

# 基于煤质特性的破碎机破碎效率提升策略研究

张 伟 李柏松

(中海石油华鹤煤化有限公司 黑龙江七台河 154100)

**摘 要:** 在全球能源需求增长的背景下,提升煤炭加工效率和环境友好性变得尤为重要。本研究基于煤质特性,探讨了硬度、含水量、粒度分布等因素对破碎机破碎效率的影响,并提出了针对性的提升策略:预处理优化、操作参数调整和技术改进。这些策略目的在于提高破碎效率和资源利用率,同时强调了技术创新和智能化在提升破碎效率方面的重要性,为煤炭加工行业的发展提供了方向,期望通过持续的技术进步和智能化转型,实现更加高效、环保的能源利用方式。

**关键词:** 煤质特性; 破碎机; 破碎效率

## Research on Crushing Efficiency Improvement Strategies for Crushers Based on Coal Quality Characteristics

Zhang Wei and Li Baisong

(CNOOC Huahe Coal Chemical Co., Ltd. Heilongjiang Qitaihe 154100)

**Abstract:** Against the backdrop of growing global energy demand, enhancing the efficiency and environmental friendliness of coal processing has become increasingly important. This study explores the impact of coal quality characteristics such as hardness, moisture content, and particle size distribution on the efficiency of crushers, proposing targeted strategies for improvement: preprocessing optimization, operational parameter adjustments, and technological advancements. The aim of these strategies is to enhance crushing efficiency and resource utilization, while highlighting the significance of technological innovation and digitalization in improving crushing efficiency. These efforts provide direction for the development of the coal processing industry, aspiring to achieve more efficient and environmentally sustainable energy utilization through continuous technological progress and digital transformation.

**Keywords:** Coal Quality Characteristics; Crusher; Crushing Efficiency

### 一、引言

随着能源需求的持续增长,煤炭作为一种主要的能源资源,在全球能源结构中占有重要位置。煤炭的有效利用关系到能源安全、经济发展乃至环境保护,而在煤炭的开采、加工过程中,破碎环节是至关重要的一步<sup>[1]</sup>。破碎机的效率直接影响到煤炭的利用效率和加工成本,进而影响企业的经济效益和行业的可持续发展<sup>[2]</sup>。尤其是在当前全球对环境保护要求日益严格、能源消耗需求降低的背景下,提升破碎效率,降低能耗成为了迫切需要解决的问题。

另外,煤炭作为一种自然形成的矿产资源,其特性多样且复杂,如硬度、含水量、灰分含量等煤质特性对破碎机的破碎效率有着显著影响<sup>[3-4]</sup>。因此,基于煤质特性对破碎机进行优化,不仅能够提升破碎效率,还可以实现更加精细化的能源管理和利用,这对于提高能源利用效率、减少环境污染具有重要意义。

针对以上背景,本文旨在通过研究煤质特性对破碎效率的影响,探索并提出针对性的提升策略,以期对煤炭加工行业提供理论依据和实践指导,进一步提高煤炭资源的利用效率,促进能源行业的可持续发展。

### 二、煤质特性对破碎效率的影响

煤质特性对破碎机破碎效率的影响具有决定性意义,尤其体现

在硬度、含水量和粒度分布这三个方面。理解这些特性如何影响破碎过程,对于优化破碎机设计和操作策略、提升破碎效率以及降低能耗至关重要<sup>[5]</sup>。

首先是硬度对破碎效率的影响。煤的硬度是影响破碎效率的主要因素之一。硬度较大的煤炭不仅对破碎机构件的磨损更为严重,而且在破碎过程中需要消耗更多的能量。为了应对这一挑战,采取适当的预处理措施,比如将煤块按硬度分级,然后根据不同硬度的煤块采用相应的破碎参数,可以有效提升破碎效率。此外,通过使用新型耐磨材料和引入高效破碎技术,如高压破碎技术,能够显著降低硬度对破碎效率的负面影响。

其次是含水量的影响。煤炭的含水量高低直接影响到破碎机的运行效率。高含水量的煤在破碎时易于产生粘连,降低破碎效率,并有可能造成破碎机堵塞。通过对煤炭进行干燥处理,可以有效降低其含水量,减少破碎过程中的粘连问题。同时,通过调整破碎机的进料速度和破碎间隙,可以进一步优化破碎效率,减轻高含水量煤炭带来的影响。

最后是粒度分布的影响。煤炭的粒度分布均匀性对破碎效率和最终产品质量有着直接影响。不均匀的粒度分布会增加破碎机的操作复杂度和能耗。通过实施预筛分,可以将粒度过大或过小的煤块

分离出来,从而提高破碎效率。此外,发展能够自动调整破碎参数以适应进料粒度变化的破碎机,也是提升破碎效率的有效策略。

### 三、破碎效率提升策略

#### (一) 预处理优化

在煤炭加工领域,破碎效率的提升是提高生产效率、降低能耗的关键因素之一。预处理优化作为破碎效率提升策略中的重要组成部分,通过对煤炭进行适当的前期处理,可以有效地改善破碎过程,提高破碎机的工作效率。此策略主要针对煤炭的含水量和粒度分布进行优化处理,从而解决破碎过程中可能遇到的问题,如粘连、堵塞和过度破碎等。

对于含水量高的煤炭,通过干燥处理可以显著降低其水分含量,减少破碎过程中的粘连现象,同时避免了因水分蒸发而增加的额外能耗。干燥过程需要根据煤炭的具体含水量和热敏感性来调整,以确保既有效去除水分,又不损害煤炭的质量。

