

Research on pollution prevention and control and comprehensive management of ecological environment in coal mining enterprises

Xiaomin Gao

Shenda Jinshan Coal Industry Co., Ltd., Xinzhou, Shanxi, 034000, China

Abstract

This study delves into the issues of pollution prevention and ecological environment comprehensive management in China's coal mining enterprises. It thoroughly examines the various environmental pollution problems arising from coal mining, including air, water, and soil pollution, and their impacts on the ecological environment. The study compares advanced environmental governance technologies and methods used in both domestic and international mining areas, forming a comprehensive system for coal mine pollution prevention and ecological environment comprehensive management. This system covers the entire process, from pollution source control to intermediate control and final environmental restoration. The research indicates that the technologies and methods employed in this system can effectively prevent and mitigate the environmental damage caused by mining activities, while also promoting the resource utilization of coal mine waste, thereby achieving dual improvements in economic and ecological benefits. This provides important theoretical support and practical guidance for the green and efficient development of China's coal mines.

Keywords

pollution prevention and control of coal mining enterprises; comprehensive management of ecological environment; resource utilization

煤矿企业污染防治与生态环境综合治理研究

高晓敏

山西忻州神达金山煤业有限公司, 中国·山西忻州 034000

摘要

针对我国煤矿企业污染防治与生态环境综合治理问题进行了深入研究。本文深入分析了煤矿开采过程中产生的各类环境污染问题及其对生态环境的影响,如空气污染、水体污染、土壤污染等。比较了国内外先进的矿区环境治理技术和方法,从污染源防治,中间环节控制,到最后的环境恢复,形成了全程、全方位的煤矿污染防治与生态环境综合治理体系。研究表明,这个体系所运用的防治技术和方法,既能有效防止和减轻矿山开采对环境的破坏,又可以实现煤矿废弃物的资源化利用,实现经济效益和生态效益的双重提升,为我国煤矿的绿色高效开采提供了重要的理论依据和实践指导。

关键词

煤矿企业污染防治;生态环境综合治理;资源化利用

1 引言

随着我国工业化进程的加快,煤炭作为主要能源的角色日益凸显,然而煤矿开采活动在促进经济发展的同时,也带来了严重的环境问题。这些问题主要表现在空气污染、水体污染、土壤污染等多个层面,对人类的生存环境形成了严重的威胁。但值得注意的是,对于矿区环境污染的防治,国内外已经有许多具有前瞻性和实效性的技术和方法得到了广泛的使用和实践检验。这些技术和方法从源头防治、过程控制到环境修复,形成了一套比较完整的煤矿污染防治与生态环境综合治理系统。这一系统不仅可以有效防止和减轻矿山开采对环境的破坏,而且可以实现煤矿废弃物的资源化

利用,进一步提升经济效益和生态效益,为我国煤矿绿色高效开采提供了重要的支撑。本论文将对这一问题进行深入研究,期望能为我国煤矿环境保护提供更有力的理论依据和实践探索。

2 煤矿开采与环境污染问题

2.1 煤矿开采过程分析

煤矿开采过程是一个复杂的、多阶段的工业活动,对环境构成显著影响 [1]。煤矿开采分为地下开采和露天开采两种主要方式,均需要大规模的机械操作和地表扰动。地下开采通常涉及巷道掘进和采煤工作面回采,其过程中可能产生地下水位变化、地面沉降等地质环境问题。露天开采则通常包括钻孔爆破、挖掘和运输,这些活动不仅破坏地表植被,还可能引发严重的粉尘污染和噪声问题。

煤矿开采过程需要排放和处理大量的矿井水和煤矸石。

【作者简介】高晓敏(1990-),女,中国山西保德人,本科,助理工程师,从事环境工程研究。

这些废弃物可能导致水体污染和土壤退化,影响矿区及周边的生态系统。煤矿开采过程中使用的设备和机械也会产生尾气排放,进一步加剧大气污染。针对这些问题,必须综合考虑科技手段和管理措施,以尽量减少其对生态环境的负面影响。每一个环节都需要科学分析和合理规划,以确保在满足能源需求的维护环境的可持续性。

2.2 煤矿开采引发的环境污染类型

煤矿开采过程中引发的环境污染类型主要包括空气污染、水体污染和土壤污染等多方面。空气污染主要来源于采掘、爆破、运输和堆煤等环节产生的大量粉尘及有害气体,如二氧化硫、氮氧化物和甲烷气体的排放,这些污染物对大气质量和人体健康造成威胁。水体污染集中表现为矿井排水中含有大量悬浮物、重金属离子和酸性物质,排入周边河流或地下水系统后破坏水资源生态平衡。土壤污染则来自煤矸石堆积、矿井废水渗漏和采矿活动中的化学药剂残留,导致土壤重金属含量超标及其理化性质恶化,从而影响农牧业生产和原生植被的生长。这些环境污染带来的连锁反应,不仅制约了区域生态系统的可持续发展,也对地方居民生活质量与健康产生长期影响。

