、浴室、宿舍等。

工业场地对土地的压占损毁，为表层、局部的扰动，未触及土地资源的核心功能与生态价值，也无长期、不可逆的损毁隐患。现状该场地对土地损毁程度为重度损毁。

3、风井工业场地

该区损毁土地特征为：其占地面积为*.****hm*，担负全矿井的回风任务兼安全出口，并建有风机配电室、灌浆站。对土地造成压占损毁，对原始地面的土壤和植被造成损毁，损毁程度为中度损毁。

4、矿区道路

该区损毁土地特征为：占地面积为*.****hm*，路面为沥青路面。对土地造成压占损毁，对原始地面的土壤和植被造成破坏，损毁程度为重度损毁。

特拉布拉煤矿已损毁土地现状统计汇总见表*-*。

表*-*　　特拉布拉煤矿已损毁土地现状统计表

占地单元		面积(hm*)	地类编码	地类名称	面积（hm*）	损毁类型	损毁程度	权属
采空区	****年采空区	**.****	****	水浇地	*.****	塌陷	中度	满赖沟村
			****	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	*.***			
			****	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	*.****			
	****年综采区	**.****	****	旱地	*.****	塌陷	中度	满赖沟村
			****	乔木林地	**.****			
			****	灌木林地	*.****			
			****	其他林地	*.****			
			****	天然牧草地	**.****			
			****	其他草地	*.****			
			****	农村宅基地	*.****			
			**	特殊用地	*.****			

占地单元	面积(hm*)	地类编码	地类名称	面积（hm*）	损毁类型	损毁程度	权属
		****	公路用地	*.***			
		****	农村道路	*.****			
		****	裸土地	*.****			
		****	灌木林地	*.****	塌陷	中度	淖尔壕村
		****	天然牧草地	*.****			
		****	农村道路	*.****			
风井工业场地	*.****	****	灌木林地	*.****	压占	中度	满赖沟村
		****	其他林地	*.****			
		****	天然牧草地	*.****			
		****	物流仓储用地	*.****			
		****	采矿用地	*.****			
		****	农村道路	*.****			
		****	裸土地	*.****			
矿区道路	*.****	****	乔木林地	*.****	压占	重度	满赖沟村
		****	灌木林地	*.****			
		****	天然牧草地	*.****			
		****	采矿用地	*.****			
		****	公路用地	*.****			
		****	农村道路	*.****			
工业场地	**.****	****	乔木林地	*.****	压占	重度	满赖沟村
		****	天然牧草地	*.****			
		****	采矿用地	**.****			
合计	***.****	—	—	***.****	—	—	—

注：矿区道路、风井工业场地与现状采空区面积重复*.**hm*，不重复计算。**

（三）生态系统现状破坏

*.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采空塌陷区。

采空塌陷区的地裂缝宽度多在*—*cm 左右，部分大的裂缝*—**cm。破坏地表完整性，风力进入裂缝使得土壤颗粒脱落。现状裂缝宽度较小，对土壤侵蚀程度为轻度。在*-*月短时强降雨期间会遭受水力侵蚀，地表径流会对裸露地裂缝周边产生少量冲刷，冲刷程度较轻，雨后快速趋于稳定。

*.植被功能损毁

现状条件下植被功能损毁单元包括工业场地、风井工业场地、矿区道路以及采空塌陷区。

工业场地、风井工业场地及矿区道路均为永久性建设用地。场地内建筑占地区原有林草地植被砍伐，植被覆盖度完全丧失。植被功能损毁程度为重度。

采空塌陷区内分布植被主要为林草地植被。由于塌陷区内裂缝宽度较小，区内林地仅根系受轻微拉扯，地上部分生长形态基本完好，个别幼树略倾斜。裂缝处草地植被部分叶片泛黄，弱株枯萎，未对植被造成破坏。因此，现状条件下，植被功能损毁程度较轻。

*.生物多样性

（*）植物群落

目前，矿区范围内采空塌陷已完成全面修复治理，通过“乔木+

灌木+草本”的混交模式进行植被重建，修复后，区域植被覆盖度提升，群落稳定性及生态功能显著增强。

（*）动物与昆虫

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

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

现状条件下采矿活动对生物多样性的损毁程度为轻度。

*.水体污染

煤矿生产生活废水（排放量***.**m^3/d）经处理达一级标准后全用于绿化洒水，无外排情况，煤矸石、灰渣等固废通过综合利用等方式处置，废矿物油等危废经专库暂存后由资质机构处理，未产生淋溶污染地下水的风险，地下水水质保持稳定。

现状条件下矿山开采对水体污染程度为轻度。

特拉布拉煤矿矿区现状问题损毁程度评价见表*-*。

表*-*　特拉布拉煤矿矿区现状问题损毁程度评价表

损毁单元	面积（hm²）	地质环境问题			土地损毁	生态系统破坏				综合评价结果
		地质灾害	含水层	地形地貌		土壤侵蚀	植被功能损毁	生物多样性	水体污染	
采空塌陷区	**.****	轻度	重度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	重度损毁区
	.**	轻度	重度	轻度	中度	轻度	轻度	轻度	轻度	
工业场地	**.****	轻度	轻度	中度	重度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
风井工业场地	*.****	轻度	轻度	中度	中度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
矿区道路	*.****	轻度	轻度	轻度	重度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
其他区域	***.****	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度损毁区
合计	****.****	—	—	—	—	—	—	—	—	—

三、受损预测

结合矿山生产建设工艺流程、环节时序，预测矿山开采产生的破坏单元为采空塌陷区、工业场地、风井工业场地、矿区道路，预测矿山开采可能产生的生态环境问题包括矿山地质环境破坏、土地损毁、生态系统破坏。

（一）矿山地质环境破坏预测

结合特拉布拉煤矿地下开采工艺（走向长壁综采，全部垮落法管理顶板）、水平划分（分为一、二*个水平，现采一水平*-*煤层，拟采二水平深部煤层）及已有采动影响特征，预测矿山开采产生的地质环境破坏包括采空塌陷，地形地貌景观破坏以及含水层破坏。现分别对其进行预测：

*.采空塌陷的预测

根据特拉布拉煤矿开采工作面部署计划，近期*年计划开采*****、*****、*****、*****、*****等*个工作面。远期将继续对*-*、*-*、*-*号煤层开采，采空区面积将持续扩大。开采过程中可能引发或遭受的地质灾害为采空塌陷。

（*）建设工程可能引发地质灾害预测

根据《开发利用方案》和现场调查，特拉布拉煤矿矿山开采形成的地表建设工程包括工业场地、风井工业场地、矿区道路。

①工业场地、风井工业场地

场地坐落于地势平缓的丘陵坡体区域，经过多年建设，地基稳固性良好，当前未出现崩塌、滑坡等地质现象，预测该场地引发崩塌、

滑坡类地质灾害的风险较低。

②矿区道路

位于矿区范围内，为线性工程，道路宽度*—**m，已形成多年，地势平坦，无高陡切坡。预测其引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小。

（*）矿山开采引发的地质灾害预测

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

①近期*年开采范围

根据《开发利用方案》和矿山的开采计划，本方案近期继续开采*-*、*-*煤层，近期工作面形成的采空区范围见表*-*。

表*-*　矿井近期三年（**.*-****.*）盘区及工作面开采接续计划表**

年度（回采时间）	开采时限	煤层编号	开采工作面	采空区面积（hm*）
第一年	****.*-****.*	*-*	*****	**.****
			*****	**.****
第二年	****.*-****.*	*-*	*****	**.****
			*****	**.****
第三年	****.*-****.*	*-*、*-*	*****	**.****
			*****	*.****
合计				***.****

图*-*　近期三年开采工作面布置图

②中远期开采范围

根据矿山前期的生产计划及工作面布置，对剩余服务年限（*.*年）开采范围进行地质灾害预测评估。根据矿山工作面部署计划，中远期对*-*、*-*、*-*煤层进行开采，形成的采空区总面积****.****hm*；其中重复采空面积***.****hm*，采空区叠加后投影面积***.****hm*。

表*-*　中远期开采面积

服务年限	煤层编号	开采深度	采空区面积（hm*）	采空区总面积（hm*）	重复采动面积（hm*）	叠加后投影面积（hm*）
*.*年	*-*	**.**-***.**	***.****	****.****	***.****	***.****
	-	**.**-***.**	***.****			
	-	**.**-***.**	***.****			

矿山服务期对*-*、*-*、*-*、*-*煤层进行开采，形成的采空区总面积****.****hm*；其中重复采空面积***.****hm*，采空区叠加后投影面积***.****hm*，根据影响半径划定影响范围为**.****hm*，合计采空塌陷范围为***.****hm*。

表*-*　服务期开采面积

服务年限	煤层编号	采空区面积（hm*）	采空区总面积（hm*）	重复采动面积（hm*）	叠加后投影面积（hm*）	采空塌陷影响范围（hm*）
**.*年	*-*	***.****	****.****	***.****	***.****	***.****
	-	***.****				
	-	***.****				
	-	***.****				

中远期各煤层采空区范围见图*-*——*-*。

图*-*　中远期开采一水平*-*煤层采空区范围图

图*-*　中远期开采二水平*-*煤层采空区范围图

图*-*　中远期开采二水平*-*煤层采空区范围图

图*-*　　方案服务期采空区叠合范围示意图

③采深采厚比值计算、分析

*）以矿山本次设计开采范围（剩余生产年限**.*年）为基础进行预测；

*）根据《开发利用方案》和煤层赋存特征，以开采区内钻孔资料为依据；

*）按采深采厚比<**为强发育、**-***为中等发育、***为弱发育的原则，预测采空塌陷的发育程度。

由前可知，一水平（*-*煤层）*****工作面已开采完毕并修复治理完成。矿山服务期内对*-*、*-*、*-*、*-*煤层进行开采，形成的采空区叠加后投影面积***.****hm*。

利用矿区内的钻孔分别计算各煤层采深采厚比值；计算结果详见表*-*～*-*。

表*-*　一水平采深采厚比计算分析表

钻孔编号	孔口标高（m）	底板标高（m）	煤层采深（m）	*-*煤层采厚（m）	*-*煤层采厚（m）	累计煤层采厚（m）	采深采厚比值
ZK***	****.**	****.**	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK****	****.**	****.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK***	****.**	****.**	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK****	****.**	****.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK***	****.**	****.**	**.**		*.**	*.**	**.**
QK****	****.**	****.**	**.**		*.**	*.**	*.**
QK****-*	****.**	****.**	**.**	*.**		*.**	*.**
QK***	****.**	****.**	**.**		*.**	*.**	**.**
QK***	****.**	****.**	**.**	*.**		*.**	**.**
QK***	****.**	****.**	**.**	*.**		*.**	**.**

表*-*　二水平采深采厚比计算分析表

钻孔编号	孔口标高（m）	底板标高（m）	煤层采深（m）	*-*煤层采厚（m）	*-*煤层采厚（m）	累计煤层采厚（m）	采深采厚比值
ZK****	****.**	****.**	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK***	****.**	****.**	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK***	****.**	****.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK***	****.**	****.**	***.**	*.**	*.**	*.**	**.**
ZK****	****.**	****.**	**.**	*.**	*.**	*.**	**.**

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

结合现状地质灾害特征，当前采空塌陷区已发育的地裂缝，以宽度*～*cm 的常规裂缝为主，仅局部区域出现*～**cm 的较宽裂缝，未形成大规模、高活动性的地质隐患。综合上述数据规律与现状特征分析判定，未来采空区引发采空塌陷为弱发育，地质灾害损毁程度为轻度。

④采空塌陷地表变形量预测

根据以下模式预测采空塌陷区地表最大沉降量，计算结果见表*-*。

W_{max} =Mq/cosα;

式中：W_{max}：最大沉降量，m；M：煤层开采厚度，m；q：下沉系数，本方案取*.**；α：煤层倾角。

表*-*　预测采空塌陷区最大沉降量预测结果表

水平划分	煤层编号	最大开采厚度（m）	下沉系数（q）	煤层倾角（°）	最大沉降量（m）	各水平累计最大沉降量
一水平	*-*	*.**	*.**	*	*.**	*.**
	-	*.**	*.**	*	*.**	
二水平	*-*	*.**	*.**	*	*.**	*.**
	-	*.**	*.**	*	*.**	

由表可知，煤层开采引发的地表最大沉降值*.**m。

⑤裂缝深度预测

根据经验公式进行预测估算：

公式：$H_{max} = 10\sqrt{d}$

式中：H_{max}——裂缝带深度；

d——裂缝宽度，取周边矿山现状裂缝宽度*.*m（最大均值）。

经计算，预测未来地面裂缝最大深度约*.**m，可见深度*.**m。

⑥据《岩土工程勘察设计手册》（第三版）“地表移动和变形的预测方法 ”对矿区内采空区形成的塌陷及影响范围进行预测，评价采用以下公式

采空区最大地表影响半径（塌陷半径）：

r=H/tgβ

式中：H－开采深度（m）：

β-移动角（倾角），一般为**°。

经计算得，预测未来影响半径最大为***m。

（*）采空塌陷损毁程度预测

①近期*年

由前可知，近期开采*-*、*-*煤层，形成采空区总面积为 ***.****hm*。

通过采深采厚比值计算，同时参考矿山的多年生产情况综合分析，未来形成的采空区上部会引发采空塌陷地质灾害，地表表现为整体下沉、裂缝发育为主，地表下沉值为*.**m，地裂缝垂直于工作面布置方向，裂缝宽度*.**-*.**m；裂缝最大深度*.**m，裂缝间隔**—***m，长度**—**m。

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

②服务期

矿山剩余服务年限为**.*年，预测服务期内形成的采空区叠加投影面积约***.****hm*，采空塌陷影响范围**.****hm*，合计面积***.****hm*。

预测可知，本矿中远期地下开采形成的采空区全部会引发采空塌陷地质灾害，地表表现以整体下沉、裂缝发育为主，地表下沉值为*.**m，地裂缝垂直于工作面布置方向，裂缝宽度*.**-*.**m；裂缝最大深度*.**m，裂缝间隔**—***m，长度**—**m。

由于煤层之间分布范围相互重叠，故煤层先后采动后地表会反复出现塌陷；根据各煤层分布范围可知，本次矿山开采范围大部分区域会出现*次塌陷，西南方向一小部分可能会出现*—*次。

预测服务期矿山采矿活动引发的采空塌陷地质灾害（地裂缝）规模小～中等，发生的可能性大，造成的损失中等，危险性大，地质灾害损毁程度重度。

③地面工程遭受采空塌陷地质灾害预测评估

*）地表建筑物

根据《开发利用方案》，工业场地、风井工业场地、文玉煤矿工业场地、加油站、包府公路等建筑物下部均留设保护安全煤柱，故地表建筑物遭受采空塌陷地质灾害的可能性小。

*）阿新公路、水泥路、农村道路

预测阿新公路（****m）、水泥路（****m）、沥青路（****m）、农村道路均位于预测采空塌陷区，预测未来可能遭受采空塌陷区地质灾害，遭受的可能性较大。预测采空塌陷对原始道路整体性损毁程度为轻度，路面会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等）。

*）高压线

特拉布拉煤矿预测塌陷区范围内有*条高压线路分布，其中：两条位于包府公路东侧、呈西北－东南向展布，高压线塔**个；另一条位于矿区西侧，呈近南北向展布，高压线塔*个；高压线塔总个数**个。高压线均采用

铁塔架设。根据《开发利用方案》，该区未设计保护煤柱。目前，矿区西侧高压线塔已采用混凝土结构进行了加固，包府公路东侧高压线塔未进行加固。预测该区可能遭受采空塌陷的可能性较大，损毁程度轻度。

*）村集体拌和站、特拉布拉砖厂

村集体拌和站、特拉布拉砖厂均位于预测采空塌陷区，预测未来可能遭受采空塌陷区地质灾害，遭受的可能性较大。预测采空塌陷对村集体拌和站（矿方正与其协商搬迁）、特拉布拉砖厂整体性损毁程度为轻度，村集体拌和站、特拉布拉砖厂会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等）。

*）耕地

矿区内分布旱地、水浇地面积为**.****hm*，采空区引发的地面塌陷会使地表开裂，裂缝宽度*—*cm，最大**cm，预测损毁程度轻度。

综上所述，预测分析认为，预测采空塌陷区地质灾害损毁程度为轻度；阿新公路、水泥路、沥青路、村集体拌和站、特拉布拉砖厂、工业场地、风井工业场地、高压线、耕地遭受采空塌陷的程度为轻度。

方案服务期地质灾害预测详见评估表*-*。

表*-*　　特拉布拉煤矿地质灾害损毁程度表

受损单元	面积（hm*）	地质灾害描述	地质灾害损毁程度
采空塌陷区	***.****	采空塌陷地质灾害（地裂缝）规模小～ 中等，发生的可能性大，造成的损失中等，危险性大。	重度
工业场地	**.****	下部设有保护煤柱，引发、遭受采空塌陷可能性小。	轻度
风井工业场地	*.****	下部设有保护煤柱，引发、遭受采空塌陷可能性小。	轻度
矿区道路	*.****	引发、遭受采空塌陷可能性小。	轻度
评估区其他地段	***.****		/
合计	****.****		/

注：矿区道路与采空塌陷区重合*.**hm*，风井工业场地与采空塌陷区重合*.****hm* 不重复计算。**

***.地形地貌景观破坏预测**

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

预测采空塌陷区：矿山近期*年开采*-*、*-*煤层，引发的采空塌陷区面积***.****hm*，地表最大下沉值*.**m。本次中远期可能引发的采空塌陷投影面积为***.****hm*，地表最大下沉值*.**m。

地下开采导致的地表塌陷（裂缝带）将使原始地形地貌产生不连续性，平缓丘陵地形破碎化，原坡度**-**°的区域可能出现错动、开裂，形成陡坡，破坏地表连续性。

分析认为，预测采空塌陷区的形成会造成地表凹凸不平，从而改变原始地形地貌景观，预测地形地貌景观的受损程度为中度。

***.含水层破坏预测**

（*）地下水位下降

根据《开发利用方案（****）》及现场调查，现状矿井涌水量为**m*/d；深部开采至最下部含水层位置（*-*煤层）后，预测其开采时正常涌水量为**m*/h，最大涌水量为**m*/h，持续排水将导致含水层地下水位下降。

（*）含水层结构破坏

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

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T*****-****），结合本井田煤层顶底板岩石的工程地质特征，选择冒落带、导水裂隙带高度计算公式为：

H 冒＝*M

H 裂＝***M/(*.*n＋*.*)＋*.*

式中：

H 冒——冒落带最大高度（m）；

H 裂——导水裂隙带最大高度（m）；

M ——累计采厚（m）；

n ——煤层开采层数 。

计算结果详见表*-**。

表*- 特拉布拉煤矿方案服务期各煤层冒落带、导水裂隙带高度计算汇总表**

煤层编号	煤层厚度（m）	冒落带高度（m）	导水裂隙带高度（m）	煤层间距（m）	煤层埋深（m）
-	*.**～*.** *.**	*.**～*.** *.**	**.**～**.** **.**	*.**-**.**	*.**-***.**
-	*.**～*.** *.**	*.**～**.** **.**	**.**～**.** **.**	**.**-**.**	**.**-***.**
-	*.**～*.** *.**	*.**～**.** **.**	**.**～***.** **.**	*.**-**.**	**.**-***.**
-	*.**～*.** *.**	**.**～**.** **.**	**.**～***.** **.**	*.**-**.**	**.**-***.**

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

两煤层均位于侏罗系中下统延安组含水层中；另据已有资料*-*煤层存在*处老窑积水，含水层导通后老窑积水可能涌入*-*煤层工作面，从而会造成矿井涌水量增大。

同理分析可知，当下部煤层（*-*、*-*煤层）逐层开采后，由于煤层间距小于冒落带和导水裂隙带高度，进而将继续导通各煤层采空区，采空区积水较多（*-*煤层已存在*处积水采空区），从而加大矿井涌水量。此外，冒落带和导水裂隙带会使所在的地层发生改变，地下水导水性增强，煤层所在含水岩组的结构和水文地质特征改变。

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

因此，经分析预测，矿山开采会对煤层所在的侏罗系中下统延安组砂岩孔隙、裂隙潜水—承压水含水层产生一定影响，主要表现为地下水流通状态出现局部调整，含水层结构未发生实质性破坏。该含水层结构受损程度为重度。

（*）矿井排水

根据《储量核实报告》，*-*煤位于矿山开采区域最下部含水层以下，

预测其开采时正常涌水量为**m*/h，最大涌水量为**m*/h（约****m*/d），涌水量较大。矿井排水过程中，会引发区域地下水位轻微下降及地下水流场局部调整，但未引发含水层渗透性、储水能力等核心功能的明显衰减，整体受损程度为轻度。

（*）对矿区及附近水源的影响

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

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

（二）土地损毁预测

*.土地损毁环节与时序

矿山建设、生产必定损毁土地资源，但具体在各个时间阶段和开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

*.土地损毁环节

根据《开发利用方案》和现场调查，本矿为生产矿山，土地损毁环节包括地表工程建设和地下采矿工程两部分。分述如下：

（*）地表工程建设

矿山基建过程中，地面工程建设会压占一定数量的土地，进而造成土地性状彻底改变，完全丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的压占损毁。对特拉布拉煤矿来说，矿山地面建设工程主要为：工业场地、风井工业场地、矿区道路，目前以上场地均已建成使用。

（*）地下采矿工程

未来矿山开采将形成大面积的地下采空区，其中预测采空塌陷区地表可能引发采空塌陷地质灾害，对原有的土壤植被资源造成破坏，改变了原

始地表土地性状，使原有土地功能改变，丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。对本矿来说，未来采空塌陷损毁是土地损毁的主要环节。

*.土地损毁时序

特拉布拉煤矿自****年**月*日开始井工开采试运营，****年*月正式生产，土地损毁时序为矿山建设期地表工程建设压占损毁土地和开采期塌陷损毁土地。

根据现场调查及矿山开采计划，矿山受损单元包括工业场地、风井工业场地、矿区道路以及预测采空塌陷范围。

损毁土地的时序见表*-**。

表*- 土地损毁时序表**

损毁单元	工程建设期	正常生产期		治理复垦期	管护期
	****年	****~****.**	****.**~****.*	****.*~****.*	****.*~****.*
工业场地					
风井工业场地					
矿区道路					
采空塌陷区					

*.拟损毁土地预测

（*）拟损毁单元划分

根据前文预测分析，特拉布拉煤矿为已建矿山，工业场地、风井工业场地、矿区道路等地表设施均已完备，且一直利用；预测未来开采拟损毁的单元为预测采空塌陷区。预测采空塌陷区损毁类型为塌陷损毁。

（*）评价内容和方法

①评价内容

根据《土地复垦质量控制标准》（****）的要求，结合本矿区的具体生产工艺，损毁土地损毁评价内容包括塌陷、压占土地的范围、面积和程

度等。

②评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

（*）损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标相差很大。

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

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把矿区土地损毁程度预测等级确定为*级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分见下表*-**。

表*-土地损毁程度评价影响因子及等级标准**

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
采空塌陷	塌陷面积（hm*）	<*	*~*	>*
	地表裂缝带宽度（m）	< *.**	*.**~*.**	> *.**
	裂缝可见深度（m）	< *.*	*.*~*	> *
	平均沉降量（m）	< *	*~*	> *
	质量分值	*	*	*
	权重分值	*-***	***-***	***-***

注：由于各评价因子的损毁程度有时不是很明显，则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据损毁程度分别赋以权重来更好地区分。

（*）拟损毁土地损毁程度评价

①近期*年

——土地损毁程度评价

根据《开发利用方案》及矿山生产计划，近期矿山开采损毁的土地单元为采空区引发的采空塌陷。损毁单元造成的土地损毁程度评价如下：

近期*年预测采空塌陷区面积***.****hm*；预测最大地面沉降值*.**m，预测塌陷裂缝最大深度*.**m。采空塌陷区范围内地表以整体下沉为主，无明显的采空塌陷坑，沉陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。

预测采空塌陷区损毁土地、植被特征为：预测矿山开采结束后，采空塌陷稳沉后，最终在采空区上部形成一塌陷盆地，塌陷中心基本与开采中心相同，在塌陷盆地边缘及工作面四周边界产生地裂缝。预测采空塌陷区的形成，使部分区域丧失原始地面的生产和生态功能，对原始地面的土壤和植被造成损毁。预测采空塌陷区土地损毁程度为中度损毁，详见表*-**。

表*- 近期*年塌陷区损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	塌陷区	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积（hm*）	***.****	**	**	<*hm*	*~*hm*	>*hm*	中度损毁
地表裂缝带最大宽度（m）	*.**	**	**	< *.**	*.**~*.**	> *.**	
最大沉降量（m）	*.**	**	**	< *	*~*	> *	
裂缝可见深度（m）	*.*	**	**	< *.*	*.*~*	> *	
和 值	—	***	***	*-***	***-***	***-***	

——拟损毁土地评价结果

近期*年拟损毁土地面积为***.**** hm*，拟损毁区土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表*-**。近期预测采空塌陷区属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村、淖尔壕村，详见权属表*-**。

表*- 近期拟损毁采空塌陷区地类面积及损毁程度统计表**

土地损毁单元	占地面积（hm*）	地类编码	占地类型	损毁土地面积（hm*）小计	损毁类型	损毁程度
预测地面塌陷区	***.****	****	水浇地	*.****	采空塌陷	中度
		****	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	*.****		
		**H*	商业服务业设施用地	*.****		
		****	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	*.****		
合计	***.****			***.****		

表*- 特拉布拉煤矿近期*年拟损毁土地权属统计表（单位：hm*）**

一级地类		二级地类		满赖沟村	淖尔壕村	面积（hm*）
**	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	*.****		*.****
		****	物流仓储用地	*.****		*.****
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****		*.****
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****		*.****
**	特殊用地			*.****		*.****
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****		*.****
		****	农村道路	*.****	*.****	*.****
**	水域及水利设施	****	坑塘水面	*.****		*.****
**	其他土地	****	设施农用地	*.****		*.****
		****	裸土地	*.****		*.****
	合计			***.****	*.****	***.****

②方案服务期

——土地损毁程度评价

方案服务期内拟损毁土地单元为预测采空塌陷区，预测服务期内开采*个煤层，各煤层开采时存在重复塌陷的现象。根据计算形成的采空塌陷区总投影面积***.****hm*，采空塌陷影响范围**.****hm*，合计面积***.****hm*。

预测最大地面沉降值*.**m，预测塌陷裂缝最大深度*.**m（可见深度*.*m）。采空塌陷区范围内地表以整体下沉为主，无明显的采空塌陷坑，沉陷区边缘产生规律性拉张裂缝，进而产生负地形。

预测采空塌陷区损毁土地、植被特征为：预测矿山开采结束后，采空塌陷稳沉后，最终在采空区上部形成一塌陷盆地，塌陷中心基本与开采中心相同，塌陷形式以地裂缝为主，裂缝宽度最大*.**m。采空塌陷区对土地

资源的损毁程度为中度。采空塌陷区损毁程度评价因素及等级标准详见表*-**。

表*- 方案服务期塌陷区损毁程度评价因素及等级标准表**

评价因子	塌陷区	权重（%）	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积（hm*）	***.****	**	**	<*hm*	*~*hm*	>*hm*	中度损毁
地表裂缝带最大宽度（m）	*.**	**	**	< *.**	*.**~*.**	> *.**	
最大沉降量（m）	*.**	**	**	< *	*~*	> *	
裂缝可见深度（m）	*.*	**	**	< *.*	*.*~*	> *	
和 值	—	***	***	*-***	***-***	***-***	

——拟损毁土地评价结果

方案服务期拟损毁区土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表*-**。预测采空塌陷区属于鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇满赖沟村、淖尔壕村和布尔敦塔村，详见权属表*-**。

表*- 服务期拟损毁采空塌陷区地类面积及损毁程度统计表**

土地损毁单元	占地面积（hm*）	地类编码	占地类型	损毁土地面积（hm*）小计	损毁类型	损毁程度
预测地面塌陷区	***.****	****	水浇地	*.****	采空塌陷	中度
		****	旱地	**.****		
		****	果园	*.****		
		****	乔木林地	***.****		
		****	灌木林地	**.****		
		****	其他林地	**.****		
		****	天然牧草地	***.****		
		****	其他草地	**.****		
		****	物流仓储用地	*.****		
		**H*	商业服务业设施用地	*.****		
		****	采矿用地	**.****		
		****	农村宅基地	*.****		
		**	特殊用地	*.****		
		****	公路用地	*.****		
		****	农村道路	**.****		
		****	河流水面	*.****		
		****	坑塘水面	*.****		
		****	设施农用地	*.****		
		****	裸土地	*.****		
合计	***.****			***.****		

表*-** 特拉布拉煤矿服务期拟损毁土地权属统计表（单位：hm*）

一级地类		二级地类		布尔敦塔村	满赖沟村	淖尔壕村	面积（hm*）
**	耕地	****	水浇地		*.****		*.****
		****	旱地		**.****		**.****
**	园地	****	果园		*.****		*.****
**	林地	****	乔木林地	*.****	***.****		***.****
		****	灌木林地	*.****	**.****	*.****	**.****
		****	其他林地		**.****		**.****
**	草地	****	天然牧草地	**.****	***.****	*.****	***.****
		****	其他草地	*.****	**.****		**.****
**	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	****	采矿用地	*.****	**.****		**.****
**	住宅用地	****	农村宅基地		*.****		*.****
**	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	****	河流水面		*.****		*.****
		****	坑塘水面		*.****		*.****
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	*.****		*.****
		****	裸土地		*.****		*.****
	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**。

