

HP与MPS中速磨煤机的比较

蒋玉彪

华润电力(仙桃)有限公司 湖北 仙桃 433000

摘要: 本文旨在对比HP与MPS中速磨煤机的技术特点、应用效果及经济效益。通过详细分析两者的结构设计、耐磨性能、调节系统、分离器技术以及在不同行业中的实际应用案例,揭示了HP与MPS磨煤机各自的优缺点。研究表明,HP磨煤机在耐磨性、调节灵活性和经济性方面表现更佳,而MPS磨煤机则具有结构简单、维护方便的特点。本文为磨煤机的选型与优化配置提供有益的参考。

关键词: HP; MPS; 磨煤机; 比较

1 HP与MPS中速磨煤机的概述

HP与MPS中速磨煤机都是燃煤电站中常用的磨煤设备,它们各自具有独特的特点和优势。HP中速磨煤机是一种高速旋转的磨盘磨煤机,它通过磨盘的旋转和磨料的压力将煤炭磨碎,具有较高的磨煤效率和处理能力。HP磨煤机通常用于大型能源生产和工业领域,能够实现高产量和精细煤粉的生产。其设计参数优越,如减速箱采用高强度、重量轻的行星齿轮箱,具有易于密封、减少煤粉污染和磨煤机内部高温影响等优点,从而延长齿轮箱的使用寿命。MPS中速磨煤机则是一种垂直圆盘式磨煤机,通过旋转的磨盘和磨辊对煤炭进行磨碎。MPS磨煤机通常具有较低的磨煤效率,但其磨煤粒度更为均匀,更适用于制备精细的煤粉。它主要应用于燃烧工艺中,以提高炉内煤粉的燃烧效率。MPS磨煤机结构合理,运行备件费用低,同时也降低检修的人工强度,MPS磨煤机还采用先进的液压变加载反作用力控制系统,能够根据煤质和负荷的快速变化进行快速调整,从而保证了磨煤机的稳定运行。

2 HP与MPS中速磨煤机在煤炭磨煤系统中的重要性

HP与MPS中速磨煤机在煤炭磨煤系统中扮演着举足轻重的角色。它们是燃煤电站及工业锅炉中不可或缺的设备,直接关系到煤粉的制备质量和燃烧效率。HP中速磨煤机以其高效的磨煤能力和适应性强的特点,能够迅速将煤炭研磨成符合燃烧要求的煤粉,确保电站或工业锅炉的稳定运行^[1]。而MPS中速磨煤机则以其磨煤粒度均匀、运行稳定可靠的优势,在燃烧工艺中发挥着重要作用,有助于提高煤粉的燃烧效率和锅炉的热效率,HP与MPS中速磨煤机不仅是煤炭磨煤系统的核心设备,更是提升燃煤电站和工业锅炉整体性能的关键因素。

3 HP与MPS中速磨煤机的性能比较

3.1 研磨效率与出力

HP与MPS中速磨煤机在研磨效率与出力方面各有千秋。HP磨煤机以其出色的设计理念和先进的制造技术,在研磨效率上表现出色。其磨辊采用硬质合金堆焊技术,大大延长了磨辊的使用寿命,同时提高了研磨效率,HP磨煤机的出力调节范围较大,可以达到4:1,非常适合电网对电厂调峰能力要求高的特点。这意味着在需要调整出力时,HP磨煤机能够更灵活地适应负荷变化,确保燃煤系统的稳定运行。相比之下,MPS磨煤机的研磨效率虽然稍逊于HP磨煤机,但在某些特定条件下,其出力表现也相对稳定。MPS磨煤机通过用大磨辊直径和低磨辊转速来提高磨辊的使用寿命,这种设计在一定程度上牺牲了研磨效率,但换来了更长的磨辊寿命,MPS磨煤机的出力调节范围相对较小,仅为2.5:1,这在负荷变化较大的情况下,可能会限制其适应能力。在实际应用中,HP磨煤机因其高研磨效率和灵活的出力调节能力,更受燃煤电站和工业锅炉的青睐。

3.2 能耗与运行成本

能耗与运行成本是评估磨煤机性能的重要指标之一。HP与MPS中速磨煤机在能耗和运行成本方面也存在一定差异。HP磨煤机在设计上注重节能降耗。其磨辊和磨碗衬板在无煤时不直接接触,可以空载起动,这大大降低了起动时的能耗,HP磨煤机的本机阻力小,使得一次风机的选型更加方便,同时低压头的一次风机价格也相当便宜,降低投资成本。在运行过程中,HP磨煤机的磨辊寿命长,更换方便,减少停机时间和维修成本。相比之下,MPS磨煤机的能耗和运行成本稍高,其磨辊和磨碗衬板在无煤时直接接触,必须带煤起动,这导致电动机功率提高,能耗增加,MPS磨煤机内部的风速较大,阻力也相应较大,这增加风机的能耗和系统的运行成本,MPS磨煤机的磨辊寿命相对较短,更换时工作量较大,也增加停机时间和维修成本。

