

滚轴筛筛分效率影响因素及改进措施分析

王志科 刘文涛

赛普瑞特(天津)工业技术有限公司 天津 300102

摘要: 本文探讨了滚轴筛筛分效率的定义与评价标准,分析了洗煤厂滚轴筛筛分效率的主要影响因素。针对这些因素,提出了包括优化物料预处理工艺、调整设备参数与结构、改善操作条件与操作技能、加强环境控制与监测以及引入智能化与自动化技术等在内的多项改进措施。通过实施这些措施,洗煤厂可以显著提升滚轴筛的筛分效率,从而提高整体生产效益。

关键词: 滚轴筛; 筛分效率影响因素; 改进措施

引言: 滚轴筛作为洗煤厂的关键设备,其筛分效率直接影响煤炭的分级质量和生产效益。但在实际应用中,滚轴筛的筛分效率往往受到多种因素的影响。本文旨在分析滚轴筛筛分效率的影响因素,并探讨相应的改进措施。通过深入研究,可以为洗煤厂提供有效的解决方案,帮助它们提升滚轴筛的筛分效率,进而增强市场竞争力。

1 滚轴筛筛分效率的定义与评价标准

1.1 滚轴筛筛分效率的定义

筛分效率是筛子工作质量的一个重要指标,它表示筛分作业进行的程度和筛分产品的质量。对于滚轴筛而言,筛分效率通常指设备对物料进行筛分时,实际得到的筛下产物(即粒度小于筛孔尺寸的物料)的质量与原物料中所含小于筛孔尺寸的粒级的质量之比,并用百分数来表示。理想状态下,所有小于筛孔的颗粒都能透过筛孔成为筛下物,而大于筛孔的颗粒则留在筛上,但在实际操作中,由于各种原因,总会有一部分筛下物留在筛上,形成不完全筛分。

1.2 滚轴筛筛分效率的评价标准

评价滚轴筛筛分效率时,需要考虑以下多个方面:

(1) 筛分率。筛分率是衡量筛分效率高低的指标。滚轴筛的筛分率越高,说明其筛分能力越强,对物料的分选效果越好。在实际应用中,筛分率通常要求达到一定的标准,以满足生产需求。(2) 筛分精度。除了筛分率外,筛分精度也是评价滚轴筛性能的重要方面^[1]。筛分精度通常用标准差来表示,标准差越小,说明设备对不同颗粒物料的分类准确度越高。高精度的筛分有助于获得更均匀的物料粒度分布,提高产品质量。(3) 处理能力与噪音水平。处理能力是指滚轴筛单位时间内处理的物料量,它反映了设备的生产效率。在评价筛分效率时,处理能力也是一个不可忽视的因素。噪音水平也是

衡量设备性能的一个重要指标。低噪音的设备有助于改善工作环境,减少噪音污染。

2 洗煤厂滚轴筛筛分效率的影响因素

2.1 物料性质

物料性质是影响滚轴筛筛分效率的关键因素之一。煤炭的粒度分布、湿度、密度以及含泥量等特性都会对筛分过程产生显著影响。煤炭的粒度分布直接影响筛分效率。当煤炭中粒度较小的颗粒占比较大时,这些颗粒更容易通过筛孔,从而提高筛分效率。但如果粒度分布过于均匀,或者存在大量与筛孔尺寸相近的颗粒,筛分过程将变得困难,筛分效率也会相应降低。煤炭的湿度对筛分效率有重要影响。湿度过高的煤炭在筛分过程中容易粘附和堵塞筛孔,导致筛分效率下降。此外,湿度还会影响煤炭颗粒之间的摩擦力,进而影响其在筛面上的运动状态。煤炭的密度也是影响筛分效率的一个重要因素。密度较大的煤炭颗粒在筛分过程中具有更大的动能,更容易克服筛面的阻力,从而通过筛孔。但密度过大的煤炭也可能导致筛面过载,降低筛分效率。煤炭中的泥质成分容易在筛面上形成粘结层,堵塞筛孔,从而降低筛分效率。此外,泥质成分还会增加筛面的磨损,缩短设备的使用寿命。

2.2 设备参数

滚轴筛的设备参数对其筛分效率具有直接影响。这些参数包括滚轴转速、筛轴间距、筛面倾角以及筛孔尺寸等。滚轴转速是影响筛分效率的关键因素之一。转速过高会导致物料在筛面上的停留时间缩短,减少与筛面的接触机会,从而降低筛分效率。转速过低则可能使物料在筛面上堆积,造成堵塞和过载。因此需要选择合适的滚轴转速以确保物料在筛面上的均匀分布和充分筛分。间距过大可能导致物料在筛面上跳跃,减少与筛面的接触面积,从而降低筛分效率。间距过小则可能使物

