

火电厂锅炉燃烧控制的调整技术探讨

吴昊 徐康

国能江苏谏壁发电有限公司 江苏 镇江 212006

摘要: 本文旨在对火电厂锅炉燃烧控制的调整技术进行深入探讨。文章从火电厂锅炉燃烧控制概述着手,对现有的火电厂锅炉燃烧控制技术进行了综合分析。同时,结合实际应用案例,提出了相应工程概况下的燃烧控制调整技术的一系列应用措施及效果,以期对相关工程技术人员提供火电厂锅炉燃烧控制的调整技术方面的有益参考和借鉴。

关键词: 火电厂锅炉; 燃烧控制; 调整技术

Discussion on Adjustment Techniques for Combustion Control of Thermal Power Plant Boilers

Wu Hao Xu Kang

State energy Jiangsu Jianbi Power Generation Co., LTD., Zhenjiang city, Jiangsu Province 212006

Abstract: This article aims to delve into the adjustment technology of combustion control for boilers in thermal power plants. The article starts with an overview of combustion control in thermal power plant boilers and comprehensively analyzes the existing combustion control technologies in thermal power plant boilers. At the same time, based on practical application cases, a series of application measures and effects of combustion control adjustment technology under the corresponding engineering overview were proposed, in order to provide useful reference and reference for relevant engineering and technical personnel in the adjustment technology of boiler combustion control in thermal power plants.

Key words: Thermal power plant boilers; Combustion control; Adjusting techniques

火电厂作为重要的能源供应单位,其锅炉燃烧控制对于提高发电效率和减少环境污染具有重要意义。燃烧控制技术的优化和调整将直接影响到火电厂的运行效率和经济效益。然而,面对火电厂锅炉燃烧控制调整技术中仍然存在的问题和挑战,相关工程技术人员应该深入学习和优化火电厂锅炉燃烧控制的调整技术,实现节能减排,提高发电效率,促进火电行业的可持续发展。

1 火电厂锅炉燃烧控制概述

火电厂锅炉燃烧控制是指通过合理调节燃料与空气的混合比例、调整燃烧过程中的关键参数,以达到最佳的燃烧效果和节能环保的目的。燃烧过程中的关键参数包括燃烧温度、氧含量、燃烧稳定性等。

燃烧控制在火电厂的锅炉运行中扮演着至关重要的角色。有效的燃烧控制可以直接影响到火电厂的发电效率和经济效益。首先,合理调节燃料与空气的混合比例,确保燃烧过程中充分混合,可以使燃料充分燃烧,最大限度释放燃料的能量,从而提高发电效率。其次,控制燃烧过程中的关键参数,如燃烧温度和氧含量,可以保证燃烧的稳定性,防止燃烧不完全或产生过量的废气,从而减少能源的浪费和环境

污染。最后,优化燃烧控制还可以减少锅炉的磨损和腐蚀,延长设备的使用寿命,降低维护成本^[1]。

火电厂锅炉的燃烧控制是一个复杂的系统工程,需要综合考虑锅炉的设计特点、燃料的种类、运行条件等因素。随着科技的发展,越来越多的智能化控制技术被应用于火电厂锅炉的燃烧控制中,这将进一步提高控制的精确度和灵活性,实现火电厂的高效、环保运行。

2 火电厂锅炉燃烧控制技术现状分析

目前,火电厂锅炉燃烧控制技术在不断发展和进步。随着科技的进步和工程实践的积累,一些先进的燃烧控制技术已经得到应用并取得了显著的效果。例如,优化燃烧系统设计、改进燃烧器结构、引入智能化控制算法等,都有助于提高火电厂锅炉的燃烧效率和环保性能。

然而,尽管取得了一定的进展,火电厂锅炉燃烧控制技术仍面临一些问题和挑战。部分火电厂仍在使用传统的燃烧控制技术。这些技术通常是基于经验的控制方式,缺乏精确的数据支持和优化算法,导致燃烧效率较低,能源的浪费较多,并且排放物的排放量较高,不符合现代环保要求。燃烧控制系统缺乏智能化和自动化程度。部分火电厂的燃烧控

制系统还依赖于人工操作, 操作人员的经验和技能对于控制效果影响较大。这可能导致燃烧过程中参数的不稳定, 影响锅炉的运行效率和安全性。智能化和自动化燃烧控制系统可以更精确地调节参数, 提高燃烧效率, 减少人为因素对控制效果的影响。再次, 不同火电厂的燃烧控制技术存在差异。由于不同火电厂的锅炉类型、设计参数、燃料种类等存在差异, 因此, 采用同一种燃烧控制技术可能并不适用于所有火电厂^[2]。技术推广和应用存在一定难度, 需要根据不同火电厂的具体情况和技术调整和优化。

