

Exploration on the Path of Harmless Disposal and Resource Utilization of Coal Gangue Solid Waste

Jingfei Shi

Shaanxi Yanchang Petroleum Balasu Coal Industry Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

With the increasing energy demand, coal gangue, as a byproduct of coal mine production, its solid waste poses a potential threat to the environment and human health. In the past research, the exploration of solid waste treatment of coal gangue has mainly focused on the research of technology to reduce its impact on the environment. However, in order to solve this problem more comprehensively, it is necessary to find sustainable and recycling ways from the perspective of resources. This paper aims to explore the path of harmless disposal and resource utilization of coal gangue solid waste, so as to reduce its adverse effects on the ecosystem. Through the comprehensive utilization technology, environmental engineering means and resource recovery method, this paper establishes a set of systematic treatment scheme, which effectively reduces the environmental risk of coal gangue solid waste. This study provides a feasible and innovative way to solve the problem of coal gangue solid waste, and contributes substantial ideas to the sustainable development and resource recycling.

Keywords

coal gangue; harmless disposal of solid waste; resource utilization

煤矸石固废无害化处置与资源化利用路径探索

石景飞

陕西延长石油巴拉素煤业有限公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要

随着能源需求的不断增长,煤矸石作为煤矿生产的副产品,其固废对环境和人类健康构成潜在威胁。在过去的研究中,关于煤矸石固废处理的探索主要集中在降低其对环境影响的技术研究上。然而,为了更全面地解决这一问题,需要从资源的角度出发,寻找可持续的、循环的利用途径。论文旨在探索煤矸石固废的无害化处置与资源化利用路径,以减轻其对生态系统的不良影响。通过综合利用技术、环境工程手段以及资源化方法,论文建立了一套系统的处理方案,有效地降低了煤矸石固废的环境风险。此研究为解决煤矸石固废问题提供了可行性和创新性的途径,为可持续发展和资源循环利用贡献了实质性的思路。

关键词

煤矸石; 固废无害化处置; 资源化利用

1 引言

在能源开发与利用的过程中,煤矿产生的煤矸石作为一种主要的固废物质,其规模和对环境的潜在危害日益引起关注。煤矸石固废的大量堆积不仅占用大片土地资源,还可能导致土壤、水源的污染,对生态系统和人类健康构成威胁。为了应对这一问题,本研究致力于深入探讨煤矸石固废的无害化处置与资源化利用路径,旨在找到可行的技术和方法,将其转化为对社会经济可持续发展有益的资源,为相关领域的决策者、工程师和研究人员提供实用的技术和管理参考,以推动煤矸石固废问题的综合解决,为实现可持续发展目标

贡献力量。

2 煤矸石固废管理问题

2.1 煤矸石固废产生及规模

煤矸石,作为煤矿生产的副产品,产生规模日益庞大,引起了对其管理的关切。煤矸石的产生不仅与煤矿的生产水平直接相关,而且在全球范围内存在广泛的分布。其规模不断扩大,造成了严峻的环境和资源管理挑战。煤矸石固废的大规模堆积给地方社区和生态系统带来了压力,需要寻找创新性的管理途径。

2.2 对环境和人类健康的潜在威胁

煤矸石固废的存在对环境和人类健康构成潜在的威胁。其中,固废中可能存在的有害物质,如重金属、有机物等,可能渗透到土壤和水源中,导致水污染和土壤污染。这些物

【作者简介】石景飞(1987-),男,中国陕西志丹人,本科,工程师,从事市政与公共建筑研究。

质的释放不仅危及附近居民的饮水安全，还对生态系统的平衡产生不利影响^[1]。因此，煤矸石固废的不当管理可能引发长期的环境问题，对可持续发展目标构成威胁。

2.3 土地资源占用与生态系统破坏

如图1所示，煤矸石固废的堆积不仅占用大量土地资源，还可能导致生态系统的破坏。传统的堆放方式不仅浪费了有限的土地资源，而且可能导致土地沙漠化和生态多样性的丧失。生态系统的破坏进一步加剧了生态脆弱性，可能引发连锁反应，威胁着地区生态平衡。因此，煤矸石固废对土地资源利用和生态系统的破坏问题需要引起高度重视。