（三）生态系统破坏

特拉布拉煤矿因长期地下开采，将会导致矿区生态系统结构完整性被破坏，生态功能出现损毁与退化，包括生态用地损毁，土壤侵蚀、

植被功能损毁、生物多样性变化、水体污染等，具体内容如下：

***.生态用地损毁**

（*）近期*年生态用地损毁

通过统计，近期*年生态环境损毁区为预测采空塌陷区，生态用地面积为***.****hm*。包括森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、人工建设生态系统五大类，具体分类及面积统计如下，详见表*-**：

表*- 近期*年生态用地损毁面积表**

近期*年生态损毁区	生态系统类型	包含地类	损毁总面积（hm*）	占总损毁面积比例（%）
预测采空塌陷区	森林生态系统	园地、乔木林地、灌木林地、其他林地	**.****	**.**
	草地生态系统	天然牧草地、其他草地	***.****	**.**
	农田生态系统	水浇地、旱地	*.****	*.**
	湿地生态系统	河流水面、坑塘水面	*.****	*.**
	人工建设生态系统	商业服务业设施用地、物流仓储用地、公路用地、采矿用地；农村宅基地、特殊用地、农村道路、设施农用地、裸土地	**.****	*.**
合计			***.****	***.**

（*）服务期生态用地损毁

通过统计，服务期生态环境损毁区为预测采空塌陷范围及其影响范围，根据计算形成的采空塌陷区总投影面积为***.****hm*，采空塌陷影响范围**.****hm*，合计面积***.****hm*。损毁生态系统包

括森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、人工建设生态系统五大类，具体分类及面积统计如下，详见表*-**：

表*-　服务期生态用地损毁面积表**

近期*年生态损毁区	损毁生态系统类型	包含地类	损毁总面积（hm*）	占总损毁面积比例（%）
预测采空塌陷区	森林	乔木林地、灌木林地、其他林地	***.****	**.**
	草地	天然牧草地、其他草地	***.****	**.**
	农田	水浇地、旱地	**.****	*.**
	湿地	坑塘水面	*.****	*.**
	人工建设	商业服务业设施用地、物流仓储用地、公路用地、采矿用地；农村宅基地、特殊用地、农村道路、设施农用地、裸土地	***.****	**.**
合计			***.****	***.**

*.土壤侵蚀预测

特拉布拉煤矿预测采空塌陷区的形成导致地表开裂、土体结构破坏将使土壤抗蚀性显著下降，原本稳定的土壤层转变为松散破碎状态，为侵蚀发生提供基础条件，侵蚀增加**%—**%；同时，塌陷导致的土体滑动会破坏植被根系，土壤养分流失又会加剧植被退化，使植被固土、截雨的生态功能逐步丧失，进一步失去对土壤的保护作用。预测土壤侵蚀程度分析如下：

（*）预测方法与核心公式

矿区水土流失主要为风力侵蚀，雨季时遭受水力侵蚀。修正风蚀方程（RWEQ）的核心预测公式为 M=WF×K×(*-*.*×SR)×(*-*.*×C)，式中 M 为风力侵蚀模数（t/(km²·a)），WF 为气象因子，K 为土壤可蚀性因子，SR 为地表粗糙度因子，C 为植被覆盖因子。

（*）各因子取值与计算

①气象因子（WF）：特拉布拉煤矿春冬季节风力强劲，*-*月及**-**月大风（≥*级）日数占全年**%以上，最大风速达**m/s，年平均蒸发量****.*mm，降雨量集中于*-*月（占全年**%）。采用长时序气象数据统计法计算，公式为 WF=WE×S×SD/ETP（其中 WE 为风场强度因子，S 为土壤湿度因子，SD 为雪覆盖因子，ETP 为潜在蒸发量），修正系数基于当地****-****年气象站数据校准。经计算，该区域多年平均 WF 值为****-****MJ/(hm²·a）。

②土壤可蚀性因子（K）：矿区土壤以风积沙及栗钙土为主，采空塌陷导致土壤结构破坏。经表层土样检测，结合颗粒组成（砂粒占比**%以上）、容重（*.**g/cm³）及有机质含量修正，K 值为*.***t·hm²/(hm²·MJ），表明塌陷区土壤抗风蚀能力较弱，易受风力侵蚀。

③地表粗糙度因子（SR）：采矿引发的采空塌陷形成*—*cm 宽裂缝，平均 SR 值为*.**。

④植被覆盖因子（C）：矿区原生植被为草原草本，采空塌陷导致植被损毁呈梯度分布。按“植被类型+覆盖度+塌陷影响”分级计算：裂缝周边裸露区（*%）C=*，塌陷核心区（**%）C=*.*-*.*，塌陷影响区（**%）C=*.*-*.*，未塌陷对照区（**%）C=*.*-*.*；结合拟损毁土地面积加权，同时修正春冬季节植被枯萎系数，得平均 C 值为*.**。

⑤土壤结皮因子（SC）：塌陷区土壤粗粒化导致结皮发育不良，已实施植被修复区（**%）结皮完好，SC=*.*-*.*；未修复塌陷区（**%）

结皮破碎或缺失，SC=*.*-*.*。按面积加权计算，平均 SC 值为*.**，表明区域土壤结皮抗蚀作用较弱。

（*）风力侵蚀模结果

M=****×*.***×(*-*.**×*.*)×(*-*.**×*.*)×(*-*.**×*.*)≈**.*t/(km*·a)

（*）侵蚀强度分级

根据土壤侵蚀调查监测分级标准（SL***-****），本次土壤风力侵蚀强度分级见表*-**。

表*- 土壤风力侵蚀强度分级**

级别	地表形态	植被覆盖度（%）（非流沙面积）	风蚀厚度（mm/a）	侵蚀模数[t/(km*·a)]
微度	固定沙丘、沙地和滩地	>**	<*	<***
轻度	固定沙丘、半固定沙丘、沙地	**～**	*～**	***～****
中度	半固定沙丘、沙地	**～**	**～**	****～****
强烈	半固定沙丘、流动沙丘、沙地	**~**	**~**	****~****
极强烈	流动沙丘、沙地	<**	**～***	****～*****
剧烈	大片流动沙丘	<**	>***	>*****

（*）土壤侵蚀计算结果

通过计算，该区土壤侵蚀模数为**.*t/km^{2}·a。根据风力侵蚀强度分级，预测采空塌陷区风力侵蚀级别为轻度。

另外，*-*月短时强降雨期间会遭受水力侵蚀，地表径流会对裸露地裂缝周边产生少量冲刷，冲刷程度较轻，雨后快速趋于稳定。

综上所述，特拉布拉煤矿未来开采对土壤的侵蚀程度为轻度，但随着开采范围的增大，土壤侵蚀模数上升，仍需采取保护措施，避免随着塌陷的重复发生，土壤侵蚀程度升级。

***.水土流失预测**

本项目位于伊金霍洛旗纳林陶亥镇半干旱草原区，属水风复合侵蚀区，原生综合土壤侵蚀模数****t/（km^{*}·a）。结合 RUSLE 模型及土壤可蚀性因子 K=*.***预测：采煤沉陷活动破坏地表植被与土体结构，扰动区综合侵蚀模数达****--*****t/（km^{*}·a），侵蚀增加**-***%，侵蚀强度升级为强度 — 极强度。施工建设期新增流失量最大，生产运营期水土流失长期存在。扰动易引发土地沙化、水体淤积、生物多样性下降等问题，需针对塌陷区植物综合防护措施，同步开展长期监测。

水土流失采用通用土壤流失方程 RUSLE 预测水力侵蚀，结合区域风蚀经验模型预测风力侵蚀，计算公式：

水力侵蚀量：

A=R×K×L×S×C× P

式中： A—年土壤流失量，（t/km^{*}·a）；

R—降雨侵蚀力因子；K—土壤可蚀性因子（取值*.***）；

(L、S)—— 地形坡长、坡度因子；

(M、C—— 植被覆盖与管理因子；

P—— 水土保持措施因子。

风力侵蚀：采用区域类比法 + 现场扰动状态修正，结合鄂尔多斯矿区风蚀经验模数取值。

降雨侵蚀力 R：结合当地降雨特征，取值****MJ▪mm/(km^{*}▪h▪a）；

地形因子 LS：项目区整体地形平缓，平均坡度＜*°，LS=*.**；

土壤可蚀性 K：前文计算结果，K=*.***；

植被因子 C：原生草地 C=*.**；植被损毁/裸露区 C=*.**-*.**；

人工修复植被区 C=*.**-*.**；

水土保持措施因子 P：原生区域 P=*.*；无防护扰动区 P=*.*；布设护坡、排水、植被措施后 P=*.**-*.**。

水土流失侵蚀模结果

A=****×*.***×*.**×*.*×*.*≈**.**MJ▪mm/(km*▪h▪a)

综上所述，特拉布拉煤矿未来开采土壤的水土流失程度为重度。

***.植被功能损毁**

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

（*）园地植被损毁

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

（*）林地植被损毁

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

（*）草地植被损毁

该区草地原优势种为沙蒿、针茅、羊草，植被覆盖度**%—**%、群落高度*—**cm。采空塌陷会使局部引发地裂缝，裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡，植被覆盖度降低*%—**%。由于裂缝宽度较小，约*—*cm，大的约*—**cm，偶尔会出现**cm，每亩裂缝条数为*条，裂缝长度**m，间距约**m，裂缝面积占损毁面积的**%。预测裂缝发育较小，规模为小型。因此，草地植被损毁程度为轻度。

（*）农作物

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

***.生物多样性变化**

（*）植物群落

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

（2）动物与昆虫

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

矿区动物类型以蒙古兔为代表，其栖息地不受塌陷局部影响。区域无珍稀脊椎动物分布，不存在种群存续风险。

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

***.水体污染**

根据《开发利用方案》和现场调查，预测未来矿山开采对地下水

水质产生影响的主要为矿井排水、生产生活废水、固体废弃物和危险废物。

（*）矿井排水

根据《开发利用方案》，矿山开采的疏干水全部经工业场地内矿井水处理站处理达标后用于地面生产、消防及除尘洒水。因此，预测矿井排水对含水层水质损毁程度为轻度。

（*）生活废水

矿井工业场地生活污水排放量为***.**m^*/d，污废水主要包括办公楼、浴室、单身楼等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油、汇集其他建筑排放的污废水由室外排水管网排入工业场地的中水处理站处理，处理后的污水水质为：COD≤**mg/L，BOD*≤** mg/L，SS≤** mg/L，PH=*.*-*，可达到《污水综合排放标准》（GB****-**）中的一级标准（SS=**mg/L、COD=***mg/L、BOD*=**mg/L），经处理后复用于绿化用水、道路洒水、补充生产水等。

（*）冲洗走廊废水

冲洗走廊废水产生量为**.**m^*/d。冲洗走廊废水排入矿井水处理站，经过处理后回用于生产用水、井下消防洒水。

（*）固体废弃物

根据《开发利用方案》，本矿产生的固体废弃物包括煤矸石、生活垃圾、锅炉灰渣以及污泥和煤泥等。其中基建期煤矸石部分用于垫平场地道路，生产期后随原煤出售；生活垃圾集中后由环卫部门统一处置；锅炉灰渣定期运至周边砖厂用于制砖；煤泥掺入末煤销售，污

泥作为肥料使用或与城市污水处理厂污泥一起由当地政府统一处置。

因此，固体废弃物对地下水水质影响轻度。

（*）危险废物

根据《开发利用方案》和现场调查，本矿产生的危险废物主要来自矿井修理车间等场所，主要为废机油、废润滑油、废液压油、废弃电池、隔热绝缘用石棉废物及粉刷废油漆等废矿物油；建立专用贮存设施收集贮存，分类收集后，委托有资质单位定期安全处置。

因此，未来矿山产生的废污水、固体废弃物和危险废物也进行合理的处置，因此预测矿山生产对地下水水质的损毁程度轻度。

综上所述，预测分析认为未来矿山开采对水体污染程度轻。

预测生态系统破坏情况见表*-**，生态环境受损预测评价见表*-**。

表*-**　　预测生态系统破坏情况表

受损项目	受损单元	损毁特征	损毁程度
土壤侵蚀	采空塌陷范围	以风力侵蚀为主、水力侵蚀为辅，侵蚀模数****—****t/(km²▪a)	轻度
水土流失预测	采空塌陷范围	水土流失侵蚀模数**.**MJ▪mm/(km*▪h▪a)	重度
植被功能损毁	乔木林、灌木林地	裂缝规模为小型，仅会使果树根部受拉扯，而树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。	轻度
	草地	裂缝附近的牧草可能枯萎甚至死亡，裂缝发育较小，规模为小型。草地植被损毁程度为轻度。	轻度
	园地	裂缝规模为小型，仅会使果树根部受拉扯，而树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。	轻度
	农作物	玉米、葵花等农作物根系发育，地面开裂处影响较小。	轻度
生物多样性变化	植物群落	仅裂缝区牧草枯萎、死亡，植被群落变化较小，多样性变化小。	轻度
	动物与昆虫	栖息地不受影响，无珍稀脊椎动物，无种群存续风险	轻度
水体污染	地下水	废污水、固废、危废均合理处置，无外排污染风险矿井水：全回用	轻度

表*- 特拉布拉煤矿生态环境受损预测评价表**

损毁单元	面积(hm^2)	地质环境问题			土地损毁	生态系统破坏				
		地质灾害	含水层	地形地貌		土壤侵蚀	水土流失	植被功能损毁	生物多样性	水体污染
采空塌陷区	***.****	重度	重度	中度	中度	轻度	重度	轻度	轻度	轻度

三、问题诊断评价结论

通过对矿山现状及预测问题识别诊断，对工业场地、风井工业场地、矿区道路以及预测采空塌陷区进行损毁程度分区。按照损毁程度将其分为重度损毁区和轻度损毁区。叙述如下：

（一）重度损毁区

*.工业场地

工业场地位于井田中南部，紧邻包府公路，占地面积**.****hm*。该区早已建成投入使用，为永久性建设用地。

该区地质灾害不发育；对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为重度；对土壤侵蚀程度为轻度，水土流失程度为轻度；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。

*.采空塌陷区

现状形成的采空塌陷区为开采*-*煤形成的，面积为**.****hm*，矿山已对产生的裂缝全部进行了回填，植被恢复，未验收。

预测采空塌陷区是在现状塌陷范围的基础上重复塌陷，采空塌陷区总投影面积为***.****hm*，采空塌陷影响范围**.****hm*，合计面积***.****hm*。

采空塌陷地质灾害影响程度为重度，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重度；对土地资源的损毁程度为中度；对土壤侵蚀程度为轻度；水土流失程度为重度；对植被功能损毁程度为轻度，对生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

因此，预测采空塌陷区为重度损毁区。

*.矿区道路

矿区道路面积*.****hm*，该区地质灾害不发育，对地形地貌景观的损毁程度为轻度；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；对土壤侵蚀程度为轻度，水土流失程度为轻度；对植被功能损毁程度为重度，生物多样性损毁程度为轻度，对水体污染程度为轻度。

*.风井工业场地

风井工业场地占地面积*.****hm*，该区早已建成投入使用，为永久性建设用地。

该区地质灾害不发育，对地形地貌景观的损毁程度为中度；对含水层的损毁程度为轻度；对土地资源的损毁程度为中度；对土壤侵蚀程度为轻度，水土流失程度为轻度；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。

（三）轻度损毁区

*.其余地段

为评估区其余地段，主要包括矿区保护煤柱范围及未开采范围，面积为***.****hm*。该区无采矿活动，对生态环境损毁程度为轻度。

特拉布拉煤矿矿区生态破坏程度综合评价见表*-**（附表*）。

表*-　　特拉布拉煤矿矿区生态破坏程度综合评价表**

损毁单元	面积（hm²）	地质环境问题			土地损毁	生态系统破坏					综合评价结果
		地质灾害	含水层	地形地貌		土壤侵蚀	水土流失	植被功能损毁	生物多样性	水体污染	
工业场地	**.****	轻度	轻度	中度	重度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
风井工业场地	*.****	轻度	轻度	中度	中度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
矿区道路	*.****	轻度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	重度	轻度	轻度	重度损毁区
采空塌陷区	***.****	重度	重度	中度	中度	轻度	重度	轻度	轻度	轻度	重度损毁区
其余地段	***.****	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度损毁区
合计	****.****	—				—					—

注：矿区道路与采空塌陷区重合*.**hm*，风井工业场地与采空塌陷区重合*.****hm*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）矿山地质环境治理可行性分析

特拉布拉煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观破坏等问题。

地质灾害主要为采空塌陷灾害；含水层破坏主要为各煤层开采对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预测采空塌陷区、工业场地、风井工业场地和矿区道路。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下两个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

*.技术可行性分析

（*）地质灾害防治

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

（*）含水层破坏防治

特拉布拉煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。

目前，国内对含水层结构破坏防治主要采取回填采空区、灌浆堵漏、修补含水层等工程；地下水位下降防治主要采取回灌、帷幕注浆隔水、井下堵水墙等工程。这些治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为特拉布拉煤矿含水层破坏防治措施。在综合周边其他开采矿山治理经验，含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过

观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（*）地形地貌景观防治

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

*.经济可行性分析

（*）地质灾害防治经济可行性分析

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

（*）含水层防治经济可行性分析

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

（*）地形地貌景观经济可行性分析

对已破坏的地形地貌景观区域进行平整、恢复植被、监测等防治措施，成本较低，经济可行。

（二）矿区土地复垦可行性分析

*.土地利用现状及受损预测情况

根据现场调查，矿山损毁土地单元为预测采空塌陷区、工业场地、风井工业场地和矿区道路。其中：工业场地、风井工业场地为建设用地，矿山开采结束后批复建设用地范围地表建构筑物予以保留（主要井筒井口拆除、封堵）；矿区道路使用贯穿整个服务期，经与矿方沟

通，矿山开采结束后，该道路不予拆除。因此本方案对预测采空塌陷区、风井工业场地（批复建设用地以外区域）进行土地复垦（修复）。

表*- 土地损毁单元土地利用情况统计表**

单元	总面积（hm*）	一级地类		二级地类		面积（hm*）
预测采空塌陷区	***.****	**	耕地	****	水浇地	*.****
				****	旱地	**.****
		**	园地	****	果园	*.****
		**	林地	****	乔木林地	***.****
				****	灌木林地	**.****
				****	其他林地	**.****
		**	草地	****	天然牧草地	***.****
				****	其他草地	**.****
		**	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	****	采矿用地	**.****
		**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****
		**	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	****	河流水面	*.****
				****	坑塘水面	*.****
		**	其他土地	****	设施农用地	*.****
				****	裸土地	*.****
工业场地	**.****	**	林地	****	乔木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****
风井工业场地	*.****	**	林地	****	灌木林地	*.****
				****	其他林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****
		**	商服用地	****	物流仓储用地	*.****
		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****
		**	交通运输用地	****	农村道路	*.****
		**	其他土地	****	裸土地	*.****
矿区道路	*.****	**	林地	****	乔木林地	*.****
				****	灌木林地	*.****
		**	草地	****	天然牧草地	*.****

		**	工矿仓储用地	****	采矿用地	*.****
		**	交通运输用地	****	公路用地	*.****
				****	农村道路	*.****

*.水土资源平衡分析

（*）水资源平衡分析

①植被生长需水量预测

根据预测可知，未来植被重建主要为林地植被和草地植被。结合对项目区灌溉制度的分析，在**%的中等干旱年份，灌溉区灌溉水利用系数为*.**，林地每年每****株浇水量**m^*，草地每年每*hm^*浇水量为***m^*。根据表*-**可知，林地*****株、草地***.****hm^*（实际裂缝面积***.****hm^*+风井工业场地种草面积*.****hm^*），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）；

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

$W_{林地}$=*****÷****×**/*.**=*.**万 m^*。

$W_{草地}$=***.****×***/*.**=*.**万 m^*。

$W_{总}=W_{水浇地}+W_{旱地}+W_{草地}$=*.**+*.**=*.**万 m^*。

矿山管护期限为*年，管护期内灌溉需水量为**.**万 m^*。

②项目区可供水量预测

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

根据现状调查，特拉布拉煤矿现状矿井涌水量为****m^*/d，矿山

生产、生活用水***.**m³/d，剩余疏干水量为****.**m³/d。经处理后按**%复用水量***.**m*/d；年工作天数为***d，这样矿区年处理水可利用量合计为**.**万 m*，完全可以满足项目区年需水量的需求。

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，种草措施可选在雨季。

（*）土资源平衡分析

本矿复垦工程主要为采空塌陷区的裂缝回填，根据矿山及周边实际生产经验，未来采空塌陷将以地裂缝的形式出现，形成塌陷坑的可能性较小，裂缝回填利用周边的黄土和风积砂进行填充。

采空塌陷区治理过程中，先对损毁区的裂缝两侧各*.**m 表土进行剥离。然后对裂缝两侧进行取高填低；最后待裂缝回填完成后将所剥离的表土进行回覆。拆除的村庄、风井工业场地等所在区域将进行翻耕，故修复区内土源供需平衡，无需外购土源。

*.土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T****-****）的规定，结合项目区实际情况，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

（*）耕地复垦标准

耕地的复垦方向为水浇地、旱地。复垦标准为：

①水浇地

a）地形：地面坡度小于*°，田面高差在±*cm 之内；

b）土壤质量：有效土层厚度大于 **cm，耕作层厚度 **cm，土壤容重小于 *.*g/cm*，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量小于*%，PH 值*.*~*.*，有机质含量大于*.*%，电导率小于*ds/m；

c）配套设施：生产道路、灌溉设施能满足生产要求；

d）生产力水平：五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，向日葵的产量平均达到***公斤/亩。

②旱地

a）地形：地面坡度小于**°；

b）土壤质量：有效土层厚度大于 **cm，耕作层厚度 **cm，土壤容重小于*.**g/cm*，土壤质地为壤土至粘壤土，砾石含量小于**%，pH 值*.*~*.*，有机质含量大于*.*%，电导率小于*ds/m；

c）配套设施：生产道路能够满足生产要求；

d）生产力水平：五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。

（*）林地恢复标准

林地受损程度较轻，仅根系受到轻微拉扯。复垦后有效土层厚度大于**cm，保持现有生产力水平。

（*）草地恢复标准：

①地面坡度≤**°，有效土层厚度≥*.*m，土壤容重≤*.*g/cm*，土壤质地为砂土至壤粘土，砾石含量≤**%，土壤 pH 值达到*.*～*.*，土壤有机质＞*.*%；

②选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、披碱草、草木樨等），且复垦牧草种子必须是一级种，要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证。

③*—*年后复垦区单位面积产量达到周边地区中等产量水平，植被覆盖度≥**%。

***.土地复垦适宜性评价**

（*）评价原则和依据

*）评价原则

①符合土地利用总体规划

土地复垦适宜性评估价是符合土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

②因地制宜原则

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等。

③综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会需求等多方面，因此，再评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

⑤复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考

虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑥经济可行、技术合理性原则

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

⑦自然因素和社会因素相结合原则

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

*）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

①相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》（国务院令第***号，****年*月*日）、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第*号，****年*月**日）及土地管理的相关法律法规等。

②相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T****—****）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T****.*-****）、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB*****-****）等。

③其他

包括复垦责任范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

（*）本项目适宜性评价的特点

适宜性评价的依据有以下三个方面：

矿区土地损毁类型及其程度；土地损毁前的利用状况及生产水平；被损毁土地资源复垦的客观条件。

结合以上三项进行实际调查，参考第三章第一节受损预测分析，项目区土地复垦适宜性评价的特点有：

*）项目区地处黄土丘陵沟壑地区

本项目地处鄂尔多斯市伊金霍洛旗，生态系统脆弱，生物多样性指数偏低，加之生产人为扰动，造成项目区内生态系统局部受损，正确分析评估损毁危害，确定生态恢复方向为植被恢复及复垦耕地，使得项目生态环境能够恢复到开采前的水平。

*）理论预测与实际损毁的差距性

由于本方案评价建立在对未来的损毁理论预测基础之上，土地损毁的实际状况会因实际发生的次序、程度和外部自然气候等因素发生偏差，所以在理论预测的基础之上，需建立有效地监测网络，对实际发生情况进行矫正，以便阶段性地实时调整土地复垦方案。

（*）评价范围和初步复垦方向确定

*）评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T****-****），评价范围为预测采空塌陷区。本期复垦评价对象见表*-**。

表*-　　本期土地复垦评价对象表**

评价对象	损毁面积（hm*）	损毁类型
预测采空塌陷区	***.****	塌陷
风井工业场地（批复建设用地以外区域）	*.****	压占

*）初步复垦方向的初步确定

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

①复垦区土地利用总体规划情况

项目区生态环境脆弱，为内蒙古自治区水土保持重点治理区域，区党委、政府充分发扬“一任接着一任干、一张蓝图绘到底”的优良传统，坚持“山、水、田、林、路、沟”综合治理的方针，经过多年的艰苦努力，变昔日的黄土高原为葱叠绿障，做到了治满治严，多年的生态治理取得了显著的生态、经济和社会效益，极大地改善了当地的生态环境条件和农牧业生产条件。

根据《鄂尔多斯市伊金霍洛旗土地利用总体规划》，项目区主要利用方向为林业用地和牧业用地。

②自然和社会经济因素分析

矿区内土壤主要是栗钙土，分布广泛，成土母质主要是黄土，局部腐殖质较厚，碳酸钙淀积层和母质层组成，不同土壤剖面分化明显；区内其他主要有风沙土。矿区的植被类型以干旱草原植被为主，植被覆盖度**%～**%；矿区的人工植被类型主要为人工乔、灌木林地、人工草地。

为避免土壤沙化、生态环境恶化，结合区域地面塌陷以局部分散线性裂缝为主、未造成大面积沉降垮塌的实际情况，且园地与林地受

塌陷影响较小，本次土地复垦优先保持与原地类的一致性，以生态恢复为核心目标，确定主要复垦方向为耕地、林地和草地。

③政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，基本建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

⑤公众参与

本项目复垦设计过程中，矿方邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目座谈会，并做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时，重点加强采煤塌陷地的复垦，争取恢复土地原有的耕地职能，原本是耕地的尽量恢复成耕地，原本是林地、草地的尽量恢复成林地、草地。

同时，征求鄂尔多斯市自然、农业、林地、环保等部门以及项目区土地权利人意见，基本一致要求在技术可行、经济合理的前提下，土地复垦利用方向确定为林地和草地。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的现状用地类型不改变，以便于管理。

综合以上各因素分析，确定项目区内土地复垦方向以生态恢复为主，偏重于该复垦方向与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关

政策相一致，具有经济、社会和群众基础，保护土地资源和生态环境，从而有利于最大限度地发挥该复垦项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

*）评价单元划分

根据复垦责任范围内损毁土地的损毁类型、程度、限制因素作出评价单元的划分。

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

表*-　评价单元划分表**

评价单元	土地 损毁类型	土地 损毁程度	限制因素	面积（hm^*）
预测采空 塌陷区	塌陷	中度	地面坡度、有效土层厚度	***.****
风井工业场地（批复建设用地以外区域）	压占	中度	地面坡度、有效土层厚度	*.****

*）评价方法及评价指标

①评价体系

土地适宜性评价系统主要有二级和三级体系两类。根据项目区的实际情况，本次土地适宜性评价采用二级体系分类，即分为两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类主要分为适宜类和不适宜类，类别下再续分若干土地质量等。土地质量等一般分成一等地、二等地和三等地，而不适宜类不再进行续分。因此，各地类均有四个适宜等级。

耕地适宜性等级：宜耕一等地，宜耕二等地，宜耕三等地，不适宜。林地适宜性等级：宜牧一等地，宜牧二等地，宜牧三等地，不适

宜。草地适宜性等级：宜林一等地，宜林二等地，宜林三等地，不适宜。

②评价方法

适宜性评价方法通常有定性和定量分析两类。本次评价主要采用定量分析的方法，并采用极限条件法来确定土地的适宜性，极限条件法即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

③评价指标体系和标准的建立

a）待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；

二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；

三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；

四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定各评价单元的适宜性评价指标。

采空塌陷区：选择地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、积水情况、灌排条件等七个评价指标。

b）评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准（见表*-**）。

表*-** 特拉布拉煤矿复垦土地主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度（°）	＜*	*	*	*
	*-**	*或*	*	*
	-	*或 N	*	*
	＞**	N	*	*或*
有效土层厚度（cm）	＞**	*	*	*
	-	*或*	*	*
	-	*或*	*	*
	-	*或 N	*	*
	＜**	N	N	*或 N
土壤质地	壤土	*	*	*
	黏壤土、砂壤土、粘土	*	*	*
	砂土	*	*或*	*或*
土源及土壤肥力	肥沃	*	*	*
	中等	*	*	*
	一般	*	*	*
	贫瘠	*或 N	*或 N	*或 N
土地稳定性	稳定	*	*	*
	中等稳定	*或*	*	*
	较稳定	*或*	*	*或*
	不稳定	N	*或 N	*或 N
积水情况	无积水	*	*	*
	少量积水，不影响作物正常生长	*或*	*或*	*或*
	产生大量积水，影响作物正常生长	N	N	N
灌排条件	灌排良好	*	*	*
	灌排条件中等，基本维持作物正常生长	*或*	*	*
	灌排条件差，不能满足作物正常生长	*或 N	*或 N	*或 N

