

# 煤炭自动洗选工艺技术的应用研究

高玉辉 李明远

巴州秦华工贸有限责任公司 库尔勒 841000

**摘要:** 煤炭是中国最主要的能源, 它的开发与利用对国家经济的发展起着举足轻重的作用。但是, 煤的质量参差不齐, 有的煤中还存在着大量的杂质和灰分, 因此, 它的燃烧效率很低, 还会对环境造成很大的污染, 这对它的经济价值和环境效益造成了很大的影响。因此, 如何有效地分离和提高煤炭的品质, 是目前我国煤田开采中一个重要的研究课题。随著自动化技术的进步, 自动洗选技术逐渐成为煤炭洗选的主要趋势。本文将介绍自动洗选技术的原理、分类、应用研究及未来发展趋势。

**关键词:** 煤炭; 自动洗选; 技术应用

## Research on the Application of Automatic Coal Washing Technology

Yuhui Gao, Mingyuan Li

Bazhou Qinhuang Industry and Trade Co., LTD, Korla, 841000

**Abstract:** Coal is China's primary energy source and plays a crucial role in the country's economic development. However, the quality of coal varies significantly, with some containing a large amount of impurities and ash content. As a result, its combustion efficiency is low, leading to significant environmental pollution. This greatly impacts its economic value and environmental benefits. Therefore, effectively separating and improving the quality of coal is an important research topic in China's coal mining industry. With the advancement of automation technology, automatic coal washing technology has gradually become the main trend in coal beneficiation. This paper will introduce the principles, classification, research applications, and future development trends of automatic coal washing technology.

**Keywords:** Coal; Automatic washing; Technology application

### 引言

煤炭是一种重要的能源资源, 但是由于其天然存在的纯性和杂质的存在, 使得其使用效率受到限制。自动洗选技术是一种先进的煤炭分离技术, 通过对煤炭原矿进行多方面分析, 然后通过多级筛分、浮选、重选、磁选、静电选等方法将煤炭分离出不同等级和用途的技术。自动洗选技术具有高度自动化和智能化的特点, 实现整个过程的自动控制, 并能对整个过程的实时监控, 从而提高了设备的生产效率, 提高了设备的生产管理水平

### 一、自动洗选技术原理

自动洗选技术是一种高效、精细的选矿技术, 其原理在于对煤炭原矿进行全方位的分析, 以识别出不同的煤炭组分及其物理、化学、表面性质等不同特征。自动洗选技术利用不同组分之间的物理、化学性质差异进行分离, 主要包括以下几个方面:

#### 1. 密度分离

根据煤炭组分的密度和比重差异, 通过重介质分离、旋流分离、沉降分离等方法将不同密度的煤炭分离出来, 以得到具有不同质量的煤炭产品。在自动洗选技术中, 密度分离

是一种常用的方法, 可以有效地将不同密度的煤炭组分分离出来。密度分离的基本原理是利用不同组分的密度差异, 在特定介质中进行分离。

重介质分离是一种常用的密度分离方法。在重介质中, 不同密度的煤炭组分会分层沉淀, 通过调节重介质的密度可以控制分层位置, 从而实现分离。常用的重介质有磁选重介质、蒸馏煤油、硅砂等。旋流分离也是一种常用的密度分离方法。

旋流分离是利用旋流器的离心作用, 使不同密度的煤炭组分在离心力的作用下分离出来。旋流器可以根据需要调整离心力, 以实现不同密度组分的分离。旋流分离适用于粒度较小的煤炭。

沉降分离是一种基于重力作用的分离方法, 常用于分离粒度较大的煤炭。在沉降分离过程中, 煤炭原矿在重力的作用下向下沉降, 不同密度的组分沉降速度不同, 从而实现分离。沉降分离需要较长时间, 适用于处理粒度较大、密度差异较大的煤炭。

