

超超临界锅炉磨煤机运行维护改进探讨

曹叶青

京能锡林郭勒能源有限公司 内蒙古 锡林浩特 026000

摘要: 超超临界锅炉磨煤机作为火电厂核心设备,其运行效率及稳定性至关重要。本文深入分析了磨煤机在运行过程中面临的关键问题,如磨损、振动与噪声以及热效率下降等,并提出了针对性的维护改进措施。通过优化材料选择、改进制造工艺、加强设备安装与调试、采用先进的振动与噪声控制技术以及优化热风温度控制等手段,旨在提高磨煤机的性能、延长使用寿命并降低运营成本,为确保火力发电厂的稳定高效运行提供有力支持。

关键词: 超超临界锅炉磨煤机; 运行维护; 改进措施

引言

随着能源需求的持续增长和环保要求的日益严格,超超临界锅炉在火力发电厂中的应用越来越广泛。作为锅炉的重要组成部分,磨煤机的稳定运行对于整个发电过程的效率和安全至关重要。然而,在实际运行中,磨煤机往往会遇到磨损、振动、噪声以及热效率下降等问题。本文旨在探讨这些问题产生的原因,并提出相应的运行维护改进措施,以期提高磨煤机的运行性能和使用寿命,为火力发电厂的持续稳定运行提供技术支撑。

1 超超临界锅炉磨煤机运行特点分析

1.1 工作原理及结构特点

超超临界锅炉磨煤机是火电厂中的关键设备之一,其主要任务是将原煤研磨成满足锅炉燃烧所需的煤粉。其工作原理和结构特点如下:(1)工作原理。磨煤机的工作原理主要是通过研磨和撞击将原煤破碎成细粉。在磨煤机内部,原煤首先被送入磨碗,然后受到磨辊的旋转压力和摩擦力的作用,被逐渐研磨成煤粉。同时,热风从磨煤机的底部进入,与煤粉混合并携带煤粉进入锅炉进行燃烧。(2)结构特点。超超临界锅炉磨煤机通常采用中速磨或高速磨的设计。其主要结构包括磨碗、磨辊、热风进口、煤粉出口等部分。磨碗是煤粉研磨的主要区域,通常采用耐磨材料制成,以确保其使用寿命。磨辊则负责施加研磨压力,通常由硬质合金或高耐磨材料制成。热风进口负责引入热风,提供煤粉干燥和携带的动力。煤粉出口则将研磨好的煤粉输送到锅炉进行燃烧。

1.2 运行参数分析

超超临界锅炉磨煤机的运行受到多个关键参数的影响,这些参数的变化不仅影响磨煤机的运行效率,还可能对其安全稳定运行造成威胁。以下是对几个关键运行参数的分析:(1)煤粉细度:煤粉细度是指煤粉的平均粒径。煤粉细度对锅炉的燃烧效率、火焰稳定性和NOx

排放等有重要影响。如果煤粉过粗,可能导致燃烧不完全,降低锅炉效率;如果煤粉过细,则可能增加NOx的排放。因此,需要根据锅炉的具体要求,调整磨煤机的研磨压力和磨辊转速,以获得合适的煤粉细度。(2)磨煤机出口温度:出口温度是反映磨煤机内热风温度和煤粉混合情况的重要参数。出口温度过高可能导致煤粉燃烧过早,对锅炉的安全运行造成威胁;出口温度过低则可能导致煤粉干燥不充分,影响锅炉的燃烧效率。因此,需要对出口温度进行严格的监控和调节,确保其在合适的范围内。(3)负荷变化:火电厂的负荷变化会直接影响到磨煤机的运行。当负荷增加时,磨煤机需要处理更多的原煤,可能会导致研磨压力不足、煤粉细度变粗等问题;当负荷减小时,磨煤机的运行效率可能会下降,造成能源浪费。因此,需要根据负荷的变化,及时调整磨煤机的运行参数,确保其始终保持高效稳定运行^[1]。

2 超超临界锅炉磨煤机运行维护中存在的问题

超超临界锅炉磨煤机,作为火电厂中的重要组成部分,负责将原煤加工成满足燃烧需求的煤粉。然而,在实际运行过程中,磨煤机往往会面临多种问题,这些问题不仅影响设备的性能,还可能引发更为严重的安全隐患。(1)磨损问题。磨损是磨煤机运行过程中最为突出的问题之一。由于磨煤机长期处于高速旋转和摩擦状态,其关键部件如磨辊、磨碗等很容易受到磨损。磨辊的磨损主要表现为辊面磨损、辊径变小和辊体断裂等,而磨碗的磨损则主要体现在碗体内部的磨损和碗边缘的磨损。这些磨损不仅会降低磨煤机的研磨效率,还会增加设备的能耗和维护成本。磨损问题的产生主要有以下几个原因:一是磨煤机内部的磨料硬度、粒度和含量等因素对磨辊和磨碗的磨损有着直接影响;二是磨煤机的运行参数,如研磨压力、磨辊转速等不合理,也会加剧磨损;三是磨煤机的制造工艺和材料选择不当,也可能

