

煤矿地质环境对生态系统影响及修复策略研究

鲁 鹏

核工业二〇八大队 内蒙古 包头 014010

摘 要: 煤矿地质环境对生态系统的影响深远且复杂, 涉及地表环境破坏、生物多样性减少以及生态系统服务功能降低等多个方面。长期的煤炭开采活动导致地表植被破坏、土壤侵蚀, 进而影响生态系统的稳定性和健康。煤矿开采产生的废弃物和污染物对地下水和土壤造成严重污染, 破坏生态系统的平衡和完整性。针对这些问题, 本文研究煤矿地质环境修复策略, 重点探讨水资源保护与恢复、地表环境整治与土壤改良以及生物多样性保护与恢复等方面的措施。

关键词: 煤矿地质环境; 生态系统; 影响; 修复策略

1 煤矿地质环境与生态系统的相互作用

煤矿地质环境与生态系统之间存在着复杂而密切的相互作用, 这种相互作用不仅影响着煤矿的开采效率和安全性, 也对周边地区的生态环境产生了深远的影响。煤矿地质环境作为生态系统的基础, 其稳定性和安全性直接决定了生态系统的健康状况。煤矿地质环境包括煤层的赋存状态、地质构造、水文地质条件等因素, 这些因素直接影响着煤矿的开采难度和危险性。例如, 地质构造复杂的地区, 煤矿开采过程中容易遇到断层、褶皱等不利因素, 增加了开采的难度和事故风险。同时, 水文地质条件也是影响煤矿安全的重要因素, 地下水的分布和流动规律直接影响着煤矿的排水和防水工作^[1]。另一方面, 生态系统的健康状况也对煤矿地质环境产生着反馈作用。生态系统中的植被、土壤、水体等要素与煤矿地质环境密切相关, 它们共同构成了煤矿区域的生态环境系统。植被的覆盖情况直接影响着土壤的稳定性和水分的保持能力, 进而影响到煤矿区域的水土流失和地质灾害的发生。水体的质量和数量也直接影响着煤矿的开采和排水工作, 水体污染和枯竭都会对煤矿生产造成不利影响。煤矿开采活动本身也会对生态系统造成破坏和干扰。煤矿开采过程中需要进行大规模的挖掘和运输, 这会导致地表植被的破坏和土壤结构的改变, 进而影响到生态系统的稳定性和功能。煤矿开采还会产生大量的废水和废气, 这些废弃物如果不经妥善处理, 就会对周边环境造成严重的污染和破坏。为了实现煤矿地质环境与生态系统的和谐共生, 需要采取一系列的措施来加强环境保护和生态修复。这包括加强煤矿开采前的地质环境评估, 制定合理的开采方案和安全措施; 加强煤矿生产过程中的环境监测和治理, 确保废水、废气等污染物的达标排放; 加强煤矿区域的生态修复和植被恢复工

作, 提高生态系统的稳定性和自我修复能力。

2 煤矿地质环境对生态系统的影响分析

2.1 地下水系统影响

煤矿地质环境对生态系统的影响深远且多面, 其中地下水系统的影响尤为显著。煤矿开采会破坏地下岩层的完整性, 导致地下水系统的结构发生变化, 在开采过程中, 煤层的挖掘和巷道的形成会破坏原有的隔水层, 使得原本分隔的水体相互连通, 改变地下水的流动路径和分布状态。这种变化可能导致地下水下降, 甚至引发地面塌陷等地质灾害, 对生态系统造成直接威胁。煤矿开采会改变地下水的性质, 在开采过程中, 煤炭中的有害物质可能会随地下水流动而迁移, 污染周边的水体。开采活动还可能引入新的污染源, 如废水排放、矿坑涌水等, 这些污染物进入地下水系统后, 会破坏水体的生态平衡, 影响水质安全。地下水系统的变化还会对生态系统的其他要素产生间接影响, 例如, 地下水位的下降会导致土壤湿度降低, 影响植物的生长和分布。植被的减少又会进一步加剧水土流失和土壤侵蚀, 使得生态系统更加脆弱。地下水质量的恶化也会对水生生物造成威胁, 破坏水生生态系统的平衡。

2.2 地表环境破坏

煤矿地质环境对生态系统的影响深远, 其中地表环境的破坏尤为显著。煤矿开采活动直接改变了地表形态和景观, 对生态系统造成了严重的破坏。煤矿开采过程中的挖掘和运输活动导致地表植被大量破坏, 土壤结构被严重改变。这不仅使得地表裸露, 缺乏植被的保护, 还加剧了水土流失和土壤侵蚀现象。随着土壤被冲刷走, 土地肥力下降, 土壤中的营养物质和微生物减少, 进一步削弱了生态系统的稳定性和恢复能力^[2]。煤矿开采产生的废石和尾矿堆积在地表, 形成了大面积的废石场