3 国内外矿区环境治理技术和方法

3.1 先进的矿区环境治理技术比较

矿区环境治理技术是解决煤矿企业污染问题及其对生态环境影响的重要手段[2]。国内外在这方面取得了一些先进技术进展。就技术层面而言,国外在矿区环境治理上较为重视源头控制与全过程管理。比如,美国和德国等国家较早引入绿色矿山的理念,通过采用清洁生产技术,降低矿产资源开采过程中的污染产生。生物技术在矿区治理中也得到了广泛应用。微生物修复技术是一种利用特定微生物分解或转化污染物的方法,使土壤、空气和水体中的污染物得到有效去除,此类技术已在欧美多国实验及应用。

在国内,随着科技水平的不断提高,矿区环境治理技术的创新步伐也在逐步加快。中国近年来开发了适应本土环境特点的生态修复技术,如植物修复和土壤改良技术。植物修复主要是通过种植耐污染植物来吸收、富集或分解土壤中的重金属等有害物质。国内还在大力推动煤矿区的综合利用技术,通过废水回用、矿区风貌恢复等手段实现矿区的生态重建。这些技术策略不仅提高了资源利用效率,而且显著改善了矿区的环境质量。

3.2 矿区环境治理方法分析

矿区环境治理方法的应用在不同地理区位和生态条件下具有显著的差异性,其核心在于综合性技术的协同运用和分阶段实施机制的优化。当前,物理、化学、生物等多种技术相结合的综合治理成为主流方法。例如,物理修复手段通过土地复垦、植被恢复等措施实现矿区生态基础功能的重建;化学方法则侧重于利用药剂降解污染物,如酸性排水中和及重金属的稳定化处理;生物技术方法则利用微生物群落

修复受损的生态系统,提升矿区土壤和水体的自净能力。针对煤矿开采特有的污染源治理,还需匹配专门针对性技术,如瓦斯回收利用和煤矸石综合处置,以降低污染源强度。

4 全程、全方位的煤矿污染防治与生态环境治理体系构建

4.1 污染源的防治

污染源的防治是煤矿污染防治与生态环境治理体系的核心环节。煤矿开采过程中,主要的污染源包括粉尘、废水、排放气体及固体废弃物。这些污染源的防治不仅关系到矿区生态环境的保护,也直接影响到煤矿的可持续发展。粉尘污染的防治可通过优化采掘工艺、提高机械化程度以及实施喷雾降尘等措施来实现。对废水污染的控制,需建立完善的废水收集和处理系统,应用如絮凝沉淀、化学氧化及生物处理等技术来保障水质安全。气体污染主要源自矿井的瓦斯及其他有害气体的排放,通过瓦斯抽采、封孔堵漏及通风换气措施可有效降低其浓度。对于固体废弃物,需分类堆积与资源化利用,减少其对土地和水源的影响。在污染源防治过程中,需因地制宜,依据不同矿区的自然条件和污染特点,制定相应的综合治理措施。

4.2 中间环节的控制

中间环节的控制是煤矿污染防治与生态环境治理体系中扮演着关键角色。通过优化开采技术和完善运输过程,可以有效减少煤矿开采中的二次污染。例如,在开采过程中采用先进的采煤方法,可以降低粉尘和有害气体的排放量。在运输和储存过程中,加强对煤炭粉尘的控制,采用密封运输和防风抑尘设施,减少颗粒物的扩散。通过设置全过程监测系统,实现对污染排放的实时监控,及时发现并处理异常情况,有助于提升中间环节的污染防治效果。这种多维度的控制手段,不仅有助于减少对矿区及周边环境的影响,还为煤矿企业实现环境保护与资源高效利用提供了技术支持。

4.3 环境恢复实践

环境恢复实践是煤矿污染防治与生态环境治理的重要环节,其核心在于通过多种技术手段修复矿区生态功能,重建稳定的生态系统。植被恢复是关键措施,通过选用适宜的本土植物促进土壤稳定与生态平衡。对受损土地进行分级治理,包括地表复垦、农用地修复和林地恢复,以实现土地资源的可持续利用。污染水体的修复则依据水质特性采用物理、化学、生物等方法,提高水体自净能力。矿区废弃地生态修复过程中需注重增加生物多样性,引入生态工程手段如湿地构建和土壤改良,实现生态系统功能的重建与优化。这一实践的系统化实施为受损环境的修复提供了可行路径,显著提升了矿区生态的质量和可持续发展能力[3]。

5 煤矿废弃物的资源化利用

5.1 煤矿废弃物的分类与特性

煤矿废弃物在煤矿开采和加工过程中不可避免地产生,

这些废弃物的分类与特性对资源化利用具有重要意义。煤矿废弃物主要包括煤矸石、矿井水、煤泥以及煤矿产生的粉尘和废弃木材等。其中，煤矸石是开采过程中与煤炭共伴生的脉石，因其高硅、高铝且具备一定的燃烧性，被视为潜在的资源化利用对象。矿井水则来源于地下水、生产作业废水等，其成分复杂，但经过处理后可用于生产和生活用水，具有较高的资源化潜力。