料在筛面上形成堵塞,影响筛分的正常进行^[2]。倾角过大可能导致物料在筛面上的滚动速度过快,减少与筛面的接触时间,从而降低筛分效率。倾角过小则可能使物料在筛面上堆积,形成堵塞。筛孔过大可能导致大量不符合要求的颗粒通过筛孔,降低筛分精度。筛孔过小则可能使物料在筛面上形成堵塞,降低筛分效率。因此需要根据物料的粒度分布和筛分要求选择合适的筛孔尺寸。

2.3 操作条件

操作条件也是影响滚轴筛筛分效率的重要因素之一。这些条件包括给料速度、给料方式以及操作人员的技能水平等。给料速度直接影响物料在筛面上的分布和筛分效率。给料速度过快可能导致物料在筛面上堆积和堵塞,降低筛分效率。给料速度过慢则可能使筛面利用率不足,降低设备生产能力。合理的给料方式可以确保物料在筛面上的均匀分布,提高筛分效率。常见的给料方式包括均匀布料、多点布料等。熟练的操作人员可以准确判断设备运行状态,及时调整操作参数,确保筛分过程的稳定性和高效性。

2.4 环境因素

洗煤厂的工作环境通常较为恶劣,如高温、高湿、多尘等,这些因素都可能对滚轴筛的正常运行造成干扰。高温环境下,设备部件的热膨胀可能导致筛轴间距、筛孔尺寸等参数发生变化,进而影响筛分效率。高温还可能加速设备部件的磨损和老化,缩短设备的使用寿命。高湿环境容易使煤炭颗粒粘附在一起,增加筛分的难度。湿度过大的空气还可能使筛面上的水分凝结,形成一层湿润的薄膜,这层薄膜会减小物料与筛面的摩擦力,使物料更难以在筛面上移动和分离。多尘环境则可能使筛孔堵塞,降低筛分效率。灰尘还可能对设备的电气系统和控制系统造成干扰,引发故障。

3 提高滚轴筛筛分效率的改进措施

3.1 优化物料预处理工艺

物料预处理是提高滚轴筛筛分效率的第一步。通过优化预处理工艺,可以改善物料的粒度分布、湿度和含泥量等特性,从而减轻滚轴筛的筛分负担,提高筛分效率,具体措施如下:(1)粒度分级。针对物料进行粒度分级,通过破碎、筛分等预处理手段,确保进入滚轴筛的物料粒度更加均匀。这一措施能够减少粒度相近颗粒在筛面上的相互干扰,从而提高筛分效率。(2)脱水处理。针对湿度过高的物料,通过烘干、风选等工艺,有效降低物料的湿度,减少物料在筛面上的粘附现象。这样可以提高筛分效率,能减少筛面的磨损,延长设备的使用寿命。(3)除泥工艺。煤炭中的泥质成分容易在筛

面上形成粘结层,堵塞筛孔,导致筛分效率下降。在物料进入滚轴筛之前,采用湿式磁选、水力旋流器等除泥工艺,将物料中的泥质成分去除,以减少筛面的堵塞现象,确保筛分的顺利进行。

3.2 调整设备参数与结构

滚轴筛的设备参数与结构对其筛分效率有着至关重要的影响。为了提高筛分效率,以下是一些针对性的调整与优化措施:(1)滚轴转速的调整。根据物料的特性和筛分要求,合理设定滚轴转速至关重要。对于粒度小、湿度低的物料,适当提高转速能增强筛分效果;而对于粒度大、湿度高的物料,则需降低转速以确保物料在筛面上的均匀分布和充分筛分。(2)筛轴间距的优化。筛轴间距直接影响物料在筛面上的通过性。对于粒度较大的物料,增大筛轴间距可减少物料在筛面上的跳跃,提高筛分稳定性;而对于粒度较小的物料,则需减小筛轴间距以提升筛分精度和效率。(3)筛面倾角的调整。倾角的大小直接影响物料的流动速度和筛分效率。对于粒度小、流动性好的物料,增大筛面倾角能加快物料流动,提高筛分效率;而对于粒度大、流动性差的物料,则需减小倾角以减少物料堆积,确保筛分顺畅。

(4)筛孔尺寸的选择。根据物料的粒度和筛分要求,合理选择筛孔尺寸是确保筛分效果的关键^[3]。对于粒度分布广的物料,可采用多级筛分方式,即先使用大筛孔进行粗筛分,再使用小筛孔进行细筛分,以提高筛分精度和效率。(5)设备结构的优化。在筛面上增加振动装置,可提高物料的跳动频率,增强筛分效果;在筛轴两端增加轴承座和密封装置,可减少物料对筛轴的磨损和堵塞;采用耐磨、耐腐蚀的材料制作筛面和筛轴等部件,可延长设备使用寿命,提高筛分稳定性。

