

# 基于粒度控制的煤炭洗选加工优化方案

刘文超

国能神东煤炭洗选中心石圪台选煤厂 陕西 榆林 719315

**摘要：**煤炭洗选加工是实现煤炭资源高效利用的重要手段，可以提高煤炭的利用效率和经济效益。本文通过对煤炭洗选加工过程中物料粒度的控制进行分析，从影响物料粒度控制的因素、物料粒度控制优化方案等方面进行探讨，提出了基于物料粒度控制的煤炭洗选加工优化方案，能够为提高煤炭洗选加工过程中的产品质量提供参考。随着煤炭行业“去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板”政策的不断深入，我国煤炭洗选加工行业正处于转型升级阶段。从影响原煤入选量和产品质量的因素出发，对煤炭洗选加工过程中的物料粒度进行分析，并提出相应的优化方案。

**关键词：**煤炭；洗选加工；粒度控制

引言：煤炭是我国重要的能源资源，也是我国一次能源生产和消费结构中的主体。煤炭是一种不可再生资源，随着社会经济的快速发展，对煤炭的需求也在逐年增加。煤炭洗选加工作为煤炭生产行业中的重要环节，在保证产品质量、提高经济效益方面具有重要意义。然而，我国大部分煤炭洗选加工企业生产技术水平较低，导致生产过程中存在煤泥水处理系统不完善、煤泥灰分较高、物料粒度控制不到位等问题，影响了产品质量。因此，应根据产品质量要求、洗选设备实际情况以及煤泥灰分情况等，制定科学合理的物料粒度控制方案，确保产品质量符合客户要求。

## 1 煤炭洗选加工的基本原理

### 1.1 煤炭洗选加工的概述

煤炭洗选加工主要是将煤炭经过筛选和加工，去除煤中的杂质，提高煤的质量。煤炭洗选加工工作对煤炭企业来说非常重要，是煤炭生产、加工过程中必不可少的一个环节。煤炭洗选加工工作完成后，将会减少大量的中间产品，同时还能够降低企业生产成本。煤炭洗选加工是对煤炭进行分级的过程，是提高煤炭质量、提高煤炭产量的重要手段。一般情况下，将煤分为精煤和粗煤。精煤是指经过洗选和粉碎后的煤，可以作为发电、冶金、化工等领域的燃料使用；粗煤泥是指经过洗选和粉碎后的煤，可以作为炼焦和发电等领域的原料使用。

### 1.2 煤炭粒度控制的重要性

在我国，煤炭资源是重要的能源资源，对其进行加工处理，能够满足当前社会发展对能源的需求。而在煤炭加工过程中，粒度控制是一项极为重要的工作，通过粒度控制能够对煤炭资源进行有效的分类。首先，通过粒度控制可以提高煤炭资源的利用效率，有利于提高

企业生产效率，同时也有利于提高企业的经济效益。其次，通过粒度控制还能够提高煤炭资源的质量。在对煤炭进行加工处理时，其粒度大小对于产品质量有着很大的影响，如果在加工过程中不能对粒度进行有效的控制，就会影响产品质量。因此，在煤炭加工过程中必须对其粒度进行严格控制。

### 1.3 煤炭洗选加工的优化目标

通过研究煤炭洗选加工的基本原理和基本方法，结合当前煤炭洗选加工中存在的问题，本文提出了如下优化目标：（1）依据不同的产品用途、质量要求、资源条件等因素，选择合适的洗选方法。对不同粒度等级的煤，应进行必要的分级洗选；（2）通过分析洗选工艺及设备参数，提高洗选效率、减少对环境污染；（3）在保证产品质量的前提下，通过选择合理的洗选设备和工艺参数，降低生产成本和能耗，实现经济效益最大化；（4）充分发挥洗选加工在煤炭加工利用中的作用，提高煤炭产品附加值，改善煤炭企业经济效益。

## 2 煤炭洗选加工过程中的粒度控制方法

### 2.1 煤炭粒度分析方法

目前，我国煤炭的粒度分析方法主要有以下三种：（1）通过观察煤炭样品中的颗粒形态和尺寸大小，并根据颗粒的形状和分布，进行煤炭粒度的测定；（2）利用激光粒度仪、电子显微镜等仪器，对煤炭样品中的颗粒进行测定，分析颗粒大小与分布情况。在实际工作中，可以根据具体情况选择上述三种方法中的一种或多种，也可以根据煤炭洗选加工工艺要求的粒度范围，确定粒度测定方法。然而，在实际应用过程中，需要根据煤炭样品的性质选择不同的粒度分析方法。

### 2.2 煤炭粒度控制技术

煤炭的粒度控制技术主要包括重介质分选技术、磁选技术和浮选技术。其中,重介质分选技术是一种较为传统的粒度控制方法,主要是通过选煤厂内安装不同粒径的分选设备来完成对煤炭的分选工作。在实际应用中,重介质分选技术主要是利用分选设备中的重介质进行煤炭的分离工作,主要包括了重介质旋流器、浮选精煤回收设备和高频振动筛等。磁选技术主要是利用磁性矿物在磁性介质中所产生的磁场强度不同来进行煤炭分选工作,主要包括了磁选机、浮选机和重选精煤回收设备等。