3.3 适应性与灵活性

适应性与灵活性是衡量磨煤机性能的重要指标之一。HP与MPS中速磨煤机在适应性和灵活性方面各有特点。HP磨煤机以其广泛的适应性和高度的灵活性著称。其设计指导思想是磨辊使用寿命要长,更换要方便,整机的可靠性要高,维修要简便。这使得HP磨煤机能够适应不同煤种和负荷条件的变化。在实际应用中,HP磨煤机能够磨制多种煤种,包括烟煤、次烟煤和硬质褐煤等,其出力调节范围大,能够灵活应对负荷变化,确保燃煤系统的稳定运行^[2]。MPS磨煤机在适应性和灵活性方面相对较弱。其设计更注重磨辊的使用寿命和耐磨性能,这在一定程度上限制了其适应性和灵活性。在实际应用中,MPS磨煤机主要适用于磨制烟煤和次烟煤等煤种。在负荷变化较大的情况下,其出力调节范围相对较小,可能无法完全满足燃煤系统的需求。HP磨煤机在维修和更换磨辊方面也表现出更高的灵活性。其采用了获得专利的磨辊翻出机构,三个磨辊可同时翻出进行检修、维护,更换三个磨辊只需一个班次的时间。

4 HP与MPS中速磨煤机的技术特点比较

4.1 分离器技术

HP与MPS中速磨煤机在分离器技术上的差异显著,直接影响煤粉的细度、磨煤效率以及系统整体的运行性能。HP磨煤机配备了先进的动态分离器,该分离器具有灵活的折向门调节功能,能有效减少细粉在磨煤机内部的循环次数,从而提高研磨效率。煤粉从磨碗甩出后,首先通过叶轮装置进行第一次分离,未完全磨好的煤粉或较大颗粒的石子煤落入侧机体,被刮板刮入石子煤收集箱。较小的煤粉则被热一次风送到旋转分离体进行第二次分离,通过旋转的分离挡板产生的旋风运动和离心力,使粗煤粉再次分离并落入研磨区重新研磨。这一分离过程确保了煤粉的均匀性和合适的细度,从而提高了燃烧效率。MPS磨煤机同样具备分离器,但其工作原理和效果与HP磨煤机有所不同。MPS磨煤机的分离器位于磨煤机上部,煤粉在通过喷嘴环后被吹向分离器,MPS磨煤机的分离效率相对较低,主要是因为其内部风速较高,导致煤粉在分离过程中的分布不够均匀,增加了重复研磨的次数,MPS磨煤机的分离器设计相对简单,缺乏HP磨煤机动态分离器的灵活性和高效性。HP磨煤机的分离器技术不仅提高煤粉的细度和均匀性,还减少磨煤机的额外负荷,提高磨煤效率。相比之下,MPS磨煤机的分离器技术在细度和均匀性方面稍显不足,但其结构相对简单,维护成本较低。

4.2 加载与调节系统

加载与调节系统是磨煤机性能的关键组成部分,直接影响磨煤机的碾磨压力、转速以及出力调节范围。HP磨煤机的加载与调节系统采用了先进的液压变加载技术,通过液压系统提供碾磨压力,可根据煤种和负荷需求进行快速调节。这一技术不仅提高磨煤机的碾磨效率,还减少磨煤机在运行过程中的振动,延长设备的使用寿命,HP磨煤机的加载系统具有高度的灵活性和可靠性,能够根据锅炉负荷的变化自动调整碾磨力,确保磨煤机在最经济的条件下运行。MPS磨煤机的加载系统则采用了传统的弹簧加载方式,通过弹簧的压缩量来调节碾磨压力。虽然这种加载方式相对简单,但在调节过程中需要定期停机调整压缩量,否则会引起磨煤机出力下降,MPS磨煤机的调节范围相对较小,出力调节范围仅为2.5:1,相比之下,HP磨煤机的出力调节范围可达到4:1,更适合电网对电厂调峰能力要求高的特点。在调节系统方面,HP磨煤机还具备空载启动的能力,这一特性使其在启动过程中不会对电动机和减速机造成过大的负荷,降低系统的电耗。而MPS磨煤机则必须带煤启动,导致电动机功率大大提高,出力调节范围受限^[3]。