3.3 改善操作条件与操作技能

操作条件与操作技能是影响滚轴筛筛分效率的重要因素之一。通过改善操作条件和提高操作技能,可以进一步提高滚轴筛的筛分效率,具体措施如下:(1)给料速度与给料方式的优化。根据物料的特性和筛分需求,精确调控给料速度至关重要。对于粒度较小、流动性佳的物料,适度提升给料速度能确保筛分效率;反之,对于粒度大、流动性差的物料,则需减缓给料速度,以避免筛面堵塞。此外,采用均匀布料或多点布料技术,能确保物料在筛面上的均匀分布,提升筛分效果。(2)加强操作人员的培训与技能提升。通过系统的培训,操作人员能深入理解滚轴筛的工作原理、操作技巧及维护保养知识。技能提升则有助于他们准确判断设备状态,灵活调整操作参数,从而维持筛分过程的稳定性和高效

性。(3) 定期维护与保养滚轴筛。制定并执行详尽的维护与保养计划,能及时发现并解决设备故障,预防潜在问题。在维护过程中,需细致检查筛面、筛轴、轴承等关键部件的磨损情况,及时更换磨损严重的部件,以保障设备性能。定期清理和润滑设备,能减少物料对设备的磨损和堵塞,延长设备寿命,降低运营成本。

3.4 加强环境控制与监测

环境因素在滚轴筛筛分过程中,其波动会直接影响筛分效率。因此,实施严格的环境管理与监控等措施,以削弱环境因素对筛分效率的负面影响,显得尤为关键,具体如下:(1) 精准调控温湿度环境。滚轴筛在高温高湿环境下运行时,设备部件的热膨胀和物料的粘附问题会显著加剧,进而拖慢筛分进程^[4]。为应对这一挑战,洗煤厂需积极调控工作环境的温湿度。具体做法包括:部署空调系统和除湿设备,以科学调节室内温度和湿度水平;强化通风设施,确保空气流通,维持作业区域的干燥状态。通过这些措施,可有效避免因温湿度不当导致的筛分效率下降。(2) 深入实施粉尘防控策略。洗煤厂作业现场往往弥漫着大量粉尘,这不仅危害操作人员的身体健康,还会对滚轴筛的正常运行构成威胁,如堵塞筛孔,降低筛分精度。必须采取有力措施应对粉尘问题。可安装高效除尘器或采用喷雾降尘技术,从源头上减少粉尘的产生与扩散;加强个人防护同样不可或缺,如为操作人员配备专业的防尘口罩,以降低粉尘吸入风险。定期清理筛面和周围环境中的积尘,也是保持筛分效率稳定的重要一环。

3.5 引入智能化与自动化技术

为全面提升滚轴筛筛分效率与生产自动化程度,将智能化与自动化技术深度融入筛分流程成为必然趋势。以下措施旨在通过技术创新,实现筛分过程的智能化与自动化升级。(1) 构建智能控制体系。构建一套集远程监控与自动控制于一体的智能控制系统,是提升筛分效率的关键。该系统能依据物料特性及筛分需求,智能调节滚轴转速、筛轴间距、筛面倾角等核心参数,实现

精准筛分。通过实时监测设备运行状态与筛分效率,系统可自动优化调整,减少人为操作带来的误差与不确定性,确保筛分过程的高效稳定。(2) 自动化物料处理系统升级。引入自动化给料与卸料系统,实现物料处理的全程自动化。自动化给料系统可根据物料特性与筛分要求,智能调控给料速度与方式,确保物料均匀进入筛分区域。而自动化卸料系统则依据筛分结果,自动分离并输送合格与不合格物料,避免人工干预带来的效率损失与误差。这一升级将极大提升筛分效率,降低人力成本。(3) 强化数据驱动决策支持。建立数据采集与分析系统,为筛分过程提供实时、精准的数据支持。该系统全面采集物料流量、筛分效率、设备运行状态等关键数据,并通过先进的数据分析技术,深入挖掘筛分过程中的问题与潜力。基于数据分析结果,企业可科学调整筛分参数,优化设备结构,进一步提升筛分效率与生产效益。数据驱动决策还能帮助企业预见潜在风险,提前采取措施,确保生产稳定。

结束语:滚轴筛筛分效率的提升是一个系统工程,需要从物料预处理、设备参数调整、操作条件改善、环境控制以及智能化与自动化技术引入等多个方面入手。通过实施这些改进措施,洗煤厂可以显著提高滚轴筛的筛分效率,降低生产成本,提高产品质量。随着技术的不断进步,期待滚轴筛筛分效率能够进一步提升,为煤炭行业的可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 丰瑜.细粒泥煤筛分效果评价及工艺优化分析[J].山西化工,2023,43(02):60-62.
- [2] 张智荣.滚轴筛选型方法浅析[J].科技创新与生产力,2019(1):56-57.
- [3] 魏恩峰.选煤厂振动筛自动寻优方案设计与应用[J].机械研究与应用,2022,35(06):197-199.
- [4] 朱绍文,李新祥.滚轴筛在选煤厂的应用现状及使用方法[J].煤炭加工与综合利用,2021(1):39-41.