煤泥作为洗煤过程的副产物，通常含有一定量的残余煤和其他矿物质，因难以处理和储存带来环境问题，但因其中含有一定量的可燃物成分，通过先进的分选和提纯技术，可以转化为清洁燃料。粉尘和废弃木材虽在人们的关注中不及其他废弃物，但通过合理处理和再利用，也可在源头减少污染压力。

煤泥的可燃性和物理特性不仅决定其作为燃料的经济价值，更影响其在资源化过程中可能产生的环境影响。从科学分析其特性出发，结合实际应用需求，是制定废弃物资源化利用策略的关键。这样的策略不仅能够实现废弃物的减量化处理，还能为煤矿企业提供新的经济增长点。

5.2 废弃物资源化利用技术及其经济效益计算

煤矿废弃物的资源化利用技术是实现煤矿绿色开采和可持续发展的关键之一。在煤矿开采过程中产生的大量煤矸石、矿井水以及煤泥等废弃物，通过先进的资源化技术转化为有用的工业原料。煤矸石可用作建材、道路基料或回填材料，减少其堆积对土壤和水体的污染。矿井水在经过处理后，可作为工业用水或灌溉水源，降低水资源的消耗。煤泥则可以加工成型煤或用于火力发电，实现能源的再利用。资源化利用的经济效益体现在废弃物处理成本的降低及其作为替代原料所产生的经济价值，减少了环境治理的费用，为煤矿企业创造新的经济增长点。在应用这些技术时，不仅有助于减少环境负担，还体现出显著的经济效益，为生态和经济双转型提供了可行性保障。

6 生态环境与经济效益的双重提升方案

6.1 绿色高效开采的理论依据与现实意义

绿色高效开采的理论依据与现实意义在于协调环境保护与经济发展的需求，推动煤矿行业的可持续发展。在理论上，绿色高效开采通过采用先进的技术流程和设备，优化资源配置，减少能源消耗，降低污染物排放。现代生态经济理论支持这种平衡策略，认为自然资源的有效管理是经济增长

的重要支柱。实践中，绿色高效开采不仅体现了对于矿区生态保护的重视，也兼顾了经济效益的提升。煤矿行业通过改良工艺和资源综合利用，实现了经济效益与生态效益的兼得。绿色开采意味着更加合理的资源配置和技术创新，使得矿产资源的利用率大幅提高，并有效减少了生态破坏和环境修复的成本。

6.2 煤矿企业环境友好型经营战略制定

在煤矿企业环境友好型经营战略的制定过程中，应以可持续发展理论为基础，将环境保护融入企业经营的各个环节。应优化资源开发模式，通过推行先进的采矿技术和低碳生产工艺，减少对生态环境的破坏和能源消耗。应建立健全环境管理体系，规范污染物排放标准，加强污染监测和治理能力，确保企业运营过程中环境负担的最小化。推动绿色产业链建设，强化煤矿废弃物的综合利用，发展循环经济模式，实现资源的高效利用与附加值提升。应注重环境教育和员工绿色意识的培养，通过构建绿色文化，增强全员的环保责任感。通过这些措施，煤矿企业可实现经济效益与生态环境的协调共生，为绿色矿山建设奠定基础。

7 结语

本研究针对煤矿环境污染问题，通过对煤矿开采过程中环境污染问题的深入分析，以及国内外先进的矿区环境治理技术和方法的比较，构建了一个全程、全方位的煤矿污染防治与生态环境综合治理体系。此体系汲取了国内外先进的矿区治理技术，对于煤矿废弃物资源化利用有着明确指导意义，实现了经济效益和生态效益的双重提升，具有很高的实践价值和理论意义。然而，需要承认的是，由于地域和矿石性质的差异，该体系在具体应用中可能存在一定的局限性。而且，在矿区环境治理过程中，除了采用有效的技术手段外，政策引导和法律法规的严格执行也非常关键。因此，对于未来的研究方向，应着重在研发更具有针对性的煤矿污染治理技术以及提升废弃物资源化利用效率上。同时，对于矿区环境法规的建立及其执行力度，亦应予以更多关注，以更好地推动我国煤矿企业的绿色高效开采。

参考文献

- [1] 曾丽蓉.浅谈生态环境综合治理策略[J].皮革制作与环保科技, 2021,2(16):40-41.
- [2] 刘春琳,程玉超,孙艺,乔延龙.天津海洋生态环境综合治理对策研究[J].资源节约与环保,2020,35(06):31-32.
- [3] 周卉.协同推进生态环境综合治理[J].长安,2023,(02):49-49.