

The influence of mining on the ecological environment and the ecological restoration of the mining area

Yanfeng Hu

Xinjiang Coal Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract

Mining provides an important resource support for the global economic development. However, this process has caused serious damage to the ecological environment. Under the requirements of the concept of ecological civilization construction and sustainable development, we must pay attention to a series of ecological problems caused in the process of mining, strengthen ecological restoration, pay attention to the impact of mining on the ecological environment, adopt diversified restoration measures, and carry out comprehensive restoration of the mining areas that have suffered strong ecological damage. Based on this, this paper, first of all, starting from the actual situation, analyzes the impact of mining on the ecological environment, and then defined the common technology of ecological restoration in mining areas, and finally put forward the effective strategy of mining surrounding ecological environment restoration for reference.

Keywords

mining; ecological environment; mining area; ecological restoration

矿山开采对生态环境的影响及矿区生态修复

胡岩峰

新疆煤炭设计研究院有限责任公司，中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要

矿山开采为全球经济发展提供了重要的资源支持。然而，这一过程对生态环境造成了严重的破坏。在生态文明建设和可持续发展理念要求下，必须关注矿山开采过程中引发的一系列生态问题，加强生态修复，注重矿山开采对生态环境的影响，采取多样化的修复措施，对遭受较强生态破坏的矿区进行全面修复。基于此，本文从实际情况出发，首先分析了矿山开采对生态环境的影响，进而明确了矿区生态修复的常用技术，最后针对性提出了矿山开采周边生态环境修复的有效策略以供参考。

关键词

矿山开采；生态环境；矿区；生态修复

1 引言

我国大量一次能源和工业原料都需要矿产资源的补足，矿产资源的开采也成为推进经济发展和产业进步的核心资源。但是从经济整体发展角度来看，也必须重视矿山开采产生的生态破坏等不利影响。目前因矿山开采引发的滑坡、崩塌、生物多样性锐减等问题，已成为阻碍生态文明建设的重要问题，必须重视矿山开采对生态环境的影响，加强矿区生态修复工作，提升矿区生态效果。

2 矿山开采对生态环境的影响分析

2.1 占用破坏土地

土地是矿山开采最基本的生产资料，对矿山的开采必然伴随着土地开发与破坏。这种对土地的占用与破坏形式较为多样，包括采矿设备对土地的物理破坏、废弃渣滓堆积对土地活性的破坏、地面坍塌和厂房占用等空间上的破坏等。可以说，矿山开采的各个环节，都存在或大或小的占用破坏土地问题。采矿前的土地规划和土地勘察基本不会对地貌产生破坏，土地破坏规模相对最小。采矿期间，尤其是露天开采必须剥离矿层上的覆盖层，挖掘大量土地，地形地貌遭受严重破坏，地表植物几乎无法生存，这一阶段对土地的破坏程度最大、影响最深，尤其是不合规开采作业对矿区的过度开采与挖掘，对土地产生的破坏影响不可逆。采矿闭坑后，矿区堆放的废弃渣滓的污染，也会对土地产生严重污染，被污染土地几乎无法从事任何生产作业。

【作者简介】胡岩峰（1996-），男，中国甘肃天水人，本科，助理工程师，从事矿山地质环境保护、矿山生态修复与土地复垦研究。

2.2 引发水资源污染

矿山开采期间,对地下土地深度挖掘也会产生水资源污染问题,包括地表水污染和地下水污染两方面。地表水污染一般来自矿水和选矿废水排放至地表,对地表水产生污染。矿山开采过程中,无论是露天开采还是地下开采,所产生的废水都含有较多的重金属和悬浮物,对清洁水体的有机污染性较强,同时大量废水也会增加水体浑浊度,影响水体纳污能力。矿山产物堆积在矿区,在降水时所排放的大量废水很容易污染矿区周围的护坡、河流,使这些清洁水体变为死水。与地上水资源污染相比,地下水资源污染的隐蔽性更强、修复工作难度更大。随着矿山开采力度的不断增加,矿区地下水水位急速下降,无法正常供水^[1]。开采矿区的过程中,各类机械设备运作以及矿山开采废弃物渗透到地下水体中,显著提高了水体矿化度,对地下水资源生态系统产生的破坏更加深远。

2.3 生物多样性损失

矿山开采引发的占用破坏土地,和水资源污染问题所衍生出的土壤污染、植被清除和退化都严重影响矿区周边的动植物生长,对生物多样性产生的破坏极为明显、影响范围较大且大多不可逆。矿山开采期间引发的生物或生物多样性损失,集中体现为植物、鸟类和昆虫类动植物的破坏,部分耐性物种能够在矿地自然定居,但这些植物的植被质量大多较为低劣,在没有人工干预的情况下,生态系统自然恢复速度极为缓慢。比如,煤矿开采对生态环境的影响需要80年左右才能在自然恢复到原有水平。