和尾矿库。这些堆积物不仅占用了宝贵的土地资源，还破坏了原有的自然景观和生态系统。废石和尾矿中可能含有重金属、有毒物质等污染物，这些物质在雨水冲刷和风力作用下容易进入水体和土壤中，对生态系统造成进一步的污染和危害。煤矿开采活动还可能引发地质灾害，如地面塌陷、山体滑坡等。这些灾害不仅直接破坏地表环境，还威胁着周边居民的生命财产安全。地质灾害的发生进一步加剧了生态系统的破坏程度，使得生态系统更加脆弱和不稳定。

2.3 生物多样性影响

煤矿地质环境对生态系统的影响分析，其中一个不容忽视的方面便是对生物多样性的深刻影响。生物多样性作为生态系统的重要特征，其丰富程度直接关系到生态系统的稳定性和健康状态。煤矿开采会直接破坏生物栖息地，在开采过程中，大量的土地被挖掘和占用，原有的植被和生态系统被彻底改变。许多动植物因此失去了生存的空间和食物来源，导致种群数量锐减甚至灭绝。这种直接破坏对生物多样性的影响是显而易见的，它使得生态系统的物种组成和结构发生显著变化。煤矿开采活动还会间接影响生物多样性，例如，开采过程中产生的废水和废气会污染周边的水体和土壤，导致水质恶化、土壤退化。这些污染物质对生物体具有毒性作用，会直接影响生物的生存和繁殖。煤矿开采还会改变地下水的流动和分布，影响水资源的供应和质量，进一步对生物多样性造成间接影响。煤矿开采引起的地质灾害也对生物多样性构成威胁，地面塌陷、山体滑坡等灾害不仅破坏地表环境，还可能掩埋或破坏生物栖息地，导致生物种群数量的减少。这些灾害还可能破坏生态平衡，使得一些物种失去生存条件，进一步加剧生物多样性的丧失。

3 煤矿区域生态破坏现状分析

3.1 生态系统退化程度评估

煤矿区域的生态破坏现状呈现出令人担忧的态势，生态系统退化程度显著。由于长期的煤炭开采活动，煤矿区域的地表环境遭受了严重破坏，植被覆盖率大幅下降，土壤侵蚀和水土流失现象加剧。地下水资源也受到了严重污染和破坏，导致水质恶化、水位下降，进一步影响了生态系统的稳定性和健康。在这样的背景下，煤矿区域的生态系统退化程度评估显得尤为重要。根据目前的观察和研究，煤矿区域的生态系统退化程度已经达到了相当严重的水平。许多原本丰富的物种已经逐渐消失，种群数量锐减，生态平衡被严重打破。此外，生态系统的结构和功能也发生了明显的变化，自我修复能力和抗干扰能力大大降低^[3]。

3.2 生态系统服务功能降低

煤矿区域生态破坏现状分析显示，生态系统服务功能降低已成为一个不容忽视的问题。长期的煤炭开采活动对煤矿区域的生态环境造成了严重破坏，导致生态系统的结构和功能发生了显著变化。这些变化不仅影响了生态系统的稳定性和健康，更直接导致了生态系统服务功能的降低。煤矿开采导致地表植被破坏和土壤侵蚀，使得土地的生产力大幅下降。原本肥沃的土地变得贫瘠，无法为植物提供足够的养分和水分，导致植被覆盖率降低，生物多样性减少。这不仅影响了生态系统的自然景观和美学价值，更削弱了生态系统在调节气候、保持水土、提供生物栖息地等方面的服务功能。煤矿开采对地下水资源造成了严重污染和破坏，地下水位下降、水质恶化等问题使得水资源供应紧张，无法满足生态系统和人类社会的需求。这不仅影响了生态系统的水分循环和物质交换，也削弱了生态系统在净化水源、维持水文平衡等方面的服务功能。煤矿开采引发的地质灾害也对生态系统的服务功能造成了影响，地面塌陷、山体滑坡等灾害不仅破坏了地表环境，还可能对周边地区的人类社会造成威胁，影响人们的生产和生活。

3.3 生态系统稳定性下降

煤矿区域生态破坏现状分析揭示出生态系统稳定性下降的严峻现实。长期的煤炭开采活动对煤矿区域的生态环境造成了深重影响，导致生态系统结构失衡，稳定性受到严重挑战。煤矿开采过程中大规模的挖掘和运输活动破坏了地表植被和土壤结构，导致土地退化、水土流失加剧。这不仅使得生态系统的基础支撑变得脆弱，还削弱了生态系统的自我修复能力^[4]。同时，开采活动产生的废弃物堆积也对地表环境造成了压力，进一步破坏了生态系统的稳定性。煤矿开采对地下水系统的影响也是不容忽视的，地下水位下降、水质恶化等问题不仅影响了生态系统的水分供应，还破坏了水生态系统的平衡。水资源的短缺和污染导致生态系统内部的水分循环和物质交换受阻，进而削弱了生态系统的稳定性。煤矿开采引发的地质灾害也是导致生态系统稳定性下降的重要因素，地面塌陷、山体滑坡等灾害不仅直接破坏地表环境，还可能对生态系统的结构和功能造成致命打击。这些灾害的发生不仅使得生态系统变得更加脆弱，还可能导致生态系统功能的丧失和物种的灭绝。

