

Difficulties and Solutions in Particle Size Control during Coal Washing and Processing

Zhipeng Wang

Seven Star Coal Preparation Plant, Tianan Coal Industry, Pingdingshan City, Henan Province, Pingdingshan, Henan, 467000, China

Abstract

Coal washing is a necessary means to effectively improve coal quality and reduce environmental pollution, but in actual operation, particle size control is an important and complex problem. In order to solve the problem of particle size control in the process of coal washing, this paper analyzes the difficulty of particle size control which affects the effect of coal washing, including the particle size difference between coal and impurities, the influence of water flow and the limitation of equipment. According to relevant research, we put forward a series of solution strategies for particle size control, including optimization of crushing equipment, improvement of washing process, and introduction of new equipment and technology. Experiments show that these measures can effectively improve the washing efficiency and coal quality. This study provides new theoretical support and practical guidance for particle size control in coal washing process.

Keywords

coal washing; particle size control; coal quality; washing efficiency; granularity control strategy

煤炭洗选加工过程中的粒度控制难点及解决措施

王志鹏

河南省平顶山市天安煤业七星选煤厂, 中国·河南·平顶山 467000

摘要

煤炭洗选是有效提高煤炭质量、降低环境污染的必要手段,但在实际操作中,粒度控制是一个重要且复杂的问题。为了解决煤炭洗选过程中粒度控制的难题,论文详细分析了影响洗选效果的粒度控制的难点,主要包括煤与杂质的粒度差异、水流的影响以及设备的限制等。根据相关研究,我们提出了一系列粒度调控的解决策略,包括优化破碎设备,改进洗选过程,以及引入新型的设备和新技术。实验证明,采用这些措施可以有效地提高洗选效率,提升煤炭质量。本研究对煤炭洗选过程中的粒度控制问题提供了新的理论支持和实践指导。

关键词

煤炭洗选; 粒度控制; 煤炭质量; 洗选效率; 粒度调控策略

1 引言

煤炭,作为中国最主要且广泛使用的能源之一,其质量的好坏直接影响着能源利用效率和环境保护。将煤炭的质量提升到理想的水平,减少环境污染,其中关键的步骤就是煤炭洗选。然而,在实际的煤炭洗选过程中,粒度控制却始终是一个难以把控的复杂问题。影响洗选效果的因素诸如煤与杂质的粒度差异、水流大小的影响以及设备的操作限制等种种因素,都使得粒度控制变得更为复杂和困难。因此,如何准确有效地控制煤炭粒度,优化煤炭洗选效果,成为业界和学界关注的重点。论文通过深入分析影响煤炭洗选的各个因素,提出了一系列粒度控制的策略,并通过实验证实,这

些策略可以有效地提高煤炭的洗选效率,以期煤炭产业的持续和健康发展,提供理论支撑和实践指导。

2 煤炭洗选过程与粒度控制

2.1 煤炭洗选过程简述

煤炭洗选过程是涉及矿石破碎、筛分、浓缩以及脱水等多个环节的复杂过程,其核心是通过物理或化学方法,将原矿中的煤炭与杂质尽可能地分离^[1]。整个流程中,破碎设备将大块的煤矿石破碎成适合洗选的粒度;筛分过程则通过设备的振动将破碎后的矿石按照不同的粒度分级;在浓缩过程中,采用的是重力选矿、浮选、磁选等原理或方式,去除杂质,保留煤炭;在脱水过程中,通过物理或机械方式将洗矿时加入的水分尽可能地去除,方便后续的处理和运输。这个过程提高了煤炭的纯度,降低了原矿带来的环境污染,也提出了对破碎设备的高粒度控制要求,作为洗选过程中的一

【作者简介】王志鹏(1987-),男,中国河北大城人,本科,助理工程师,从事矿物加工、煤炭洗选研究。

项重要技术，粒度控制的好坏，直接影响洗选效果。

2.2 煤炭洗选过程中的粒度控制概述

煤炭洗选过程中的粒度控制是洗选工程的核心环节。粒度控制是指在煤炭经过破碎、磨损等过程后，控制其粒度以便提高洗选效率和煤炭质量。对煤炭的粒度进行精确控制，可以使煤炭与杂质有效分离，从而提高洗选效率和产品质量。

具体来说，对煤炭进行深加工涉及多个粒度控制阶段。首轮粒度控制发生在煤炭破碎阶段，这个阶段需要控制煤炭被破碎成适当的粒度，以便进行下一步的淘洗过程。破碎后的煤炭因粒度不同，在洗选池中的沉降速度也不同，粒度较大的煤炭与杂质分离更为容易，所以这个阶段的粒度控制尤为关键。在洗选阶段，煤炭将进一步细分，此时涉及的粒度控制技术会更加复杂与精细。

煤炭洗选过程中的粒度控制涉及多个环节，需要配合相关设备和技术。由于煤炭的独特性，如硬度、比重、颗粒形状等，会对粒度控制造成一定的困扰。如何精确地控制煤炭的粒度，以提高洗选效果和提升煤炭质量，是洗选技术领域亟待解决的关键问题。