针对粒度分布不均匀的煤炭,可以实施预筛分和预破碎策略。预筛分可以有效去除过细的物料,减少破碎机的过载运行,降低能耗;而预破碎则针对过大的煤块进行处理,避免了破碎机在处理大块煤炭时的低效问题。这两种预处理方法能够显著提高破碎机对煤炭的处理能力,提升破碎效率。

通过以上预处理优化措施,不仅可以提升破碎效率,还能降低破碎过程中的能源消耗,提高破碎后物料的质量。这些优化策略为破碎机的高效、节能运行提供了强有力的支撑,是实现煤炭加工效率提升的关键步骤。未来,随着更多高效节能技术的开发和应用,预处理优化将继续在煤炭加工领域发挥重要作用,为实现更高效、更环保的煤炭加工目标提供坚实的技术基础。

#### (二) 破碎机操作参数优化

破碎机操作参数的优化是提升煤炭破碎效率的关键策略之一。根据煤质特性调整破碎速度、破碎间隙等参数,可以显著提高破碎过程的效率和质量。特别是考虑到煤炭硬度和易碎性的差异,合理的参数调整对于确保破碎效率和节约能源至关重要。

对于硬度较大的煤炭,增加破碎力度和延长破碎时间可以确保充分破碎,从而提升破碎效率。虽然这可能导致能耗增加,但通过精确的操作参数优化,可以实现最佳的能效比,确保能耗增加保持在最低限度。对于易碎的煤炭,减少破碎力度和适当调节破碎速度及间隙,可以有效防止过度破碎,避免降低破碎效率和损害最终产品质量。

动态调整破碎机操作参数是提升破碎效率的另一个关键方面。通过在破碎机上安装传感器和采用智能控制系统,可以实时监控破碎过程中的关键参数,如破碎压力和腔内温度等。这些数据可以用来自动调整操作参数,以匹配不同煤质特性的需求,进一步提升破碎效率。这种基于实时反馈的动态优化策略,不仅提高了破碎效率,也降低了能源消耗,为实现高效和低耗破碎过程提供了强大的技术支持。

综上所述,通过对破碎机操作参数的精细调整和动态优化,可以显著提升基于煤质特性的破碎效率。这不仅有助于提高煤炭资源的利用率,还有助于降低加工成本和环境影响。未来,随着技术的

进步和智能化水平的提高,基于煤质特性的破碎效率提升策略将更加精准和高效,为煤炭加工行业带来更大的经济和环境效益。

#### (三) 设备技术改进

技术进步为提升破碎效率带来了新的可能性。通过采纳先进的设备技术改进措施,破碎过程可以变得更加高效和经济。特别是,引入高度自动化的破碎机械能够实现煤质特性的实时监测与分析,进而自动调整破碎参数,如破碎力度、速度和间隙等,确保破碎过程的最优化。这种智能化的操作不仅提升了破碎效率,还降低了对操作人员的依赖,减少了人为错误的可能性。

另外,破碎机械的材料和设计同样是提升效率的关键因素。采用新型耐磨材料和更高效的破碎机构设计,可以显著减少因磨损导致的维护和停机时间,延长设备的使用寿命,同时保持破碎效率的持续性。例如,使用高硬度材料制造的破碎锤或辊轮,能够在处理硬质煤炭时减少磨损速率,保证破碎效率。

总之,设备技术改进不仅是关注于破碎机本身的性能提升,也包括对整个破碎系统的智能化升级。通过这些技术改进措施,可以实现破碎过程的自动化和优化,为煤炭加工行业提供更高效、更经济的解决方案。

### 四、结论与展望

本研究针对煤炭加工中的关键环节——破碎过程,深入分析了煤质特性对破碎效率的影响,并基于此提出了一系列提升破碎效率的策略。这些策略涵盖了从煤炭进入破碎机前的预处理优化,到破碎过程中操作参数的细致调整,乃至破碎设备技术的持续改进。这些综合措施旨在实现对不同煤质特性的有效应对,优化破碎效率,同时降低能耗,提升煤炭资源的整体利用效率。

通过实施这些策略,可以显著提高破碎过程的效率和产出物料的质量,减少在破碎过程中的能源消耗,从而提高煤炭资源的经济价值和环境友好度。随着技术的不断进步和对煤质特性更深入的理解,这些策略有望得到进一步的精细化和优化,以适应不断变化的生产需求和环境标准。

展望未来,结合其他能源材料处理技术的研究,如可再生能源材料的高效处理,以及利用大数据和人工智能技术进行破碎过程的实时监控和参数调整,将为破碎技术的创新开辟新的路径。这不仅能够进一步提升破碎效率,还能为煤炭及其他能源材料的加工提供更为环保、智能的解决方案。

#### 参考文献:

- [1]张晶.基于可持续发展的煤炭经济发展探究[J].内蒙古煤炭经济, 2021, No.327(10): 209-210.
- [2]赵丽娇.对锤刀式湿煤破碎机的技术改造[J].煤质技术, 2019, 34(02): 62-64.
- [3]武帅萌.节能型粉煤破碎机研制[D].太原理工大学, 2021.
- [4]王保强,李朋,张明远等.分级破碎装备的技术异同与发展前景[J].选煤技术, 2019, No.272(01): 58-61.
- [5]杨康.HP4圆锥破碎机工况故障及改造实践[J].黄金, 2019, 40(11): 43-45.