导致磨损问题的出现。(2) 振动与噪声问题。振动和噪声是磨煤机运行中的另一个重要问题。振动可能由多种原因引起,如设备的不平衡、结构松动、磨辊与磨碗的接触不良等。长时间的振动不仅会导致设备部件的疲劳损坏,还可能影响设备的稳定运行,甚至引发更严重的机械故障。噪声则主要来源于设备内部的气流扰动、摩擦以及结构振动。过高的噪声不仅会影响操作人员的工作环境和健康,还可能对设备的正常运行产生不良影响。例如,噪声过大可能导致设备的控制系统误判,从而引发不必要的停机或故障。(3) 热效率问题。热效率是衡量磨煤机性能的关键指标之一。然而,在实际运行过程中,磨煤机的热效率往往受到多种因素的影响而出现下降。其中,热风温度过高是一个重要原因。过高的热风温度可能导致煤粉干燥不充分,从而影响燃烧效率。此外,煤质变化也可能导致磨煤机的热效率下降。例如,煤粉的粒度、含水量和灰分等参数的变化都可能影响研磨效率和燃烧效率。另外,设备内部的漏风、积灰等问题也可能对热效率产生不良影响。漏风会导致热风量的不足,从而影响煤粉的干燥和燃烧。而积灰则可能导致热风通道的堵塞,进一步降低热效率。

3 超超临界锅炉磨煤机运行维护改进措施

超超临界锅炉磨煤机作为火力发电厂中的核心设备,其运行稳定性和效率直接关系到整个电厂的经济性和安全性。针对磨煤机在运行过程中出现的磨损、振动与噪声以及热效率下降等问题,本文提出以下改进措施,旨在提高磨煤机的性能、延长设备寿命并降低运行成本。

3.1 磨损问题的改进措施

磨损问题一直是困扰超超临界锅炉磨煤机稳定运行的难题。为了有效解决这一问题,提高设备的使用寿命和效率,我们提出了以下针对性的改进措施:(1) 材料升级。针对磨辊和磨碗等关键部件的磨损,首要举措是优化材料选择。通过引入陶瓷、硬质合金等高性能材料,我们可以显著提升这些部件的耐磨性、抗腐蚀性和机械强度。这些新材料能够更好地抵抗煤粉的冲刷和摩擦,降低磨损速度,从而延长了部件的使用寿命。(2) 制造工艺改进。工艺水平的高低直接影响到部件的耐磨性能。因此,我们必须不断改进和升级磨煤机的制造工艺。通过引入先进的加工设备和工艺,我们可以提高磨辊和磨碗的加工精度和表面质量,确保部件在出厂时就已经具备较高的耐磨性。此外,喷涂、精密铸造等表面处理技术也可以应用于关键部件,进一步增强其耐磨能力。(3) 装配与调试优化。设备的装配质量和调试精度

同样对磨损问题有着重要影响。为此,我们应加强磨煤机的装配质量控制,确保各部件之间的配合精度和平衡性。通过优化调试流程,减少设备在运行过程中的振动和冲击,从而降低磨损速度^[2]。(4) 定期维护与检修。建立定期维护和检修制度也是解决磨损问题的关键。我们应该制定详细的维护计划,对磨辊、磨碗等关键部件进行定期检查和磨损评估。一旦发现部件磨损严重,应立即进行更换,避免进一步损坏。同时,定期对设备内部进行清理和维护,清除积灰和杂物,保持设备内部的清洁和干燥,减少磨损的发生。(5) 加强员工培训与技能提升。员工是设备运行和维护的直接参与者。他们的技能和意识对于减少磨损问题至关重要。因此,我们应该加强员工的培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识。通过定期组织培训活动、开展技能竞赛等方式,激发员工的学习热情和创新精神,为减少磨损问题贡献力量。