④适宜性等价评价及结果分析

本土地适宜性评价按照土地损毁后恢复原土地利用类型的原则，并结合特拉布拉煤矿的实际情况及复垦工程实施后的状况分析评价单元的土地适宜性，得到各评价单元的土地质量状况。

将各复垦土地评价单元的评价指标值分别与复垦土地主要限制

因素的耕林牧等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级，并参照评价原则结合上一轮《土地复垦方案》的评价结果和复垦方向，得出评价结果。特拉布拉煤矿土地复垦塌陷区适宜性评价过程见表*-**。

塌陷区各评价单元除了限制其利用的主要因素，主要考虑原地利用状况及周边土地利用状况。对于塌陷区耕地，对其适当平整和培肥复垦为耕地；林地及时填平出现裂缝后将根部扶正；草地区域进行填充较大裂缝平整后进行补种草种复垦为草地；农村住宅用地搬迁后结合周边环境清基复垦为草地；农村道路修葺平整；保留区内的坑塘水面和河流水面，作为雨季泄洪用，在工程措施上进行撒播草籽保护环境，防止区域内水土流失和荒漠化影响。

⑤确定最终复垦方向

特拉布拉煤矿既有井工开采，土地损毁主要为塌陷和压占，根据土地利用现状图，与复垦责任范围进行叠合，遵循破坏什么恢复什么的原则，按原地类恢复。其中：风井工业场地（批复建设用地以外区域）复垦为人工牧草地。矿区道路则作为管护道路和当地的连通道路。本方案共复垦土地面积***.****hm*，为塌陷区待复垦土地***.****hm*与风井工业场地（批复建设用地以外区域）待复垦土地*.****hm*，最终复垦方向见表*-**。复垦前后土地利用变现情况统计见表*-**。

表*- 特拉布拉煤矿土地复垦区适宜性评价表**

评价单元		有效土层厚度（cm）	地面坡度	积水情况	灌排条件	土地稳定性	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
预测采空塌陷区、风井工业场地	水浇地	**~**	<*°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	水浇地
	旱地	**~**	<*°	无	差	较稳定	耕地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	旱地
	果园	**~**	<*°	无	差	较稳定	耕地、园地、林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝及土地平整、施肥	果园
	乔木林地	**~**	**°-**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	乔木林地
	灌木林地	**~**	**°-**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	其他林地	**~**	**°-**°	无	差	较稳定	林地、草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	灌木林地
	天然牧草地	**~**	**°-**°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	人工牧草地
	其他草地	**~**	**°-**°	无	差	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	填充裂缝、土地平整、补种	人工牧草地
	商业服务业设施用地	/	<*°	无	/	较稳定	商业服务业设施用地	/	/	商业服务业设施用地
	物流仓储用地	/	<*°	无	/	较稳定	物流仓储用地	/	/	物流仓储用地、人工牧草地

评价单元		有效土层厚度（cm）	地面坡度	积水情况	灌排条件	土地稳定性	适宜性	主要限制性因子	主要采取措施	最终复垦方向
	采矿用地	/	**°-**°	无	/	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	翻耕	人工牧草地
	农村宅基地	/	<*°	无	/	较稳定	草地	塌陷引起的地表裂缝及附加坡度	拆除、清基、翻耕	人工牧草地
	特殊用地	/	<*°	无	/	较稳定	特殊用地	/	/	特殊用地
	公路用地	/	<*°	无	/	较稳定	公路用地	/	/	公路用地
	农村道路	/	<*°	无	/	较稳定	农村道路	/	/	农村道路
	河流水面	/	<*°	无	中等	较稳定	河流水面	/	/	河流水面
	坑塘水面	/	<*°	无	中等	较稳定	坑塘水面	/	/	坑塘水面
	设施农用地	/	<*°	无	/	较稳定	设施农用地	/	/	设施农用地
	裸土地	/	<*°	无	/	较稳定	人工牧草地	/	/	人工牧草地

表*-** 最终复垦方向地类表

所属生态修复区块	损毁前地类			最终复垦方向	
	三调地类	损毁程度	面积（hm*）	目标地类	面积（hm*）
预测采空塌陷区	水浇地	中度损毁	*.****	水浇地	*.****
	旱地		**.****	旱地	**.****
	果园		*.****	果园	*.****
	乔木林地		***.****	乔木林地	***.****
	灌木林地		**.****	灌木林地	**.****
	其他林地		**.****	灌木林地	**.****
	天然牧草地		***.****	人工牧草地	***.****
	其他草地		**.****	人工牧草地	**.****
	商业服务业设施用地		*.****	商业服务业设施用地	*.****
	物流仓储用地		*.****	物流仓储用地	*.****
	采矿用地		**.****	人工牧草地	**.****
	农村宅基地		*.****	人工牧草地	*.****
	特殊用地		*.****	公用设施用地	*.****
	公路用地		*.****	公路用地	*.****
	农村道路		**.****	农村道路	**.****
	河流水面		*.****	河流水面	*.****
	坑塘水面		*.****	坑塘水面	*.****
	设施农用地		*.****	设施农用地	*.****
	裸土地		*.****	人工牧草地	*.****
	小计	—	***.****	—	***.****
风井工业场地（批复建设用地以外区域）	天然牧草地	中度损毁	*.****	人工牧草地	*.****
	物流仓储用地		*.****		
	采矿用地		*.****		
	裸土地		*.****		
	小计	—	*.****	—	*.****
合计	—	—	***.****	—	—

表 *- 复垦前后土地利用类型变化对比**

一级地类		二级地类	损毁前面积		生态修复目标		增减面积(hm*)
			地类	面积（hm*）	地类	面积（hm*）	
**	耕地	****	水浇地	*.****	水浇地	*.****	*.***
		****	旱地	**.****	旱地	**.****	*.***
**	园地	****	果园	*.****	果园	*.****	*.***
**	林地	****	乔木林地	***.****	乔木林地	***.****	*.***
		****	灌木林地	**.****	灌木林地	***.****	**.****
		****	其他林地	**.****	其他林地	*.**	-**.****
**	草地	****	天然牧草地	***.****	天然牧草地	*.**	-***.****
		****	人工牧草地	*.**	人工牧草地	***.****	+***.****
		****	其他草地	**.****	其他草地	*.**	-**.****
**	商服用地	**H*	商业服务业设施用地	*.****	商业服务业设施用地	*.****	*
		****	物流仓储用地	*.****	物流仓储用地	*.****	-*.****
**	工矿仓储用地	****	采矿用地	**.****	采矿用地	*.**	-**.****
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	农村宅基地	*.**	-*.****
**	特殊用地			*.****		*.****	*.***
**	交通运输用地	****	公路用地	*.****	公路用地	*.****	*.***
		****	农村道路	**.****	农村道路	**.****	*.***
**	水域及水利设施用地	****	河流水面	*.****	河流水面	*.****	*.***
		****	坑塘水面	*.****	坑塘水面	*.****	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	设施农用地	*.****	*.***
		****	裸土地	*.****	裸土地	*.**	-*.****
合 计				***.****	—	***.****	*.***

⑥复垦单元的划分

复垦单元的划分是从工程学的角度划分，根据针对各个区域主要限制因子采取措施，从工程施工的角度将采取的复垦标准和措施一致的单元作为一个复垦单元。因此，本次复垦单元划分为预测采空塌陷区、风井工业场地。复垦单元区内植被重建类型包括林地植被类型、草地植被类型。

二、目标方向可行性分析

（一）参照生态系统确定

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统，作为特拉布拉煤矿生态修复治理的参照生态系统。煤矿所处地区生态系统以草地生态系统为主，通过保护天然草地与林草植被，推进退化草原修复、矿山生态修复，提升土壤肥力、涵养水源、减轻干旱与风蚀沙化。

综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等，本方案选择矿区东部原地貌生态系统、现状已复垦区植被恢复良好的区块作为特拉布拉煤矿生态修复的参照系统。

在参照生态系统中针对矿区东部原始地貌情况下农业用地的地形坡度做了调查并统计；在矿区东部原始地貌区、露天开采项目已复垦区植被恢复良好的林地及草地地块，布设*个土样，调查参照生态系统的土壤生态本底条件；在矿区内布设*个样方，调查了植被类型，记录样方内植物的种类、个体数量、高度、盖度等指标。通过煤矿以往布置的地下水水质监测点的水质检测为依据确定参照生态系统的地下水水质条件。并从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构和 生态系统功能等方面设定参照生态系统关键属性指标分述如下：

***.矿山自然地理条件**

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

（*）地形坡度

参照正射影像、煤矿的实测地形图及伊金霍洛旗****年度国土变更调查成果，矿区内耕地主要有水浇地和旱地，水浇地主要分布在矿区东南角，地形坡度为*-*°；旱地分布在矿区中部包府公路两侧的山前缓坡处，地形坡度为*-*°；园地主要分布在矿区东南角的农村道路旁，地形坡度为**-**°；矿区林地主要有乔木林地、灌木林地和其他林地，乔木林主要分布在包府公路两侧及矿区的东南和西南侧，地形坡度*-**°，灌木林地和其他林地主要分布在矿区西南部的丘坡和露采内排土场的平台上，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**

指标土地类型	耕地		林地		草地
	水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地和其他林地	天然牧草地和其他草地
地形坡度	*-*°	*-*°	*-**°	*-**°	**-**°

（*）土壤条件

本次在矿区东部、西部（原始地貌）林地和草地生长良好地块、矿区中部排土场草地恢复较好区域采集土壤样*件，作为本次参照生态系统林地和草地的土壤条件。

在工业场地、风井工业场地复垦后种植蔬菜区域采集土壤样*件，作为本次参照生态系统耕地的土壤条件。

土壤检测内容包括土壤理化性质（容重）及土壤养分（pH、有机质、有机碳、全氮、速效磷、速效钾）。详见表*-**。

表*-** 参照生态系统土壤状况表

指标类型	具体指标	单位	样方*	样方*	样方*	样方*	样方*	样方*	样方*	平均值
土壤指标（*～**cm）	pH	无量纲	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
	有机质	g/kg	*.**	*.**	**.*	**.*	**.*	**.*	**.*	**.**
	水溶性盐总量	g/kg	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
	全氮	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***
	有效磷	mg/kg	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**	*.**
	速效钾	mg/kg	**.*	**.*	***	**.*	***	***	**	**.**

根据《特拉不拉煤矿土壤检测报告》，参照生态系统的土壤有机质*.**～**.*g/kg，平均值**.**g/kg；水溶性盐总量*.**～*.**g/kg，平均值*.**g/kg；全氮***～***mg/kg，平均值***mg/kg；有效磷*.**～*.**mg/kg，平均值*.**mg/kg；速效钾**.*～***mg/kg，平均值**.**mg/kg；pH 值*.**~*.**，平均值*.**。

***.物种组成**

物种组成是生态系统的核心要素，方案选取植物物种作为物种组成关键属性指标。

乔木林地以阔叶林为主，针叶林为辅。阔叶林主要树种为杨树、柳树、榆树等天然林，结构简单；针叶树种主要是油松等人工林，分布面积较少。灌木树种以柠条、沙柳、锦鸡儿等为主。

草地以天然牧草地为主。主要有羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、茭茭草、百里香，群落结构简单，详见表*-**。

表*-** 参照生态系统生态状况表

指标类型	具体指标	林地	草地
植物物种	植被类型	杨树、柳树、榆树、油松、柠条、沙柳、锦鸡儿	羊草、冰草、针茅、苜蓿、草木樨、茭蒿草、百里香
	郁闭度/植被覆盖度	*.*-*.*	**%—**%

***.物种组成及生态系统结构**

特拉不拉煤矿所在地区在植被区划上属暖温型典型草原带典型草原亚带，以草原生态系统为主，天然与人工植被呈斑块状分布，矿区所在地区地带性植被为本氏针茅草原。矿区内现状先锋植物包括乔木—油松、杨树，灌木—小叶锦鸡儿、柠条，牧草一-紫花苜蓿。矿区内野生动物组成比较简单，种类较少，以啮齿类、鸟类和爬行类为主。

矿区生态系统需以草原、灌丛、森林、农田生态系统为主。草地生态系统的植被类型主要为本氏针茅群落和紫花苜蓿；灌丛生态系统的植被主要为小叶锦鸡儿灌丛、柠条灌丛等；森林生态系统的植被主要为杨树群落、油松群落；农田生态系统主要为旱地。

***.参照生态系统指标确定**

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

（*）地形坡度指标，耕地地形坡度小于*°，林地小于**°，草地地形坡度小于**°。

（*）土壤成分指标：有机质**g/kg，水溶性盐总量*.*g/kg；全氮***mg/kg；有效磷*mg/kg；速效钾***mg/kg；pH 值*.*~*.*。

a）土壤条件

耕地：有效土层厚度大于**cm，耕作层厚度**cm，土壤容重小于*.*g/cm*，砾石含量小于**%，pH 值*.*～*.*左右，有机质含量*%，

电导率≤*dS/m；

千亩林地：有效土层厚度大于**cm；土壤容重小于*.*g/m*；砾石含量小于**%；pH 值*.*～*.*左右；有机质含量大于*%；

灌木林地：有效土层厚度大于**cm；土壤容重小于*.*g/m*；砾石含量小于**%；pH 值*.*～*.*左右；有机质含量大于*%；

草地：表土层厚度不小于**cm，土壤容重小于*.*g/m*，砾石含量小于**%，pH 值*.*～*.*左右；有机质含量大于*.*%。

（*）植物物种指标：植物类型乔木选择油松、杨树、榆树，灌木选择柠条、沙柳，草本选择草木樨、紫花苜蓿；郁闭度指标乔木为*.*，灌木为*.*，植被覆盖度≥**%。

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

生产功能指标：植被净初级生产力（NPP）≥***gC/m²·a，种子发芽率≥**%。

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

（二）矿山生态修复治理案例

*.特拉布拉煤矿生态修复治理案例

特拉布拉煤矿自****年投产以来，一直坚持“边开采、边治理”的原则，根据原方案逐步实施矿山地质环境治理及土地复垦工程，恢复的土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地和人工草地，恢复的植被类型为松树、杨树、沙棘、沙柳、沙打旺和苜蓿，总体治理效果较好（见照片*-**—*-**）。

采取的治理工程包括：①在地裂缝周边进行剥离表土，剥离厚度

*.*m；②利用周边的砂土对地裂缝进行填充；③按照需恢复的土地类型进行覆土，平均覆土厚度在*.*m—*.*m；④在原土地类型基础上进行栽植乔木、种植灌木；⑤在塌陷区周边设置警示牌；⑥定期采用高精度 GPS、全站仪等仪器设备对综采采空区进行监测。

照片*- 治理恢复的有林地**

照片*- 警示牌**

*.周围矿山地质环境治理与土地复垦案例

本方案参考与特拉布拉煤矿相邻的满来梁煤矿，位于特拉布拉煤矿西南部，根据现状调查，矿山企业已对采空区进行了综合治理，治理效果较好（见照片*-**）。

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

照片*- 治理后的采空区地表**

***.矿山及周边矿山生态修复治理案例分析结论**

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

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

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

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

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

（*）通过案例分析可以看出在本区土壤贫瘠、降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要，本矿矿井疏干水量较大，经处理后通过水车拉运可用于矿山后期管护浇水使用。

（三）矿区用地与复垦修复计划

矿区用地主要包括工业场地、风井工业场地建设用地，二者均取得用地批复相关文件，详见第二章第四节采矿用地审批情况。工业场地土地证载面积**.****hm*，实际总占地面积**.****hm*；风井工业场地土地证载面积*.****hm*，实际总占地面积*.****hm*；土地证未明确土地使用年限，经与矿方沟通，确认矿山开采结束后，证载范围内（主要井筒井口拆除、封闭）地表建（构）筑物予以保留，证载范围外地表建（构）筑物全部拆除，并进行土地复垦，计划复垦面积*.****hm*，土地复垦时间****年*月—*月。

三、边开采、边修复可行性分析

该矿区用地单元主要包括采空塌陷区、工业场地、风井工业场地、矿区道路。矿山开采结束后，除了工业场地、风井工业场地主要井筒

井口拆除封闭外，工业场地、风井工业场地其他地面建筑暂无拆除计划，矿区道路矿山开采结束后不予拆除。

（一）矿山开采工艺及进度安排

*.矿山开采设计

根据《开发利用方案》，该矿采用走向长壁采煤法，配合一次采全高综采工艺，采煤机割煤、刮板输送机运输、液压支架支护的综合机械化开采方式。顶板管理采用全部垮落法，即随着工作面的推进，采空区顶板岩层在自重作用下自然垮落。这种开采方式可使采空塌陷区在短时间内达到稳定，为后续的生态修复治理提供了稳定的基础。

*.开采进度与时序安排

根据《开发利用方案》，全矿井划分为两个开采水平。目前正在开采一水平*-*煤层，开采顺序为：一水平→二水平，近期*年计划开采一水平的*-*煤*****-*****共*个工作面与*-*煤层的*****工作面，开采面积***.****hm*，见表*-**。

表*-　近期各年度开采煤层工作面布置表**

年度	开采时限	煤层编号	开采工作面	开采面积（hm*）
第一年	****.*-****.*	*-*	*****、*****	**.****
第二年	****.*-****.*	*-*	*****、*****	**.****
第三年	****.*-****.*	*-*、*-*	*****、*****	**.****
合计				***.****

*.生态修复治理分析

根据生态问题识别与受损预测分析的结果，矿山在未来开采过程中将产生地表塌陷与变形，预计最大下沉量为*.**m。地表变形主要表现为裂缝，最大裂缝宽度*.**m；裂缝最大深度*.**m，裂缝间隔**—***m，长度**—**m。采空塌陷导致的裂缝造成植被破坏，特别是在塌陷边缘区域，植被破坏程度更为严重。预计植被覆盖度将从现状的**%下降到**%，导致水土流失加剧。

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

（二）边开采边修复条件的综合评估

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

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

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

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

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

第三节　生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

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

测采空塌陷区、工业场地、风井工业场地、矿区道路。

矿山开采结束后，工业场地、风井工业场地土地证证载范围内（主要井筒井口拆除、封闭）地表建（构）筑物予以保留。风井工业场地证载范围外地表建（构）筑物全部拆除，并进行土地复垦。

矿区道路经与矿方沟通，确认矿山开采结束后不予拆除，本次仅对其进行修葺，不进行复垦。

-、*-*、*-*、*-*煤层开采形成采空塌陷区，服务期内对该区域进行土地复垦。

故本次生态修复区为：预测采空塌陷区***.**** hm*；风井工业场地*.****hm*，总面积为***.****hm*。

生态修复分区见表*-**。

表*- 生态修复分区表**

分区名称	面积（hm*）	备注
风井工业场地	*.****	土地证证载建设用地面积*.****hm*，复垦（修复）面积*.****hm*
采空塌陷区	***.****	复垦（修复）面积***.****hm*
合计	***.****	—

注：风井工业场地与采空塌陷区重合*.**hm*，面积不重复计算。**

二、修复时序安排

*.近期三年生态修复分区

近期*年生态修复单元包括预测采空塌陷区、矿区道路。预测采空塌陷区修复区面积***.****hm*，其中第一年修复面积**.****hm*；第二年修复面积**.****hm*；第三年修复面积**.****hm*。采取的修复措施包括对地表变形进行监测；采空塌陷区设置警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填、人工恢复植被以及对破

坏的阿新公路、矿区道路、农村道路进行修葺。近期*年修复区范围及修复时序安排分别见表*-**、表*-**、图*-*。

表*- 近期*年生态修复区拐点坐标表**

生态修复区块名称	修复时序	范围			面积（hm*）
预测采空塌陷区	****.*-****.*	序号	X	Y	**.****
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
	****.*-****.*	*	*******.***	********.***	**.****
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	
	****.*-****.*	*	*******.***	********.***	**.****
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	

生态修复区块名称	修复时序	范围	面积（hm*）
注：矿区道路已包含在预测采空塌陷修复区范围内，本表不再单独列出。			

表*- 近期*年矿区生态修复分区实施时间表**

生态修复区块名称	面积（hm*）	修复措施	修复时序
预测采空塌陷区	**.****	对地表变形进行监测；采空塌陷区设置警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺。	****.*-****.*
	.**	对地表变形进行监测；采空塌陷区设置警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺。	****.*-****.*
	.**	对地表变形进行监测；采空塌陷区设置警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺。	****.*-****.*
合计	***.****		
注：矿区道路已包含在预测采空塌陷修复区范围内，本表不再单独列出。			

图*-* 近期*年生态修复分区图

***.方案服务期生态修复分区**

方案服务期生态修复单元包括预测采空塌陷区、风井工业场地。

采取的修复措施：对地表变形进行监测；采空塌陷区外围设置网围栏和警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填（表土剥离，削高填低、表土回覆）和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺，对废弃的房屋建筑进行拆除、清理和恢复植被，对井口进行封堵；对风井工业场地批复建设用地范围地表建构筑物予以保留（主要井筒井口拆除、封堵），对批复建设用地以外区域进行拆除、清基、翻耕和人工恢复植被。方案服务期修复区范围及修复时序安排分别见表*-**、*-**，图*-*。

表*- 特拉布拉煤矿生态修复分区拐点坐标表**

生态修复区块名称	修复时序	范围									面积（hm*）
预测采空塌陷区	****.*-****.*	预测采空塌陷区*									***.****
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		预测采空塌陷区*									

生态修复区块名称	修复时序	范围									面积（hm*）
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***				
		预测采空塌陷区*									
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	**	*******.***	********.***	
风井工业场地	****.* - ****.*	*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	*.****
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	
		*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	*	*******.***	********.***	
注：矿区道路已包含在预测采空塌陷修复区范围内，本表不再单独列出。											

表*-　　方案服务期矿区生态修复分区实施时间表**

损毁单元	投入生产和修复工程实施时序安排（含*年管护期）						修复工程目标任务
	****.**~****.*	****.*~****.*	****.*~****.*	****.*~****.*	****.*~****.*	****.*~****.*	
采空塌陷区							对地表变形进行监测；采空塌陷区设置警示牌；对产生的塌陷裂缝进行回填和人工恢复植被，对破坏的道路进行修葺；土壤重构，植被重建 ，栽植乔木 、灌木，以“ 乔灌草搭配” 模式恢复植被。
风井工业场地							对风井工业场地批复建设用地范围地表建构筑物予以保留（主要井筒井口拆除、封堵），对批复建设用地以外区域进行拆除、清基、翻耕和人工恢复植被。

图*-*　生态修复分区图

第四节　采矿用地与复垦修复安排

一、批复用地情况

*.批复用地情况

特拉布拉煤矿批复建设用地**.****hm*，用于工业场地、风井工业场地地表建（构）筑物建设，详见第二章第四节“采矿用地审批情况”。方案服务期内暂无用地计划。

*.矿山生态修复目标

根据“因地制宜”的原则以及上述土地复垦适宜性分析结果，确定将待复垦土地其他林地复垦为灌木林地，其他草地、采矿用地、农村宅基地、裸土地复垦为人工牧草地。损毁的其他地类均复垦为原地类。批复建设用地外采矿用地、物流仓储用地、裸土地等全部复垦为人工牧草地。

为了保质保量完成生态修复工作，本方案修复目标地类面积以伊金霍洛旗第三次国土调查成果（****年更新）为准，修复目标符合伊金霍洛旗国土空间规划和用途管制要求。生态修复区各地类面积见表*-**。

表*- 矿山生态修复目标及土地利用变化表**

一级地类		二级地类		损毁前面积		生态修复目标（hm*）		面积增减（hm*）
				面积（hm*）	质量等级	面积（hm*）	质量等级	
**	耕地	****	水浇地	*.****	**级	*.****	**级	*.***
		****	旱地	**.****	**级	**.****	**级	*.***
**	园地	****	果园	*.****	*级	*.****	*级	*.***
**	林地	****	乔木林地	***.****	*级	***.****	*级	*.***
		****	灌木林地	**.****	*级	***.****	*级	**.****
		****	其他林地	**.****	*级	*.**	*级	-**.****
**	草地	****	天然牧草地	***.****	*级	*.**	*级	-***.****
		****	人工牧草地	*.**	*级	***.****	*级	+***.****
		****	其他草地	**.****	*级	*.**	*级	-**.****
**	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	****	采矿用地	**.****	/	*.**	/	-**.****
**	住宅用地	****	农村宅基地	*.****	/	*.**	/	-*.****
**	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	****	河流水面	*.****	/	*.****	/	*.***
		****	坑塘水面	*.****	/	*.****	/	*.***
**	其他土地	****	设施农用地	*.****	/	*.****	/	*.***
		****	裸土地	*.****	/	*.**	/	-*.****
合 计				***.****		***.****		*.***

二、复垦修复计划

根据煤矿开发利用方案，方案服务期内将对矿区内利用土地（除工业场地、风井工业场地建设用地范围、矿区道路外）进行复垦，各生态修复区复垦修复时间安排如下：

*.采空塌陷区

采空塌陷区修复时间为****年*月至****年*月，管护期*年（****年*月至****年*月）。

*.风井工业场地

风井工业场地在煤矿生产期间一直利用，直至矿山开采结束后完成生态修复工程。风井工业场地批复建设用地范围不进行复垦，其余地块计划复垦时间为****年*月至****年*月，管护期*年（****年*月至****年*月）。

表*- 矿区用地与复垦修复计划表**

序号	所属生态修复区块	范围（拐点坐标）	原地类	面积	是否为临时用地	计划使用期限	范围（拐点坐标）	目标地类	面积（hm*）	复垦修复期限
*	采空塌陷区	见表*-**	水浇地	*.****	否	****.*-****.*	与前列一致	水浇地	*.****	****.*-****.*
			旱地	**.****				旱地	**.****	
			果园	*.****				果园	*.****	
			乔木林地	***.****				乔木林地	***.****	
			灌木林地	**.****				灌木林地	***.****	
			其他林地	**.****				其他林地	*.**	
			天然牧草地	***.****				天然牧草地	*.**	
			人工牧草地	*.**				人工牧草地	***.****	
			其他草地	**.****				其他草地	*.**	
			商业服务业设施用地	*.****				商业服务业设施用地	*.****	
			物流仓储用地	*.****				物流仓储用地	*.****	
			采矿用地	**.****				采矿用地	*.**	
			农村宅基地	*.****				农村宅基地	*.**	
			特殊用地	*.****				特殊用地	*.****	
			公路用地	*.****				公路用地	*.****	
			农村道路	**.****				农村道路	**.****	
			河流水面	*.****				河流水面	*.****	
			坑塘水面	*.****				坑塘水面	*.****	
			设施农用地	*.****				设施农用地	*.****	
			裸土地	*.****				裸土地	*.**	
*	风井工业场地	风井工业场地	天然牧草地	*.****	否	****.*-****.*	风井工业场地	人工牧草地	*.****	****.*-****.*
			物流仓储用地	*.****						
			采矿用地	*.****						
			裸土地	*.****						

第四章 矿山生态修复措施与工程

第一节　保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

（一）避让措施

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

特拉布拉煤矿为生产矿山，开采范围内的敏感目标主要包括耕地，基本草原，公路。根据现场调查，该矿开采过程中对公路采取了避让措施。

*.公路

包府公路自矿区内从东南向西北穿过，在区内的长度为*.**km。按路基向外留**m 宽的维护带，基岩段岩层移动角按**°，第四系表土段移动角按**°留设两侧保护煤柱。

（二）减缓措施

*.地质环境受损的减缓措施

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

*.地质灾害监测与治理

实时监测系统：布设地表沉降观测点、地下水位监测井、岩层移动传感器等。

*.土地资源受损的减缓措施

（*）地下巷道优化

通过“集中开拓”减少地面井口数量，降低地表占地；井下设备集中布置，减少巷道开挖对地下土地资源的间接破坏。

（*）边开采边复垦

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

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

*.生态系统受损的减缓措施

（*）植被恢复与景观重建

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

（*）减缓土壤水土流失

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

（*）生物多样性保护

生态廊道建设：在碎片化的修复区域之间，修建“绿色廊道”（如乔木林带、灌草带），连接孤立的栖息地，方便动物迁徙。

（*）水资源生态保护

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

（三）重要物种与人文保护

通过资料收集及走访调查，矿区及周边的重要物种及人文包括：

*.重要物种保护

（*）野生植物物种

从现场调查和资料查询结果看，修复区主要植物物种包括针茅、糙隐子草、赖草、早熟禾、双齿葱、委陵菜、二裂委陵菜、草木樨状黄芪、达乌里胡枝子、沙蒿、冷蒿、小叶锦鸡儿等植被。根据《国家重点保护野生植物名录》内未发现中列入的国家重点保护野生植物种。

（2）野生动物物种

从现场调查和资料查询结果看，修复区内哺乳动物主要有：蒙古兔、刺猬等；鸟类有石鸡、啄木鸟、麻雀等，未发现国家级保护珍稀野生动物的栖息地和繁殖地。根据《国家重点保护野生动物名录》，区内为发现国家重点保护野生动物。根据《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》，区内未发现自治区级保护动物。