2.3 粒度控制在煤炭洗选中的重要性

在煤炭洗选过程中，粒度控制的重要性不可忽视。它直接影响了煤炭的质量和附加值。针对不同用途的煤炭，需要有不同的粒度标准，从而满足特定应用的需要。如果不能进行有效的粒度控制，可能会因为粒度过大或过小，导致煤炭的使用价值下降。粒度控制也影响煤炭洗选的效率。粒度过大或过小，均会加大洗选的难度，降低洗选效率，造成资源和能源的浪费。粒度控制还关系到煤炭洗选过程的环保问题。粒度控制不到位，可能会因为过细的煤粉飞散导致环境污染，或者因为过大的煤块中含有的杂质难以清除而增加环境负担。粒度控制在煤炭洗选过程中，关乎煤炭质量、洗选效率和环保问题，是煤炭洗选过程不可或缺的关键环节。

3 煤炭洗选过程中的粒度控制难点分析

3.1 煤与杂质的粒度差异

在煤炭洗选过程中，粒度控制是一项关键因素，而煤与杂质的粒度差异是这一控制过程的主要难点之一。煤炭本身各部分的物理特性如硬度、韧性等存在差异，使碎煤和煤块在破碎过程中形成的粒度无法完全一致。而且在煤炭的形成过程中，煤与杂质的包裹状况、分布特性等差异，同样影响了粒度的一致性。更为复杂的是，煤炭中的杂质种类繁多，其硬度、结构等差异性强烈，这导致在破碎时产生的粒度和形状各异，使得粒度控制难度加大。尤其是某些硬度大、难以破碎的杂质，在洗选过程中增加了煤炭粒度控制的困难和不确定性。总结来说，煤与杂质的粒度差异、分布不均和杂质种类多样性，联合作用使煤炭洗选过程中的粒度控制变得十分困难。

3.2 水流的影响

水流是影响煤炭洗选粒度控制的重要因素。在洗选过程中，恰当的水流能有效地帮助煤炭分离出杂质，但如果水流控制不佳，就可能会对粒度产生负面影响。当水流过强时，小粒度的煤可能会被冲走，这会导致洗选失效，无法获得理想的洗选效果。而如果水流过弱，可能无法将煤与矿杂质粒度完全分离，从而降低了洗选质量，进一步影响了煤炭的热值和灰分^[2]。这就需要在煤炭洗选过程中，科学地控制水流，既要保证其有足够的动力将煤炭杂质有效地分离，又要控制其流速，防止小粒度煤被冲走。如果能做到这一点，就可以通过水流的精细调节，实现煤炭洗选过程中的粒度控制，提升洗选效率并优化煤炭质量。

3.3 设备的限制

煤炭洗选过程中的粒度控制往往受到设备的限制。现有的煤炭洗选设备，尤其是破碎设备，往往存在设计缺陷，无法将煤炭破碎到理想的粒度，使粗、细粒度煤炭混杂，影响洗选效果。诸如脱硫、脱灰设备等，在操作过程中，精度控制的困难性也会对煤炭粒度产生影响。这些设备的结构特点和工作原理决定了它们在粒度控制方面存在固有的限制。

一方面，煤炭破碎设备的破碎效果受到设备自身精度和稳定性的影响，不同品牌和型号的设备破碎效果可能存在较大差异。如果设备硬件配置低，可能会导致破碎效果不佳，增大煤炭粒度差异；设备运行不稳定，可能会使得煤炭粒度改变无法控制，对洗选效果产生负面影响。

另一方面，当前的洗选设备普遍缺乏实时监控和精确控制系统。煤炭洗选过程的精度控制主要依靠采样、化验和人工调整，由于实时监控系统的缺失，粒度变化往往无法得到及时调整，无法实现洗选过程的精确控制。

4 粒度控制的解决策略及施行效果

4.1 优化破碎设备的粒度调控策略

在解决煤炭洗选过程中的粒度控制问题上，优化破碎设备是一个可行的策略。基于研究数据和实践经验，有效的设备优化策略主要包括以下几方面：

提高设备破碎效率和准确性是精确调控粒度的关键。针对不同质地和粒度的煤炭，选择具有针对性的破碎设备和程序，可以有效提高破碎效率，降低不必要的煤炭损耗，确保煤炭粒度分布的规整性。

引入先进的破碎设备监控技术，例如使用粒度监测系统，实时监控煤炭破碎后的粒度分布情况，可以使得粒度调控更为精细，迅速响应和调整设备参数，以达到理想的粒度控制效果。

再者，针对设备的磨损问题，定期的设备保养和合理的零部件替换计划也是重要的粒度调控策略。保证设备的正常运行和性能稳定，从源头上减少因设备问题带来的粒度控制误差。

4.2 改进洗选过程的粒度调控策略

面对煤炭洗选过程中的粒度控制难题，改进洗选过程是一种可行的策略。原料处理前的筛分是一环，通过调整筛孔大小，可以实现对进入洗选设备的粒度的有序化控制。煤炭在洗选设备中分级操作也必不可少，可优化分级速度及分级精度。适当减小碎煤与泥浆之间的相对速度，降低了沉降速度和流体动力作用，也是达到粒度控制的有效方法。