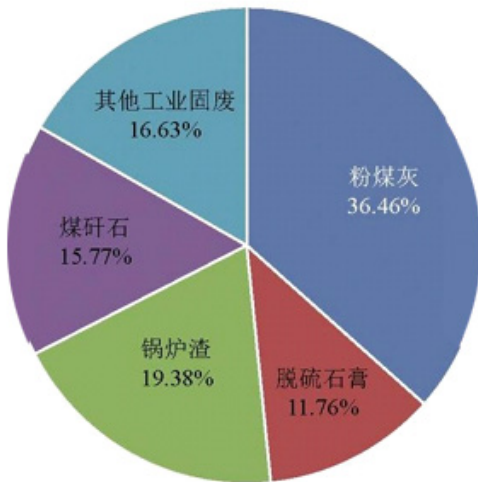


图1 某地工业固废处置与资源利用现状

3 煤矸石固废无害化处置路径

3.1 现有处理技术综述

在面对煤矸石固废管理问题时，对固废进行无害化处理显得至关重要。目前，固废处理领域已涌现出多种广泛研究和应用的技术。这些技术包括了化学处理技术和生物处理技术，它们在降解或转化固废中的有害物质方面发挥着重要作用。化学处理技术是一类通过化学反应来处理固废的方法，其中包括酸碱处理、氧化还原反应等。这些方法主要通过改变固废中有害物质的化学结构，使其降解为无害物质或转化成更容易处理的形式。酸碱处理常用于调节废弃物的pH值，以促使有害物质发生化学变化。氧化还原反应则通过氧化或还原过程，使固废中的有害物质发生变化，从而减少其对环境的危害。与此同时，生物处理技术则是一种利用微生物对固废进行降解或转化的方法。通过微生物的代谢活动，有害物质可以被分解为无害或低害物质，实现固废的生物降解。这一方法具有环保、可持续等优势，成为当前固废处理领域备受关注的方向。

3.2 环境工程手段应用

采用先进的固废处理设备和技术，如高效过滤器、气体处理设备等，是环境工程手段的关键组成部分。这些设备具备强大的能力，能够高效捕捉和处理固废中的有害物质，

有效地防止它们释放到大气中，从而降低大气污染的程度。环境工程手段的应用能够最大限度地保护周围环境，使其免受煤矸石固废可能带来的不利影响。通过这些技术手段，我们能够在固废处理过程中达到更高水平的环保效果，确保环境的可持续发展和人类健康的长期利益。

3.3 潜在环境风险降低策略

在探索煤矸石固废无害化处置路径时，降低潜在环境风险是一项至关重要的任务。一方面，建立监测体系，实时监测固废处置场地周边的土壤、水源和大气质量，及时发现潜在问题并采取相应措施。另一方面，制定科学合理的固废处理标准，明确处理过程中对有害物质的控制要求，确保固废处置达到环保标准。潜在环境风险降低策略还需要注重公众参与和信息透明。通过与当地社区建立有效的沟通机制，向公众传递有关固废处理过程、可能存在的环境风险和采取的防护措施等信息，提高公众对固废处理的认知，增强社区的环保意识。这有助于形成社会共识，减少潜在的社会反对和不安因素。

4 煤矸石固废资源化利用路径

4.1 资源化利用概念与原则

煤矸石固废的资源化利用是实现可持续发展的关键环节之一。资源化利用的概念旨在将固废转变为对社会、经济和环境有益的资源，实现循环经济的理念。其核心原则包括最大限度地减少废弃物的产生，最大化地提高资源的回收和再利用率，以及降低对自然资源的依赖。通过资源化利用，煤矸石固废不再仅被视为废物，而是被赋予了新的价值和用途^[2]。在资源化利用的过程中，关键是要充分认识煤矸石固废所含有的潜在有用成分，包括但不限于有价值的矿产、能源成分和其他可回收材料。同时，要遵循环保原则，确保资源化利用不会引起新的环境问题。

4.2 先进资源化技术综述

为了有效地实现煤矸石固废的资源化利用，需要借助先进的资源化技术。其中，物理处理技术是资源化利用的关键一环。通过精确的筛分、磁选、浮选等物理处理过程，可以有效分离出有价值的矿产，提高资源回收率。此外，化学处理技术也是不可忽视的部分。通过对固废进行酸碱处理、氧化还原反应等化学过程，可以将有害物质转化为无害或低害物质，实现资源的有效提取和清洁化。生物处理技术作为新兴领域，也逐渐应用于煤矸石固废的资源化利用。通过微生物的作用，有机物质可以被降解，从而释放出更多的有用成分。这一领域的不断发展为煤矸石固废的生物转化提供了新的可能性。总体而言，通过多技术的协同作用，可以最大化地挖掘煤矸石固废中的潜在资源，为其赋予新的经济和社会价值。