2、人文保护

（*）高压线

矿区内分布**处高压线塔，矿山前期已对*处高压线塔进行了基础保护，后期需对其他塔基进行基础保护，外围利用浆砌混凝土进行加固，加固工程由矿山企业委托第三方进行施工。因此，本方案不再对高压线塔加固工程量进行估算，仅对加固个数进行了统计，根据加固个数施工合同计算费用。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

根据现场调查，区内存在表土剥离的区域包括工业场地、风井工业场地。

*.工业场地

工业场地位于矿区中南部，紧邻包府公路，为永久性建设用地。该场地早已投入使用，占地面积**.****hm*；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度*.**m，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

*.风井工业场地

风井工业场地位于矿区中南部边界，为永久性建设用地。该场地早已投入使用，占地面积*.****hm*；该场地在建设前已完成表土剥离，剥离的表土厚度*.**m，剥离的表土全部用于场地内基础回填。因此，该区无表土储存。

特拉布拉煤矿表土处置工程量汇总见表*-*（附表*）。

（二）植被移植利用

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

表*-*　　特拉布拉煤矿表土处置工程汇总表

序号	原地类	面积（hm*）	表土剥离			表土储存			表土利用	
			时间段	厚度	土方量（m³）	位置	养护措施	储存量(m³)	利用方式	利用时间
工业场地	林地、草地	**.****	****年	*.*	*****	无	无	无	用于场地基础回填	****年
风井工业场地	林地、草地	*.**	****年	*.**	***	无	无	无	用于场地基础回填	****年
合计		**.****			*****					

三、相关协同措施

*.地质环境预防控制措施

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

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

*.水土流失预防保护措施

（*）合理规划，科学利用

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

（*）协调开采及部分开采

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

*.环境问题预防保护措施

（*）提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

（*）定期对地下水水质进行监测。

（*）定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

第二节 修复措施

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

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

一、地貌重塑

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

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次消除矿山地质灾害隐患的修复措施为裂缝回填、土地平整、拆除房屋、清基、道路修葺。

*.裂缝回填

特拉布拉煤矿未来开采一、二水平，开采*个煤层，分别为*-*、*-*、*-*、*-*、*-*。煤层平均采厚*.**—*.**m，预测裂缝最大宽度**cm。考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，

就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

*.土地平整工程

该措施应用于塌陷区耕地受损单元。

通过土地平整挖高补低、挖深垫浅，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。本方案用推土机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。

*.建筑物拆除、清基、清运

矿山开采结束后，本矿批复建设用地范围外地表建（构）筑物、主要井筒井口、遗留部分房屋及宅基地采用机械为主、人工为辅的方式予以拆除。 建筑物类型为浆砌砖（彩钢房），墙体为浆砌砖结构，地面为混凝土结构，地基为浆砌石结构，下覆砂垫层。宅基地采取拆除、清基、清运，清基工程选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

*.公路修葺（沥青路面）

根据前文地质环境受损预测，预测采空塌陷区可能损毁矿区内部分公路路面。主要为阿新公路和矿区道路。路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的沥青路面主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

*.水泥路修葺

根据前文地质环境受损预测，预测采空塌陷区可能损毁水泥路面，路面整体性破坏程度较小，对道路整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的水泥路面主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

*.生产路（农村道路）修葺

结合当地使用要求和当地的自然条件，耕地的生产路，即为人畜下田作业和收获农产品服务。预测采空塌陷对原始生产路整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的生产路主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

二、土壤重构

*.表土剥离与回覆

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

*.土地翻耕工程

该工程应用于塌陷的农村宅基地和采矿用地复垦区。

受塌陷影响的宅基地拆除、清基后，对场地进行翻耕。采矿用地表面土层被压实，板结，对其进行翻耕，恢复其透气性。

翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展。选用三铧犁进行整体翻耕。

*.土壤培肥

该工程应用于采空塌陷区的水浇地、旱地。

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

三、植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地等。**其中：采矿用地、农村宅基地、其他草地、裸土地修复为人工牧草地，其他林地修复为灌木林地；**其它地类均进行原址修复；风井工业场地（批复建设用地以外区域）复垦为人工牧草地。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

*.耕地植被重建

耕地植被重建主要涉及农作物的种植与恢复。耕地范围受采空塌陷的影响程度为轻度。根据土地的损毁程度和土壤改良情况，选择适宜的作物品种进行播种。需在完成表土回覆和土壤培肥后，逐步恢复

耕作功能。

*.园地植被重建

由前预测可知，园地损毁程度为轻度，仅根部受拉扯，而树干结构完整，叶片、枝条生长等核心植被功能未受影响。设计在裂缝回填时对树木进行扶正即可。

*.林地植被重建

由前预测可知，林地损毁程度为轻度，仅根部受拉扯，枝条倾斜。树干及植被功能不受影响。设计裂缝回填时对塌陷区受损的乔木、灌木进行扶正即可。

*.草地植被重建

将拟损毁的草地、采矿用地、农村宅基地和裸土地植被重建为草地植被。风井工业场地（批复建设用地以外区域）复垦为人工牧草地。

草地植被重建则以恢复草场生态功能为目标，采用自然恢复与人工干预相结合的方式。草地损毁程度为轻度。仅裂缝区牧草死亡。设计种植人工种草，优选多年生牧草品种，增强草地的抗逆性和生产力。此外，还需配套建设必要的灌溉设施，保障植被重建的可持续性。

草种选择：选择撒播草木樨和紫花苜蓿，以提高该区土壤的有机质含量。

四、配套工程

对预测地面塌陷区设置警示牌、外围设置网围栏、永久性界桩、井口封堵。

*.设置网围栏

未来形成的采空区面积较大，且可能发生重复塌陷，存在地质灾害隐患。设计在预测采空塌陷区外围设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

*.设置警示牌

通过在地表塌陷区域周围设置警示牌，起到警示作用，提醒过往人员注意安全。

*.设置永久性界桩

考虑到采空塌陷区具有范围广、存续周期长（剩余采矿证有限期**.*年）的特点，为精准界定塌陷区域边界，同时形成长期、有效的安全警示，避免后续人员（含附近居民、施工者及其他人员）误入引发安全风险，设计在塌陷区外围边缘设置永久性界桩，构建持续的安全防护标识体系。

*.矿山开采结束后，对主副井、风井井筒进行回填，回填物采用工业场地拆除的建筑垃圾及煤矸石。待相关部门验收合格后，采用人工和机械相结合的方法对主斜井、副斜井、回风立井进行封堵，井口*m 深处进行浆砌石封堵，封堵方法为浆砌块石封口，厚度 *m；井口封堵后，并且表面写明井口封堵字样。

第三节 工程内容

特拉布拉煤矿生态修复区为预测采空塌陷区、风井工业场地，设计采取的修复措施主要内容包括：裂缝回填、土地平整、建筑物拆除、清基、公路修葺、水泥路修葺、生产路修葺等地貌重塑措施；表土剥离、表土回覆、土地翻耕、土壤培肥等土壤重构措施；撒播草籽等植

被重建措施；设置网围栏、设置警示牌、设置永久性界桩、井口封堵配套措施。

修复措施、工程技术方法及参数详细介绍如下：

一、工程技术方法及参数

（一）地貌重塑

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

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次消除矿山地质灾害隐患的修复措施为裂缝回填、土地平整、建筑物拆除、清基、道路修葺。

***.裂缝回填**

特拉布拉煤矿煤层**重复采动频繁，后续需以人工回填、多次修复为宜**。塌陷裂缝复垦时根据尺寸，采取如下措施：

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

（*）人工填充。

根据不同类型强度的裂缝情况期填充土方不同，设塌陷裂缝宽度为a（m），则地表塌陷裂缝的深度W按下列经验公式计算：

W=**（m)(*.*)

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

$$U=\frac{666.7}{c}\cdot n（m）（*.*)$$

每亩塌陷地填充裂缝土方量可按下列经验公式计算：

V=a·W·U/*（m^{*}/亩）（*.*）

每一图斑塌陷裂缝填充土方量Mvi可按下列公式计算：

Mvi=V·F($m^{*)}$(*.*)

式中：F为图斑面积（亩）。

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

表*-*　　每亩塌陷地填充裂缝土方量（V）计算表

损毁程度	裂缝平均宽度a（m）	裂缝间距C（m）	裂缝条数n	裂缝深度W（m）	裂缝长度U（m）	填充裂缝每亩土方量V（m^{*}）
轻度	*.**	**	*	*.**	**	*.**

图*-*　　裂缝充填示意图（单位：mm）

*.土地平整工程

利用推土机（**kw）直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，推土机运距为**—**m。

***.建筑物拆除、清基、清运**

建筑物的拆除、清基主要为批复建设用地范围外地表建（构）筑物、主要井筒井口、预测塌陷区范围内的民房。拆除建筑物类型为浆砌砖（彩钢房）、墙体为浆砌砖结构、地面为混凝土结构，地基为浆砌石结构，下覆砂垫层。宅基地采取拆除、清基、清运，清基工程选用机械铲运机，清运工程选用机械推土机、装载机及自卸汽车等。

***.公路修葺（沥青路面）**

预测采空塌陷区可能损毁的公路主要包括阿新公路、矿区道路。路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的沥青路面主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

先对路面清基、清运再按照原标准进行修葺。路基面宽**m，两侧硬路肩宽度分别*.**m、土路肩宽度分别*.**m，边坡坡度*:*.*，最大纵坡*%，路基宽度**m。采用沥青混凝土路面，厚度*cm，煤矸石路基厚度**cm，天然砂砾厚度**cm。断面设计见图*-*。

图*-*　　公路断面图（单位：cm）

***.水泥路修葺**

预测采空塌陷区可能损毁矿区内的水泥道路，修葺道路占总长度的**%。先对路面清基、清运再按照原标准进行修葺。水泥路面路基

面宽*m，表层为C**水泥混凝土，厚度**cm。

***.农村道路修葺**

预测采空塌陷对原始农村道路整体性破坏程度较小，修葺道路占总长度的**%。农村道路为素土夯实路面，厚度**cm，路面宽度为*m，高出地面**cm，断面设计见图*-*。

图*-*　　农村道路断面图（单位：mm）

（二）土壤重构

***. 表土剥离与回覆**

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

采空塌陷区裂缝回填后将裂缝两侧和平整范围周边剥离的土，均匀覆盖在已完成回填的地表上进行铺整，厚度达到种草的要求。

每亩裂缝表土剥离与回覆量为**.**m^*，计算见表*-*。

表*-*　每亩裂缝表土剥离与回覆量计算表

损毁程度	裂缝长度U（m）	裂缝条数（n）	宽度（m）	表土剥离厚度（m）	表土剥离量（m^*）	表土回覆厚度（m）	表土回覆量（m^*）
轻度	**	*	*.*	*.**	**.**	*.**	**.**

***.土地翻耕工程**

该工程应用于采空塌陷区塌陷的农村宅基地、采矿用地和风井工业场地。翻耕机械选用三铧犁。

***.土壤培肥**

设计在采空塌陷区损毁的水浇地、旱地区域施用有机肥，有机肥

的施用量*****kg/hm*左右。在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

（三）植被重建

根据前文植被受损预测，因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地等。

其他林地重建为灌木林地；农村宅基地、采矿用地、其他草地、裸土地均重建为草地植被，种植现有先锋植被；其他地类均进行原址修复。

各土地类型植被重建方案叙述如下：

***.耕地植被重建**

设计对采空塌陷区内水浇地、旱进行表土回覆和土壤培肥后，逐步恢复耕作功能植被重建。

***.园地植被重建**

设计对采空塌陷区的果树（杏树）树干及时扶正，保证其正常生长。

***.林地植被重建**

设计对采空塌陷区的乔木林、灌木林及时扶正树体，保证其正常生长。

***.草地植被重建**

设计将采矿用地、农村宅基地、天然牧草地、其他草地植被群落修复为草地植被。

有前预测可知，损毁土地中每亩产生地裂缝条数为*条，裂缝长度**m，裂缝宽度*.**m，裂缝两侧各剥离*.**m；每亩损毁土地中裂缝占地面积为**.**m*。因此，草地重建面积占草地损毁面积的**%。

草种品种选择及种植。土地整形后，选择优良草种对需要地段进行播种，同时要保证草籽的纯净度和发芽率；先对补播地段进行松土，清除有害杂草；待雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，播种深度**～**mm即可，种量为**kg/hm*左右。草籽播种要把握好时机及土壤墒情，选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种的方法。

（四）配套工程

***.设置网围栏**

在预测采空塌陷区外围*—*m 处设置网围栏，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。

网围栏设计：每隔*m 栽*根水泥柱，水泥桩规格为*.*m×*.*m×*.*m，其中埋深*.*m，出露*.*m，出露部分拉*道刺丝（蒺藜丝），水泥桩用**号铁丝将刺丝固定在预留挂钩上。详见网围栏结构示意图（图*-*）。

图*-*网围栏结构设计示意

*.设置警示牌

在预测采空塌陷区域设置警示牌，主要在道路两侧及明显区域进行设置，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌利用铝合金材质牌面、不锈钢管立柱、钢钉及带字反光膜等制作，其中牌面制作规格为*.*m×*.*m（矩形），板厚*mm；其中双立柱高*.*m，材质为不锈钢钢管，外径*cm，壁厚*mm，埋深不小于*.*m，警示牌表面书写警示标语“采空塌陷区危险”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

警示牌示意图见图*-*。

图*-*　警示牌示意图

*.设置永久性界桩

在采空区外围边缘按**m 一个界桩设长久有效的警示桩，矿山开采结束后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示桩材料采用高强度玻璃纤维玻璃钢模压制作（回收无用）；警示桩表面文字用特种丝印及凹型处理，一次着色固化成型，表面书写警示语“采空塌陷区禁止入内”；警示桩颜色艳丽、抗老化、强度好，使用寿命可达**年以上；该材料警示桩免维护，不同于水泥、石头等材料需要

定时每年去上油漆、喷字，警示桩表面文字基础坚硬，耐磨持久。警示桩具体尺寸详见图*-*。

图*-*　　警示桩具体尺寸

***.井口封堵**

矿山闭坑后，根据安监部门的相关规定，在井口内侧打密封墙，根据《煤矿安全规程》，经安全生产监督管理局验收合格后，再进行封堵，采用人工和机械相结合的方法对井口进行封堵。井口封堵后，再用水泥砂浆进行抹面，厚度为*cm，并且表面写明井口封堵字样。

二、工程量测算

（一）地貌重塑工程量

*.裂缝回填

矿山开采工作面存在重复采动情况，因此采空塌陷区的面积考虑各水平煤层的重复采动情况。通过统计，未来开采各煤层形成的采空区总面积****.****hm*，其中重复采动区面积为***.****hm*，采空区叠加后投影面积***.****hm*，根据影响半径划定影响范围为**.****hm*，合计采空塌陷范围为***.****hm*。

结合周边矿区（文玉煤矿、满来梁煤矿）以及矿山已发生的采空塌陷灾害和预测的采空塌陷地质灾害总结：开采过程中的工作面及四周形成的采空塌陷以裂缝为主，裂缝宽度小，危险性小，影响程度为轻度，采空塌陷裂缝面积约占采空区面积的*%～**%，本次取**%。

根据工程设计，对损毁的裂缝利用周边的土方等进行充填，每亩裂缝回填量为*.**m^*。裂缝充填工程量见表*-*。

表*-*　　裂缝充填工程量一览表

修复时限	损毁程度	拟损毁面积（hm^*）	损毁面积（亩）	裂缝面积占比	裂缝充填（m^*）
近期	轻度	***.****	****.**	**%	****
方案服务期	轻度	****.****	*****.**	**%	*****

*.土地平整

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

$$P=\frac{10000}{2}tg\triangle\alpha=****tg\triangle\alpha(*.*)$$

式中△α为地表塌陷附加倾角，本方案取平均*°，塌陷地平整土地每公顷挖（填）土方量***.**m^*，平整土地的土方量可按下式计算：

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

式中F为待平整土地面积（hm^*）。

近*年采空塌陷区内水浇地面积为*.****hm^*，旱地面积为*.****hm^*；服务期采空塌陷区内水浇地重复塌陷面积为*.****hm^*，旱地重复塌陷面积为**.****hm^*，土方平整采用推土机，推运土方运距**—**m，土类一～二类土。

土地平整工程量统计见表*-*。

表*-*　土地平整工程量一览表

修复时限	位置	塌陷附加倾角（°）	单位土方量（m^*/hm^*）	面积（hm^*）	土地平整（m^*）	小计
近期	水浇地	*	***.**	*.****	***	****
	旱地	*	***.**	*.****	****	
方案服务期	水浇地	*	***.**	*.****	****	****
	旱地	*	***.**	**.****	****	

*.建筑物拆除、清基、清运

建筑物的拆除、清基主要为批复建设用地范围外地表建（构）筑物、主要井筒井口、预测塌陷区范围内的民房。根据开采计划，近*年受影响的农村宅基地面积*.****hm^*。

方案服务期内受影响的农村宅基地面积*.****hm^*，矿山开采结束后，拆除批复建设用地范围外地表建（构）筑物、主要井筒井口。拆除建筑物类型为浆砌砖（彩钢房），设计将宅基地进行房屋主体、基础进行拆除，对硬化地面、垫层固结物进行清基，之后对拆除物清运。

（1）拆除

风井工业场地主要拆除配电室、工业场地、风井工业场地主要井筒井口地表建筑物，受采空区影响的民房墙体、房顶、硬化屋内地面、硬化院子等，采用人工与机械相结合的方法拆除。

①工业场地、风井工业场地内待拆除建筑物

根据现场调查，工工业场地、风井工业场地内待拆除的主要建筑物有：主副井口、风井井口、风井工业场地内配电室建筑物，待拆除区总占地面积 ****m^*。

主斜井地面建筑物建筑面积***m*，高度 *m，砖混结构，地面为混凝土地面；副斜井地面建筑物建筑面积****m*，高度 *m，砖混结构，地面为混凝土地面；风井地面建筑物建筑面积 ***m*，高度 *m，砖混结构，地面为混凝土地面；配电室地面建筑物建筑面积***m*，高度*m，砖混结构，地面为混凝土地面。

综上，工业场地、风井工业场地需拆除的工程量为***m*。

②采空塌陷区

对受损的民房墙体、房顶、硬化屋内地面、硬化院子等进行拆除，利用挖掘机拆除。其中墙体和房顶为浆砌砖结构、屋内硬化地面为混凝土结构、硬化院子为干砌砖结构。实际治理的房屋建筑面积取宅基地面积的**%，院子硬化地面按宅基地面积的**%计取。房屋建筑拆除采用虚拟模型（长**m×宽**m×高*m、墙体厚*.*m、房顶厚*.*m、硬化地面厚*.*m、砂垫层厚*.*m）进行估算，估算得每百平米房屋的拆除工程量为：拆除墙体**m*、拆除屋顶**m*、拆除屋内硬化地面**m*。院子拆除采用虚拟模型（长**m×宽**m、院墙高*.*m、院墙厚*.*m、硬化地面厚*.*m）进行估算，估算得每百平米院子的拆除工程量为：拆除院墙**m*、拆除硬化院子**m*。

（*）清基工程

①工业场地、风井工业场地

工业场地主副井井口建筑物、风井井口建筑物、风井工业场地配电室采用的条形基础，基础深度*.*m，宽度 *.*m，基础清理深度 *.*m；基础清理的方量按建筑物总建筑面积乘以*.*的系数估算。水泥混凝

土地面清除厚度按 *.*m 计算，垫层清除厚度为*.*m。

经估算，待清除混凝土地面方量为***m^*。

②采空塌陷区

对搬迁村庄的废弃建构筑物的墙体地基进行清除，地基为混凝土结构，为地面以下工程，估算得每百平米房屋的清基量为**m^*。

（*）垫层清理

设计对宅基地底部铺设的垫层全部进行清运，清运区域为整个宅基地底部，垫层平均厚度为*.**m。估算得每百平方米宅基地的清运量为**m^*，利用装载机、自卸汽车等机械清运至露天尾坑，平均清运运距*.*km，为土方工程，按三类土计取。

（*）清运

①工业场地、风井工业场地

对工业场地、风井工业场地拆除和清基建筑物垃圾优先用于主副井井口回填，清运量***m^*。

②采空塌陷区

拆除墙壁、屋顶、硬化地面、清基产生的固废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至露天尾坑，平均清运运距*.*km，为石方工程。

表*-*　　采空塌陷区内建筑物拆除、清基工程量一览表

修复时限	拆除面积（hm*）	拆除墙体量（m*）	拆除房屋顶量（m*）	拆除房屋地面量(m*)	拆除地基量（m*）	拆除硬化院子地面量(m*)	拆除院墙量(m*)	砂垫层（m*）	清运土方量（m*）	清运石方量(m*)
近期*年	*.****	****	****	****	****	****	****	****	****	*****
服务期	*.****	****	****	****	****	****	****	*****	*****	*****
备注	/	浆砌砖结构	浆砌砖结构	混凝土结构	混凝土结构	浆砌砖结构	浆砌砖结构	/	/	/

表*-*　拆除、清基、清运、封堵工程量一览表

工程类型	拆除工程量（m*）	清基工程量（m*）
工业场地、风井工业场地	***	***

***.公路修葺**

（*）公路

乌兰集团已与伊金霍洛旗交通运输局签订了《阿新线采煤塌陷补偿协议书》，开采后出现塌陷状况由伊金霍洛旗交通运输局及时设置网围栏、警示牌，并对公路塌陷及时治理、加以维修。因此，本方案不再对阿新线损毁修葺工程量进行估算，仅对损毁长度进行了统计，根据损毁长度按补偿协议计算费用。

矿区内包府公路两侧留设保护煤柱，受塌陷影响可能性小，在矿山开采过程中，若出现地面塌陷应及时设置网围栏、警示牌，并对公路塌陷及时治理、加以维修。

根据采空塌陷区受损预测，近期会损毁阿新公路（****m）；方案服务期内，预测损毁阿新公路（****m）、沥青路（****m），总长度为****m。预测采空塌陷对原始路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的道路主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

按照图*-*公路断面图和道路修筑标准得知，公路的修筑工序包括清理已损毁的路面和基层、路床压实、天然砂垫层**cm 铺筑、煤矸石基层**cm 铺筑、沥青混凝土路面*cm 铺筑，计算得出公路每延长米的施工量为：

拆除、清理已损毁的路面和基层工程量=长度×宽度×厚度=*m×**.*m×*.**m=*.**m^*，包括清基和清运两项工程内容。

路床压实工程量=长度×宽度=*×（*.****+**）m=**.**m^*，

天然砂垫层**cm 铺筑工程量=长度×宽度=*m×**m=**.*m^*，

煤矸石基层**cm 铺筑工程量=长度×宽度=*m×**.*m=**.*m^*，

沥青混凝土路面*cm 铺筑工程量=长度×宽度=*m×**m=**m^*。

清基产生的固废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至露天尾坑，平均清运运距*.*km。

阿新公路、矿区道路受采空塌陷地质灾害的影响，需要修复的长度为****m。

损毁公路修复工程近期工程量及方案服务期工程量统计见表*-*。

表*-*　公路修葺工程量一览表

工程类型	单位	方案服务期内工程量
长度	m	****
拆除路面	m^*	****
清运拆除物	m^*	****
路床压实	m^*	****
天然砂砾垫层**cm	m^*	****
煤矸石基层**cm	m^*	****
沥青混凝土路面*cm	m^*	****

***.水泥路修葺**

方案服务期内，预测损毁水泥路****m。预测采空塌陷对原始路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修葺的道路主要为中度和重度损毁区，修葺道路占总长度的**%。

水泥路路面厚度**cm，通过计算得出公路**每延长米**的施工量为：

拆除、清理已损毁的路面和基层工程量=长度×宽度×厚度=*m×*m×*.*m=*.*m^*，包括清基和清运两项工程内容。

路床压实工程量=长度×宽度=*m×*m=*m^*。

路面铺筑工程量**cm 铺筑工程量=长度×宽度×厚度=*m×*m×*.**m=*.*m^*。

清基产生的固废物利用装载机、自卸汽车等机械清运至建筑垃圾指定点，平均清运运距*.*km。

水泥路受采空塌陷地质灾害的影响，需要修复的长度为****m。

损毁水泥路修复工程方案服务期及近期工程量统计见表*-*。

表*-*　　水泥路修葺工程量一览表

工程类型	单位	方案服务期
长度	m	****
拆除路面	m^*	***
清运拆除物	m^*	***
路床压实	m^*	****
混凝土路面**cm	m^*	***

***.农村道路修葺**

近期损毁生产路总长****m，方案服务期内预测损毁农村道路总长*****m。预测采空塌陷对原始路面整体性破坏程度较小，仅会出现小型的地面裂缝（包括拉伸裂缝及下沉错落裂缝等），预测需要修复道路占总长度的**%。

按照图*-*农村道路断面图和道路修筑标准得知，农村道路的修筑工序包括路床压实和素土路面铺筑，计算得出生产路**每延长米**的施工量为：

路床压实工程量=长度×宽度=*m×*.*m=*.*m^*，

素土路面铺筑工程量=长度×宽度=*m×*.*m=*.*m^*。

农村道路受采空塌陷地质灾害的影响，近期需要修复的长度为****m，方案服务期需要修复的长度为*****m。

损毁农村道路修复工程方案服务期及近期工程量统计见表*-**。

表*-　　农村道路修葺工程量一览表**

工程类型	单位	近期*年	方案服务期
生产路长度	m	****	*****
路床压实	m^*	*****	*****
素土路面	m^*	*****	*****

综上所述，特拉布拉煤矿地貌重塑工程量汇总统计见表*-**。

表*-　　地貌重塑工程工程量汇总表**

修复区	修复分项	工程名称	单位	近期工程量	方案服务期工程量
预测地面塌陷区	塌陷裂缝	裂缝回填	m*	****	*****
		土地平整	m*	****	****
	农村宅基地	建筑物墙体拆除	m*	*****	*****
		地基拆除	m*	****	****
		地面拆除	m*	*****	*****
		建筑垃圾清运（土方）	m*	****	*****
		建筑垃圾清运（石方）	m*	*****	*****
	工业场地、风井工业场地	建筑物拆除	m*	*	***
		清基	m*	*	***
	公路修葺	拆除路面	m*	*	****
		清运拆除物	m*	*	****
		路床压实	m*	*	****
		天然砂砾垫层**cm	m*	*	****
		煤矸石基层**cm	m*	*	****
		沥青混凝土路面*cm	m*	*	****
	水泥路修葺	拆除路面	m*	*	***
		清运拆除物	m*	*	***
		路床压实	m*	*	****
		混凝土路面**cm	m*	*	***
	农村道路修葺	路床压实	m*	*****	*****
		素土路面	m*	*****	*****

（二）土壤重构工程量

*.表土剥离与回覆

采空塌陷裂缝回填前后，对裂缝两侧的表土进行剥离与回覆，设计剥离宽度为*.**m，剥离厚度为*.**m。根据表*-*得知，采空塌陷损毁区每亩剥离与回覆土方量均为**.**m*。

根据前文预测分析，近期预测采空塌陷采动总面积为***.****hm*，计算得出表土剥离量为*****m*，表土回覆量为*****m*；方案服务期内预测采空塌陷重复采动总面积为****.****hm*，计算得

出表土剥离量为******m*，表土回覆量为******m*。

*.土地翻耕

土地翻耕范围为宅基地范围与采矿用地范围。宅基地内建筑拆除清基、清运后，对场地进行翻耕，采矿用地地表板结进行翻耕。近期翻耕面积**.****hm*；方案服务期翻耕面积**.****hm*；利用机械为三铧犁。

*.土壤培肥

（*）耕地土壤培肥

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

综上所述，特拉布拉煤矿土壤重构工程量汇总统计见表*-**。

表*- 土壤重构工程工程量汇总表**

生态修复区	土壤重构工程	单位	近期工程量	方案服务期工程量
采空塌陷区	表土剥离	m*	*****	******
	表土回覆	m*	*****	******
	土地翻耕	hm*	**.****	**.****
	土壤培肥	hm*	*.****	**.****

（三）植被重建工程工程量

因塌陷而遭受损毁影响的土地有耕地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、特殊用地、交通运输用地、水域与水利设施用地、其他土地等。**其中：农村宅基地、采矿用地、其他草地、裸土地复垦为人工牧草地；其他林地复垦为灌木林地；其他地类均进行**

原址修复。

各地类植被重建工程量计算如下：

***.耕地植被重建**

根据矿山开采计划和预测采空塌陷分析，损毁耕地为水浇地和旱地。设计将其原址复垦。

近期采空塌陷区内损毁耕地总面积为*.****hm*，其中损毁水浇地*.****hm*、旱地*.****hm*；方案服务期采空塌陷区内损毁耕地总面积为**.****hm*，其中损毁水浇地*.****hm*、旱地**.****hm*；损毁程度较轻。设计对其平整后可继续耕种。

***.园地植被重建**

根据统计，方案服务期采空塌陷区内园地损毁面积为*.****hm*。预测分析果树仅根系受到拉扯，枝干及叶片不受影响，裂缝回填过程中对其进行扶正即可，不新增植被重建工程。

***.林地植被重建**

对采空塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。按照“因地制宜、因地适树”的原则。乔木选择油松、山杏；灌木选择柠条、沙棘等当地先锋植物。

（*）苗木要求：选择易成活的健壮苗木，山杏的规格：胸径*cm，带土球**cm 以内，带冠；油松高*—*.*m，带土球**cm 以内，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝*～*个；灌木