3.2 振动与噪声问题的改进措施

振动与噪声问题不仅影响磨煤机的运行效率,还可能对工作环境 and 操作人员的健康造成负面影响。因此,针对这一问题,我们提出了以下具体的改进措施:(1) 加强设备平衡性检查。设备的不平衡是导致振动和噪声产生的主要原因之一。为了解决这个问题,我们需要定期对磨煤机的关键部件进行平衡性测试。这包括对磨辊、磨碗等旋转部件进行静态和动态平衡测试,确保其质量分布均匀,避免在高速旋转时产生不平衡力。对于发现的不平衡问题,应及时进行修复或更换相关部件,保证设备在运行时的平稳性。(2) 优化设备结构设计。设备的结构设计对振动和噪声的产生有着直接的影响。为了降低振动和噪声,我们需要对磨煤机的结构进行优化设计。例如,通过改进磨辊和磨碗的配合间隙,减少它们之间的摩擦和碰撞;优化气流通道设计,减少气流扰动和噪声的产生。此外,还可以考虑采用减震材料和结构,如橡胶减震垫、减震支架等,来降低设备的振动和噪声。(3) 加强设备的安装和调试工作。设备的安装和调试对振动和噪声的产生也有着重要影响。为了确保设备在安装过程中的精度和紧固度,我们需要制定详细的安装规范,并严格按照规范进行操作。在调试过程中,应对设备进行全面检查,确保各部件之间的配合精度和平衡性符合要求。同时,通过调整设备的运行参数和优化控制策略,使设备在最佳状态下运行,降低振动和噪声的产生。(4) 采用先进的振动和噪声控制技术。引入振动监测和控制系统,实时监测设备的振动状态,并通过控制系统对振动进行主动控制;采用消声器和隔

声结构,降低噪声的传播和影响^[3]。(5)定期维护和检修。定期维护和检修是确保设备稳定运行的关键。通过定期对设备进行检查、清洁和紧固等操作,可以及时发现并解决潜在的振动和噪声问题。同时,通过对设备的定期检修和维护,可以延长设备的使用寿命,降低振动和噪声的产生。

3.3 热效率问题的改进措施

热效率是衡量磨煤机性能的重要指标之一,其下降不仅影响锅炉的燃烧效率,还会增加能耗和运营成本。为了解决这一问题,我们从以下几个方面提出改进措施:(1)优化热风温度控制。热风温度是影响磨煤机热效率的关键因素。为了确保煤粉能够充分干燥和燃烧,我们需要对热风温度进行精细控制。首先,我们要根据煤质的不同和燃烧需求,合理设定热风温度的范围,避免过高或过低的温度对热效率产生不良影响。其次,要加强热风温度的监测和调控力度,确保温度稳定在设定范围内,减少温度波动对热效率的影响。(2)改进煤质监测系统。煤质是影响磨煤机热效率的重要因素之一。为了及时了解煤质的变化,我们需要引入先进的煤质分析仪器和技术手段,对煤质进行实时监测和分析。通过实时监测煤的含水量、灰分、挥发分等指标,我们可以及时调整磨煤机的运行参数和研磨方式,确保煤粉的质量和燃烧效率。此外,还可以建立煤质数据库,对煤质数据进行统计和分析,为优化磨煤机运行提供数据支持。(3)加强设备内部的密封性检查和维护。磨煤机在运行过程中,由于设备密封性能不佳,容易出现漏风现象,导致热风温度和压力下降,影响热效率。因此,我们需要加强对设备密封装置的检查和维护,确保其密封性能良好。定期对密封装置进行检查和更换,避免漏风现象的发生。同时,还要加强设备内部的清洁和维护工

作,清除积灰和杂物,确保热风通道畅通无阻,提高热风的利用效率。(4)提高磨煤机自动化水平。自动化技术的应用可以提高磨煤机的运行效率和热效率。我们可以引入智能控制系统,对磨煤机的运行参数进行实时监测和调整,确保其在最佳状态下运行。同时,通过自动化控制系统,可以实现对热风温度、磨辊转速等关键参数的自动调节和优化,提高磨煤机的热效率和运行稳定性。(5)加强员工培训与技能提升。员工是磨煤机运行和维护的直接参与者。他们的技能和意识对于提高热效率至关重要。因此,我们需要加强员工的培训和教育,提高他们的技能水平和安全意识。通过定期组织培训活动、开展技能竞赛等方式,激发员工的学习热情和创新精神,为提高热效率贡献力量。

结束语

通过对超超临界锅炉磨煤机运行特点的分析和存在的问题探讨,我们提出了一系列维护改进措施,旨在优化其运行性能,提高热效率,并延长设备使用寿命。这些改进措施的实施,不仅能够提升火力发电厂的经济性和环保性,还能为企业降低运营成本,增强市场竞争力。展望未来,我们将持续关注磨煤机技术的发展趋势,不断优化和完善相关维护策略,为确保超超临界锅炉磨煤机的高效稳定运行贡献力量。

参考文献

- [1]张伟.超超临界锅炉磨煤机磨损机理与防护研究[J].动力工程学报,2022,32(1):56-62.
- [2]刘志超.超临界锅炉磨煤机振动与噪声控制技术研究[J].中国电力,2023,56(4):102-108.
- [3]王丽芳.超超临界锅炉磨煤机热效率优化分析与实践[J].热力发电,2021,50(11):118-123.