

# 中速磨煤机磨辊磨损原因分析

王 彬

国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209

**摘要：**中速磨煤机作为火力发电厂及煤制油等工业领域的重要设备，其工作性能直接影响到整个生产流程的效率与稳定性。磨辊作为中速磨煤机的核心部件，其磨损情况不仅关系到设备的维护成本，更直接影响到煤粉的制备质量和生产效率。本文首先概述了中速磨煤机的基本结构与工作原理，随后深入分析了磨辊磨损加剧的原因，并提出了相应的整改方法，旨在为中速磨煤机的维护与优化提供理论依据和实践指导。

**关键词：**中速磨煤机；磨损；原因分析；整改措施

引言：在火电厂锅炉中，中速磨煤机属于常用的基础设施，合理运用中速磨煤机设备，可以对煤炭实施有效处理，促进煤炭充分燃烧，增强煤炭燃烧效果，控制经济成本支出。在中速磨煤机应用中，因受到外部环境因素的干扰，使中速磨煤机磨损加剧，为了突出中速磨煤机的稳定性，需要定期做好中速磨煤机设备维修，避免影响火电厂的生产与发展。故此，本文从中速磨煤机的基本结构与工作原理出发，分析中速磨煤机磨损加剧的原因概括，提出中速磨煤机磨损加剧的整改方法，以期提高中速磨煤机的运作效率，解决磨损加剧的实际问题。

## 1 中速磨煤机的基本结构与工作原理

### 1.1 基本结构

中速磨煤机，作为现代火力发电及煤化工领域的关键设备，其设计精巧且高效，充分体现了工程技术的智慧结晶。其结构不仅紧凑，而且优化了材料使用，有效降低了金属耗量，这对于减少生产成本和环境影响具有重要意义。此外，占地面积小的特性使得中速磨煤机在空间有限的工厂环境中也能灵活部署，进一步提升了场地利用效率。电动机作为整个系统的动力源，通过高效减速机将动力平稳传递给磨盘，实现了磨盘的低速而稳定的旋转。这一设计不仅确保了设备的长寿命运行，还减少了因高速旋转可能产生的振动和噪音问题。磨盘作为煤粉制备的核心部件，其表面设计的环形槽与磨辊的滚动轨迹完美匹配，确保了物料在碾磨过程中的均匀性和高效性。磨辊，作为直接作用于物料的部件，其材质的选择和制造工艺直接关系到耐磨性和使用寿命。现代中速磨煤机通常采用高强度合金钢或特殊耐磨材料制成磨辊，以应对煤质多变和长时间运行的挑战。磨辊的数量和布置方式也是根据具体磨煤量和粒度要求精心设计的，以确保最佳的碾磨效果和能耗比。分离器作为煤粉

筛选的关键环节，其设计直接影响到煤粉的细度和成品质量。通过精确控制分离器的转速和气流速度，可以将合格的细粉从混合物中分离出来，并随气流排出收集。而颗粒较大的煤粉则通过返料系统重新返回磨盘进行再次粉磨，直至达到规定的细度要求。热风系统则是中速磨煤机中不可或缺的组成部分。它不仅为煤粉提供了必要的干燥条件，还通过风环形成的旋转气流促进了煤粉的流动与分离。热风温度和风量的精确控制对于保持磨煤过程的稳定性和提高煤粉质量至关重要<sup>[1]</sup>。

### 1.2 工作原理

中速磨煤机的工作原理巧妙地结合了物理学的离心运动和力学的碾压作用。当电动机启动并带动磨盘旋转时，物料（原煤）在锁风喂料器的作用下被均匀地送入磨盘中央。随着磨盘的旋转，物料在离心力的作用下逐渐向外缘移动，并在这一过程中与磨辊发生接触。磨辊在弹簧加载或液压加载系统的作用下紧贴磨盘表面滚动，对物料进行连续的碾压和破碎。由于磨辊的滚动轨迹与磨盘上的环形槽相匹配，因此物料在受到碾压的同时还能沿着磨盘表面进行圆周运动，从而实现了全面的碾磨效果。与此同时，热风通过进风口进入磨内，并在风环的作用下形成旋转气流。这股气流不仅有助于煤粉的干燥和提升，还促进了煤粉在磨内的均匀分布和高效分离。合格的细粉在气流的作用下被带起并经过分离器筛选后排出收集；而颗粒较大的煤粉则因重力作用或气流速度的变化而返回磨盘进行再次粉磨。通过调整磨辊的加载压力、热风温度及风量等参数，可以实现对煤粉细度和产量的精确控制。加载压力的增加可以提高碾磨效率但也会加剧磨损；热风温度和风量的调整则会影响煤粉的干燥速度和气流速度从而间接影响煤粉的细度和产量。因此在实际操作中需要根据煤质特性和生产需求进行灵活调整以达到最佳的运行效果。