选择一年生实生苗，苗高在**cm 以上，地径为*.*cm 以上的健壮苗。

（*）种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为*:*，乔木林株、行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*；灌木林株行距为*m×*m，需苗量为****株/hm*。

（*）造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活，并在管护期对其浇水。

（*）补栽比例：采空塌陷区植被损毁程度为轻度，按照损毁地类面积的*%来进行计算。

根据统计，近期采空塌陷区内乔木林地、灌木林地、其他林地损毁面积为**.****hm*；方案服务期采空塌陷区内乔木林地、灌木林地、其他林地重复损毁面积为***.****hm*。

近期*年和服务期乔木林地、灌木林地植被重建工程量具体见表*-**、*-**。

表*-乔木林地植被重建工程量一览表**

阶段划	修复区	损毁程	复垦面积（hm*）	补植比	补植面积（hm*）	种植比	株行距	栽植密度（株/hm*）	栽植量（株）

分		度		例		例			
近期	采空塌陷	轻度	**.****	*%	*.****	*:*	*m×*m	****	***
服务期	采空塌陷	轻度	***.****	*%	*.****	*:*	*m×*m	****	*****

表*-灌木林地植被重建工程量一览表**

阶段划分	修复区	损毁程度	复垦面积（hm*）	补植比例	补植面积（hm*）	种植比例	株行距	栽植密度（株/hm*）	栽植量（株）
近期	采空塌陷	轻度	**.****	*%	*.****	*:*	*m×*m	****	****
服务期		轻度	***.****	*%	*.****	*:*	*m×*m	****	*****

***.草地植被重建**

（*）人工牧草地

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

近期损毁天然牧草地、其他草地、农村宅基地、采矿用地、裸土地总面积为***.****hm*。草地植被重建面积占草地损毁面积的**%，因此人工牧草地植被重建面积为**.****hm*。

方案服务期采空塌陷区内重复损毁天然牧草地、其他草地、农村宅基地、采矿用地、裸土地总面积为***.****hm*。考虑到各煤层重复采动问题，计算得重复损毁各地类面积为****.****hm*，草地植被重建面积占草地损毁面积的**%，因此人工牧草地植被重建面积为***.****hm*。风井工业场翻耕后人工牧草地植被重建面积为*.****hm*。播种方式采用撒播的方式，播种深度**～**mm 即可，播

种量为**kg/hm*左右。预测采空塌陷区撒播草籽面积及数量具体见表*-**。

表*-** 人工牧草地复垦工程量一览表

阶段划分	修复分区	损毁程度	复垦（修复）面积（hm*）	撒播比例	撒播面积（hm*）	种植比例	播种量（kg/hm*）	撒播量（kg）
近期	采空塌陷区	轻度	***.****	**%	**.****	*:*	**	****
	小计				**.****			****
服务期	采空塌陷区	轻度	****.****	**%	***.****	*:*	**	*****
	风井工业场地	重度	*.****	***%	*.****	*:*	**	**
	小计				***.****			*****

*.植被浇水

设计对复垦的林地（乔木、灌木）和草地进行浇水灌溉，提高植被成活率，并且在管护期进行浇水，根据灌溉定额，乔木、灌木每年每****株浇水量**m*，草地每年每*hm*浇水量为***m*，灌溉水利用系数取*.**。管护期浇水次数每年*次，共*次。灌溉采用拉水灌溉方式，主要利用矿井涌水处理后的水和生产、生活污水井处理站处理后的水灌溉。近期*年、服务期植被重建浇水工程量见表*-**。

表*-** 植被重建浇水工程量一览表

阶段划分	乔木林地（株）	灌木林地（株）	草地（hm*）	灌溉水利用系数	每年需水量（m*）
近期	***	****	**.****	*.**	****
服务期	*****	*****	***.****	*.**	*****

（四）配套工程量

*.设置网围栏

设计在预测采空塌陷区外扩*—*m 处设置网围栏，近期对采空塌陷区外围设置网围栏****m；本方案服务期预测形成采空塌陷区周长共*****m，量得需设置网围栏*****m。

*.设置警示牌

根据工程设计，采空塌陷区每*hm*设置*块警示牌。经计算，近期采空区面积***.****hm*，近期设置**块警示牌；方案服务期预测采空塌陷区面积***.****hm*，设置***块警示牌。

*.永久性界桩

在采空区外围边缘按**m 一个界桩设长久有效的警示桩，闭坑后，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。设计在地面沉陷/塌陷治理区外围设置长久有效警示桩，每**m 设置*个警示桩。

预测采空塌陷区设置***块长久性警示桩。

*.井筒井口封堵

主斜井倾角**°，井筒斜长***m，井口断面面积为**.**m*；副斜井倾角*°，净断面**.**m*，至*-*煤层井筒斜长***.*m；回风立井井筒净直径*.*m，净断面*.*m*，井筒深度**m。主副斜井井筒采用建筑垃圾、煤矸石进行回填，回填量*****m*；主副斜井井筒浆砌块石封口厚度按*m 设计，井口封堵需浆砌石工程量为**.*m*；回风立井井筒浆砌块石封口厚度按*m 设计，井口封堵需浆砌石工程量为**.*m*。封堵后，用水泥砂浆进行抹面，抹面工程量为**.**m*，厚度为*cm。

特拉布拉煤矿生态修复工程量汇总见表*-**。

表*- 特拉布拉煤矿生态修复工程量汇总一览表**

序号	工程名称		计量单位	近期*年工程量	中远期工程量	方案服务期工程量	备注
一	**地貌重塑工程**						
*	裂缝回填		m*	****	*****	*****	每亩裂缝回填量为*.**m*。
*	土地平整		m*	****	****	****	一二类土，推距**—**m。
*	工业场地、风井工业场地	拆除	m*	*	***	***	拆除墙体、屋顶等建筑物，为浆砌砖结构、彩钢结构。
*		清基	m*	*	***	***	清除建筑垃圾
*		清运	m*	*	***	***	拆除的建筑垃圾直接回填井筒，本方案不对其清运工程量进行估算。
*	农村宅基地	建筑物墙体拆除	m*	*****	****	*****	拆除墙体、屋顶和硬化院子，为浆砌砖结构。
*		地基拆除	m*	****	****	****	拆除地基、为浆砌石结构。
*		地面拆除	m*	*****	****	*****	拆除室内地面，为混凝土结构。
*		建筑垃圾清运（土方）	m*	****	****	*****	清运砂垫层、按三类土计取。
**		建筑垃圾清运（石方）	m*	*****	****	*****	清运拆除物、按石方计取。
**	公路修葺	拆除路面	m*	*	****	****	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.**m*。
**		清运拆除物	m*	*	****	****	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.*km。
**		路床压实	m*	*	****	****	单位路面压实量为**.**m*。

**		天然砂砾垫层**cm	m*	*	****	****	单位天然砂垫层**cm 铺筑工程量为**.*m*
**		煤矸石基层**cm	m*	*	****	****	煤矸石基层**cm 铺筑工程量为**.*m*
**		沥青混凝土路面*cm	m*	*	****	****	单位沥青混凝土路面*cm 铺筑工程量为**m*
**	水泥路修葺	拆除路面	m*	*	***	***	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.*m*。
**		清运拆除物	m*	*	***	***	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.**km。
**		路床压实	m*	*	****	****	单位路面压实量为*m*。
**		混凝土路面**cm	m*	*	***	***	单位混凝土路面铺筑工程量为*.*m*。
**	农村道路修葺	路床压实	m*	*****	*****	*****	单位路面压实量为*.*m*。
**		素土路面	m*	*****	*****	*****	单位素土路面铺筑工程量为*.*m*。
（二）		**土壤重构工程**					
*	采空塌陷区	表土剥离与回覆	m*	*****	******	******	每亩剥离量为**.**m*。
*	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	hm*	**.****	**.****	**.****	对拆除建筑后的宅基地与采矿用地进行翻耕，翻耕面积为占地面积，利用机械为三铧犁。
*	耕地	土壤培肥	hm*	*.****	**.****	**.****	耕地施用有机肥，有机肥的施用量****kg/hm*。
（三）		**植被重建工程**					

*	耕地	撒播草籽	kg	***			
*	乔木林地	栽植乔木	株	***	*****	*****	栽植油松和山杏，种植比例为*:*，行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*。
*	灌木林地	栽植灌木	株	****	*****	*****	种植沙棘和柠条，种植比例为*:*，行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm*。
*	草地	撒播草籽	kg	****	****	*****	撒播紫花苜蓿、草木樨，播种深度为**—**cm，撒播比例为*:*，撒播量为**kg/hm*。
*	植被浇水	植被浇水	m*	****	*****	*****	用拖拉机拉水，人工灌溉，乔木、灌木每年每****株需水量**m*；耕地、草地每年每*hm*浇水量为***m*。
（四）		**配套工程**					
*	设置网围栏		m	****	*****	*****	地面塌陷区外围*—*m 处设置网围栏，水泥桩+刺丝。
*	设置警示牌		块	**	***	***	牌面制作规格为*.*m×*.*m（矩形），板厚*mm；其中双立柱高*.*m，材质为不锈钢钢管，外径*cm，壁厚*mm，埋深不小于*.*m。每*hm*设置*块警示牌。
*	设置永久性界桩		块	*	***	***	采空区外围每隔**m 设置一块警示桩
*	井口封堵	浆砌石封堵	m*	*	**.*	**.*	回填后到距井口*m 处，用浆砌石进行封堵井口，封堵长度为*m；立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		建筑物、矸石回填	m*	*	*****	*****	主副斜井先用建筑垃圾、煤矸石回填到距井口*m 处。
*		黄土回填	m*	*	***	***	立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		砂浆抹面	m*	*	**.*	**.*	井口封堵后，水泥砂浆进行抹面，抹面厚度*cm。

第五章监测与管护

第一节 监测目标与措施

一、目标任务

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

（一）监测目的

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

（二）监测任务

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

*.查明周边地下水环境和土壤环境背景；

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

*.查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；

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

*.评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；

*.建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；

*.编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

（三）监测目标

*. 地质环境安全目标

掌握地表塌陷、地裂缝发育规律，预警地质灾害。

监控地下水水位、水质、含水层完整性，保护供水与生态功能。

*. 土壤与土地复垦目标

监测土壤重构质量（厚度、质地、有机质、重金属），满足用地标准。

跟踪土地复垦率、利用率、生产力，恢复耕地、林地、草地功能。

防控土壤侵蚀、盐碱化、沙化，提升土壤稳定性。

*. 植被与生态恢复目标

评估植被覆盖率、物种多样性、群落稳定性、本土物种比例。

确保植被成活率≥**%，生态脆弱区补植乡土物种。

恢复生态系统结构、功能与服务，与周边景观协调。

*. 水环境与大气环境目标

监控矿井水、淋溶水水质，达标排放、回用或无害化处置。

控制扬尘，满足大气质量标准。

*. 全周期管控与可持续目标

构建天地空一体化监测网络，实现动态预警与精准治理。

形成监测 — 分析 — 评价 — 反馈 — 优化闭环，支撑修复方案动态调整。

保障闭坑后生态长期稳定，实现矿区生态与经济社会可持续发展。

二、监测原则

*.全域覆盖与代表性原则

（*）覆盖开采区、影响区、参照区，点线面结合，无盲区。

（*）监测点代表不同损毁类型（塌陷、地裂缝、压占）、地形、土壤与植被群落。

（*） 井工煤矿重点覆盖采空区上方、塌陷区边缘、工业场地、周边敏感区。

*.科学性与系统性原则

（*）结合开采规模、煤层埋深、地质条件、损毁程度、修复措施合理布点。

（*）全生命周期（基建 — 生产 — 闭坑 — 管护）连续监测，形成闭环。

（*）兼顾地面 + 井下、固定 + 移动、自动 + 人工、遥感 + 实地多维监测。

*.针对性与重点突出原则

（*）加密塌陷活跃区、地裂缝带、废水排放口、地下水降落漏斗等关键区。

（*）生态敏感区（基本农田、自然保护地）加密布点、提高频次。

（*）参照区选未受采矿干扰、与矿区本底一致的区域，用于对比。

*.安全性与可操作性原则

（*）避开采空塌陷危险区、边坡失稳区、有毒有害气体积聚区。

（*）利用现有道路、监测设施、科研站点，降低成本、提高效率。

（*）坐标统一采用**** 国家大地坐标系，确保数据可比。

*.构建“点－线－面”相结合的立体监测网络

构建“点+线+面”相结合的立体监测网络。点：固定样地，布设长期监测样方，用于监测植被、土壤、生物等指标变化。线：沿采空塌陷区裂缝、矿区道路等设置监测样线，监测线性生态效应。面：利用遥感影像（如*.*m 多光谱或 SAR 数据）定期监测植被覆盖度、土地损毁范围等宏观变化，与地面监测点形成互补。

三、监测设计

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

*.保护预防控制措施监测

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

*.损毁现状与拟损毁监测

监测矿山开采引发的采空区塌陷、地下水环境破坏和土壤环境破坏状况。

监测矿山开采塌陷、压占、污染等损毁土地类型、面积及程度，损毁耕地情况。

监测矿山开采生态用地损毁、地表水环境、采煤塌陷区水资源环境。

*.复垦修复成效监测

监测已破坏地质环境恢复治理、已损毁土地复垦利用、已破坏（退化）生态系统恢复状况。

监测拟破坏地质环境、拟损毁土地资源、拟破坏生态系统变化情况。

矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标见表*-*。

表*-*矿山开采中监测对象与内容

监测对象		监测内容	监测指标
保护预防控制措施监测		保护措施	避让措施、减缓措施、文物保护
		预防控制措施	物种收集与保护、地表沉陷减损
损毁现状与拟损毁监测	地质环境损毁	采空区塌陷	地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量
		地下水环境破坏	含水层破坏类型、地下水温、地下水位、地下水水量、地下水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
	土地资源损毁	塌陷土地面积	土地类型及面积、土壤污染（特征污染物）、土壤质量、配套设施、生产力水平
		压占土地面积	
		基本农田损毁	
	生态系统破坏	生态用地损毁	损毁面积
		地表水环境破坏	地表水面积变化、地表水排泄变化
复垦修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率
		地下水环境	地下水位、疏干排水面积恢复率
	土地复垦利用	复垦修复土地	地形、配套设施、生产力水平、土地复垦率

	生态系统恢复	地表水	地表水面积变化、地表水排泄情况
		生态系统格局	生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
		生态状况	草地生态系统
		生态系统服务	水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性保护、碳储量
		生态系统质量	生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数

四、监测措施

（一）保护预防控制措施监测

*.保护措施监测

（*）监测内容

根据现状调查，矿区范围内存在村庄、包府公路等重要地面建筑。矿方对村庄采取搬迁避让措施，现已全部搬迁，大部分房屋建筑已拆除；对包府公路采用预留煤柱保护措施。保护措施监测对象包括遗留的村民房屋、包府公路等。监测指标：避让措施、减缓措施、文物保护。

（*）监测点布设

对矿区内遗留的房屋、包府公路、阿新公路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设*个监测点。

（*）监测方法

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

（*）监测期限、频率

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

*.预防控制措施监测

（*）监测内容

根据现状调查，矿方未对高压线塔进行基础加固的减损措施，预防控制措施监测对象主要为高压线塔。监测指标：地表沉陷减损。

（*）监测点布设

对矿区内的高压线塔布设监测点，共布设**个监测点。

（*）监测方法

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

（*）监测期限、频率

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

（二）损毁现状与拟损毁监测

*.矿山地质环境监测

（*）采空塌陷监测

*）监测内容

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

*）监测点布设

①地表形变监测点布设

根据现状调查和《特拉布拉煤矿综采工作面地面沉陷观测设计书》，矿方现已在*****、*****工作面上布置监测点，对采空塌陷引发的地表形变进行监测，共设置监测点为***个。监测方法采用 GPS 定位法，平面采用 E 级 GPS 观测成果，高程采用 GPS 拟合高程。

根据《矿山地质环境监测技术规程 DZ/T****-****》结合现状监

测点分布位置，本次设计对拟损毁采空塌陷区进行监测点布设，采用丰字型布设监测线，沿工作面纵向中心布设*条监测剖面线，横向布设*～*条监测剖面线，监测点间距为**m，布设***个监测点。同时对评估区内影响的工业场地、风井工业场地及其他地面重要工程设施布设监测点，布设*个监测点。共计监测点***个。见图*-*。

同时在开采中的*****工作面进行监测点布设，用于对地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率等指标进行监测，布设*个监测点，随着工作面开采接续移动。

*）监测方法

地表形变采用 GPS 定位法，地下形变采用瞬变电磁法。

*）监测要求

地表形变监测点继续使用水泥预制件，埋设监测点必须严格按照监测设计图纸中的位置现场标定，控制点与监测点埋深不应小于**—**cm，监测点在埋设**～**天后，即可进行观测。第一周应采用附合一级导线测量方法对监测点进行一次独立的观测，作为岩移监测的初始坐标，而后每周用 RTK 进行一次平面和水准的全面观测，每周的观测任务应当在同一天内完成。并对每次测量的初始塌陷值、累计塌陷值进行准确记录，监测结果及时进行整理并逐年提供监测报告。

*）监测期限、频率

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

图*-*　采空塌陷区监测点布置图

（*）地下水环境监测

①监测内容

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

②监测点布设

以矿山为单元布设地下水环境监测点，包括地下水位、地下水水质、地下水水量等监测点。由井田水文地质条件可知，矿区范围内第四系冲洪积层分布厚度小，且不连续，多透水不含水，基本无供水意义，煤炭开采产生的导水裂隙对其影响较小；因此主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层（即侏罗系延安组孔隙、裂隙潜水—承压水含水层）进行监测。

监测点利用矿区现有水文孔和水源井，监测点主要沿地下水流向和垂直地下水流向布设，在地下水流向上下游各布设*个监测点，垂直流向两侧各布设*个监测点，对下降漏斗中心区域布设*个监测点，共计*个监测点。用于监测侏罗系延安组煤系地层地下水动态变化规律。

表*-*　地下水监测点情况表

监测点编号	X	Y	监测层位	监测内容
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位、水质
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位、水质
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位、水质
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位
DSJ*	*******	********	侏罗系延安组	水位

③监测方法

地下水位（水温）采用自动监测法，监测工作按照《地下水动态监测规程》（DZ/T****）执行。地下水水质采用采样送检测试法，送至专

业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《水质样品的保存和管理技术规定》（HJ***—****）的规定进行，检测指标有水温、pH值、悬浮物、硫化物、氟化物、氰化物、砷、铜、铅、锌、镉、六价铬、汞、挥发酚、石油类等。地下水水量、抽排地下水量和综合利用量采用直接监测法，在疏干水排放口或处理后的回用管道上安装流量计，对排入环境的水量和被综合利用（如灌溉、工业利用）的水量进行统计。疏干排水面积通过对监测井的水位长期观察绘制等水位线图和疏干影响范围图来获取信息数据。

④监测要求

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

井下采取地下水样时需在水平面下大于*m 处，井口采取时需抽水**min 以上。所采的地下水样必须代表天然条件下的客观水质情况，其中气温、水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、Ca^{*+}和 HCO_3要求现场测量，计数保留两位小数。采样器应进行前期处理，容器应做到定点、定项。取样时应避免外界干扰。对不稳定成分的水样应加入稳定剂，及时在现场密封样品，贴上水样标签。运送过程中应防震、防冻及避免阳光照射。水样送至化验室时，应有交接手续。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**.*年；水位监测频率为每月*次，水质监测频率为每年*次，即丰平枯水期各一次。

*.土地资源损毁监测

（*）土地类型损毁监测

①监测内容

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

已损毁塌陷土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、土地利用状况、土壤特征等；已损毁压占土地监测内容包括位置、权属、损毁时间、面积、压占物类型等。

拟损毁塌陷土地监测内容包括位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。

②监测点布设

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

③监测方法

土地资源损毁监测以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**.*年；土地资源损毁监测频率为每年*次。

（*）土壤环境监测

①监测内容

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

②监测点布设

土壤环境破坏监测点布设在不同地貌、不同生态系统类型的区域，选取未扰动的原地貌作为对照样，采空塌陷区、工业场地、风井工业场地等地区。采用对角线布点法，土壤采样点布设覆盖采空塌陷区主要土地利用类型，耕地每**hm*布设一个监测点，布设*个监测点；林地每**hm*布设一个监测点，布设*个监测点；草地每**hm*布设一个监测点，布设**个监测点。共布设监测点**个。采样点沿平面和垂向布设，平面采样点选在被采土壤类型特征明显的地方，地形相对平坦、稳定、植被良好的地点，采样点间距****m，采集深度*cm~**cm。剖面采样点以剖面发育完整、层次较清楚、无侵入体为准，应采集 A 层（腐殖质淋溶层）、B 层（沉积层）、C 层（母质层）样品。

图*-*　水文监测孔和土壤环境检测点位置图

③监测方法

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

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

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

*.生态系统破坏监测

（*）生态用地损毁

①监测内容

生态用地损毁监测根据采空区塌陷范围结合生态系统类型将矿山划分为为林地生态系统、草地生态系统等单元，监测指标：耕地、林地、草地等损毁面积。

②监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

④监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定（*:*****）》（DZ/T****-****）执行，应选择空间分辨率*.*m 或优于*.*m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被，云、雪覆盖量低于**%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的**%，解译与外业验证之间的误差不得超过*%。

⑤监测期限、频率

监测时间为方案服务期，即****年*月—****年*月，共计**.*年；生

态系统破坏监测频率为每年*次。

（三）复垦效果监测

*.地质环境治理监测

（*）采空塌陷治理监测

①监测内容

采空塌陷治理监测对象主要为采空塌陷区。监测指标：复垦恢复率。

②监测点布设

在治理后的工作面上布置监测点，布置*个监测点。

③监测方法

采空塌陷治理监测采用遥感监测法、现场调查测量等方法。

④监测期限、频率

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

（*）地下水环境监测

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

*.土地复垦利用监测

（*）土地复垦利用监测

①监测内容

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

②监测点布设

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

③监测方法

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

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

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

（*）土壤环境质量监测

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

*.生态系统恢复监测

（*）生态系统格局监测

①监测内容

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

②监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以摄像、摄影、人工野外核查。

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月—****年*月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态状况调查

①监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：森林生态系统、草地生态系统。其中森林生态系统监测内容为基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被、造林成活率保存率、生物多样性情况；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标、种草成活率保存率、生物多样性、动物栖息地与鸟类筑巢情况。

②监测点布设

生态状况调查监测按矿山内生态系统类型划分为森林、灌丛、草地、农田等单元。结合监测指标，本次设计在森林、灌丛、草地各设置样地*个，共设置样地*个；每处样地布设样方*个，共布设样方*个。森林样方为**m×**m，灌丛样方为**m×**m，草地样方为*m×*m。

③监测方法

森林系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；森林类型指标采用仪器测量和观察法结合；树种、胸

径、树高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学计算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度、造林成活率和保存率等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，种草成活率和保存率，主要采用照相法、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月—****年*月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统服务监测

①监测内容

生态系统服务监测将矿山作为监测单元，监测指标：水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性维护、碳储量。其中水源涵养量监测内容为各类生态系统数量、面积，产流降雨量、地表径流量及蒸散发量等；防风固沙量监测内容为土壤理化性质、植被覆盖度等；土壤保

持量监测内容为降雨量、土壤理化性质、坡度、坡长等；生物多样性维护监测内容为生境不可替代指数、物种丰富度。

②监测点布设

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

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

④监测要求

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

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月—****年*月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统质量监测

①监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、植物多样性（Simpson 指数）、土壤动物或昆虫多样性、生态系统净初级生产力（NPP）、土壤有机质含量、生态系统质量综合指数。

②监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

④监测要求

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

内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月—****年*月，共计*年；监测频率为每年*次。

（*）生态系统功能监测

①监测内容

——植被指标：重点监测修复区草本、灌木、乔木的植被覆盖度、植被高度、植株密度、枯落物厚度、存活保存率，以及固沙优势物种群落结构变化，明确植被对地表的覆盖保护能力；监测林冠降水截留量、枯落物持水量、植被蒸腾耗水量，掌握植被层的水分截留与调节能力。

—— 土壤指标：监测表层土壤（*-**cm）质地、土壤容重、土壤孔隙度、土壤结皮发育情况、土壤有机质含量，掌握地表土壤抗风蚀、抗冲刷性能、土壤饱和蓄水量、田间持水量、土壤入渗速率，评估土壤储水、透水性能。

——风沙动态指标：监测区域近地表风速、起沙风速、输沙量、风蚀模数、地表积沙厚度及风沙堆积范围，量化防风固沙实际效能。

——景观格局指标：监测沙地裸露面积、流沙斑块数量及分布范围变化，评估区域沙化土地逆转情况。

——动物多样性：监测区域动物栖息地与鸟类筑巢情况。

②监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。

③监测方法

——植被监测：采用样方调查法，根据修复区地形、植被类型均匀布设标准样方（草本*m×*m、灌木**m×**m、乔木**m×**m），现场实测植被高度、密度、覆盖度，统计植株存活数量，记录群落物种组成；采用无人机航拍+遥感影像解译，大范围提取区域植被覆盖度、裸露沙地

面积动态数据。

——土壤监测：采用五点取样法采集表层土壤样品，通过实验室检测测定土壤容重、孔隙度、有机质含量及土壤颗粒组成；现场目测结合标尺测量土壤结皮厚度、覆盖范围，区分生物结皮与物理结皮。

——风沙动态监测：在修复区上风向、核心修复区、下风向布设风速风向仪、积沙仪、风蚀监测桩，实时监测近地表（*.*m、*.*m、*.*m高度）风速、风向，定期测定输沙量、地表积沙厚度；采用标杆法、高精度地形扫描法测算年风蚀模数，量化土壤风蚀强度。

——沙化景观监测：结合年度卫星遥感影像、无人机航拍数据，对比不同时期流沙斑块、固定半固定沙地分布范围，分析沙化土地修复逆转动态。

——动物多样性：鸟类采用样线调查法、定点观测法，结合红外相机监测；兽类以红外相机全天候监测为主，辅以足迹、粪便痕迹调查；昆虫采用灯诱法、网捕法、样方普查法；两栖爬行类采用定点巡查法，记录物种、数量、活动区域。

④监测要求

现场监测数据真实完整，精准记录监测时间、点位、环境条件；实验室检测严格遵循土壤检测规范，数据误差控制在行业标准范围内；遥感解译采用统一标准，保证动态对比一致性。

⑤监测期限、频率

监测时间为管护期，即****年*月—****年*月，共计*年；监测频率为每年*次。

第二节　管护目标与措施

一、管护目标任务

（一）管护目的

管护是生态修复工程的最后程序，通过建立健全高标准生态修复治

理工程管护机制，使基础设施得到定期维护，土地质量得到提升，植被得到保护和管理，生态系统功能和结构得到优化，使复垦修复后的生态系统由形态恢复逐步过渡到功能恢复，受损矿区生态系统恢复良性循环。

（二）管护任务

生态修复工程管护任务是对道路、灌溉、建设物等设施进行定期维护，对运行不正常或损毁的工程设施及时修复或替换；加强重构土壤、重建植被的管护与健康管理，对受损草地及时补种、培土、浇水、施肥；对矿区关键物种和生物多样性进行持续观测，降低生态重建的矿区生态系统的水灾、旱灾、虫灾、火灾等风险。

二、管护措施

（一）基础设施维护

*.管护对象及时间

主要针对灌排工程设施（田间灌溉设施、排水渠道、蓄水池等）和道路（田间道路和养护道路）进行管护，管护时间为*年。

*.管护内容

采取日常巡查、维修及养护措施。

日常巡查：每月对各类设施进行定期巡检*次，及时发现设备破损、老化、堵塞，渠道淤堵，道路坍塌、不平等问题，并建立完整的管护档案，记录巡查、维护、维修及资金使用情况。

维修及养护：对滴灌系统的过滤装置定期清洗，对损坏的设施（管路、滴头等）进行专业性的修复和更换，恢复其功能。对排水渠道定期清淤、疏通，对损毁的衬砌板进行修复。对道路路面定期修复车辙、填补坑槽，清除路边杂草。

（二）土地质量与植被管护

*.管护对象及时间

主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为*年。

*.林地管护措施

（*）苗木补种

管护期对项目区草地进行播种。年最高气温**.*℃，最低气温-**.*℃；平均年降水量***.*mm，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

（*）修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。灌木进行平茬。

（*）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。

选择乡土抗性苗木，选用本地耐旱、耐贫瘠、抗病虫害乡土树种、灌草（柠条、沙棘、草木樨、紫花苜蓿等），杜绝带病、带虫、弱苗栽植。合理配置种植结构，避免单一纯林、纯草连片种植，采用乔灌草混交、多物种搭配，降低病虫大面积暴发风险，提高群落稳定性。

合理浇水、控水防积水，合理施肥（增施有机肥），避免徒长；及时松土、除草、疏枝，改善通风透光条件，减少病虫滋生环境。定期清理枯枝落叶、病株残体、杂草、病虫果，集中深埋或无害化处理，切断虫源、病源越冬场所。剪除病虫枝、弱枝、过密枝，伤口涂抹保护剂，防止病菌侵入。