3 矿区生态修复的常用技术

3.1 土地修复技术

土地整治工作的开展,能够对矿区因开采活动受到破坏的土地进行系统化的规划治理,恢复土地地貌、水文、植被等方面的生物特征。利用土地修复技术,完善加强被破坏土地的自然属性,包括填平复耕、地表覆盖、地形调整等,最大限度减少裸露土地的面积,提高土壤蓄水保肥的能力。在多种修复技术的使用下,尽可能提高土地生态功能。同时搭配使用植被恢复手段,引进具有较强适应性和生存能力的植物,加强植被自然修复,提高矿区土地的植被覆盖效果,进而提高矿区土地气候调节、土壤保护能力。常用方法包括草本植物的引入、人工造林等,增强土地植被的覆盖率。在植被引入基础上,施加肥料,淋洗土壤,提高土壤肥力,促进土壤生物活性、提高土壤的生态能力。

3.2 水资源修复技术

首先是湿地修复技术。湿地作为一种自然生态现象,在修复被破坏水体方面具有重要作用,利用恢复建立湿地生态系统的方式,能够较为明显地提高水质净化能力,维护生物多样性。人造湿地的方式,能够在紧密契合矿区周边生态环境的基础上,实现对各类有机物和重金属的有效去除。在

减少水体污染的过程中,也能为矿区整体的生态环境提供良性支撑,修复水源并与其他生物提供生长载体。其次,修建生态滤池。掌握矿区目前面临的主要生态问题,在生态滤池中加入微生物或水生植物,净化水质,对受污染的水体施加全面的净化效果,将没有使用价值的受污染水体净化为能工业使用或生物生长的中水。最后,强化水质调控。针对矿区周边水环境的具体情况,灵活使用生物防治、物理防治和化学调控等方法,去除分解水体中的各类污染物,加强水环境的生态效果。

3.3 大气环境修复技术

首先,需要加强植物覆盖成效,加强植物覆盖率,改善矿区大气环境。利用植物引种、人工造林的方式,强化矿区内植物覆盖率能够显著提高污染物的净化效果,增强大气环境的修复成效。植被对空气污染物具有较强的吸附、净化功能,同时也能遮挡粉尘,提高对粉尘污染的控制。其次,需要减少气体排放,控制有机物挥发,强化有机物排放效果^[2]。在充分改善生产工艺,加强污染源治理、提高设备技术水平的基础上,最大限度控制污染物的排放效果,保护大气环境,维护生态系统稳定性。

4 矿山开采周边生态环境修复的有效策略

4.1 工程措施整治

矿山开采周边生态环境修复的工作难点多、修复范围广,为了最大效果提升矿区生态修复成效,就需要系统搭建修复流程,利用工程修复的方式,实现对环境生态改造,提高环境的自然修复能力,具体包括以下几部分:

(1) 矿区地质结构治理。矿山开采所引发的地质结构变化所产生的影响更加剧烈,对矿区地质的整体稳定性会产生较为明显的影响。为了强化对矿区内地质崩塌、区域滑坡等灾害的控制,就需要强化地质结构治理。对于矿区的深度开采层,可使用灌浆、灌砂的方式巩固中间空出的地块;对于劣质地层或结构复杂的矿层,则可以采用房柱式采矿方法,减少采矿后的地表塌陷。对于已塌陷的部分,需要使用综合治理的方式强化结构稳定性。在复工技术上,挖方造地复耕,部分深浅交错的塌陷区可以利用粉煤灰充填,巩固地层基础后覆土造林复耕。

(2) 结合矿区特点,实施改造工程。立足于矿区目前的实际情况和开采特点,组织工程治理方法,强化矿区生态治理成效,改善生态质量。在矿山开采期间,会累积较多碎石和废弃的矿物渣滓,对这些废弃物进行利用开展工程建设,强化碎石利用效果。利用开采废渣的方式推动水利工程建设,推进工程实践,解决生态问题。

4.2 生物措施修复

生物修复作为矿山开采周边生态环境修复的重要举措,主要是利用引种植物,微生物修复加强生态工程建设的方式,恢复受损土地资源,加强水资源净化,改善土壤质量,

提高植被的整体覆盖效果。对接矿区实际情况,选择与矿区生态成效、矿区修复相适配的植物进行引种,提高植物覆盖率与生长效果,加速植被恢复和土壤固化。利用生态工程手段,加强水体净化保护成效,提高植被复植效果。在植被复植过程中,科学选择植被较为必要,强化植被选择效果,减少对植被的错误选择,避免选取的植被与矿区情况不匹配。紧密结合区域特点,选择生态修复效果,分析植被环境适应性,强化生态修复成效^[3]。矿区生态修复的目的是提高自然生态环境的自我修复能力,人工修复仅能作为辅助手段。在修复前期,需要注重矿区地表裸露程度的,改善地表环境。选取生命力强的植物加强地表覆盖率,有计划地栽种木本植物,并和草本植物形成完善的生态系统,提升生态修复效果。