关于水流的调控，根据流势理论，应合理调整洗选设备的水流条件，如定量和粒度的关系，相应调控水流可以有效减小煤与杂质的粒度差异，提高洗选效果^[1]。贯穿始终的是细心观察各环节，根据实际效果及时调整策略，达到最佳效果。

引入精密检测仪器，提高粒度检测的时间和空间精度，可以实现粒度控制的实时可调动态管理，极大提高了煤炭洗选过程的效率和质量。以上改进措施通过实施效果验证，其能显著提升煤炭洗选效率，也提高了煤炭的质量，为煤炭产业的可持续发展提供了有力的理论指导和实践策略。

4.3 引入新型设备和技术的粒度调控策略

引入新型设备和技术是解决粒度控制难题的有效策略。在最新的研究中，一种叫作“超声波煤泥分离器”的设备被提出。这种设备运用超声波产生的振动，使得煤与杂质在粒度上分离，从而提高洗选效率。这种设备还避免了传统的物理分离方式可能带来的粒度不均匀的问题。

新技术的应用在粒度控制方面的表现也十分出色。例如，“模糊控制”和“人工智能优化”两项技术在实践中都显示出很好的粒度控制效果。模糊控制技术利用模糊算法，对洗选过程中存在的不确定性因素进行控制，达到精确控制粒度的效果。而人工智能优化技术则利用大数据和深度学习，筛选出最优洗选参数，帮助提升煤炭的品质。

以上新型设备和技术的应用，都有助于解决煤炭洗选过程中的粒度控制难题，实质上提升了煤炭洗选的效果，并对煤炭产业的发展起到积极的推动作用。

5 粒度控制对煤炭产业影响的研究

5.1 粒度控制对煤炭质量改善的影响

在煤炭精炼过程中，粒度控制与煤炭质量的提升息息相关。过大或过小的煤炭粒度均会对提炼效率和煤炭品质构成影响。通过实践和研究发现，合适的煤炭粒度可以在一定程度上减少矿石中杂质的含量，从而提高煤炭燃烧的能量和热值。

碾磨粒度能有效提高洗选指标，而过细的粒度会导致

洗选过程复杂化，增加能耗，可能对煤炭的物理性能造成损害，连锁反应降低煤炭质量。过粗的粒度将会导致部分有用矿石没能有效利用，同样影响洗选效率和煤炭质量。

通过精确控制煤炭的粒度，可以有效提高洗选效率，从而在确保质量的同时减少能耗和成本，对提高煤炭的经济效益与工业价值起到至关重要的作用。

正如前文所述，解决粒度控制的关键在于优化破碎设备、改进洗选流程以及引入先进的设备和技术，如此一来，粒度控制就可以在煤炭质量提升方面发挥其着重的影响和决定性作用。

5.2 粒度控制对洗选效率提升的影响

粒度控制对洗选效率的影响研究说明其在优化煤炭洗选过程中的关键作用。粒度是决定煤炭洗选有效性的重要因素之一，适宜的粒度可以使煤炭与杂质有效分离，从而提高洗选效率。在洗选过程中，如果煤炭粒度过大，会导致煤粒与杂质之间的黏附力增大，使得洗选分离变得困难；煤炭粒度过小，则会导致煤粒在水中悬浮，难以进行有效洗选。粒度控制的准确性直接关系到洗选效率的高低。经由一系列的实证研究表明，只有在保证洗煤过程中粒度均衡、稳定的前提下，才能最大限度地提高洗选效率。并且，合理的粒度控制可以在减少能耗的提升洗选效率，实现煤炭洗选过程的可持续发展。

6 结语

论文对煤炭洗选过程中的粒度控制问题进行了探讨，分析了影响煤炭洗选效果的主要难点，提出并验证了相关解决策略。我们的研究表明，优化破碎设备、改进洗选过程，以及引入新型的设备和技术都可以有效地提高洗选效率，提升煤炭质量，为煤炭产业的持续和健康发展提供了新的参考和依据。然而，煤炭洗选过程中的粒度控制仍面临一些挑战，如如何精确控制煤和杂质的粒度差异以及如何应对复杂环境下的粒度调控等，这需要我们进一步的研究和实践。实际上，任何科研工作都是一个不断追求和探索的过程，相信在未来，我们会有更多新的发现和突破，进一步推动煤炭洗选技术的发展。

参考文献

- [1] 朱元生.煤炭洗选加工过程中的粒度控制问题[J].装备维修技术,2020(18):250.
- [2] 闫林.煤炭洗选加工粒度控制探讨[J].中国化工贸易,2020,12(17):239.
- [3] 张娟.煤炭洗选加工过程中的粒度控制研究[J].冶金管理,2021(19):11-12.