（*）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。

植被管护浇水在植被重建初期前*年，按照每月浇水*次，雨季时降低浇水频率，以提高植被成活率。人工灌溉：乔木、灌木每****株每年灌溉水量**m*。

*.草地管护措施

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

（*）苗期管理

①破除土表板结

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

②高秆牧草与饲料作物的间苗与定苗

在保证合理密植所规定的株数基础上，去弱留壮。第一次间苗应在*片～*片真叶出现时进行。定苗（即最后一次间苗）不宜晚于*片～*片叶子出现时，进行间苗和定苗时，要结合规定密度和株距进行。检查出苗成苗情况，对缺苗率超过**%的地方，应及时移栽或补播。

（*）杂草防除

通过农艺方法或化学方法及时防除杂草。

（*）追肥

为保证耕地质量，不降低农作物的产量，本方案采用施用有机肥料来提高土壤的有机质含量，改良土壤的不良理化特性，有机肥的施用量

为****kg/hm*。

（*）灌溉

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

（*）草地病虫害防治

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

（*）刈割利用

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

第三节工程量

一、监测工程量

（一）保护预防控制措施监测

*.保护措施监测工程量

对矿区内遗留的房屋、包府公路、阿新公路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设*个监测点。

监测时长为**.*年，监测频率为每月*次，监测次数共计***次。

*.预防控制措施监测工程量

本次设计对高压线塔基础加固的减损措施进行监测，共布设**个监测点。监测时长为**.*年，监测频率为每月*次，监测次数共计****次。

保护预防控制措施监测工程量见表*-*。

表*-*　保护预防控制措施监测工程量一览表

监测内容	监测指标	监测频率（次/年）	方案服务期（**.*a）	
			监测点数（点）	工程量（点次）
保护措施监测	避让措施、减缓措施、文物保护	**	*	***
预防控制措施监测	地表沉陷减损	**	**	****
合计				****

（二）地质环境监测

*.采空塌陷监测工程量

现状条件下，矿方已设置监测点为***个。本期新布设监测点***个。总计布设监测点***个。同时在正在开采的*****工作面进行监测点布设，用于对地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率等指标进行监测，布设*个监测点，随着工作面开采接续移动。

监测时长为**.*年，地表形变监测频率为每月*次，监测次数为******次；地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率等监测频率为每月*次，监测次数为****次。

*.采空塌陷治理监测工程量

在当前治理后的工作面上布置监测点，布置*个监测点。

监测时长为**.*年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*.地下水环境监测工程量

本次设计在地下水流向上下游各布设*个监测点，垂直流向两侧各布设*个监测点，对下降漏斗中心区域布设*个监测点，共计布设*个监测点。

监测时长为**.*年，其中地下水水质每年监测*次，监测次数***次；地下水水位每月监测*次，监测次数****次；共计监测次数****次。

地质环境监测工程量见表*-*。

表*-*地质环境监测工程量一览表

监测内	监测指标	监测频	方案服务期（**.*）	监测设备/技

			监测点数（点）	工程量（点次）	
采空区塌陷	地表变形	**	***	******	GPS 定位系统
	地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率	**	*	****	仪器测量
	复垦恢复率	*	*	**	遥感监测
地下水环境	地下水水位	**	*	****	仪器测量
	地下水水质	*	*	***	采样送检
合计			***	******	

（三）土地复垦监测工程量

*.土地类型损毁监测工程量

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

监测时长为**.*年，位置、面积、土地利用状况、压占物类型和主要植被类型等内容监测频率为每年*次，监测次数共计**次；权属、损毁时间和生产力水平监测频率为每年*次，监测次数共计***次。

*.土地复垦利用监测工程量

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

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

*.土壤环境监测

土壤采样点布设覆盖采空塌陷区主要土地利用类型，按照耕地每**hm^{*}布设一个监测点，林地每**hm^{*}布设一个监测点，草地每**hm^{*}布设一个监测点。共布设监测点**个。

监测时长为**.*年，监测频率均为每年*次，监测次数共计***次。监测措施具体工程量见下表*-*。

表*-* 土地复垦监测工程量一览表

监测内容	监测指标/项目		监测频率（次/年）	方案服务期（**.*a）		监测设备/技术
				监测点数（点）	工程量（点次）	
土地类型损毁	塌陷土地面积、压占土地面积	位置、面积、权属、土地利用状况、压占物类型和主要植被类型	*	*	**	遥感监测
	农用地损毁	损毁时间和生产力水平	*	*	***	现场调查
土地复垦利用监测	复垦修复土地	土地复垦率、地形	*	*	**	遥感监测
		配套设施、生产力水平	*	*	***	现场调查
土壤环境质量		土壤污染项目、土壤微量项目	*	**	***	采样送检
合计				**	***	

（四）生态系统监测工程量

*.生态用地损毁监测

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对耕地、林地、草地等损毁面积进行监测。

监测时长为**.*年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*.生态系统格局监测

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等进行监测。

监测时长为**.*年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*.生态状况调查

生态状况调查按矿山内森林、灌丛、草地等生态系统类型各设置样方*个，布设样方*个。

监测时长为**.*年，样方监测频率为每年*次，共监测次数为***次，详见表*-*。

*.生态系统服务监测

生态系统服务监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对水源涵养量、防风固沙量、土壤保持量、生物多样性保护、碳储量等进行监测。

监测时长为**.*年，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*.生态系统质量监测

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数等进行监测，监测频率为每年*次，监测次数共计**次。

*.生态系统功能监测

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点*个。主要对植被、土壤、风沙动态、景观格局、动物多样性等进行监测。监测频率为每年*次，监测时长为*年，监测次数共计*次。

表*-* 生态系统监测工程量一览表

监测内容	监测指标		监测频率（次/年）	方案服务期（**.*a）		监测设备/技术
				监测点数（点）	工程量（点次）	
生态用地损毁	耕地 、林地、草地等损毁面		*	*	**	遥感监测
生态系统格局	斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度		*	*	**	
生态状况调查	森林生态系统、灌丛生态系统调查	基本情况	*	*	**	
		森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被	*	*	**	仪器测量、现场调查
	草地生态系统调查	生物指标、水文指标	*	*	**	
		灾害指标	*	*	**	遥感监测
生态系统服务	水源涵养量、生物多样性保护	产流降雨量、地表径流量及蒸散发量、生境不可替代指数、物种丰富度	*	*	**	遥感监测、现场调查
	防风固沙量、土壤保持量	土壤理化性质、植被覆盖度、降雨量、坡度、坡长				参照其他监测数据
生态系统质量	生物量、生态系统质量综合指数		*	*	**	遥感监测
生态系统功能	植被、土壤、风沙动态、景观格局、动物多样性		*	*	*	遥感监测
合计				**	***	

注：生态系统监测中（如：土壤指标、水文指标）部分数据由地质环境和土地复垦监测中提供，此处不再重复监测。

（五）监测工程量汇总

特拉布拉煤矿监测工程量见汇总表*-*、*-*。

表*-*特拉布拉煤矿监测工程量汇总表

监测对象	方案服务期（**.*a）	
	监测点数（点）	工程量（点次）
保护预防控制措施监测	**	****
地质环境监测	***	******
土地复垦利用监测	**	***
生态系统监测	**	***
合计	***	******

表*-*　　特拉布拉煤矿遥感监测工程量汇总表

监测时间	监测对象	监测指标/项目	监测频率	监测范围	单位	工程量	备注
服务期（**.*a）	地质环境监测	复垦修复率	*次/年	修复区范围	km^*	**.****×**	采用高分卫星遥感数据及遥感解译图
	土地复垦利用监测	土壤环境质量达标率、土地复垦率、地形					
	生态系统监测	地表水面积变化、生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数、生物量、植被覆盖度等					
		森林、草地、湿地等生态系统		修复区内林草地生态系统	点位	*×**	

二、管护工程量

根据监测设计，主要对复垦（修复）后的林地、草地进行管护，近期和服务期管护面积分别为**.****hm^*、***.****hm^*。管护时间为*年，管护次数为每年*次。

第六章工作部署与经费估算

第一节　总体部署

一、目标任务

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

本次生态修复方案服务年限为**.*年。根据特拉布拉煤矿问题识别诊断及修复可行性分析结果，今后特拉布拉煤矿共开采*层煤，分*个水平进行开采，分别为一水平和二水平，两水平之间相互重叠，因此重复采动面积较大。未来矿山在开采过程中始终坚持“边开采，边修复”“裂缝及时充填”“保证地形稳定性”的原则，一方面要及时修复，开采一块、沉稳一块、修复一块，修复不能“等”；另一方面要全面修复，塌陷一块、修复一块，修复不能“漏”。

根据煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要修复的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置修复工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。修复工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

针对本矿多煤层、多水平开采情况，未来“边开采、边修复”过程中应不断探索总结塌陷区复垦修复经验，在遵循“原址复垦”的基础上，最大限度减少重复工程量，以免造成资源浪费，甚至损毁原始植被结构和生态平衡。

矿山企业成立生态修复专职机构，把生态修复工作落到实处，确保生态修复效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

二、阶段实施计划

根据损毁时序，合理确定出损毁单元的修复时序，遵循“边开采，边修复”的原则，将生态修复工作分为近、中远期两个阶段，主要修复工程为地貌重塑工程、土壤重构工程和植被重建工程，各阶段具体工作内容分述如下：

*.近期*年（****年*月—****年*月）

对近期开采形成的采空区外围设置警示牌和网围栏，对损毁的道路进行修葺，对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆、平整，对损毁的乔灌木进行扶正、撒播草籽，恢复植被；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；同时对辖区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、公路、农村道路、村庄分布区的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*.中远期（****年*月—****年*月）

对开采形成的采空区外围设置警示牌、网围栏和永久界桩，对损毁的道路进行修葺，对采空区引发的裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆及平整，对损毁的植被进行补植，采取种树、种草，并进行管护；对开采范围内的农村宅基地进行拆除、清运，恢复植被；矿山开采结束后，对主斜井、副斜井、回风立井的井口进行回填、封堵；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对输电线路、公路、农村道路、村庄分布的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。矿山各阶段生态修复工程量汇总详见表*-*。

表*-*　　特拉布拉煤矿生态修复工程量统计表

序号	工程名称		计量单位	近期*年工程量	中远期工程量	方案服务期工程量	备注
一	地貌重塑工程						
*	裂缝回填		m*	****	*****	*****	每亩裂缝回填量为*.**m*。
*	土地平整		m*	****	****	****	一二类土，推距**—**m。
*	工业场地、风井工业场地	拆除	m*	*	***	***	拆除墙体、屋顶等建筑物，为浆砌砖结构、彩钢结构。
*		清基	m*	*	***	***	清除建筑垃圾
*		清运	m*	*	***	***	拆除的建筑垃圾直接回填井筒，本方案不对其清运工程量进行估算。
*	农村宅基地	建筑物墙体拆除	m*	*****	****	*****	拆除墙体、屋顶和硬化院子，为浆砌砖结构。
*		地基拆除	m*	****	****	****	拆除地基、为浆砌石结构。
*		地面拆除	m*	*****	****	*****	拆除室内地面，为混凝土结构。
*		建筑垃圾清运（土方）	m*	****	****	*****	清运砂垫层、按三类土计取。
**		建筑垃圾清运（石方）	m*	*****	****	*****	清运拆除物、按石方计取。
**	公路修葺	拆除路面	m*	*	****	****	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.**m*。
**		清运拆除物	m*	*	****	****	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.*km。
**		路床压实	m*	*	****	****	单位路面压实量为**.**m*。
**		天然砂砾垫层**cm	m*	*	****	****	单位天然砂垫层**cm 铺筑工程量为**.*m*
**		煤矸石基层**cm	m*	*	****	****	煤矸石基层**cm 铺筑工程量为**.*m*

**		沥青混凝土路面*cm	m^*	*	****	****	单位沥青混凝土路面*cm 铺筑工程量为**m^*
**	水泥路修葺	拆除路面	m^*	*	***	***	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.*m^*。
**		清运拆除物	m^*	*	***	***	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.**km。
**		路床压实	m^*	*	****	****	单位路面压实量为*m^*。
**		混凝土路面**cm	m^*	*	***	***	单位混凝土路面铺筑工程量为*.*m^*。
**	农村道路修葺	路床压实	m^*	*****	*****	*****	单位路面压实量为*.*m^*。
**		素土路面	m^*	*****	*****	*****	单位素土路面铺筑工程量为*.*m^*。
（二）		**土壤重构工程**					
*	采空塌陷区	表土剥离与回覆	m^*	****	*****	*****	每亩剥离量为**.**m^*。
*	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	hm^*	**.****	**.****	**.****	对拆除建筑后的宅基地与采矿用地进行翻耕，翻耕面积为占地面积，利用机械为三铧犁。
*	耕地	土壤培肥	hm^*	*.****	**.****	**.****	耕地施用有机肥，有机肥的施用量****kg/hm^*。
（三）		**植被重建工程**					
*	耕地	撒播草籽	kg	***			
*	乔木林地	栽植乔木	株	***	*****	*****	栽植油松和山杏，种植比例为*:*，行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm^*。
*	灌木林地	栽植灌木	株	****	*****	*****	种植沙棘和柠条，种植比例为*:*，行距为*m×*m，栽植密度为****株/hm^*。
*	草地	撒播草籽	kg	****	****	*****	撒播紫花苜蓿、草木樨，播种深度为**—**cm，撒播比例为*:*，撒播量为**kg/hm^*。

*	植被浇水	植被浇水	m^*	****	*****	*****	用拖拉机拉水，人工灌溉，乔木、灌木每年每****株需水量**m^*；耕地、草地每年每*hm^*浇水量为***m^*。
（四）		**配套工程**					
*	设置网围栏		m	****	*****	*****	地面塌陷区外围*—*m 处设置网围栏，水泥桩+刺丝。
*	设置警示牌		块	**	***	***	牌面制作规格为*.*m×*.*m（矩形），板厚*mm；其中双立柱高*.*m，材质为不锈钢钢管，外径*cm，壁厚*mm，埋深不小于*.*m。每*hm^*设置*块警示牌。
*	设置永久性界桩		块	*	***	***	采空区外围每隔**m 设置一块警示桩
*	井口封堵	浆砌石封堵	m^*	*	**.*	**.*	回填后到距井口*m 处，用浆砌石进行封堵井口，封堵长度为*m；立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		建筑物、矸石回填	m^*	*	*****	*****	主副斜井先用建筑垃圾、煤矸石回填到距井口*m 处。
*		黄土回填	m^*	*	***	***	立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		砂浆抹面	m^*	*	**.*	**.*	井口封堵后，水泥砂浆进行抹面，抹面厚度*cm。

第二节　总体经费估算

一、经费估算依据

*.财政部与国土资源部****年《土地开发整理项目预算定额标准》；

*.《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；

*.内蒙古自治区财政厅、国土资源厅****年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；

*.内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标〔****〕***号）；

*.鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市****年*月份建设工程造价信息及有关规定的通知（鄂造价发〔****〕*号）；

*.生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、经费估算编制说明

根据《矿区生态修复方案编制指南》要求，生态修复方案经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（****年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。本方案中生态修复工程经费估算费用为动态投资，动态投资由静态投资和价差预备费组成。

（一）静态投资

静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费（监测费+管护费）和基本预备费组成。

*.工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（*）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。

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、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。

*）直接工程费

①人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）。

——基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

——辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

——工资附加费，是指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，伊金霍洛旗工资类区属于一类区，其中，甲类人工预算单价为***.**元/工日，乙类人工预算单价为**.**元/工日，详见表*-*。

表*-*　　人工预单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价（元）
*	基本工资	基本工资标准（****元/月）×*×**÷（***-**）	**.***
*	辅助工资		*.***
(*)	施工津贴	津贴标准（*.*元/天）×***×**%÷（***-**）	*.***
(*)	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.*元/中班）+夜班津贴标准（*.*元/夜班）]÷*×*.*	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资×（*-*）×**÷***×*.**	*.***
*	工资附加费		**.***
(*)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（**%）	**.***
(*)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*%）	*.***
(*)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*.*%）	*.***
*	人工工日预算单价		***.**
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	—
序号	项目	计算公式	单价（元）
*	基本工资	基本工资标准（****元/月）×**÷（***-**）	**.***
*	辅助工资		*.***
(*)	施工津贴	津贴标准（*元/天）×***×**%÷（***-**）	*.***
(*)	夜餐津贴	[中班津贴标准（*.*元/中班）+夜班津贴标准（*.*元/夜班）]÷*×*.**	*.***
(*)	节日加班津贴	基本工资×（*-*）×**÷***×*.**	*.***
*	工资附加费		**.***
(*)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（**%）	*.***
(*)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*%）	*.***
(*)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（*.*%）	*.***
*	人工工日预算单价		**.**

②材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料和周转性材料摊销费。材料费=定额材料用量×材料预算单价。材料预算价格主

要依据矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表*-*，施工用风价格计算见表*-*，砂浆价格计取见表*-*。材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（****年）编制。

此外，定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价，当上述材料预算价格等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其他取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表*-*。

表*-*　　主要材料价格表

序号	材料名称	规格、型号	单位	单价	备注
*	施工用水	/	m^*	**	信息价
*	施工用电	/	Kwh	*.**	信息价
*	柴油	*#	t	****	信息价
*	汽油	**#	t	*****	信息价
*	沙打旺、草木樨	*:*混合	kg	**	市场询价
*	水泥	C**.*	t	***	信息价
*	商品砼	C**-**-*	m^*	***	信息价
*	中粗砂	/	m^*	***	信息价
*	块石	/	m^*	**	信息价
**	砂砾石	/	m^*	***	信息价
**	碎石	/	m^*	***	信息价
**	煤矸石	来源于煤矿自身	m^*	**.**	市场询价
**	石油沥青	/	t	****.**	信息价
**	锯材	/	m^*	****	市场询价
**	铝板	/	m^*	**.**	市场询价
**	钢钉	/	kg	**.**	市场询价
**	不锈钢管	/	kg	**.**	市场询价
**	铁丝	/	kg	*.**	市场询价
**	有机肥	/	kg	*	市场询价
**	黄土	/	m^*	**	市场询价
**	草木樨、紫花苜蓿	/	kg	**	市场询价
**	油松、山杏	/	株	**	市场询价
**	沙棘、柠条	/	株	*.*	市场询价
**	永久界桩	永久界桩采用长*m，宽*.**m 的方形混凝土预制桩，单个界桩体积为*.****m^*（重量约*.***t）个，市场询价**.*元/个，换算后价格为****元/m^*。			

表*-*施工用风价格计算

序号	计算依据：			
(*)	台班小时利用系数	*.**		
(*)	空压机能量利用系数	*.**		
(*)	损耗率	*%		
(*)	摊销费	*.***		
(*)	单位循环冷却水费	*.***		
(*)	空压机：			
		容量及单位	台班费	台数
		m/min	***.**	*
风价=	***.**/[*×*×**×*.*×*.*×(*-*%)]+*.***+*.***=	*.**元/m*		*.**

表*-*砂浆单价计算表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	水泥		粗砂		水		单价（元）
			t	单价	m*	单价	m*	单价	
*	M**砂浆	**.*	*.***	***	*.*	***	*.***	**	***.**

表*-*　　限价材料价格表

序号	材料名称	单位	本次计取单价	材料限价（元）	差额(元)
*	*#柴油	kg	*.***	*.*	*.***
*	**#汽油	kg	**.***	*	*.***
*	砂砾石	m*	***	**	**
*	中粗砂	m*	***	**	**
*	块石	m*	**	**	**
*	碎石	m*	***	**	**
*	水泥	t	***	***	**
*	石屑	m*	***	**	**
*	锯材	m*	****	****	***
**	草木樨、紫花苜蓿	kg	**	**	**
**	油松、山杏	株	**	*	**
**	沙棘、柠条	株	*.*	*.*	*.*

③施工机械使用费：消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力燃料费。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》及有关规定计算，详见表*-*。

表*-*　　机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费（***.**元/日）		动力燃料费小计	汽油（*元/kg）		柴油（*.*元/kg）		电（kW.h）		水（m*）		风（m*）	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
****	油动*m*单斗挖掘机	***.**	***.**	***.**	*	***.**				**	*.*						
****	推土机***	****.**	***.*	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	装载机*m*	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***			***	*.*						
****	推土机**kW	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*						
****	推土机**kW	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	拖拉机**kW	***.**	**.*	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	拖拉机**kW	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	**kW 轮胎式拖拉机	***.**	**.**	***.**	*	***.**	**.*			**	*.*						
****	***kW 自行式平地机	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*						
****	*～*t 内燃压路机	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***			**	*.*						
****	**～**t 内燃压路机	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	蛙式打夯机	***.**	*.**	***.**	*	***.**	**.**					**	*.**				
****	三铧犁	**.**	**.**														
****	手持式风镐	***.**	*.**	***.*			***.*									***	*.**
****	柴油打桩机*—*t	***.**	**.*	***.**	*	***.**				**	*.*						
****	*.*m*混凝土搅拌机	***.**	**.**	***.**	*	***.**	**.*					**	*.**				
****	强制式混凝土搅拌机*.**m*	***.**	**.**	***.**	*	***.**	**.**					***	*.**				
****	*t 载重汽车	***.**	**.**	***.**	*	***.**	***	**	*								
****	*t 自卸汽车	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	**t 自卸汽车	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***.*			**	*.*						
****	****L 洒水车	***.**	***.**	***.**	*	***.**	***	**	*								
****	双胶轮车	*.**		*.**													
****	*m*/min 移动式电动空气压缩机	***.**	**.**	***.**	*	***.**	**.**					***	*.**				

*）措施费

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。措施费=直接工程费×措施费率。措施费率取*%和*.*%，详见表*-*。

表*-*　　措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	夜间施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
*	土方工程	*	*.*	*	*.*	*.*	*
*	石方工程	*	*.*	*	*.*	*.*	*
*	植被工程	*	*.*	*	*.*	*.*	*
*	辅助工程	*	*.*	*	*.*	*.*	*
*	砌体工程	*	*.*	*	*.*	*.*	*
*	混凝土工程	*	*.*	*.*	*.*	*.*	*.**

①临时设施费：施工企业为进行工程施工所必需的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用等。

②冬雨季施工增加费：在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为*.*%～*.*%。其中，不在冬雨季施工的项目取最小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。

本项目部分工程在冬雨季施工，冬雨季施工增加费费率取*.*%。

③夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为*.*%。

④施工辅助费：包括已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。按直接工程费的百分率计算，费率为*.*%。

⑤安全施工措施费：指根据国家现行的施工安全、施工现场环境与卫生标准和有关规定，购置和更新施工安全防护用具及设施，改善安全生产条件和作业环境所需要的费用。按直接工程费的百分率计算，费率为*.*%。

（*）间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费计取按表*-*执行，详见表*-*。

*）规费

指施工现场发生并按政府和有关权力部门规定必须缴纳的费用。

*）企业管理费

指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。包括管理人员工资、差旅交通费、办公费、固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保险费、工会经费、职工教育费、财产保险费、财务费和税金等。

间接费=直接费×间接费费率。

表*-*　间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
*	土方工程	直接费	*
*	石方工程	直接费	*
*	砌体工程	直接费	*
*	植物工程	直接费	*
*	混凝土工程	直接费	*

（*）利润

按直接费和间接费之和计算，利润率取*%。计算公式为：利润=（直接费+间接费）×利润率。

（*）税金

建筑业增值税现行税率*%，税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×*%。

***. 其他费用**

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和项目管理费。

（*）前期工作费：指矿山地质环境治理项目在工程施工前所发生的各项支出。该项目主要包括项目勘测与设计费和项目招标代理费。

）项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表-**）。

表*-项目勘测与设计费计费标准**

序号	计费基数（万元）	项目勘测与设计费（万元）
*	≤***	*.*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	***
*	*****	***

）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（见表-**）。

表*-项目招标代理费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*.*
*	***~****	*.*	****	*.*+(****-***)×*.*%=*.*
*	****~****	*.*	****	*.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	*****	**.*+(*****-****)×*.*%=**.*
*	*****以上	*.**	*****	**.*+(*****-*****)×*.**%=**

（*）工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定，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）
*	≤***	*
*	***	**
*	****	**
*	****	**
*	****	**
*	*****	***

（*）竣工验收费：包括项目工程验收费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

表*- 工程验收费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	工程验收费（万元）
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*.**
*	***~***	*.*	***	*.**+(***-***)×*.*%=*.*
*	***~****	*.*	****	*.*+(****-***)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	*****	**.*+(*****-****)×*.*%=**.*
*	*****以上	*.*	*****	**.*+(*****-*****)×*.*%=***.*

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

表*- 项目决算编制与审计费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目决算编制与审计费（万元）
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*
*	***~****	*.*	****	*+(****-***)×*.*%=*.*
*	****~****	*.*	****	*.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	*****	**.*+(*****-****)×*.*%=**.*
*	*****以上	*.*	*****	**.*+(*****-*****)×*.*%=**.*

（*）项目管理费：业主管理费是指矿山企业为土地工程实施前、实施中、实施后管理所发生的各项支出（包括“城市维护建设税”和“教育费附加”“地方教育费附加”），以工程施工费、前期工作费、工程监理费与竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表*-**。

表*- 项目管理费计费标准**

序号	计费基础（万元）	费率（%）	算例	
			计费基础（万元）	项目管理费（万元）
*	≤***	*.*	***	***×*.*%=*.*
*	***~****	*.*	****	*.*+(****-***)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~****	*.*	****	**.*+(****-****)×*.*%=**.*
*	****~*****	*.*	*****	**.*+(*****-****)×*.*%=**.*
*	*****以上	*.**	*****	**.*+(*****-*****)×*.**%=**.*

***. 监测管护费**

（*）监测费

监测内容主要包括保护预防控制措施监测、地质环境监测（采空区塌陷、地下水环境、地形地貌）、土地复垦利用监测（土地损毁类型、土地修复、土壤污染环境）、生态系统监测和利用卫星进行各项遥感监测。本项目监测费费率取*.*****%。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。

（*）管护费

管护费以土地复垦工程中的恢复植被工程施工费作为计费基数，一次管护费用可按不超过植物工程的工程施工费的*%计算。

计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率（*%）×管护次数。

***. 预备费**

预备费包括基本预备费和价差预备费。

（*）基本预备费

基本预备费是指在施工过程中因自然灾害、设计变更及其他不可预见因素的变化而增加的费用。按工程施工费和其他费用之和的*%计取。

基本预备费=（工程施工费+其他费用）×*%。

（*）价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的

材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用。

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济增长等因素，需要计算价差预备费，根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发展改革委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

价差预备费的估算公式为：

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

式中：P_F——价差预备费；

I_t——治理期第t年的静态投资额；

f——年综合价格增长率（%）（取*%）；

t——治理期年份数。

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

三、生态修复工程经费估算

*.工程量汇总

本方案生态修复工程主要包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，详见表*-**、表*-**和表*-**。

表*-**　　特拉布拉煤矿生态修复工程量汇总表

序号	工程名称		计量单位	方案服务期工程量	备注
一	地貌重塑工程				
*	裂缝回填		m*	*****	每亩裂缝回填量为*.**m*。
*	土地平整		m*	****	一二类土，推距**—**m。
*	工业场地、风井工业场地	拆除	m*	***	拆除墙体、屋顶等建筑物，为浆砌砖结构、彩钢结构。
*		清基	m*	***	清除建筑垃圾
*		清运	m*	***	拆除的建筑垃圾直接回填井筒，本方案不对其清运工程量进行估算。
*	农村宅基地	建筑物墙体拆除	m*	*****	拆除墙体、屋顶和硬化院子，为浆砌砖结构。
*		地基拆除	m*	****	拆除地基、为浆砌石结构。
*		地面拆除	m*	*****	拆除室内地面，为混凝土结构。
*		建筑垃圾清运（土方）	m*	*****	清运砂垫层、按三类土计取。
**		建筑垃圾清运（石方）	m*	*****	清运拆除物、按石方计取。
**	公路修葺	拆除路面	m*	****	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.**m*。
**		清运拆除物	m*	****	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.*km。
**		路床压实	m*	****	单位路面压实量为**.**m*。
**		天然砂砾垫层**cm	m*	****	单位天然砂垫层**cm 铺筑工程量为**.*m*
**		煤矸石基层**cm	m*	****	煤矸石基层**cm 铺筑工程量为**.*m*
**		沥青混凝土路面*cm	m*	****	单位沥青混凝土路面*cm 铺筑工程量为**m*
**	水泥路修葺	拆除路面	m*	***	单位拆除、清理路面和基层工程量为*.*m*。
**		清运拆除物	m*	***	为路面拆除量，清运至建筑垃圾场，运距*.**km。

