

Research on Performance Optimization and Energy Saving and Consumption Reduction of Coal Mill in Coal-fired Power Plants

Ronghua Bai

Shenneng Korla Power Generation Co., Ltd., Korla, Xinjiang, 841000, China

Abstract

As one of the main power production modes in China, the operation efficiency and energy consumption level of coal-fired power plants are directly related to the sustainable development of the power industry. As an important mechanical equipment responsible for crushing raw coal into pulverized coal in coal-fired power plant, the research on performance optimization and energy saving and consumption reduction of coal mill is of great significance for improving the overall operation efficiency of power plant and reducing energy consumption. By understanding the working principle and performance characteristics of different types of coal mill, the performance optimization of coal mill and saving energy are discussed, aiming to improve the performance optimization and more scientific and reasonable energy saving and reducing energy consumption, so as to improve the operation efficiency and economic benefit of coal-fired power plant, realize the efficient and environmentally friendly operation of power plant, and realize the sustainable development of the power industry.

Keywords

coal-fired power plant; coal mill; performance optimization; mechanical equipment

燃煤电厂磨煤机性能优化与节能降耗研究

白荣华

深能库尔勒发电有限公司, 中国·新疆 库尔勒 841000

摘要

燃煤电厂作为中国主要的电力生产方式之一,其运行效率与能源消耗水平直接关系到电力行业的可持续发展。磨煤机作为燃煤电厂中负责将原煤破碎成煤粉的重要机械设备,其性能优化与节能降耗的研究对于提高电厂整体运行效率和降低能耗具有重要意义。论文通过深入了解不同类型磨煤机的工作原理和性能特点,将对燃煤电厂磨煤机的性能优化及节能降耗进行深入探讨,旨在通过改进磨煤机的工作性能和减少能源消耗,制定出更加科学合理的性能优化和节能降耗方案,从而提高燃煤电厂的运行效率 and 经济效益,实现电厂的高效、环保运行,实现电力行业的可持续发展。

关键词

燃煤电厂; 磨煤机; 性能优化; 机械设备

1 燃煤电厂磨煤机性能现状分析

当前燃煤电厂磨煤机的性能表现及问题主要体现在效率与能耗两个方面。在效率方面,尽管磨煤机技术不断进步,但部分老旧机械设备仍存在着磨制效率不高的问题。据统计,一些燃煤电厂的磨煤机磨制效率仅为70%左右,远低于行业平均水平。这不仅影响了燃煤电厂的整体运行效率,也增加了运行成本。在能耗方面,磨煤机的能耗占燃煤电厂总能耗的较大比重。由于部分磨煤机设计不合理或运行参数设置不当,导致能耗过高,甚至出现了“大马拉小车”的现象。

【作者简介】白荣华(1990-),男,中国青海海东人,从事热能动力工程研究。

这不仅浪费了能源资源,也增加了燃煤电厂的运营成本^[1]。

2 磨煤机性能优化技术研究

2.1 磨煤机结构优化

在燃煤电厂中,磨煤机作为关键机械设备,其性能优化对于提升整体运行效率至关重要。其中,磨煤机结构优化是实现性能提升的重要途径之一。通过对磨煤机结构进行精细化设计,可以有效提高磨煤效率,降低能耗,实现节能降耗的目标。可以采用新型磨煤机结构优化技术,对磨煤机的内部结构进行全面升级。通过优化磨辊和磨盘的形状和材质,提高了磨煤机的研磨效率和耐磨性。同时,对磨煤机的进煤口和出煤口进行改进,使得煤粉在磨煤机内的流动更加均匀,可以减少煤粉的堵塞和磨损。经过实际运行测试改良

后的磨煤机性能得到了显著提升，磨煤效率提高了15%，同时能耗降低了10%，实现了显著的节能降耗效果。

磨煤机结构优化的效果还可以通过分析模型进行量化评估。例如，可以利用流体力学模型对磨煤机内部的煤粉流动进行模拟分析，通过调整磨煤机的结构参数，优化煤粉的流动路径和速度分布，从而提高磨煤效率。同时，还可以利用有限元分析等方法对磨煤机的机械强度进行评估，确保结构优化后的磨煤机具有足够的强度和稳定性。

2.2 磨煤机控制系统优化

当前许多燃煤电厂的磨煤机控制系统仍采用传统的控制策略，导致磨煤机在运行过程中存在能耗高、磨制效率低等问题。所以对磨煤机控制系统进行优化实现精准控制，成为燃煤电厂亟待解决的问题。在磨煤机控制系统优化方面，一种有效的策略是采用先进的控制算法，如模糊控制、神经网络控制等。这些算法能够根据磨煤机的实时运行状态，自动调整控制参数，实现磨煤机的自适应控制。磨煤机控制系统的优化还需要考虑与其他系统的协同工作，例如与给煤系统、送风系统等协同控制，可以确保磨煤机在最佳状态下运行。通过优化控制系统，实现各系统之间的协调配合，可以进一步提高燃煤电厂的整体运行效率。在优化过程中，还需要注重数据的收集与分析。通过对磨煤机运行数据的实时监测和分析，可以及时发现潜在的问题，为控制系统的优化提供有力支持。同时，建立磨煤机性能评估模型，对控制系统的优化效果进行定量评估，有助于确保优化措施的有效性。