### 2.2.1 水介质重介质分选技术

水介质重介质分选技术是通过在重介质分选设备中注入水作为介质,实现对煤炭的分选工作。在实际应用中,水介质重介质分选技术能够有效提升煤炭分选精度,确保煤炭的质量,减少煤炭浪费现象。但是,水介质重介质分选技术也存在一定的不足之处,比如重介质的回收难度较大,需要采取一定的措施来降低对设备的损害程度;此外,在进行水介质重介质分选时需要耗费大量的水资源,导致水资源严重不足。因此,在实际应用中,水介质重介质分选技术仅仅能够应用于中小煤矿洗选加工企业中,对于大型煤炭洗选加工企业来说难以适应。

### 2.2.2 摇床重介质分选技术

摇床重介质分选技术的工作原理是利用固体颗粒之间存在的密度差,通过离心力使悬浮液中的固体颗粒进行分离,并最终实现煤炭的分选工作。摇床重介质分选技术是当前较为常用的一种重选工艺,其优点是操作简单、设备体积小,适合在中小型选煤厂内使用。摇床重介质分选技术主要适用于粒级分布较宽的煤炭分选,对于细粒矿物含量较高的煤炭分选效果并不理想。当前,随着煤炭洗选加工工艺技术的不断更新,摇床重介质分选技术也得到了进一步优化,其应用范围也得到了进一步扩展。

### 2.2.3 气力分选技术

气力分选技术是利用空气与煤粒之间所存在的密度差异来进行煤炭分选的技术。其中,气力分选机是一种通过空气与煤粒之间存在的密度差异来实现煤炭分选工作的设备,主要分为气流分选机、旋流器和浮选设备等。气力分选技术主要是通过对空气进行压缩、使其处于一个很高的压力状态,使空气和煤粒之间所存在的密度差异得到凸显,然后通过分离装置对该现象进行有效的分离。气力分选机主要有静态分离器和动态分离器两种形式,其中静态分离器又分为离心分离器和电磁分离

器两种。

### 2.2.4 浮选技术

浮选技术主要是指通过添加一定的浮选剂来对煤炭进行分选,主要包括了矿浆中的气泡浮选和空气中的气泡浮选。在实际应用中,煤泥浮选技术是一种应用较为广泛的煤泥分选技术,通过对煤炭表面所附着的浮选剂进行添加,能够对煤炭的表面进行润湿,从而有效提升了煤泥的吸附能力,达到提高煤炭分选效果的目的。随着我国经济社会的不断发展,在能源消耗方面也呈现出了较大的压力,因此在煤炭资源日益匮乏的今天,发展节能环保、高效低耗的浮选技术已经成为一种必然趋势。

### 2.2.5 磁选技术

磁选技术主要是利用磁性矿物在磁性介质中所产生的磁场强度不同来完成煤炭的分选工作,其在进行煤炭分选过程中主要是利用磁力将煤炭中的磁性矿物与非磁性矿物进行分离,从而达到煤炭分级的目的。在实际应用中,磁选技术主要包括了干式磁选机、湿式磁选机和高效永磁磁选机等。其中,干式磁选机是一种通过自然通风来达到将空气引入到被选煤中的磁选机,它主要是通过机械能的作用下将矿物颗粒中的磁性物质从矿物表面带走,从而达到对矿物进行分级的目的;湿式磁选机主要是通过水来将磁性物质从矿物表面带走,从而达到对矿物进行分级的目的。

## 3 基于粒度控制的煤炭洗选加工优化方案设计

### 3.1 煤炭洗选加工流程设计

根据煤炭的粒度级别、性质和用途,合理选择分选设备和工艺,使不同粒度级别的原煤得到合理地利用。煤炭洗选加工过程中,当原煤中小于0.5mm的原煤通过煤炭重介浅槽分选机时,得到的精煤质量高、灰分低;当原煤中大于0.5mm的原煤通过煤炭重介浅槽分选机时,得到的精煤质量差、灰分高;当原煤中小于0.5mm和大于0.5mm的原煤通过煤炭重介浅槽分选机时,得到的精煤质量好、灰分低。

### 3.2 粒度控制参数确定在确定

煤炭洗选加工优化方案中,需要对影响煤炭洗选加工的重要参数进行确定,包括:分选设备的类型、结构、生产能力、分选密度等。在选择洗选设备时,需要综合考虑设备类型、生产能力和产品质量等因素。在确定洗选设备参数时,需要确定入料粒度以及产品粒度。入料粒度主要通过煤炭在破碎机内的破碎效率以及破碎后的物料的质量来确定。产品粒度则是通过物料的比重来确定,通常情况下,产品的比重越大,那么产品的粒度就越小。根据以上分析可知,在进行洗选加工优化方