序号	工程名称		计量单位	方案服务期工程量	备注
**		路床压实	m*	****	单位路面压实量为*m*。
**		混凝土路面**cm	m*	***	单位混凝土路面铺筑工程量为*.*m*。
**	农村道路修葺	路床压实	m*	*****	单位路面压实量为*.*m*。
**		素土路面	m*	*****	单位素土路面铺筑工程量为*.*m*。
二		**土壤重构工程**			
*	采空塌陷区	表土剥离与回覆	m*	*****	每亩剥离量为**.**m*。
*	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	hm*	**.****	对拆除建筑后的宅基地与采矿用地进行翻耕，翻耕面积为占地面积，利用机械为三铧犁。
*	耕地	土壤培肥	hm*	**.****	耕地施用有机肥，有机肥的施用量****kg/hm*。
三		**植被重建工程**			
*	耕地	撒播草籽	kg		
*	乔木林地	栽植乔木	株	*****	栽植油松和山杏，种植比例为*:*，行距为*m×**m，栽植密度为****株/hm*。
*	灌木林地	栽植灌木	株	*****	种植沙棘和柠条，种植比例为*:*，行距为*m×**m，栽植密度为****株/hm*。
*	草地	撒播草籽	kg	*****	撒播紫花苜蓿、草木樨，播种深度为**—**cm，撒播比例为*:*，撒播量为**kg/hm*。
*	植被浇水	植被浇水	m*	*****	用拖拉机拉水，人工灌溉，乔木、灌木每年每****株需水量**m*；耕地、草地每年每*hm*浇水量为***m*。
四		**配套工程**			
*	设置网围栏		m	*****	地面塌陷区外围*—*m 处设置网围栏，水泥桩+刺丝。
*	设置警示牌		块	***	牌面制作规格为*.*m×*.*m（矩形），板厚*mm；其中双立柱高*.*m，材质为不锈钢钢管，外径*cm，壁厚*mm，埋深不小于*.*m。

序号	工程名称		计量单位	方案服务期工程量	备注
					每*hm*设置*块警示牌。
*	设置永久性界桩		块	***	采空区外围每隔**m 设置一块警示桩
*	井口封堵	浆砌石封堵	m*	**.*	回填后到距井口*m 处，用浆砌石进行封堵井口，封堵长度为*m；立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		建筑物、矸石回填	m*	*****	主副斜井先用建筑垃圾、煤矸石回填到距井口*m 处。
*		黄土回填	m*	***	立井先用黄土回填到距井口*m 处，再采用浆砌石将回风立井井口封堵。
*		砂浆抹面	m*	**.*	井口封堵后，水泥砂浆进行抹面，抹面厚度*cm。

表*- 特拉布拉煤矿监测工程量汇总表**

监测对象	方案服务期（**.*a）	
	监测点数（点）	工程量（点次）
保护预防控制措施监测	**	****
地质环境监测	***	******
土地复垦利用监测	**	***
生态系统监测	**	***
遥感监测（复垦修复率、地形地貌、植被覆盖度、生态系统）	整个修复区范围	
合计	***	******

表*- 特拉布拉煤矿管护工程量汇总表**

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率（次/年）	管护时间（年）	单位	工程量
修复区	草地	苗期管理、杂草防除、追肥、灌溉、鼠虫害防治及刈割利用	*	*	次	*

*.投资估算

特拉布拉煤矿矿区生态修复估算投资总额为****.****万元，其中静态投资费用为****.****万元，价差预备费为****.****万元，计算过程及方法详见表*-**—表*-**。

表*- 矿山生态修复投资估算总表**

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率%
一	工程施工费	****.****	**.**
二	设备购置费		*.**
三	其他费用	***.****	*.**
四	监测与管护费	***.****	*.**
（一）	监测费	***.****	*.**
（二）	管护费	***.****	*.**
五	预测费		
（一）	基本预备费	***.****	*.**
（二）	价差预备费	****.****	—
六	静态总投资	****.****	***.**
七	动态总投资	****.****	—

表*-矿山生态修复分年度静态投资估算总表**

治理时间	工程施工费（万元）	其他费用	基本预备费	监测管护费	合计
第*年	***.****	**.****		*.****	***.****
第*年	***.****			*.****	***.****
第*年	***.****	**.****	**.****	*.****	***.****
第*年	***.****	***.****		**.****	***.****
第*年	***.****			**.****	***.****
第*年	***.****			**.****	***.****
第*年	***.****			**.****	***.****
第*年	***.****			**.****	***.****
第*年	***.****			**.****	***.****
第**年	***.****			**.****	***.****
第**年	***.****			**.****	***.****
第**年	***.****			**.****	***.****
第**年	***.****			**.****	***.****
第**年	***.****			**.****	***.****
第**年	*.****			**.****	**.****
第**年	*.****			**.****	**.****
第**年	*.****	**.****	**.****	**.****	***.****
合计	****.****	***.****	***.****	***.****	****.****

表*- 矿山生态修复工程施工费估算表**

序号	定额编号	工程名称		单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		**地貌重塑工程**					****.****
*	*****	裂缝回填（人工、三类土）		***m*	***.**	****.**	***.****
*	*****	平整		***m*	**.**	***.**	*.****
*	*****	工业场地、风井工业场地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	*.**	****.**	*.****
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	*.**	*****.**	**.****
*	*****	农村宅基地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	***.**	****.**	**.****
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	**.**	*****.**	***.****
*	*****		拆除地面（混凝土结构）	***m*	***.**	*****.**	***.****
*	*****		清理（砂垫层，三类土，运距*.*km）	***m*	***.**	****.**	**.****
*	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	***.**	****.**	***.****
**	掺土*****	路面修葺	路床压实	****m*	**.***	****.**	**.****
**	掺土整*****+*****		天然砂砾垫层**cm	****m*	*.**	*****.**	**.****
**	掺土*****+		煤矸石基层**cm	****m*	*.**	*****.**	**.****

序号	定额编号	工程名称		单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
	*****						
**	掺土*****-*****		沥青路面*cm	****m*	*.**	*****.**	**.****
**	掺土*****+*****		素土路面**cm	****m*	**.***	****.**	**.****
**	掺土*****+*****		水泥混凝土路面	****m*	*.**	******.**	*.****
**	*****		拆除路基（机械拆除）	***m*	*.***	*****.**	*.****
**	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	*.***	****.**	*.****
二		**土壤重构工程**					****.****
*	*****	表土剥离（人工、一二类土）		***m*	****.*	****.**	****.****
*	*****	表土回覆（人工、一二类土）		***m*	****.*	****.**	****.****
*	*****	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	*hm*	**.*****	****.**	**.****
*	参矿*****	耕地	土壤培肥	*hm*	**.*****	*****.**	**.****
三		**植被重建工程**					***.****
*	*****	撒播草籽（耕地）		*hm*	**.*****	****.**	*.****
*	*****	栽植乔木		***株	***.**	****.**	**.****
*	*****	栽植灌木		***株	***.**	***.**	*.****
*	*****	撒播草籽（草地）		*hm*	***.*****	****.**	**.****
*	*****	林地浇水		****株	**.***	****.**	*.****
*	*****	草地浇水		*hm*	***.*****	*****.**	***.****
四		**配套工程**					***.****
*	*****	设置网围栏		***m	***.**	****.**	**.****
*	参矿*****改	警示牌		*块	***	***.**	*.****
*	掺土*****+*****	设置永久性界桩		*根	***	**.**	*.****
*	*****	井口封堵		***m*	*.**	*****.**	**.****
*	*****	建筑物、矸石回填		***m*	***.**	****.**	**.****
*	*****+*****	砂浆抹面		***m*	*.***	****.**	*.****
*	*****	黄土回填		***m*	*.**	*****.**	**.****
合计							****.****

表*-**矿山生态修复工程单价估算汇总表

序号	定额编号	工程名称		单位	直接费单价							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
					人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计					
一		地貌重塑工程														
*	*****	裂缝回填（人工、三类土）		***m*	****.**			***.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**		***.**	****.**
*	*****	平整		***m*	**.**	*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	***.**	**.**	*.**	**.**	**.**	***.**
*	*****	工业场地、风井工业场地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	***.**	*.**	****.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**	***.**	***.**	****.**
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	*****.**	*.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	****.**	*.**	****.**	*****.**
*	*****	农村宅基地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	***.**		****.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**	***.**	***.**	****.**
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	*****.**		*****.**	****.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	****.**		****.**	*****.**
*	*****		拆除地面（混凝土结构）	***m*	*****.**		*****.**	****.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	****.**	*.**	****.**	*****.**
*	*****		清理（砂垫层，三类土，运距*.*km）	***m*	**.**		****.**	**.**	****.**	**.**	****.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**
*	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	***.**		****.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	**.**	***.**	***.**	****.**
**	掺土*****	路面修葺	路床压实	****m*	***.**	*.**	****.**	*.**	****.**	**.**	****.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**
**	掺土整*****+********		天然砂砾垫层**cm	****m*	****.**	*****.**	****.**	**.**	*****.**	***.**	*****.**	****.**	***.**	*****.**	****.**	*****.**
**	掺土*****+********		煤矸石基层**cm	****m*	****.**	****.**	****.**	***.**	*****.**	***.**	*****.**	***.**	***.**	****.**	****.**	*****.**
**	掺土*****-********		沥青路面*cm	****m*	****.**	*****.**	****.**	***.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	****.**	****.**	****.**	*****.**
**	掺土*****+********		素土路面**cm	****m*	****.**		***.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	**.**	***.**	***.**	****.**
**	掺土*****+********		水泥混凝土路面	****m*	*****.**	*****.**	****.**	****.**	******.**	****.**	******.**	****.**	****.**	****.**	*****.**	******.**
**	*****		拆除路基（机械拆除）	***m*	*****.**		*****.**	****.**	*****.**	****.**	*****.**	****.**	****.**	*.**	****.**	*****.**
**	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	***.**		****.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	**.**	***.**	***.**	****.**

序号	定额编号	工程名称		单位	直接费单价							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
					人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计					
二		土壤重构工程														
*	*****	表土剥离（人工、一二类土）		***m*	****.**			**.**	****.**	**.**	****.**	**.**	**.**		***.**	****.**
*	*****	表土回覆（人工、一二类土）		***m*	****.**			**.**	****.**	**.**	****.**	**.**	**.**		***.**	****.**
*	*****	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	*hm*	***.**		***.**	*.**	****.**	**.**	****.**	**.**	**.**	***.**	***.**	****.**
*	参矿*****	耕地	土壤培肥	*hm*	***.**	****.**	***.**	***.**	*****.**	***.**	*****.**	***.**	***.**	***.**	****.**	*****.**
三			植被重建工程													
*	*****	撒播草籽（耕地）		*hm*	***.**	****.**		**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**	***.**	***.**	****.**
*	*****	栽植乔木		***株	***.**	***.**		*.**	***.**	**.**	***.**	**.**	**.**	****.**	**.**	****.**
*	*****	栽植灌木		***株	**.**	**.**		*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	*.**	**.**	**.**	***.**
*	*****	撒播草籽（草地）		*hm*	***.**	****.**	*.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**	***.**	***.**	****.**
*	*****	林地浇水		****株	***.**	***.**	***.**	**.**	***.**	**.**	***.**	**.**	**.**	**.**	**.**	****.**
*	*****	草地浇水		*hm*	***.**	****.**	****.**	***.**	****.**	***.**	****.**	***.**	***.**	****.**	***.**	*****.**
四		配套工程														
*	*****	设置网围栏		***m	***.**	***.**		**.**	***.**	**.**	****.**	**.**	**.**		**.**	****.**
*	参矿*****改	警示牌		*块	**.**	***.**		*.**	***.**	*.**	***.**	*.**	*.**		**.**	***.**
*		设置永久性界桩		*根												**.**
	掺土*****			**m*	****.**	*****.**	***.**	***.**	*****.**	***.**	*****.**	****.**	***.**	**.**	****.**	*****.**
	*****			***m*	****.**		**.**	**.**	****.**							****.**
*	*****	井口封堵		***m*	****.**	*****.**		**.**	*****.**	***.**	*****.**	****.**	***.**	****.**	****.**	*****.**
*	*****	主副斜井回填		***m*	***.**		****.**	**.**	****.**	***.**	****.**	***.**	**.**	***.**	***.**	****.**
*	*****+********	砂浆抹面		***m*	****.**	***.**		**.**	****.**	**.**	****.**	***.**	**.**		***.**	****.**
*	*****	回填黄土		***m*	****.**	**.**	*****.**	***.**	*****.**	***.**	*****.**	***.**	***.**		****.**	*****.**

表*- 生态修复工程其他费用估算表**

序号	费用名称	基数	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
*	前期工作费	****.****		***.****	**.**
(*)	项目勘测与设计	****.****	**+(***-**)/(****-****)*(****.****-****)	***.****	**.**
(*)	项目招标代理费	****.****	**.*+(****.****-****)**.*%	**.****	*.**
*	工程监理费	****.****	**+(**-**)/(****-****)*(****.****-****)	**.****	**.**
*	竣工验收费	****.****		**.****	**.**
(*)	工程验收费	****.****	**.*+(****.****-****)**.*%	**.****	**.**
(*)	项目决算编制与审计费	****.****	**.*+(****.****-****)**.*%	**.****	**.**
*	项目管理费	****.****	**.*+(****.****-****)**.*%	**.****	*.**
总　　计				***.****	***.**

表*- 生态修复工程监测费管护估算表**

序号	费用名称	计算式	施工费（万元）	费率（%）	工程量（次）	合计（万元）
*	监测费	工程施工费**.*****%*******	****.******	*.*****	******	***.****
*	管护费	植物工程施工费**%**	***.****	*	*	***.****
总计						***.****

表*- 基本预备费估算表**

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
*	基本预备费	****.****	***.****	****.****	*	***.****
总计						***.****

表*-价差预备费估算表**

修复时间	年限	静态投资（万元）	计算式	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	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
第**年	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
第**年	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
第**年	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
第**年	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
第**年	****.*-****.*	**.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	**.****
第**年	****.*-****.*	**.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	**.****
第**年	****.*-****.*	***.****	(*+*%)(**-*)-*	*.**	***.****
总计		****.****	——	——	****.****

***.综合单价分析表**

特拉布拉煤矿生态修复工程综合单价分析详见表*-**至表*-**。

表*-警示牌单价分析计算表**

定额编号：***					**单位：元/块**
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日	*.****	***.**	*.**
-*	乙类工	工日	*.**	**.**	**.**
..*	材料费				***.**
-*	牌面（铝合金材质）	m^*	*.*	**	**.**
-*	钢钉	kg	*.**	**	*.**
-*	不锈钢管	kg	*	**	**.**
-*	带字反光膜	m^*	*.*	**	**.**
..*	其他费用	%	*.*	***.**	*.**
.	措施费	%	*	***.**	*.**
*	间接费	%	*	***.**	*.**
*	利润	%	*	***.**	*.**
*	材料差价				*.**
.	柴油	kg	*	*.**	*.**
*	税金	%	*	***.**	**.**
合计					***.**

表*-**永久性界桩单价分析计算表

工作内容：混凝土预制桩直接运输至工作区范围内后，利用双胶轮车运输至指定施工位置，平均运输距离约为***m，用柴油打桩机将界桩打桩机打入土中。单位：元/个						
序号	定额编号	单项工程名称	单位	数量	单价	小计
*	*****	界桩运输	m*	*.****	**.**	*.**
*	[*****]①	界桩安装	m*	*.****	****.**	**.**
合计						**.**
说明：永久界桩材料采用长*m，宽*.**m 的方形混凝土预制桩，单个界桩体积为*.****m*（重量约*.***t）。						

永久界桩运输

定额编号：[*****]　平均运距***m　　金额单位：元/***m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
*	人工费				****.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
-*	其他人工费	%	*	****.**	**.**
*	机械费				**.**
-*	双胶轮车	台班	*.**	*.**	**.**
-*	其他机械使用费	%	*	**.****	*.**
合计					****.**

永久界桩安装单价计算表

工作内容：用柴油打桩机打入土中；按设计规格制备好桩，在规定位置打入桩。

定额编号：[*****]土地整理定额　　金额单位：元/**m*

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	**.*	***.**	****.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
-*	其他人工费	%	*.*	****.**	**.**
*	材料费				*****.**
-*	预制混凝土桩	m*	**.**	****.**	*****.**
-*	其他材料费	%	*.*	*****.**	***.**
*	机械费				***.**
-*	走管式柴油打桩机（*～*t）	台班	*.*	***.**	***.**
*	其他机械费	%	*.*	***.**	**.**
（二）	措施费	%	*.*	*****.**	***.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	***.**
四	材料价差				**.**
	柴油	t	**.*	*.**	**.**
五	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

说明：永久界桩材料采用长*m，宽*.**m 的方形混凝土预制桩，单个界桩体积为*.****m*（重量约*.***t），混凝土预制桩重量小，柴油打桩机由*～*t 修改为*～*t，并删除定额中二等板枋材和起重机。

表*- 网围栏单价分析计算表**

（定额编号：*****） 工作内容： 封禁围栏 单位：***m/元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				***.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	材料费				***.**
-*	混凝土预制桩	根	**	**.**	***.**
-*	铁丝	kg	**	*.**	***.**
..*	其他费用	%	*	***.**	**.**
.	措施费	%	*	***.**	**.**
*	间接费	%	*	****.**	**.**
*	利润	%	*	****.**	**.**
*	税金	%	*	****.**	**.**
	合计				****.**

表*- 裂缝充填（人工）单价分析计算表**

（定额编号：*****）工作内容： 人工取土、倒土、平土及夯实 单位：元/***m*					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**	**.**	****.**
..*	其他费用	%	*	****.**	***.**
.	措施费	%	*	****.**	***.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	***.**
*	材料价差				
*	未计价材料费				
*	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 表土剥离、表土回覆（人工）单价分析计算表**

（定额编号：*****） 工作内容： 人工挖土（一二类土） 单位：元/ ***m*					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
..*	其他费用	%	*.*	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	**.**
*	间接费	%	*	****.******	**.**
*	利润	%	*	****.******	**.**
*	材料价差				
*	未计价材料费				
*	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 耕地平整单价分析计算表**

（定额编号：*****）工作内容：平整，一二类土，推土距离**～**m 单位：元/ ***m*					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日			*.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	**.**
-*	其他人工费	%	*	**.**	*.**
..*	材料费				*.**
..*	机械费				***.**
-*	推土机**kW	台班	*.**	***.**	***.**
-*	其他机械费	%	*	***.**	*.**
.	措施费	%	*	***.**	*.**
*	间接费	%	*	***.**	**.**
*	利润	%	*	***.**	*.**
*	材料价差				**.**
*	柴油	kg	**.**	*.***	**.**
*	税金	%	*	***.**	**.**
合计					***.**

表*- 浆砌砖拆除单价分析计算表**

（定额编号：*****） 工作内容：浆砌砖拆除					
单 价：	**.**	元/m*			***m*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	***.**
..*	机械使用费				****.**
-*	挖掘机油动*m*	台班	*.*	***.**	****.**
..*	其他费用	%	*	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	***.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	***.**
*	材料价差				***.**
-*	柴油	kg	***.*	*.***	***.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
	合计				****.**

表*- 混凝土拆除（有钢筋）拆除单价分析计算表**

定额编号：*****		单位：***m*/元			
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				*****.**
-*	甲类工	工日	*	*	*.**
-*	乙类工	工日	***	**.**	*****.**
-*	其他人工费	%	*	*****.**	****.**
*	材料费				*.**
*	机械费				*****.**
-*	电动空气压缩机*m*/min	台班	**	***.**	*****.**
-*	风镐	台班	***	***.**	*****.**
-*	其他机械费	%	*	*****.**	****.**
（二）	措施费	%	*.*	*****.**	****.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	****.**
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 混凝土拆除（无钢筋）、路基拆除单价分析计算表**

定额编号：*****				单位：***m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				*****.**
-*	甲类工	工日	*	***.**	*.**
-*	乙类工	工日	***	**.**	*****.**
-*	其他人工费	%	*	*****.**	***.**
*	材料费				*.**
*	机械费				*****.**
-*	电动空气压缩机*m*/min	台班	**	***.**	****.**
-*	风镐	台班	**	***.**	****.**
-*	其他机械费	%	*	*****.**	****.**
（二）	措施费	%	*.*	*****.**	****.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	****.**
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 清运砂垫层单价分析计算表**

定额编号：***** 工作内容：三类土，清理砂垫层，运距*～*km 单位：元/***m*					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	**.**
-*	其他人工费	%	*.*	**.**	*.**
..*	材料费				*.**
..*	机械费				****.**
-*	挖掘机油动*m*	台班	*.**	***.**	***.**
-*	推土机**kW	台班	*.**	***.**	**.**
-*	自卸汽车**t	台班	*.**	***.**	****.**
-*	其他机械费	%	*.*	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	**.**
*	间接费	%	*	****.**	**.**
*	利润	%	*	****.**	**.**
*	材料价差				***.**
-*	柴油	kg	***.**	*.***	***.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 拆除物（石方）/主副斜井回填、清运单价分析计算表**

定额编号：***** 工作内容：石方清运，运距*～*km 单位：元/ ***m*					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	机械使用费				****.**
-*	挖掘机油动*m*	台班	*.*	***.**	***.**
-*	推土机**kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	自卸汽车**t	台班	*.**	***.**	****.**
..*	其他费用	%	*.**	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	***.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	**.**
*	材料价差				***.**
-*	柴油	kg	***.**	*.***	***.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
	合计				****.**

表*- 路床压实单价分析计算表**

定额编号：*****				单位：****m*	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
-*	其他人工费	%	*.*	***.**	*.**
*	材料费				*.**
*	机械费				****.**
-*	内燃压路机**t	台班	*.*	***.**	***.**
-*	推土机**kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	其他机械费	%	*.*	****.**	*.**
（二）	措施费	%	*	****.**	**.**
二	间接费	%	*	****.**	**.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料价差				***.**
*	柴油	kg	**.*	*.***	***.**
五	未计价材料费				*.**
六	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*-　**cm 素土路面单价分析计算表**

定额编号：掺土*****+*****				单位：****m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**	**.**	****.**
*	机械使用费				***.**
-*	内燃压路机*—*t	台班	*.*	***.**	***.**
*	其他费用	%	*.*	****.**	**.**
（二）	措施费	%	*	****.**	***.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料价差				**.**
-*	柴油	kg	**.**	*.***	**.**
五	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- **cm 砂砾石路面单价分析计算表**

定额编号：*****+*****				单位：****m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
-*	其他人工费	%	*.*	****.**	**.**
*	材料费				*****.**
-*	水	m*	**	**.**	***.**
-*	粗砂	m*	**	**.**	****.**
-*	砾石	m*	***.*	**.**	*****.**
-*	其他材料费	%	*.*	*****.**	**.**
*	机械费				****.**
-*	内燃压路机*—*t	台班	*.*	***.**	***.**
-*	自行式平地机***kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	洒水车****L	台班	*.*	***.**	***.**
-*	其他机械费	%	*.*	****.**	*.**
（二）	措施费	%	*	*****.**	***.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	***.**
四	材料价差				*****.**
*	柴油	kg	**.*	*.***	***.**
*	汽油	kg	**.*	*.***	***.**
*	粗砂	m*	**	**.**	****.**
*	砾石	m*	***.*	**.**	****.**
五	未计价材料费				
六	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- **cm 煤矸石路面单价分析计算表**

定额编号：掺土*****+*****				单位：****m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
*	直接费				*****.**
.	直接工程费				*****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
-*	其他人工费	%	*.*	****.**	***.**
..*	材料费				****.**
-*	水	m*	**	**	***.**
-*	粗砂	m*	**	**	***.**
-*	煤矸石	m*	***.*	**	****.**
-*	其他材料费	%	*.*	****	***.**
..*	机械费				****.**
-*	内燃压路机*—*t	台班	*	***.**	***.**
-*	履带式拖拉机**kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	自行式平地机***kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	洒水车****L	台班	*.*	***.**	***.**
-*	其他机械费	%	*.*	****.**	**.**
.	措施费	%	*	*****.**	***.**
*	间接费	%	*	*****.**	***.**
*	利润	%	*	*****.**	***.**
*	材料价差				****.**
-*	柴油	kg	***.*	*.***	***.**
-*	汽油	kg	**.*	*.***	***.**
-*	粗砂	m*	**	**	***.**
*	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- **cm 水泥路面单价分析计算表**

定额编号：*****+*****				单位：****m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				******.**
（一）	直接工程费				******.**
*	人工费				*****.**
-*	甲类工	工日	**.*	***.**	****.**
-*	乙类工	工日	***.*	**.**	*****.**
-*	其他人工费	%	*	*****.**	***.**
*	材料费				*****.**
-*	商品混凝土 C**	m*	***	***.**	*****.**
-*	锯材	m*	*.**	****.**	***.**
-*	其他材料费	%	*	*****.**	****.**
*	机械费				****.**
-*	搅拌机*.*m*	台班	*.*	***.**	****.**
-*	自卸汽车*t	台班	*.*	***.**	****.**
-*	其他机械费	%	*	****.**	***.**
（二）	措施费	%	*	******.**	****.**
二	间接费	%	*	******.**	****.**
三	利润	%	*	******.**	****.**
四	材料价差				****.**
*	柴油	kg	***.*	*.***	****.**
*	锯材	m*	*.**	***.**	**.**
五	未计价材料费				*.**
六	税金	%	*	******.**	*****.**
合计					******.**

表*- *cm 沥青路面单价分析计算表**

定额编号：掺土*****-*****				单位：****m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
*	直接费				*****.**
.	直接工程费				*****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
..*	材料费				*****.**
-*	粗砂	m*	*	**	***.**
-*	碎石	m*	**	**	****.**
-*	石油沥青	t	*.*	****	*****.**
-*	石屑	m*	**	**	***.**
-*	矿粉	m*	*	***	***.**
-*	锯材	m*	*.*	****	***.**
..*	施工机械使用费				****.**
-*	内燃压路机**t	台班	*.**	***.**	***.**
-*	强制式搅拌机*.**m*	台班	*.**	***.**	***.**
-*	自卸汽车*t	台班	*.*	***.**	****.**
..*	其他费用	%	*	****.**	***.**
.	措施费	%	*	*****.**	****.**
*	间接费	%	*	*****.**	****.**
*	利润	%	*	*****.**	****.**
*	材料价差				****.**
-*	粗砂	m*	*	**	***.**
-*	碎石	m*	**	**	****.**
-*	石屑	m*	**	**	****.**
-*	锯材	m*	*.*	***	**.**
-*	柴油	kg	***.**	*.***	***.**
*	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 土地翻耕单价分析计算表**

定额编号：***** 工作内容：土地翻耕					hm* /元
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	***.**
-*	其他人工费	%	*.*	***.**	*.**
*	材料费				*.**
*	机械费				***.**
-*	拖拉机**kW	台班	*.*	***.**	***.**
-*	三铧犁	台班	*.*	**.**	**.**
-*	其他机械费	%	*.*	***.**	*.**
（二）	措施费	%	*	****.**	**.**
二	间接费	%	*	****.**	**.**
三	利润	%	*	****.**	**.**
四	材料价差				***.**
*	柴油	kg	**	*.***	***.**
五	未计价材料费				*.**
六	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 土壤培肥单价分析计算表**

定额编号：参*****工作内容：土壤培肥 （有机肥）					元/hm*
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				*****.**
.	直接工程费				*****.**
..*	人工费				***.**
-*	乙类工	工日	*.**	**.**	***.**
..*	材料费				****.**
-*	有机肥	kg	****	*	****.**
..*	机械费				***.**
-*	轮胎式拖拉机**kW	台班	*	***.**	***.**
..*	其他费用	%	*.**	****.**	***.**
.	措施费	%	*	*****.*****	***.**
*	间接费	%	*	*****.*****	***.**
*	利润	%	*	*****.*****	***.**
*	材料价差				***.**
-*	柴油	kg	**	*.***	***.**
*	税金	%	*	*****.**	****.**
	合计				*****.**

表*-　　撒播草籽单价分析计算表**

定额编号：*****　工作内容：撒播草籽					单位：hm^* /元
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费	元			****.**
.	直接工程费	元			****.**
..*	人工费	元			***.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	材料费	元			****.**
-*	草籽	kg	**	**	****.**
..*	其他费用	%	*.**	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	***.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	***.**
*	材料价差				***.**
-*	草籽	kg	**	**	***.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
	小计				****.**
备注：草籽为紫花苜蓿和草木樨，*:*混合草籽。					

表*-　　栽植乔木单价分析计算表**

定额编号：*****					单位：***株/元
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*	*	
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	材料费				***.**
-*	油松	株	***	*	***.**
-*	水	m^*	*	**	**.**
..*	其他费用	%	*.*	***.***	*.**
.	措施费	%	*	***.**	**.**
*	间接费	%	*	***.**	**.**
*	利润	%	*	***.**	**.**
*	材料差价				
.	油松	株	***	**	****.**
*	税金	%	*	***.**	**.**
合计		元			****.**

表*-** 栽植灌木单价分析计算表					
定额编号：*****					单位：***株
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				**.**
-*	甲类工	工日	*	*	
-*	乙类工	工日	*	**.**	**.**
..*	材料费				**.**
-*	苗木	株	***	*.*	**.**
-*	水	m^*	*	**	**.**
..*	其他费用	%	*.*	***.**	*.**
.	措施费	%	*	***.**	*.**
*	间接费	%	*	***.**	*.**
*	利润	%	*	***.**	*.**
*	材料差价				
.	苗木	株	***	*.**	**.**
*	税金	%	*	***.**	**.**
合计		元			***.**

表*-** 林地浇水单价分析计算表					
定额编号：*****					单位：****株/元
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				***.**
.	直接工程费				***.**
..*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日	*	*	
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
..*	材料费				***.**
-*	水	m^*	**	**	***.**
..*	机械使用费				***.**
-*	**kW 轮胎拖拉机	台班	*.**	***.**	***.**
..*	其他费用	%	*	***.**	**.**
.	措施费	%	*	***.**	**.**
*	间接费	%	*	***.**	**.**
*	利润	%	*	***.**	**.**
*	材料差价				
.	柴油	kg	**.**	*.**	**.**
*	税金	%	*	****.**	**.**
合计		元			****.**