密度分离是一种基于不同组分的密度差异进行分离的方法。通过重介质分离、旋流分离、沉降分离等方法, 可以将不同密度的煤炭分离出来, 以得到具有不同质量的煤炭产

品。密度分离技术在煤炭选矿中具有广泛的应用前景,可以提高煤炭的品质,降低环境污染和资源浪费。

### 2. 浮选分离

在煤炭自动洗选技术中,浮选是一种常用的物理选矿方法,其原理是利用煤炭组分的浮力差异,在特定的浮选剂作用下进行分离,将不同浮性的煤炭分离出来,以得到更高品质的煤炭产品。浮选剂是浮选过程中必不可少的介质,其作用是降低水的表面张力和颗粒间的黏附力,使煤炭组分能够与气泡形成稳定的泡沫,从而实现浮选分离。常用的浮选剂有黄药水、油脂、酯类等。在浮选过程中,煤炭原矿首先经过破碎和磨矿处理,然后加入浮选剂,通过气泡的作用,将煤炭中的非煤物质分离出来。不同的煤炭组分具有不同的浮性,通过调节浮选剂的种类和用量,可以实现不同浮性组分的分离。经过多次浮选,可以得到具有更高品质的煤炭产品。浮选方法具有处理能力大、分离效果好、操作简单等优点,广泛应用于煤炭选矿工艺中。浮选技术可以有效地去除煤炭中的硫、灰等有害物质,提高煤炭的质量和利用价值。同时,浮选技术对环境污染的影响也较小,是一种环保型的选矿方法。

### 3. 重选分离

在前期的浮选过程中,虽然可以分离出不同浮性的煤炭组分,但是浮选精煤仍然含有较多的水分和其他杂质,需要进行进一步的处理,以得到更高品质的煤炭产品。对于浮选精煤的处理,常用的方法包括脱水、离心、螺旋分离等操作。具体来说:(1)脱水是将浮选精煤中的水分去除的一种方法。常用的脱水设备有离心脱水机、压滤机、真空过滤机等。在脱水过程中,通过机械力和物理效应,将煤炭中的水分分离出来,以降低煤炭含水率,提高煤炭品质。(2)离心是一种基于离心力作用的分离方法。在离心过程中,通过旋转离心机,使煤炭中的杂质和水分沉淀到离心机底部,而煤炭本身则上升到离心机顶部,以实现煤炭和杂质的分离。离心可以有效地去除煤炭中的杂质和水分,提高煤炭品质。(3)螺旋分离是一种基于重力作用的分离方法。在螺旋分离过程中,通过螺旋装置将煤炭原矿输送到旋转的筛网上,煤炭颗粒根据重力的作用在筛网上逐渐向下移动,而轻杂质则被分离出去。螺旋分离可以有效地去除煤炭中的轻杂质,提高煤炭品质。

通过脱水、离心、螺旋分离等操作,可以对浮选精煤进

行进一步的分级和净化,从而得到更高品质的煤炭产品。这些操作不仅可以提高煤炭的品质和利用价值,同时还能降低煤炭的含水率,减少对环境的污染。

### 4. 磁选分离

在煤炭自动洗选技术中,利用磁性物质的不同特性,可以通过磁选的方式将其分离出来,从而得到更纯净的煤炭产品。在煤炭中,磁性物质主要是铁矿物,如磁铁矿、赤铁矿等。利用磁选的原理是,通过施加磁场,使磁性物质被吸附在磁铁或磁性滚筒表面,从而分离出磁性物质和非磁性物质。常见的磁选设备有湿式磁选机、干式磁选机和高梯度磁选机等。其中,湿式磁选机适用于处理粒度较小的煤炭精矿,通过在水中悬浮煤炭精矿,将磁性物质吸附在磁性滚筒上,而非磁性物质则被带走。干式磁选机适用于处理较大的煤炭原矿,通过对煤炭原矿进行烘干,再施加磁场,将磁性物质分离出来。高梯度磁选机则是一种高效的磁选设备,可以对微细颗粒的煤炭进行精细分离,广泛应用于煤炭精选中。