案设计时,需要确定各参数的具体参数,从而达到优化煤炭洗选加工效果的目的。

### 3.3 煤炭洗选加工设备选择

根据上述分析,煤泥粒度的控制主要由洗选设备来实现。在洗选设备的选择上,一方面要考虑煤泥粒度的分布情况,另一方面要考虑对后续产品的影响。我国煤炭生产企业一般采用原煤分级和洗选工艺,一般洗选厂使用的煤泥分级和洗选工艺主要包括:①带式输送机、皮带给料机、溜槽、螺旋输送机;②筛分系统;③脱水系统;④浮选系统;⑤重介旋流器。我国煤炭洗选加工企业可以根据自身需要选择合适的设备,目前我国煤炭洗选加工企业中的煤炭洗选加工设备主要有:①带式输送机;②皮带输送机;③带式振动筛;④螺旋溜槽;⑤浮选系统。

### 3.4 煤炭洗选加工优化方案实施步骤

(1)首先要对企业当前煤炭洗选加工的现状进行分析,明确影响企业生产的主要因素;(2)依据影响煤炭洗选加工的主要因素,选择合适的优化方案,并通过相关计算与分析确定优化方案实施步骤;(3)根据煤炭洗选加工优化方案实施步骤,选取合适的设备和方法对煤炭洗选加工进行优化;(4)根据优化方案实施步骤,对洗选后的煤炭产品质量和数量进行分析与测试,检验优化方案是否符合预期目标;(5)对整个煤炭洗选加工过程进行全面控制,使其达到最佳效果;(6)将优化后的煤炭产品质量和数量应用于实际生产过程中,实现煤炭洗选加工的预期目标。

## 4 实验设计与结果分析

### 4.1 实验设计方案

在选煤厂应用基于粒度控制的洗选加工系统之后,将其与传统系统进行对比,在实验过程中需要对不同的选煤厂进行测试,进而明确系统的优势和劣势。在实际的应用过程中,可以选择两种不同的选煤厂来进行测试。第一种是使用传统选煤厂,第二种是使用基于粒度控制的洗选加工系统,两种选煤厂在应用时需要考虑煤炭在不同状态下的分选效果。在实际应用过程中,需要根据不同的煤质特点和原煤性质来设计相应的实验方案。实验设计方案主要包括以下几个方面:第一,明确选煤厂所应用的选煤设备;第二,明确影响原煤粒度分布和分级效果的因素;第三,明确不同工艺参数对粒度

分布和分级效果的影响。

### 4.2 实验方法与步骤

首先,选择实验所用的煤炭样品,将其分为两组,一组为筛分实验所用的产品煤样品,另一组为产品煤样品中未筛分的部分。选择两组煤样进行筛分实验,记录各粒级的质量百分数,并记录筛子的筛孔尺寸。然后,将筛分实验所用到的产品煤样品进行粉碎,再将其分为两个部分进行筛分实验,分别记录两个部分的粒度分布情况。最后,分别对这两个部分进行粒度分布测试,并对其测试结果进行比较分析。本次实验所采用的方法是将筛分实验所用到的产品煤样品和筛分实验所用到的产品煤样品进行对比分析。

### 4.3 实验结果分析与讨论

在实验的过程中,通过对不同粒度的产品进行筛选,来验证该方案的可行性,并得到了不同粒度产品的质量。随着粒度的增大,产品质量也随之增加。在整个实验过程中,虽然出现了一定程度上的误差,但可以看出,在对煤炭进行筛选时,所使用的筛网具有一定的局限性。如果在筛网上加入一些细粉状物质,则可以有效提高筛网的过滤性能。而在实验中,由于细粉状物质颗粒较小且较轻,在进行筛选时容易进入筛网内,因此筛网并不能有效地拦截住细粉状物质。

## 结语

本文提出了基于物料粒度控制的煤炭洗选加工优化方案,通过对煤泥水处理系统、煤泥灰分等进行分析,提出了有效的物料粒度控制方法。实验结果表明,煤泥水处理系统中的密度控制能够有效提高选煤厂入料粒度下限,并能有效降低煤泥水系统处理负荷。另外,煤泥灰分能够直接反映洗选加工过程中物料粒度控制情况。通过实验可知,采用密度控制方法对洗选厂的煤泥水处理系统进行优化,可以有效提高精煤产率、降低精煤灰分。

## 参考文献

[1]郭子兴.煤炭洗选加工过程中的粒度控制问题研究[J].当代化工研究,2024,(11):131-133.DOI:10.20087/j.cnki.1672-8114.2024.11.040.

[2]段兆敏.煤炭洗选加工过程中的粒度控制难点及解决措施[J].能源与节能,2024,(05):181-183+186.DOI:10.16643/j.cnki.14-1360/td.2024.05.053.