表*- 草地浇水单价分析计算表**

定额编号：***** 工作内容：草地浇水				元/hm*	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				****.**
（一）	直接工程费				****.**
*	人工费				***.**
-*	甲类工	工日			*.**
-*	乙类工	工日	*.*	**.**	***.**
-*	其他人工费	%	*	***.**	**.**
*	材料费				****.**
-*	水	m*	***	**.**	****.**
-*	其他材料费	%	*	****.**	***.**
*	机械费				****.**
-*	**kW 轮胎式拖拉机	台班	**	***.**	****.**
-*	其他机械费	%	*	****.**	***.**
（二）	措施费	%	*	****.**	***.**
二	间接费	%	*	****.**	***.**
三	利润	%	*	*****.**	***.**
四	材料价差				****.**
*	柴油	kg	***	*.***	****.**
六	税金	%	*	*****.**	***.**
合计					*****.**

表*- 井口封堵单价分析计算表**

定额编号：*****				单位：***m*/元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计（元）
一	直接费				*****.**
（一）	直接工程费				*****.**
*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.**	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	***.**	**.**	****.**
-*	其他人工费	%	*.*	****.**	**.**
*	材料费				*****.**
-*	块石	m*	***	**	****.**
-*	M**混合砂浆	m*	**	***.**	****.**
-*	其他材料费	%	*.*	*****.**	**.**
（二）	措施费	%	*	*****.**	***.**
二	间接费	%	*	*****.**	****.**
三	利润	%	*	*****.**	***.**
四	材料价差				****.**
*	块石	m*	***	**	****.**
五	未计价材料费				*.**
六	税金	%	*	*****.**	****.**
合计					*****.**

表*- 立井回填（机械）单价分析计算表**

工作内容： 取土、倒土、平土及夯实				（定额编号：*****）	
单价：	**.**	元/m*		单位： ***m*	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	***.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
..*	材料费				****
-*	黄土	m*	***	**	****
..*	机械费				***.**
-*	蛙式打夯机*.*kW	台班	*.*	***.**	***.**
..*	其他费用	%	*.*	****.**	***.**
.	措施费	%	*	****.**	***.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	***.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

表*- 砂浆抹面单价分析计算表**

定额编号：*****+***** 工作内容： 拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光 单位：元/***m*					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
*	直接费				****.**
.	直接工程费				****.**
..*	人工费				****.**
-*	甲类工	工日	*.*	***.**	**.**
-*	乙类工	工日	**.*	**.**	****.**
..*	材料费				***.**
-*	砂浆	m*	*.**	***.**	***.**
..*	其他费用	%	*.*	****.**	**.**
.	措施费	%	*	****.**	**.**
*	间接费	%	*	****.**	***.**
*	利润	%	*	****.**	**.**
*	税金	%	*	****.**	***.**
合计					****.**

第三节　近期工作任务与经费进度安排

一、近期年度工作任务

矿山近期*年（****年*月—****年*月）对地下开采引发的塌陷裂缝进行修复，并逐步建立生态修复监测网点，根据开采范围开展各项生态修复工作，各年度具体工作安排如下：

*.****年*月—****年*月：根据矿山开采计划，计划开采*-*煤层的*****工作面和*****工作面，预测形成采空塌陷区面积为***.****hm*。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的乔、灌木进行扶正，撒播草籽，恢复植被；对损毁的道路进行修葺；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；对损毁范围的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*.****年*月—****年*月：根据矿山开采计划，计划开采*-*煤层的*****工作面和*****工作面，预测形成采空塌陷区面积为**.****hm*。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的乔、灌木进行扶正，撒播草籽，恢复植被；对损毁的道路进行修葺；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；对损毁范围的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

*.****年*月—****年*月：根据矿山开采计划，计划开采*-*煤层的

*****工作面和*-*煤层的*****工作面，预测形成采空塌陷区面积为**.****hm*。设计在采空区上部设置警示牌和网围栏，并且对采空区引发的塌陷裂缝进行表土剥离、充填、表土回覆，对损毁的乔、灌木进行扶正，撒播草籽，恢复植被；对损毁的道路进行修葺；对损毁的耕地进行平整、土地翻耕和土壤培肥；对损毁范围的农村宅基地进行修复，主要是对场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、撒播草籽，恢复植被；同时对区内地质灾害、地下水、土壤污染的情况进行监测，尤其要做好对公路、农村道路、地表建筑物的变形监测工作；并且对恢复的植被进行监测和管护。

特拉布拉煤矿近期*年各年度生态修复工程量及汇总详见表*-**。

表*- 近*年生态修复工程量汇总表**

序号	定额编号	工程名称		单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	近期工程量汇总
一		地貌重塑工程						
*	*****	裂缝回填（人工、三类土）		***m*	**.**	**.**	**.**	**.**
*	*****	平整		***m*	*.**	**.**	**.**	**.**
*	*****	农村宅基地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	**.**	**.**	**.**	***.**
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	*.**	**.**	**.**	**.**
*	*****		拆除地面（混凝土结构）	***m*	**.**	**.**	**.**	***.**
*	*****		清理（砂垫层，三类土，运距*.*km）	***m*	**.**	**.**	**.**	**.**
**	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	**.**	***.**	***.**	***.**
**	掺土*****	路面修葺	路床压实	****m*	*.***	*.***	*.***	**.***
**	掺土*****+*****		素土路面**cm	****m*	*.***	*.***	*.***	**.***
二		**土壤重构工程**						
*	*****	表土剥离（人工、一二类土）		***m*	***.*	***.*	***.*	***.**
*	*****	表土回覆（人工、一二类土）		***m*	***.*	***.*	***.*	***.**
*	*****	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	hm*	*.****	*.****	*.****	**.****
*	参矿*****	耕地	土壤培肥	hm*	*.****	*.****	*.****	*.****

序号	定额编号	工程名称	单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	近期工程量汇总
三		**植被重建工程**					
*	*****	撒播草籽（耕地）	hm*	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	栽植乔木	***株	*.**	*.**	*.**	*.**
*	*****	栽植灌木	***株	**.**	**.**	**.**	**.**
*	*****	撒播草籽（草地）	hm*	*.****	*.****	*.****	**.****
*	*****	林地浇水	****株	*.***	*.***	*.***	*.***
*	*****	草地浇水	hm*	*.****	*.****	*.****	**.****
四		**配套工程**					
*	*****	设置网围栏	***m	**.**	*.**	**.**	**.**
*	参矿*****改	警示牌	块	**	**	**	**

二、近期费用安排

根据矿山近期开采计划及生态修复安排，矿山近期（****年*月—****年*月）生态修复工程费用安排详见表*-**至表*-**。

表*-　矿山生态修复近期投资估算总表**

序号	工程或费用名称	费用/万元	费率%
一	工程施工费	****.****	**.**
二	其他费用	***.****	*.**
三	监测与管护费	**.****	*.**
（一）	监测费	**.****	*.**
（二）	管护费	**.****	*.**
四	预测费		
（一）	基本预备费	**.****	*.**
（二）	价差预备费	***.****	
五	静态总投资	****.****	***.**
六	动态总投资	****.****	—

表*- 近期及各年度生态修复工程施工费估算表**

序号	定额编号	工程名称		单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	近期工程量汇总	综合单价（元）	第*年施工费（万元）	第*年施工费（万元）	第*年施工费（万元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程								***.****	***.****	***.****	***.****
*	*****	裂缝回填（人工、三类土）		***m*	**.**	**.**	**.**	**.**	****.**	*.****	*.****	*.****	**.****
*	*****	平整		***m*	*.**	**.**	**.**	**.**	***.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	农村宅基地	拆除墙体（浆砌砖结构）	***m*	**.**	**.**	**.**	***.**	****.**	**.****	**.****	**.****	**.****
*	*****		拆除地基（混凝土结构）	***m*	*.**	**.**	**.**	**.**	*****.**	**.****	**.****	***.****	***.****
*	*****		拆除地面（混凝土结构）	***m*	**.**	**.**	**.**	***.**	*****.**	**.****	***.****	***.****	***.****
*	*****		清理（砂垫层，三类土，运距*.*km）	***m*	**.*	**.**	**.**	**.**	****.**	*.****	*.****	*.****	**.****
*	*****		清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*	**.**	***.**	***.**	***.**	****.**	**.****	**.****	**.****	***.****
*	掺土*****	路面修葺	路床压实	****m*	*.***	*.***	*.***	**.***	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	掺土*****+*****		素土路面**cm	****m*	*.***	*.***	*.***	**.***	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
二		土壤重构工程						*		***.****	***.****	***.****	***.****
*	*****	表土剥离（人工、一二类土）		***m*	***.*	***.*	***.*	***.**	****.**	**.****	**.****	**.****	***.****
*	*****	表土回覆（人工、一二类土）		***m*	***.*	***.*	***.*	***.**	****.**	**.****	**.****	**.****	***.****

序号	定额编号	工程名称		单位	第*年工程量	第*年工程量	第*年工程量	近期工程量汇总	综合单价（元）	第*年施工费（万元）	第*年施工费（万元）	第*年施工费（万元）	合计（万元）
*	*****	农村宅基地、采矿用地	土地翻耕	hm^*	*.****	*.****	*.****	**.****	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	参矿*****	耕地	土壤培肥	hm^*	*.****	*.***	*.****	*.****	*****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
三		植被重建工程								**.****	**.****	**.****	**.****
*	*****	撒播草籽（耕地）		hm^*	*.****	*.***	*.****	*.****	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	栽植乔木		***株	*.**	*.**	*.**	*.**	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	栽植灌木		***株	**.*	**.**	**.**	**.**	***.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	撒播草籽（草地）		hm^*	*.****	*.***	*.****	**.****	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	林地浇水		****株	*.***	*.***	*.***	*.***	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	*****	草地浇水		hm^*	*.****	*.***	*.****	**.****	*****.**	*.****	*.****	*.****	**.****
四		配套工程								*.****	*.****	*.****	**.****
*	*****	设置网围栏		***m	**.*	*.**	**.**	**.*	****.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	参矿*****改	警示牌		块	**	**	**	**	***.**	*.****	*.****	*.****	*.****
*	掺土*****+*****	设置永久性界桩		个	/	/	/	*	**.**				
合计										***.****	***.****	***.****	****.****

表*- 生态修复工程近期其他费用估算表**

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

表*- 生态修复工程近期监测费管护估算表**

序号	费用名称	计算式	施工费（万元）	费率（%）	工程量（次）	合计（万元）
*	监测费	工程施工费**.*****%******	****.******	*.*****	*****	**.****
*	植被管护费	植物工程施工费**%**	**.****	*	*	**.****
总计						**.****

表*- 近期基本预备费估算表**

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率(%)	合计（万元）
*	基本预备费	****.****	***.****	****.****	*	**.****
总计						**.****

表*-　　近期价差预备费估算表**

序号	年限	年投资 It（万元）	物价指数 f	系数（*+f）t-*-*	价差预备费（万元）
*	****年	***.****	*.**	*.**	*.****
*	****年	***.****		*.**	**.****
*	****年	***.****		*.**	**.****
合计	—	****.****	—	—	***.****
备注：物价指数 i 取*%，动态投资计算公式为 PF=∑It（（*＋f）t－*-*）。					

三、矿区近期工作计划表

矿区前*年主要修复单元为采空塌陷区，具体的生态修复措施及经费详见表*-**。

表*-　　前三年度矿区生态修复工作计划表**

序号	修复阶段	范围（拐点坐标）	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*）	静态投资（万元）
*	第一年度	*、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***;	采空塌陷区	否	设置网围栏	****m	旱地	*.****	***.****
					设置警示牌	**块			
					裂缝回填	*****m*			
					土地平整	***m*			
					土壤培肥	*.****hm*			
					建筑物墙体拆除	****m*	人工牧草地	*.****	
					地基拆除	***m*			
					地面拆除	****m*			
					建筑垃圾清运（土方）	****m*			
					建筑垃圾清运（石方）	****m*			
					路床压实	****m*	公路用地、农村道路	*.****	
					天然砂砾垫层**cm	****m*			
					煤矸石基层**cm	****m*			
					沥青路面*cm	****m*			
					素土路面**cm	****m*			
					拆除路基（机械拆除）	***m*			
					清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*			
					表土剥离与回覆	*****m*	人工牧草地	**.****	
					撒播草籽	*.****hm*			
					土地翻耕	*.****hm*			
					草地浇水	*.****hm*			

序号	修复阶段	范围（拐点坐标）	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*）	静态投资（万元）
*	第二年度	*、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; **、*******.***,********.***;	采空塌陷区	否	设置网围栏	***m	水浇地、旱地	*.****	***.****
					设置警示牌	**块			
					裂缝回填	*****m*			
					土地平整	****m*			
					土壤培肥	*.***hm*			
					建筑物墙体拆除	****m*	人工牧草地	*.****	
					地基拆除	***m*			
					地面拆除	****m*			
					建筑垃圾清运（土方）	****m*			
					建筑垃圾清运（石方）	*****m*			
					路床压实	****m*	公路用地、农村道路	*.****	
					天然砂砾垫层**cm	***m*			
					煤矸石基层**cm	***m*			
					沥青路面*cm	***m*			
					素土路面**cm	****m*			
					拆除路基（机械拆除）	***m*			
					清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*			
					表土剥离与回覆	*****m*	人工牧草地	**.****	
					土地翻耕	*.****hm*			
					撒播草籽	*.****hm*			
					草地浇水	*.****hm*			

序号	修复阶段	范围（拐点坐标）	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*）	静态投资（万元）
*	第三年度	*、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; **、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***; *、*******.***,********.***;	采空塌陷区	否	设置网围栏	****m	水浇地、旱地	*.****	***.****
					设置警示牌	**块			
					裂缝回填	*****m*			
					土地平整	****m*			
					土壤培肥	*.****			
					建筑物墙体拆除	****m*	人工牧草地	*.****	
					地基拆除	****m*			
					地面拆除	****m*			
					建筑垃圾清运（土方）	****m*			
					建筑垃圾清运（石方）	*****m*			
					路床压实	****m*	公路用地、农村道路	*.****	
					天然砂砾垫层**cm	***m*			
					煤矸石基层**cm	***m*			
					沥青路面*cm	***m*			
					素土路面**cm	****m*			
					拆除路基（机械拆除）	***m*			
					清运拆除物（石方，运距*.*km）	***m*			
					表土剥离与回覆	*****m*	人工牧草地	**.****	
					撒播草籽	*.****hm*			
					土地翻耕	*.****hm*			
					草地浇水	*.****hm*			

第七章保障措施与公众参与

第一节　保障措施

一、组织保障

本方案是严格按照《矿区生态修复方案编制指南（临时）》《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第**号）、《土地复垦条例》（国务院令第***号）等相关规定完成编制的，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

（*）组织领导措施

特拉布拉煤矿隶属于鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司管理，矿山生态修复义务人明确。矿山企业成立生态修复工作领导小组，统一领导和协调本矿山生态修复工作，同时设立专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项生态修复工作的实施，伊金霍洛旗自然资源局协助鄂尔多斯市自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

（*）政策措施

①做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

②认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习生态修复知识的技术培训，自觉树立矿山修复意识；

③定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地资源损毁情况、矿山生态系统受损与退化问题及矿山生态修复情况，

配合地方自然资源主管部门对矿山生态修复工作的监督检查。

（*）管理措施

①加强对未利用土地的管理，严格执行矿山生态修复方案，禁止随意开采；

②按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发修复实行统一管理；

③保护土地开发修复单位的利益，充分调动开发修复的积极性；

④坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与生态修复相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山生态修复项目的科技含量；对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对项目区内生态修复的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。本次矿山生态修复工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，充分利用矿山已有材料或者废物重复利用，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山生态修复工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确

保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、资金保障

根据内蒙古自治区财政厅、自然资源厅和生态环境厅制定《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内国土资规〔****〕* 号），该文件指明取消传统保证金，建立“企业计提、专项使用、属地监管”的基金制度，按年度提取，额度=矿类基数×开采影响系数（地下）×土地复垦难度系数×地区影响系数×年度实际矿石产量，实行动态调整机制；**** 年成立了矿山生态修复基金，专门核算基金的提取与使用，实现“资金与生产经营账户物理分离”，专款专用，不得用于非治理类支出。将矿山生态修复费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山生态修复经费。高度重视矿山生态修复工作，按相关方案制定治理规划，分期分批把治理复垦资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。

矿山生态修复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿山开采活动造成的地面塌陷地质灾害、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生态修复监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用生态修复基金，必须高度重视矿山生态修复工作，确保各项工作落到实处。

将土地复垦费用存入该矿山生态修复基金专用账户，首次预存额占本次土地复垦费用总金额的 **.**%以上，并在采矿证到期前 * 年

内计提完毕，在确保满足土地复垦工程各年度费用的基础上，根据土地复垦工程动态投资总额度制定年度复垦费用计提计划。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘察、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山生态修复计划，分阶段有步骤地安排生态修复资金的预算支出。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和损毁情况等因素发生重大变化时，鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山生态修复责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

第二节　公众参与

矿区生态修复方案的公众参与，就是让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，对矿山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、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都表示同意，认为矿山生态修复方案能够使地质环境及时得到修复治理、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复和改善，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被、生物等内容，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待修复区域的规划用途。公众参与调查表见下表及附件**。

二、方案编制期间的公众参与

*.调查方式和调查范围

公众参与调查的对象包括受矿床开发利用直接影响的居民、行政主管部门、修复义务人以及其他社会个人或者团体。

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查和走访座谈开展公众参与工作，调查对象为矿区内村民、工业企业和当地基层组织为主。

*.调查内容

本次调查内容涉及公众对生产项目的态度、对项目不利影响的看法、修复的方向、修复效果、修复方式与修复治理时间等。针对居民个人的调查内容见表*-*，针对当地基层组织的调查内容见附件**。

*.公众意见统计分析

（*）调查对象统计

本次公众意见征集过程中，共回收有效调查问卷**份，调查对象主要是在特拉布拉煤矿范围内及周围居住和工作的公众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群，其中有农民、工人、干部、职员等。根据调查对象基本情况的统计结果，调查样本的性别、年龄、文化程度和职业结构分布较为合理，具有较好的代表性。

（*）调查结果统计及分析

通过对回收问卷进行系统统计分析，形成了明确的调查结论，并以此作为优化修复方案的重要依据。本方案编制过程中针对以下几个方面进行了重点关注及回应：

①共识整合：对于公众普遍关切的环境问题（如地质灾害、环境污染、 植被损毁），已在修复方案中强化对应的预防与治理措施。

②偏好采纳：对于公众倾向性较高的修复模式（如边开采边治理），已在本方案中对其技术可行性、经济合理性进行了分析，并已在方案设计 中予以优先考虑和吸纳。

鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿山生态修复方案公众参与调查表

调查引言：鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，行政区划隶属伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。矿区面积**.****km*。矿山工业场地建设、煤层开采会对地质环境、土地、植被及生态造成破坏与损毁，为尽可能减少破坏与损毁，恢复生态，现对矿山生态修复进行公众调查，您的意见只作为改进矿山生态修复工作的参与，不作其他用途，希望您如实填写。

<table>
<tr><td rowspan="2">被调查人基本情况</td><td colspan="2">姓名：　　性别：□男　□女
年　龄：□**～**岁　□**～**岁　□**岁以上
职　业：□干部　□科技人员　□工人　□农牧民
文化程度：□大学及以上　□高中　□初中　□小学及以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">所在行政村名称：</td></tr>
<tr><td rowspan="3">建设项目概况</td><td>项目名称</td><td>鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司特拉布拉煤矿矿区生态修复方案</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td>鄂尔多斯市乌兰煤炭（集团）有限责任公司</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td>内蒙古鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇</td></tr>
<tr><td colspan="3">调查内容：
*.您第一次是通过何种途径得知本项目（单选）
A.电视□；　B.调查人员介绍□；　C.报纸□；　D.其他□
*.您对关于矿山生态修复方面的政策要求了解程度（单选）
A.详细了解□；　B.知道□；　C.不知道□
*.您对本项目持何种态度（单选）？
A.支持□；　B.反对□；　C.不清楚□
*.如果您对*题持反对意见，请说明理由，_____，否则跳过此问题。
*.你对复垦区复垦利用方向的意愿？
A.耕地□；　B.林地□；　C.草地□；　D.建筑用地□；　E.其他
*.您认为以下哪几种修复措施适合当地实际情况（多选）
A.裂缝填充□；　B.土地平整□；　C.削坡工程□；　D.植被恢复□；　E.耕地恢复□；　F.其他
*.您认为该矿山对生态环境问题最突出的影响是（多选）
A.空气污染（粉尘、有害气体）□；　B.水源污染或水量减少□；　C.噪声污染□；　D.植被破坏、绿化减少□；　E.固废污染□；　F.地质灾害□；　G.水土流失□；　H.土壤退化或污染□；　I.生物多样性下降□</td></tr>
</table>

*.您认为当地植被恢复最适宜的品种是（多选）
A.羊草、冰草□;　B.沙蒿□;　C.沙冬青□;　D.紫花苜蓿□;　E.白刺□;　F.棉刺□;　G.披碱草□;　H.杨树□;　I.柳树□;　J.松树□;　K.山杏□;　L.沙棘□;　M.柠条□;　沙柳□;　O.沙打旺□;　P.其他
*.您希望土地复垦后所要达到的目标（单选）
A.恢复原貌□;　B.比原生态环境有所改善□;　C.保护现状不发展□;　D.能够有经济效益□
**.您对本次矿山生态修复项目持何种态度?
A.支持□;　B.反对□;　C.与我无关□
.如果您对题持反对态度，请说明理由，_____，否则跳过此问题。
**.该矿山在征用行政村土地方面是否存在争议?
A.存在□;　B.不存在□
.如果您对题选择“存在”，请说明希望用何种方式解决_____，否则跳过此问题。
**.您希望矿山企业在进行矿山生态环境修复工作时从哪些方面有待改进?
A.植被管护措施□;　B.土地平整□;　C.塌陷修复□;　D.水土流失防治□;　E.农用地复垦□;　F.草地恢复□;　G.水源地修复□
**.您对生态修复时间的要求?
A.边开采边修复□　B.矿山开采完毕后马上修复□　C.无所谓□　D.其他□
**.您希望修复后的矿区用途是什么？（可多选）
A.生态公园/绿地□　B.农业用地(种植、养殖)□　C.工业或新能源项目用地□　D.保留自然恢复状态□
**.您对该项目有什么建议或要求?
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

③疑虑沟通：对于公众存在的疑虑或有条件支持的意见（如矿山的建设及开发将对区域生态环境造成一定影响，但影响较小），已在方案中明确相应的减缓影响、加强沟通与补偿保障措施。

④建议纳入：对于公众提出的具体、合理化建议（如公众所担忧的矿山运营期间可能产生对生活的具体影响，以及建议因地制宜与自然恢复相结合，要求及时管护、绿化等措施），本次方案编制过程中已经通过技术论证，直接纳入修复工程设计或管理计划，并且明确了生产运营期间的监测与管护的目标与要求。

（2）地方管理部门意见

为进一步完善矿山生态修复方案，在矿山企业人员的陪同下，方案编制人员走访了伊金霍洛旗纳林陶亥镇布尔敦塔村、满赖沟村和淖尔壕村村委会，将生态修复方案与相关负责人员进行沟通，各基层组织基本同意方案的生态修复措施。从调查反馈来看，土地权属界限明确、不存在权属争议，但应主要注意修复措施的实施，接受群众监督，从参与机制上保证该地区的可持续发展。本方案所进行的公众参与调查情况详见附件**。

*.公众参与调查结论与应用

总体来看，公众对特拉布拉煤矿的开采关注度很高，具有良好的社会基础，但对矿山生态修复措施、目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山生态修复的方向和措施后，大多数群众和当地的政府部门都对特拉布拉煤矿生态修复方案怀有极大的信心，认为该方案的实施可以有效地改善当地的生态环境，很好地控制水土流失。多数受调

查者认为特拉布拉煤矿的生态修复方向明确、方案可行，希望矿山企业重视实施和抓好日常管理。

照片*-*公众参与调查　　照片*-*公众参与调查

照片*-*公众参与调查　　照片*-*公众参与调查

三、方案实施阶段和复垦竣工验收的公众参与计划

在方案实施阶段，项目区群众作为土地复垦的受益人，要积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到生态修复各项工作中。一方面，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，向当地群众及时发布生态修复的相关信息以及修复的进度、安排；另一方面，充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如自然资源、环保、审计等部门对修复工作加大监管力度，确保修复工作的质量。

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

对各个阶段的公众参与结果，要及时向当地公众进行结果公示，积极听取各方群众提出的建议和意见。

第三节　效益分析

一、社会效益

通过矿山生态修复方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的概率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

二、生态效益

通过实施矿山生态修复工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

三、经济效益

通过实施矿山生态修复工作，使矿山损毁土地得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的林地、草地归还国有，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

第八章 结论与建议

第一节　　结论

*.本《方案》服务年限为**.*年，即从****年*月—****年*月，方案编制基准年为****年*月。

*.现状条件下矿山开采形成的损毁单元为工业场地、风井工业场地、矿区道路以及采空塌陷区（已全部治理）；采空塌陷区、工业场地、风井工业场地、矿区道路对生态环境的损毁程度为重度。

*.预测特拉布拉煤矿未来开采形成的损毁单元为采空塌陷区，采空面积***.****hm*。矿山地质灾害损毁程度重度，对含水层损毁程度重度，对地形地貌景观损毁程度为中度；矿业活动对矿山土地资源损毁程度中度；矿业活动对土壤侵蚀级别为轻度，对水土流失影响程度重度，对植被功能损毁影响程度轻度，对生物多样性影响程度轻度，对水体污染影响程度轻度。

*.综合评价，工业场地、采空塌陷区、风井工业场地、矿区道路为重度损毁区，其余地段为轻度损毁区。

*.特拉布拉煤矿修复项目区面积****.****hm*，复垦责任范围面积为***.****hm*，为预测采空塌陷区***.****hm*、风井工业场地*.****hm*。预测采空塌陷区其他林地复垦为灌木林地，其他草地、采矿用地、农村宅基地、裸土地复垦为人工牧草地，损毁的其他地类均复垦为原地类；风井工业场地（批复建设用地以外区域）复垦为人工牧草地。

*.主要修复工程措施及工程量如下：

①采空塌陷区

修复工程措施：裂隙充填、平整、表土剥离与回覆、种草、植树。

1）地貌重塑工程量：裂隙回填*****m*，平整****m*，农村宅基地（建筑物墙体拆除*****m*、地基拆除****m*、地面拆除*****m*、建筑垃圾清运（土方）***** m*、建筑垃圾清运（石方）*****m*），公路修葺（拆除路面****m*、清运拆除物****m*、路床压实****m*、天然砂砾垫层**cm ****m*、煤矸石基层**cm ****m*、沥青混凝土路面*cm ****m*），水泥路修葺（拆除路面***m*、清运拆除物***m*、路床压实****m*、混凝土路面**cm ***m*），农村道路修葺（路床压实*****m*、素土路面*****m*）。

2）土壤重构工程量：表土剥离与回覆******m*，土地翻耕**.****hm*，土壤培肥**.****hm*。

*）植被重建工程量：补植乔木*****株，补植灌木*****株，种草面积***.****hm*，植被浇水*****m*/年。

*）配套工程量：设置网围栏*****m，警示牌***个，设置界桩***个；井筒回填量*****m*、井口封堵**.*m*、砂浆抹面**.*m*。

修复时间：****年*月—****年*月。

*.监测管护措施及期限如下：

①监测措施

监测内容：保护预防控制措施监测、地质环境监测、土地复垦监测、生态系统监测。

监测工程量：保护措施监测***次，预防措施监测****次，采空

塌陷监测******次，地下水环境监测****次，土地类型损毁监测***次，土地复垦利用监测***次，土壤环境监测***次，生态用地损毁监测**次，生态系统格局监测**次，生态状况调查***次，生态系统服务监测**次，生态系统质量监测**次、生态系统功能监测*次。

监测期限：****年*月—****年*月

②管护措施

监测内容：草地管护

监测工程量：林地、草地进行管护面积***.****hm*。

管护期限：****年*月—****年*月

5、特拉布拉煤矿矿区生态修复估算投资总额为****.****万元，其中静态投资费用为****.****万元，价差预备费为****.****万元。

第二节　建议

*.本方案是采矿权人实施矿山地质环境治理、土地复垦、生态系统功能恢复等生态修复活动的总体部署和基本技术依据。本方案不代替相关工程勘察、工程设计等。

*.本方案自自然资源主管部门审查结果公告之日起生效。根据《矿区生态修复方案编制指南》（临时）的相关规定，涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，应当于取得相关批准文件后半年内进行修编。涉及开采方案调整、采矿权延续、扩大矿区范围、变更开采方式或开采主矿种等情形的，应当重新编制方案。

*.矿山应严格按照开采方案和设计进行开采，对矿业活动产生的

地质环境问题、土地损毁和生态系统退化问题要严格监测预防，并采取切实有效的措施，做好矿山生态修复治理工程，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

*.根据环评，井工产生的矸石建议合理排弃到原露天尾坑，与周边排土场标高一致后进行生态恢复。

*.阿新公路修葺、高压线塔基加固费用可以计入矿山生态修复费用中。