通过磁选技术,可以将煤炭中的铁矿物等磁性物质分离出来,从而得到更纯净的煤炭产品。同时,磁选还可以用于处理含有铝、铜等金属的煤炭原矿,将其中的金属物质分离出来,减少对煤炭质量的影响,提高煤炭的利用价值。

## 二、自动洗选技术分类与应用现状

### 1. 技术分类

根据处理过程的不同,自动洗选技术可分为干法洗选和湿法洗选。干法洗选是将煤炭经过干燥后,采用重介质分离、磁选等方法进行洗选。湿法洗选是将煤炭浸入含有浮选剂的水中,采用浮选、静电分选等方法进行洗选。根据洗选效果的不同,自动洗选技术可分为精煤洗选和粗煤洗选。精煤洗选是指对煤炭进行精细分离和去除,使得煤炭中的灰分、硫分等杂质降低,热值提高。粗煤洗选是指对煤炭进行初步的分离和去除,使得煤炭中的大块杂质和泥石等物质去除,提高燃烧效率。

### 2. 国内外应用现状

自动洗选技术已经在煤炭工业中得到广泛应用。在国内,煤炭自动洗选技术的研究和应用已经达到了相当的水平。煤炭企业在生产中广泛使用各种自动洗选设备,有效提高了煤炭的品质和经济效益。在国外,自动洗选技术的发展也较为迅速。一些国家和地区,如澳大利亚、美国、加拿大等,在煤炭自动洗选技术方面具有领先的地位。这些国家和地区在

自动洗选技术的研究和应用方面,不断探索新的方法和设备,提高洗选效率和煤炭品质。

### 三、自动洗选技术应用

#### 1.提高煤炭品质

通过自动洗选技术,可以有效地将原矿中的杂质、灰份等物质分离出来,得到更高品质的煤炭产品。自动洗选技术能够将煤炭的灰份、硫份等有害成分分离出来,降低煤炭燃烧过程中产生的二氧化硫和氮氧化物等有害气体的排放。此外,通过自动洗选技术可以分离出煤炭中的矸石等无用物质,降低煤炭使用中的成本,提高经济效益。除了能够提高煤炭的品质和经济价值,自动洗选技术还能够降低煤炭的能耗和损耗。利用自动化的分选设备进行煤炭分离,能够使得分选过程更加精准、高效,降低能耗。同时,自动洗选技术能够对煤炭进行更为细致的分级,将煤炭的损耗降至最低。自动洗选技术是一种重要的煤炭分选技术,可以有效地提高煤炭的品质和经济价值,降低煤炭的能耗和损耗,同时减少对环境的污染。

#### 2.提高煤炭利用率

自动洗选技术能够将煤炭原矿中的低品位煤炭分离出来,这对于提高煤炭利用率具有非常重要的意义。在传统的煤炭加工过程中,低品位煤炭通常被视为废料,而在自动洗选技术的应用下,这些低品位煤炭可以得到更好的利用,从而提高了煤炭的利用率,减少了煤炭资源的浪费。例如,在一些煤炭资源比较紧缺的地区,低品位煤炭也可以通过自动洗选技术得到更好的利用,这可以极大地节约煤炭资源,降低了能源成本。此外,自动洗选技术还可以对含煤量较低的煤炭原矿进行分选和提纯,从而使得这些煤炭原矿也能够得到更好的利用。

#### 3.降低环境污染

通过分离煤炭中的有害元素来减少对环境的污染。煤炭燃烧排放出的二氧化硫、氮氧化物等有害物质会对大气环境和人体健康造成严重影响。自动洗选技术可以通过浮选、重选、磁选等方法,将煤炭中的硫、氮等元素和矿物分离出来,从而降低煤炭中有害元素的含量,减少燃烧排放的污染物。这对于缓解大气污染、改善环境质量具有重要意义。自动洗选技术能够通过磁选、静电选等方法将煤炭中的硫、氮等有害元素分离出来,从而减少了燃烧排放的污染物。因此,对于煤炭的环保性能要求越来越高,自动洗选技术对于减少煤