## 2 中速磨煤机磨损加剧的原因概括

中速磨煤机作为电力和煤化工行业中不可或缺的关键设备，其长期稳定运行对于保障生产效率和产品质量至关重要。然而，在实际运行过程中，中速磨煤机往往会面临磨损加剧的问题，这不仅增加了维护成本，还可能影响生产的安全性和稳定性。

**2.1 原煤品质与粒度：**原煤的品质和粒度分布是影响中速磨煤机磨损的首要因素。原煤的硬度直接决定了其在碾磨过程中对磨辊和磨盘的冲击力和磨损程度。硬度较高的原煤，如含有较多硬质矿物杂质的煤种，会在碾磨时产生更大的摩擦力，导致磨辊和磨盘的磨损加速。此外，含灰量大的原煤在碾磨过程中会产生更多的磨蚀性颗粒，这些颗粒在磨辊与磨盘之间滚动时，会加剧对金属表面的切削和磨损。粒度分布不均的原煤对中速磨煤机的磨损也有显著影响。粒度较大的煤块在碾磨时往往需要更大的碾压力才能破碎，这不仅增加了磨辊的负荷，还可能导致磨辊受力不均，产生局部高应力区域，从而加速该区域的磨损。相反，粒度过小的煤粉则容易在磨盘表面形成滑动层，降低碾磨效率并可能产生磨蚀性粉尘，进一步加剧设备的磨损<sup>[2]</sup>。

**2.2 运行工况：**中速磨煤机的运行工况是影响其磨损情况的关键因素之一。加载压力、风量、风温等参数的设定与调整必须根据煤质特性和生产需求进行精确控制，否则将直接导致磨损加剧。加载压力是控制碾磨效果的重要参数。适当的加载压力可以确保煤粉达到理想的细度，但过大的加载压力则会增加磨辊与磨盘之间的接触应力，导致金属表面迅速磨损。此外，加载压力的不均匀分布还会使磨辊在碾磨过程中产生偏磨现象，进一步加剧局部磨损。风量和风温的调节对于煤粉的干燥、流动与分离效果至关重要。风量不足会导致煤粉在磨内停留时间过长，增加磨辊的碾磨负荷和磨损；而风量过大则可能使煤粉在磨内过度分散，降低碾磨效率。风温的控制同样需要精确，过高的风温会使磨辊材质软化，降低耐磨性；而过低的风温则会影响煤粉的干燥效果，增加碾磨难度。

**2.3 设备维护：**设备维护的缺失或不到位是导致中速磨煤机磨损加剧的重要原因之一。磨辊与磨盘之间的间隙调整是设备维护中的关键环节。间隙过大或过小都会影响碾磨效果并加剧磨损。间隙过大时，煤粉在碾磨过程中容易逃逸，导致碾磨效率降低；而间隙过小时，则会使磨辊与磨盘之间的接触应力增大，加速磨损。润滑油系统的维护也是不可忽视的一环。润滑油不仅起到润滑作用减少摩擦磨损，还能带走部分热量和磨屑保持设

备清洁。然而，润滑油系统的堵塞或漏油会导致润滑不良和摩擦加剧从而加速磨损。密封风系统的主要作用是防止外部杂质进入磨内并保持磨内气压稳定。如果密封风系统失效则会导致外部灰尘和杂质进入磨内加剧磨损并影响煤粉质量。

**2.4 设计与制造因素：**磨辊与磨盘等关键部件的材质选择、结构设计及制造工艺直接决定了其耐磨性和使用寿命。材质不佳的部件在使用过程中容易出现裂纹、剥落等现象从而加速磨损；结构设计不合理的部件则可能在使用过程中产生应力集中区域导致局部磨损加剧；制造工艺粗糙的部件则可能因表面粗糙度大、尺寸精度低等问题影响使用效果并加剧磨损<sup>[3]</sup>。

## 3 中速磨煤机磨损加剧的整改方法

### 3.1 重视基础设施的维修与预防性维护

针对中速磨煤机磨损加剧的问题，首先必须重视基础设施的维修工作。这包括定期对中速磨煤机进行全面的检修，及时发现并更换那些磨损严重的部件，如磨辊、磨盘瓦等。在检修过程中，应仔细检查每个部件的磨损情况，确保所有潜在的问题都能被及时发现并解决。除了定期更换磨损部件外，还应采取预防性维护措施。例如，可以在易磨损部位增加耐磨涂层，或者改进材料配方，以提高部件的耐磨性。这些措施可以有效地延长部件的使用寿命，减少因磨损而导致的设备故障。此外，合理布局中速磨煤机的安装位置也是减少磨损的重要因素。应尽量避免将设备安装在振动、冲击等外部因素较大的地方，以减少因这些因素导致的设备磨损。在安装过程中，还应严格遵循设备说明书及安装规范，确保各部件之间的配合精度与紧固程度，为设备的稳定运行打下坚实的基础。