4 煤矿地质环境修复策略研究

4.1 水资源保护与恢复

煤矿地质环境修复策略中，水资源保护与恢复占据着举足轻重的地位。针对煤矿开采导致的地下水位下降、水质恶化等问题，要建立严格的地下水监测体系，实时监控水质、水位变化，为制定修复措施提供科学依据。其次，采取有效的地下水回灌技术，通过人工补给的方式，增加地下水资源量，恢复地下水位。加强煤矿废水处理，利用物理、化学、生物等多种方法，去除废水中的污染物，实现废水的达标排放和循环利用。在煤矿区域推广节水技术和措施，减少生产过程中的水资源消耗，提高水资源利用效率。同时，加强矿区周边植被恢复，通过植树造林、种草等方式，增加地表植被覆盖，改善土壤结构，提高地表的保水能力。这些措施不仅有助于保护和恢复水资源，还能提升生态系统的整体稳定性和服务功能。煤矿地质环境修复策略中的水资源保护与恢复需要综合运用多种技术手段和管理措施，从源头上减少水资源破坏，通过科学有效的方法促进水资源的恢复和可持续利用，为煤矿区域的生态安全和可持续发展提供有力保障。

4.2 地表环境整治与土壤改良

煤矿地质环境修复策略中，地表环境整治与土壤改良是至关重要的环节。针对煤矿开采造成的地表破坏和土壤退化问题，首要任务是进行地表环境的综合整治。这包括清除废石、尾矿等废弃物，恢复土地平整，防止水土流失和地质灾害的发生。加强植被恢复工作，通过种植适宜的草木植物，提高地表植被覆盖率，改善土壤结构和肥力。在土壤改良方面，需要采用科学的土壤修复技术。这包括利用生物修复技术，通过微生物、植物等生物体的作用，分解土壤中的有害物质，提高土壤质量。进行土壤养分补充，通过施加有机肥料、矿质肥料等，提升土壤的养分含量和保水能力^[5]。加强土壤水分管理，通过合理的灌溉和排水措施，保持土壤水分的平衡，促进植物的生长和发育。通过地表环境整治与土壤改良的综合措施，可以有效改善煤矿区域的地表环境和土壤质量，恢复生态系统的稳定性和服务功能。这不仅有助于提升煤矿区域的生态环境质量，还能为当地的社会经济发展提供有力的支撑和保障。加强煤矿地质环境修复策略中的地表环境整治与土壤改良工作，具有重要

的现实意义和长远的生态价值。

4.3 生物多样性保护与恢复

煤矿地质环境修复策略中，生物多样性保护与恢复是一项至关重要的任务。鉴于煤矿开采活动对生物多样性造成的破坏，我们必须采取积极有效的措施来保护和恢复生物多样性。要加强生物栖息地的保护和恢复工作。通过清理废弃物、恢复植被、改善土壤质量等措施，为生物提供适宜的生存环境。建立自然保护区或生态廊道，保护和连通重要的生物栖息地，为物种迁移和繁衍提供便利。加强物种保护和繁育工作。对于受到威胁的珍稀物种，采取就地保护和迁地保护相结合的方式，通过人工繁育、野外放归等手段，增加种群数量，促进物种的恢复。加强外来物种的管理，防止其对本地生态系统造成破坏。加强生态监测和评估工作，定期对生物多样性进行监测和评估，掌握生物多样性的动态变化情况，为制定和调整修复策略提供科学依据。

结束语

煤矿地质环境对生态系统的影响不容忽视，修复工作任重道远。通过深入研究和实践，可以找到更加有效的修复策略，为煤矿区域的生态恢复和可持续发展提供有力支持。然而，修复工作并非一蹴而就，需要政府、企业和社会的共同努力和长期投入。期待未来能够有更多的研究和实践成果，为煤矿地质环境修复和生态系统保护贡献智慧和力量。同时，我们也呼吁全社会加强对生态系统保护的重视，共同守护我们美丽的家园。

参考文献

- [1]许建军.煤矿开采对生态环境的影响及保护措施[J].内蒙古煤炭经济,2020,(02):35+39.
- [2]李天平.煤矿开采对地质环境的影响和解决对策[J].科技创新与应用,2020,(20):177+179.
- [3]李亚丽.矿山地质灾害治理及生态环境修复措施[J].有色金属设计,2021,48(04):72-73+77.
- [4]廖静.关于矿山地质灾害治理及生态环境修复的探究[J].世界有色金属,2021(18):123-124.
- [5]马学洪.矿山地质灾害治理及生态环境修复[J].世界有色金属,2021(14):108-109.