4.3 加强智能化管理

矿山开采周边生态环境修复是一项系统性、动态性工程,需要加强对修复效果的监管,调整修复方案,加强修复成效。利用智能化管理系统,能够强化对矿区修复过程的实时监控,利用传感器、监测器等设备,实时获取矿区内部的各项指标,加强土壤数据采集、水资源数据采集力度。管理人员可以利用智能平台,全面监控实时分析生态修复工作的具体参数,发现问题及时调整后续的修复方案。根据管理人员设置的系统模块,加强数据分析与模型预测,根据修复任务要求和资源供给情况,强化资源的科学配置和精细化管理^[4]。智能系统可以实现对修复资源的优化使用,按照现有的资源修复情况加强资源供给,利用数据分析和模型预测的方式,控制后续的修复方案。如种植植被的后续过程中,系统可以根据土壤养分、土壤温湿度和水源情况等数据,智能调控植物种植密度和种类,实现修复方案的动态优化。比如,在水资源修复过程中,定点评价水体的稳定清洁效果,实现对具体修复情况的评价分析,为后续生态修复工作的开展奠定良好基础。

4.4 强化后续维护管理

在矿山开采周边生态环境修复工作阶段性完成后,还要确保最终修复休息效果,实现对矿区生态修复的动态管理与后期维护,具体举措包括:

(1) 定期的维护检查。在矿山开采周边生态环境修复的一道工序完成后,按照一定周期检查矿山周边生态环境的修复情况,一般需要按照一周常态检查、一月定期检查、半年重点检查、年度检查汇总的格局,全方位掌握矿山开采周边生态环境修复的实际情况并做好记录。检查重点包括矿区

土壤肥力恢复情况、栽种植被存活率、生物多样性恢复等。在多方因素的共同支撑下科学评估矿山开采周边生态环境修复成效,如果发现评估问题需要结合实际情况加强风险导向,采取有效措施应对解决。

(2) 构建严格的管理制度。从制度高度完善各项工作流程,加强生态修复工作与维护工作的对接,结合矿区生态修复的具体要求出台与之相匹配的管理制度。在制度要求下,确保责任到岗到人,为矿区生态修复奠定制度基础^[5]。将安排的各项维护管理工作内容,能够按照要求贯彻落实到实处,确保工作质量能够满足矿山开采周边生态环境修复工作的实际需求。

(3) 打造专业的生态维护队伍。生态修复作为一项持续性工程,需要大量的人力支持,也需要一定的专业技术人才动态关注修复成效,实现矿区环境的持续性修复。结合具体需求,打造出具有专业技能、过硬能力的修复队伍,注重外部人才引入,加强内部人才培养,为矿山开采周边生态环境修复工作开展奠定人才基础。

5 结语

综上所述,我国采矿事业起步晚、发展时间不多,经历了一段粗暴式采矿阶段,矿区过度开采所产生的一系列矿区生态问题,已成为采矿生态修复治理的热点问题。在生态文明建设和可持续发展理念下,必须加强矿山开采周边生态环境修复工作,顺应问题导向,从源头加大问题控制力度,使遭受破坏的生态环境能够尽早修复,全面修复,推进绿色矿山建设的规范开展。

参考文献

- [1] 王怡璇,张立明,陈世刚,等.矿区公园建设未来创新点及优化方式——以乌海市矿区生态修复建设为例[J].现代园艺,2024,47(24):80-82+88.
- [2] 李海东,王楠,闫庆武,等.修复生态学视角下城镇工矿区生态修复综合体建设[J/OL].生态与农村环境学报,1-15[2025-01-10].
- [3] 迟国铭,陈苏社,王巍,等.基于熵权可拓物元模型的矿区生态修复区域划分研究——以活鸡兔井为例[J/OL].河南理工大学学报(自然科学版),1-16[2025-01-10].
- [4] 高佳,谷月程,杨琪,等.梅州铁山嶂矿区生态修复效果的遥感监测与评估[J/OL].环境科学与技术,1-16[2025-01-10].
- [5] 陈英.铅锌矿区土壤重金属污染及生态修复技术研究进展[J].中国战略新兴产业,2024,(32):122-124.