2.3 加强磨煤机维护与保养

在磨煤机的日常使用过程中，各种部件在不断地运转和磨损，特别是磨辊、磨盘等关键部件，其磨损程度直接影响到磨煤机的磨制效果和能耗。定期对磨煤机进行维护和保养，及时替换磨损严重的部件，是保持设备良好状态的关键。还需要对设备的整体性能进行评估，对存在问题的部件进行修复或更换，确保设备的完整性和安全性。此外磨煤机在运行过程中，各部件之间会产生摩擦，摩擦不仅会增加能耗，还会加速部件的磨损。所以加强设备润滑管理，定期更换润滑油、清洗润滑系统，减少摩擦损耗，对于提高设备的工作效率、延长设备使用寿命具有重要意义。在加强磨煤机维护与保养的过程中，还需要注重细节和操作的规范性。对于每个维护项目，都需制定详细的操作规程和作业流程，确保维护工作的质量和效率。同时，还需要加强员工的培训和教育，增强员工的维护意识和技能水平，确保设备能够得到及时、有效地维护和保养。通过定期维护、更换磨损部件、加强润滑管理以及规范操作等措施，可以有效提高磨煤机的使用寿命和工作效率，为企业的生产和发展提供有力保障^[2]。

3 节能降耗策略

磨煤机性能优化与节能降耗措施的实施，还有助于提

升燃煤电厂的环保性能。通过优化磨煤机的运行参数和采用节能材料，电厂的污染物排放量得到有效控制，符合了更严格的环保标准。这不仅有助于电厂的可持续发展，也提升了其在市场竞争中的竞争力。

从更宏观的角度来看，燃煤电厂磨煤机性能优化与节能降耗对于整个能源行业的转型升级也具有重要意义。随着全球能源结构的调整和清洁能源的发展，燃煤电厂需要不断提高运行效率和环保性能，以适应市场需求和政策导向。为此可以采取以下节能降耗策略

3.1 优化燃煤质量

在当前全球能源紧张与环境问题日益严重的背景下，提升燃煤利用效率并减少磨煤机能耗显得尤为重要。为此采取了一系列措施来优化燃煤质量，进而实现节能减排的目标。一方面，通过精心筛选，选用了硫分和灰分含量较低的优质煤种。优质煤种因其低硫低灰的特性，能够在燃烧过程中减少有害物质的排放，从而降低对环境的影响。优质煤种的燃烧效率也更高，可以充分利用燃煤的热能，提高锅炉的出力，进一步降低能耗。另一方面，针对燃煤进行了预处理。预处理包括筛分和破碎等工艺，这些工艺能够确保燃煤粒度均匀。筛分过程可以有效去除燃煤中的杂质和大块颗粒，提高燃煤的纯净度；破碎过程则能够将燃煤破碎成粒度适中的颗粒，便于磨煤机的破碎和输送。在实施上述措施的过程中，还注重数据监测和效果评估，定期对燃煤的质量进行检测，确保选用优质煤种，同时还对磨煤机的能耗进行实时监测，以便及时发现问题并进行调整。

3.2 采用先进的燃烧技术

在众多燃烧技术中，低氮燃烧技术因其出色的环保性能而备受瞩目。这种技术通过优化燃烧过程，减少氮氧化物的生成，从而实现对环境的友好性。具体来说，低氮燃烧技术通过精确控制燃烧温度、氧气含量和燃料混合比例等参数，使燃烧过程更加稳定、高效。该技术还采用了先进的燃烧器设计和优化方法，进一步提高了燃烧效率，降低了氮氧化物的排放。

除了低氮燃烧技术外，还可以使用烟气再循环技术，以进一步提高燃烧效率和环保性能。烟气再循环技术通过将部分已排出的烟气重新引入燃烧室，与新鲜空气混合后再进行燃烧。这样做不仅可以降低燃烧温度，减少氮氧化物的生成，还可以提高燃烧稳定性，减少燃料的不完全燃烧现象。

在实际应用中，这些技术不仅广泛应用于电站、工业锅炉等领域，还在其他需要高效、环保燃烧技术的领域得到了推广和应用。它们的成功应用不仅为企业带来了经济效益，也为社会的可持续发展做出了积极贡献。

3.3 优化磨煤机运行参数

磨煤机运行参数优化是提升燃煤电厂运行效率、实现节能降耗的关键环节。在实际操作中，通过对磨煤机运行参数的精细调整，可以显著提高磨煤效率，降低能耗。运行参

数优化还可以结合先进的控制技术和数据分析模型进行。通过引入智能控制系统,可以实时监测磨煤机的运行状态,并根据实时数据对运行参数进行动态调整。同时,利用数据分析模型对磨煤机的运行数据进行深入挖掘,可以找出影响磨煤效率的关键因素,为参数优化提供科学依据。这种基于数据和模型的优化方法,可以更加精准地提升磨煤机的性能,实现节能降耗的目标。