### 3.2 做好运作监控整合工作，实现智能化管理

为了更有效地管理中速磨煤机的运行状况，应充分利用现代监控技术。通过实时监控设备的运行参数，如加载压力、风量、风温、电流等，可以及时发现并处理潜在的问题。一旦发现参数异常，应立即进行分析并调整，确保设备在最佳工况下运行。除了实时监控外，还应根据设备运行数据建立预警模型。通过对数据的分析与挖掘，可以发现设备磨损的潜在规律与趋势，为预防性维护提供科学依据。

### 3.3 重视维修养护工作

制定并执行严格的日常保养制度，包括设备清洁、润滑、紧固等基础工作。定期对磨辊、磨盘等关键部件进行清洗，去除附着在表面的煤粉、灰尘等杂质，以减少磨损。同时，确保润滑油系统畅通无阻，及时补充或

更换润滑油,以减少因润滑不良导致的磨损。此外,还需定期检查并紧固各部件的连接螺栓,防止因松动导致的振动和磨损。根据设备的使用情况和制造商的建议,制定并执行定期检修计划。在检修过程中,对磨辊、磨盘等易磨损部件进行全面检查,评估其磨损程度,并根据实际情况进行修复或更换。同时,对设备的传动系统、密封系统、冷却系统等也要进行全面检查和维护,确保设备的整体性能。

### 3.4 强化巡检效率,确保设备稳定运行

为了进一步提升中速磨煤机的运行效率并减少磨损,必须强化巡检工作。具体来说,应增加对中速磨煤机的巡检频次,确保设备的每一个细节都能得到及时的关注。在巡检过程中,应重点关注磨辊、磨盘等关键部件的磨损情况,一旦发现异常磨损,应立即进行记录并报告,以便及时处理。同时,润滑油系统、密封风系统等关键系统的运行状态也是巡检的重点,确保这些系统的正常运行对于减少设备磨损、延长使用寿命具有重要意义。为了提高巡检质量,应采用专业的检测工具和方法,对设备的各项参数进行准确测量和记录。这不仅有助于发现潜在问题,还可以为后续为维护工作提供有力的数据支持。此外,建立中速磨煤机的巡检档案也是一项重要工作,详细记录每次巡检的时间、内容、发现的问题及处理措施等,有助于分析设备磨损的规律和趋势,为制定更加科学合理的维护计划提供依据<sup>[4]</sup>。

### 3.5 优化风环设计,改善热风系统

针对中速磨煤机中可能存在的无风区域或风量不足的问题,应着手优化风环的设计。通过调整风环的结构、位置和尺寸等参数,可以实现热风均匀、充分地进入磨内各个区域,从而提高煤粉的干燥和分离效果。同时,这也有助于减轻磨辊的碾磨负荷,进一步减少设备的磨损。除了优化风环设计外,还应加强对热风系统的监控和管理。通过安装温度传感器、压力传感器等监控设备,可以实时监测热风系统的运行状态,并根据实际情况进行调整和优化。此外,定期对热风系统进行清洗和维护

也是必不可少的,这可以防止因堵塞或泄漏导致的风量不足或风温异常,从而确保中速磨煤机的稳定运行。

### 3.6 磨间隙的合理调控

磨辊与磨盘之间的间隙是影响煤粉细度和设备磨损的重要因素之一。通过精确调整磨间隙的大小,可以控制煤粉的细度和产量,同时减少磨辊与磨盘之间的接触应力,降低磨损。在调整过程中,应根据煤质特性、设备运行工况以及生产需求等因素进行综合考虑,确保磨间隙的调整科学合理。定期对磨间隙进行检查和校准,确保其保持在设定的范围内。在检查过程中,应使用专业的测量工具和方法,对磨间隙进行准确测量和记录。如发现磨间隙偏离设定值较大,应及时进行调整并查明原因,防止因磨间隙不当导致的设备磨损加剧<sup>[5]</sup>。

结束语:综上所述,中速磨煤机磨辊磨损加剧的原因复杂多样,涉及原煤品质、运行工况、设备维护以及设计与制造等多个方面。为了有效解决这一问题,需要从多个方面入手,采取综合性的整改措施。通过重视基础设施的维修、做好运作监控整合工作、加强维修养护工作、强化巡检效率、优化风系统设计以及合理调控磨间隙等手段,可以显著降低中速磨煤机的磨损率,提高其运行效率和稳定性,为企业的安全生产和经济效益提供有力保障。

### 参考文献

- [1]王贤明.HP863碗式中速磨煤机存在的问题及解决措施[J].浙江电力,2010(9):47-49.
- [2]王小龙.直吹式制粉系统几个常见故障的判断和处理[J].山东工业技术,2019(08):198-201
- [3]范少波.磨煤机堵煤原因分析及解决措施[J].科技风,2020,(21): 103-105
- [4]董双梅,王晓建,刘建民.ZGM1型中速磨煤机运行性能分析及改造[J].热力发电,2018(12):48-50.
- [5]曹朝霞,丁振波,王东,磨煤辊明弧堆焊修复技术[J].铸造技术,2019,30(3):56-58