4.3 耐磨件与材料选择

耐磨件与材料选择对于磨煤机的使用寿命和性能至关重要。HP与MPS中速磨煤机在耐磨件的材料选择和制造工艺上存在一定的差异。HP磨煤机的耐磨件采用高质量的硬质合金堆焊技术,这种材料具有优异的耐磨性和抗冲击性能,能够显著提高磨辊的使用寿命。据资料显示,HP磨煤机的磨辊寿命已超过10,000小时,远高于MPS磨煤机的8,000~10,000小时,HP磨煤机的耐磨件还具备互换性,更换方便,降低了维修成本。MPS磨煤机的耐磨件则采用多种材料制造,如高铬铸铁、硬镍铸铁或堆焊硬质合金等。这些材料虽然也具备一定的耐磨性,但在使用寿命和性能上稍逊于HP磨煤机的硬质合金堆焊技术,MPS磨煤机的磨辊辊套虽然理论上可以换向使用,但实际操作中换向后的寿命延长有限,且换向过程复杂,增加维修成本。在制造工艺方面,HP磨煤机采用了先进的制造工艺和质量控制体系,确保耐磨件的高质量和长寿命。而MPS磨煤机在制造工艺上相对简单,虽然也具备一定的耐磨性能,但在使用寿命和可靠性方面稍逊于HP磨煤机。

5 HP与MPS中速磨煤机的应用案例分析

5.1 火力发电厂应用案例

在火力发电厂中,磨煤机的选型与配置直接关系到发电效率和运行成本。某350MW超临界直流锅炉燃煤电厂选择了MPS160HP-II型中速磨煤机,该磨煤机由长

春发电设备总厂设计制造,具有结构紧凑、体积小、重量轻、金属消耗少、投资低、磨煤电耗低、噪声小及煤粉的均匀性好等优点。该电厂配置了多台MPS磨煤机以满足其制粉需求,确保锅炉的稳定运行。相比之下,另一家600MW燃煤扩建机组电厂则选择MPS212-HP-II型中速磨煤机。这款磨煤机是长春发电设备厂在引进德国Babcock公司技术基础上自主研发的新型号,采用具有专利技术的液压变加载阻尼减振控制系统,提高制粉效率,降低煤粉循环倍率,使磨煤机在低负荷下仍能保持稳定运行。这两款磨煤机均体现了MPS系列在火力发电厂中的广泛应用和配置灵活性^[4]。在实际运行中,MPS磨煤机展现出了良好的性能表现。以350MW电厂为例,MPS160HP-II型磨煤机在投入运行后,磨煤效率高,煤粉细度均匀,满足了锅炉燃烧的需求,该磨煤机的振动和噪声水平较低,运行稳定可靠。在600MW电厂中,MPS212-HP-II型磨煤机通过液压变加载系统实现碾磨压力与磨煤机负荷的实时匹配,提高磨煤机的出力,降低电耗,两款磨煤机均具备较好的耐磨性能,延长设备的使用寿命。从经济效益角度看,MPS磨煤机的高效运行降低发电成本。以350MW电厂为例,MPS160HP-II型磨煤机的低电耗和长寿命减少维护成本,提高整体经济效益。在600MW电厂中,MPS212-HP-II型磨煤机的节能降耗效果更为显著,通过优化碾磨压力和调节系统,实现磨煤机在低负荷下的稳定运行,降低电耗和煤耗。从环保效益角度看,MPS磨煤机的高效运行有助于减少燃煤过程中产生的污染物排放。

5.2 其他行业应用案例

在冶金行业中,MPS磨煤机被广泛应用于高炉喷煤系统,通过精确控制煤粉的细度和均匀性,提高了高炉的燃烧效率和生产效益。在化工行业中,MPS磨煤机

用于制备煤焦油、煤气化等工艺中的煤粉原料,满足化工生产对煤粉细度和均匀性的高要求。在水泥行业中,MPS磨煤机用于制备水泥熟料和混合材的粉磨过程,提高了水泥的生产效率和产品质量。MPS磨煤机在特殊煤种和工况下也表现出良好的应用效果。在低热值煤的粉磨过程中,MPS磨煤机通过调整碾磨压力和加载系统,实现了煤粉的高效制备和稳定燃烧。在实际应用中,MPS磨煤机也经历不断的改进与优化。针对耐磨件磨损问题,通过采用高质量的耐磨材料和优化制造工艺,延长耐磨件的使用寿命,还通过改进磨煤机的控制系统和监测手段,提高磨煤机的自动化水平和运行稳定性。

结束语

通过本文的比较分析,可以看到HP与MPS中速磨煤机各有千秋,均在不同领域展现出了卓越的性能。HP磨煤机以其高效的分离器技术、灵活的加载与调节系统以及优质的耐磨件材料,赢得市场的广泛认可。而MPS磨煤机则以其结构简单、维护便捷的特点,在特定工况下同样表现出色。未来,随着技术的不断进步,相信HP与MPS磨煤机都将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]谢照增.中速磨煤机频繁振动原因分析及综合治理[J].河南电力技术,2018(01):42-45.
- [2]苟琮琦,陈平,张宏宇.ZGM95G型中速磨制粉系统煤粉细度影响因素分析[J].冶金动力,2021(02):42-45.
- [3]陈德,黄绍松,肖青云,张昊,王进,张思卿.中速磨煤机系统典型故障分析处理及预防[J].电力设备管理,2021(02):66-69.
- [4]李强.ZGM中速磨煤机局部磨损问题分析及治理[J].热能动力工程,2021,36(02):132-137.