磨煤机运行参数优化是一个持续的过程,需要不断根据电厂的实际运行情况进行调整和完善。还需要关注新技术和新材料的发展,及时将先进的技术和材料应用到磨煤机性能优化中,以不断提升燃煤电厂的运行效率和节能降耗水平。

3.4 磨煤机节能材料应用

随着材料科学的不断进步,越来越多的高效节能材料被引入磨煤机的设计和制造中。耐磨性能优异的陶瓷材料被广泛应用于磨煤机的关键部位,如磨盘和磨辊,有效延长了设备的使用寿命,减少了因磨损导致的停机维修时间,从而提高了磨煤机的运行效率。此外,高性能的隔热材料也被广泛应用于磨煤机的外壳和管道,有效降低了磨煤机在运行过程中的热量散失,提高了能量的利用效率。据相关研究表明,采用隔热材料后,磨煤机的能耗可降低约10%左右,这对于燃煤电厂的节能降耗工作具有显著的意义。

除了上述材料外,还有一些新型节能材料正在被研究和开发,如纳米涂层材料和自润滑材料等。这些材料具有更加优异的性能,能够在保证磨煤机正常运行的同时,进一步降低能耗和提高效率。例如,纳米涂层材料可以显著提高磨煤机表面的耐磨性和抗腐蚀性,减少因磨损和腐蚀导致的能量损失;而自润滑材料则能够减少磨煤机在运行过程中的摩擦阻力,从而降低能耗^[3]。

4 经济社会效益评估与挑战

4.1 磨煤机性能优化与节能降耗的经济效益

燃煤电厂磨煤机性能优化与节能降耗的经济效益显著,对于电厂的可持续发展具有重要意义。通过性能优化,磨煤机的运行效率得到显著提升,从而减少了能源消耗和排放。节能降耗措施的实施也带来了可观的经济效益。例如通过优化磨煤机的运行参数,可以显著降低设备的维护成本和故障率,减少因设备故障导致的停机时间,从而提高电厂的整体运行效率。同时,采用节能材料和技术,也可以有效降低磨

煤机的能耗和排放,为电厂的环保和可持续发展做出贡献。

磨煤机性能优化与节能降耗的经济效益还可以通过分析模型进行量化评估。通过建立数学模型,可以综合考虑磨煤机的运行效率、能耗、排放等因素,对优化措施的经济效益进行精确计算。这种分析方法不仅有助于电厂管理者更好地了解优化措施的经济效益,还可以为制定更加科学合理的优化方案提供有力支持。

4.2 未来发展趋势与挑战

随着科技的不断进步,磨煤机性能优化与节能降耗技术正呈现出多元化、智能化的发展趋势。一方面,新型材料的应用为磨煤机性能优化提供了有力支撑。例如耐磨材料的研发和应用,显著提高了磨煤机的使用寿命和效率,降低了维护成本。另一方面,智能化技术的引入为磨煤机的节能降耗带来了革命性的变革。通过引入先进的控制系统和传感器技术,磨煤机的运行状态可以实时监控和调整,实现精准控制,减少能源浪费。

在燃煤电厂磨煤机性能优化与节能降耗的征途上,面临技术更新换代和环保标准提高的挑战。新型磨煤机技术和节能材料不断涌现,要求我们紧跟时代步伐,不断优化磨煤机性能,同时加强排放控制。加强技术研发和创新,深入研究磨煤机工作原理和性能特点,开发高效、节能技术。加强人才培养和团队建设,培养专业人才队伍,促进团队协作与交流。加强与行业内交流与合作,了解最新技术动态和发展趋势,借鉴成功经验,共同应对挑战,推动行业进步与发展。

5 结语

燃煤电厂磨煤机性能优化与节能降耗研究是电力行业可持续发展的重要课题。通过优化磨煤机的结构设计、引入智能控制系统、加强设备维护与保养等措施,可以提高磨煤机的性能;通过优化燃煤质量、采用先进的燃烧技术、实施节能改造工程等策略,可以降低磨煤机的能耗。这些措施的实施将有助于提升燃煤电厂的运行效率,降低能源消耗,实现电力行业的绿色、低碳发展。

参考文献

- [1] 李一安.燃煤电厂脱硫工艺及工艺选择要素分析[J].资源节约与环保,2015(1):30.
- [2] 杨建国.燃煤电厂中速磨煤机深度节能降耗技术与应用[Z].浙江省,浙江大学,2013-02-23.
- [3] 郭荣芝,庞春风,王文祥.辊式磨煤机磨辊的磨损及耐磨性能研究[J].华北电力技术,2014(3):20-22.