4.3 社会经济价值释放途径

实现煤矸石固废的资源化利用并非仅仅是技术问题，

更是需要考虑如何将资源的经济和社会价值最大程度地释放出来。一个关键的途径是通过发展煤矸石固废的综合利用产业链,构建从废弃物到有用产品的完整价值链。这包括开发新型建材、能源生产、环保技术等领域,通过市场化手段促进资源化利用的可持续发展。在资源化利用路径中,必须考虑社会的参与和共享。建立与社区密切相关的利益共享机制,确保资源化利用的经济收益能够回馈到当地社区,促进就业和经济增长。同时,通过开展公众教育和参与活动,提高社会对煤矸石固废资源化利用的认知,形成积极的社会氛围,推动社会的可持续参与。

政策支持是释放社会经济价值的关键。政府应通过制定激励政策,包括财政支持、税收优惠等,引导企业投入煤矸石固废资源化利用领域。同时,建立健全的法规和标准,规范资源化利用的行为,确保其符合环保和社会责任的要求。

5 综合处理方案设计

5.1 无害化处置与资源化利用的整合

综合处理方案的设计旨在最大化地整合煤矸石固废的无害化处置和资源化利用,实现对这一庞大废弃物流的全面管理。整合的关键在于将两者的处理过程有机结合,以确保废弃物的处理不再是单一目标,而是更具综合性和可持续性。一方面,整合方案要考虑不同处理阶段的衔接。将无害化处置的前端与资源化利用的后端相连接,确保处理过程的连贯性。例如,将无害化处置过程中产生的废渣、废水等有机污染物通过技术手段提取,用于资源化利用阶段,以最大限度地减少废物产生。另一方面,整合方案应在资源化利用中充分利用无害化处置的产物。通过将处理过程中分离出的有用矿产、能源成分等有机结合到资源化利用过程,提高资源回收率。这种循环利用的方式不仅能够降低对原始资源的需求,还能减轻环境压力。

在整合过程中,必须注重技术创新。新型的无害化处置技术和资源化利用技术的整合可以创造更加高效、低成本的处理流程。例如,采用先进的分选技术,将煤矸石中的各种成分进行精确分离,以满足不同的利用需求。通过整合新技术,可实现煤矸石固废处理的更高效、更环保的综合方案。

5.2 系统化处理方案的建立

系统化处理方案的建立需要考虑到煤矸石固废整个生命周期的各个环节。这包括从固废的产生、收集、运输,到无害化处置和资源化利用的各个阶段。系统化处理方案要从

整体角度出发,综合考虑技术、经济、社会和环境等多个方面,以确保方案的全面性和可行性。

此外,对于煤矸石固废的产生和收集阶段,系统方案应考虑建立高效的收集网络和设施,以确保废弃物能够被及时、有效地输送到处理中心。这涉及交通运输、信息管理等方面的综合考虑。在无害化处置阶段,系统化方案要建立完善的处理设施,包括针对不同特性的煤矸石的前端处理设备、废渣的处理系统等。同时,需要建立科学合理的废水处理设施,确保处理过程中不会对水环境造成二次污染。在资源化利用阶段,系统方案应考虑建立多样化的资源利用设施,以适应煤矸石固废中不同成分的利用需求。例如,建设矿产提取设备、生物转化装置等,以实现废弃物的多方位价值开发。

5.3 可行性和可持续性评估

综合处理方案的可行性和可持续性评估是方案设计的关键环节。评估的内容应包括技术可行性、经济效益、社会影响和环境效益等多个方面。首先,技术可行性评估要考察方案中所采用的各项处理技术的成熟度和稳定性。这包括对物理处理、化学处理、生物处理等关键技术的评估,以确保其在实际应用中具有足够的可行性。其次,经济效益评估是综合处理方案可行性的重要组成部分。通过对方案中投资、运营、维护等方面的成本进行详细的估算,以及对可能带来的收益进行分析,来评估整体的经济效益。这包括考虑资源回收的市场需求、价格波动等因素,以确保方案在经济上的可行性。社会影响评估要关注方案对当地社区和居民的影响。这包括就业机会的创造、社区参与的机会、以及可能带来的社会稳定性和文化变革等方面的综合评估。最后,环境效益评估是评估综合处理方案可持续性的关键指标。通过对废弃物处理过程中产生的废水、废气等排放物的质量进行监测和评估,以及对土壤和水

6 结语

综上所述,在未来的研究和实践中,应持续关注煤矸石固废管理领域的发展,不断优化和完善综合处理方案。只有通过全社会的共同努力,才能真正实现煤矸石固废的无害化处置与资源化利用,为未来世代创造更加可持续的生态环境。

参考文献

- [1] 王玉涛.煤矸石固废无害化处置与资源化综合利用现状与展望[J].煤田地质与勘探,2022,50(10):54-66.
- [2] 邓颖兰,魏恺颀,赵迪斐,等.我国煤矸石固体废弃物在建筑与环境修复领域的资源化利用[J].能源研究与利用,2021(5):33-36.