炭中有害元素含量、降低燃烧排放污染具有积极的作用。

#### 4.提高生产效率

自动洗选技术具有高度自动化和智能化的特点,是煤炭行业中重要的现代化生产方式。相对于传统的人工选煤方式,自动洗选技术具有更高的生产效率和更低的生产成本。自动洗选技术可以实现全程自动化控制和实时监测,对煤炭生产的每一个环节进行精确的控制和监测,提高了生产效率和生产管理水平。自动洗选技术可以利用先进的传感器和控制系统,实现对煤炭原矿的自动取样、分析和处理,使整个生产过程实现自动化控制和数据采集。同时,自动洗选技术还可以利用网络化技术,将生产现场与远程监控中心连接起来,实现远程监测和远程控制,提高了生产的智能化程度。

#### 5.扩大煤炭市场

通过自动洗选技术,可以对煤炭进行精细化分级,得到不同品质和用途的煤炭产品。例如,对于发电行业,需要高品质的煤炭,可以通过自动洗选技术得到低灰、低硫、高热量的煤炭产品;而对于化工行业,需要高固定碳含量的煤炭,可以通过自动洗选技术得到高品位的焦炭产品。此外,还可以根据客户的特定要求,定制不同品质和用途的煤炭产品,满足不同客户的需求,拓展了煤炭市场和应用范围。

### 四、自动洗选技术未来发展趋势

自动洗选技术在提高煤炭利用率、降低煤炭污染排放等方面发挥着重要的作用,随着科技的不断进步和应用领域的不断拓展,自动洗选技术也将面临着一些新的发展趋势和挑战。

首先,自动洗选技术将更加智能化和数字化。未来,自动洗选技术将采用更加先进的传感器、控制系统和数据处理技术,实现全流程的数字化控制和实时监测,进一步提高生产效率和产品质量。其次,自动洗选技术将更加节能环保。随着能源和环保的重要性日益凸显,未来的自动洗选技术将更加注重能源的节约和环境的保护,采用更加清洁的洗选剂和更加高效的能源利用方式,减少能源消耗和污染排放。此外,自动洗选技术将更加定制化和精细化。未来,随着客户需求的不断变化和多样化,自动洗选技术将更加注重定制化和精细化生产,根据不同的煤炭种类和客户需求,定制化生产不同品质和用途的煤炭产品。最后,自动洗选技术将更加集成化和智能化。未来,自动洗选技术将与人工智能、物联网等新兴技术相结合,实现设备之间的信息共享和协同,进

一步提高生产效率和质量,降低生产成本和能源消耗。随着科技的不断进步和需求的不断增加,自动洗选技术将会得到更广泛的应用和发展。

### 五、结束语

综上所述,自动洗选技术是当前煤炭工业中一种非常重要的技术手段,可有效改善煤质,提高经济效益,降低环境污染。通过对自动洗选技术进行应用研究,能够更好的推动煤炭行业的发展,从而达到煤炭资源的高效利用。未来,随着科技的不断进步和需求的不断增加,自动洗选技术将会得到更广泛的应用和发展,成为煤炭工业中的重要组成部分。

### 参考文献:

- [1]庞明瑾,陈曦,周广瑞,等.碳达峰,碳中和战略目标下煤炭洗选技术的发展[J].选煤技术,2022(001):050.
- [2]王兵兵.基于煤炭洗选工艺技术的应用及改造分析[J].矿业装备,2022(5):104-106.
- [3]毛建建.基于煤炭洗选技术应用分析[J].矿业装备,2022(4):96-98.
- [4]吴岳伟.煤炭洗选技术应用分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2022(7):3.
- [5]原帅.煤炭自动洗选工艺技术的应用研究[J].山东煤炭科技,2023,41(2):3.