3 火电厂锅炉燃烧控制调整技术的应用路径

3.1 工程概况

某该火电厂位于中国某省份, 是一家大型煤电厂。火电厂主要采用燃煤锅炉发电, 锅炉类型为超超临界直流锅炉, 额定功率为1000兆瓦。

锅炉燃烧系统设计采用了煤粉直吹式燃烧器, 燃料为4800大卡标煤, 主要煤种为神混煤。锅炉额定蒸发量为3040吨/小时, 额定蒸汽温度为604摄氏度, 额定蒸汽压力为27.1兆帕。燃烧器数量为6个, 分布在锅炉四角。火电厂的燃烧控制系统包括煤粉供给系统、燃烧器控制系统、风机系统、氧量控制系统等。目前, 该控制系统采用了较为传统的PID控制策略, 并由操作人员手动进行调整和运行控制。该火电厂所使用的煤炭为神混煤, 煤质较为稳定。然而, 由于经济性需要掺烧劣质煤的原因, 导致煤质在一定程度上存在变化。

在过去的运行中, 火电厂的燃烧控制系统保持着相对稳定的运行状态, 但由于控制系统的限制和煤质波动等因素, 火电厂在燃烧效率和环保性能方面仍有一定的改进空间。控制系统采用传统的PID控制策略, 自动化程度较低, 对煤质波动的适应性有限。燃烧器数量较多, 燃烧过程中的协调和优化调整存在一定困难。部分锅炉运行参数的监测和反馈机制不够完善, 影响了燃烧过程的稳定性。因此需要针对该火电厂的燃烧控制系统进行优化调整的措施。

3.2 火电厂锅炉燃烧控制调整技术的优化措施

3.2.1 改进燃烧系统设计

改进燃烧系统设计是优化火电厂锅炉燃烧控制的重要手段之一。在针对该火电厂使用的煤质特点进行深入研究 and 试验后, 该火电厂采取了采用先进的喷煤式燃烧器、优化燃烧室布置、以及引入流场优化技术等措施来优化燃烧系统的设计^[3]。

针对该煤种的灰熔点 and 燃烧特性, 该火电厂选择了先进的煤粉直吹式燃烧器。这种燃烧器可以实现煤粉的均匀喷射和分布, 确保了煤粉与空气充分混合。煤粉直吹式燃烧器能够使煤粉均匀分布在燃烧室内, 避免了煤粉堆积和局部过热现象, 从而提高了燃烧效率和燃烧稳定性。为确保煤粉和空气充分混合, 该火电厂对燃烧室的布置进行了优化。合理的切圆布置可以增加燃料与空气接触的时间和面积, 使燃烧更

加充分。通过精确的数值模拟和试验验证, 该火电厂确定了最佳的燃烧室布置方案, 确保煤粉与空气在燃烧室内得到充分混合, 减少了燃烧不完全的现象。流场优化技术是一种基于数值模拟和实验测试的手段, 通过优化燃烧室内气流分布和速度场, 实现燃烧过程的优化。该火电厂利用流场优化技术对火电厂锅炉燃烧室进行了优化设计, 确保了煤粉和空气在燃烧室内的均匀混合, 减少了燃烧过程中的不完全燃烧现象, 提高了燃烧效率和稳定性。

通过以上改进燃烧系统设计的措施, 该火电厂的燃烧效率得到显著提高, 发电效率得到了明显增加。此外, 燃烧的稳定性和也得到了改善, 减少了火电厂运行过程中的振荡和不稳定现象。这些改进措施为火电厂锅炉燃烧控制的优化奠定了坚实的基础。同时, 通过将先进的喷煤式燃烧器和流场优化技术引入燃烧系统设计中, 也为其他类似火电厂的燃烧控制工程提供了有益的经验 and 借鉴。

3.2.2 引入先进的燃烧控制算法和自动化设备

引入先进的燃烧控制算法和自动化设备是火电厂锅炉燃烧控制优化的关键步骤。通过这些措施, 该火电厂能够实现更精确、稳定的燃烧过程, 从而提高发电效率和环保性能^[4]。

为了更好地应对煤质波动 and 运行条件变化, 该火电厂引入了先进的燃烧控制算法, 包括模糊控制和神经网络控制。这些算法能够根据实时监测到的燃烧过程数据, 如煤粉粒度、氧含量、燃烧温度等, 进行实时分析和判断。根据这些数据的变化, 算法能够自动调整燃烧参数, 如煤粉供给量、风量等, 以保持燃烧过程的最佳状态。通过引入这些先进的燃烧控制算法, 火电厂能够更精确地控制燃烧过程, 提高燃烧效率, 减少不完全燃烧 and 气体排放, 实现环保效果的最大化。

为了实现燃烧过程的智能化控制, 该火电厂采用了自动化设备。这些设备能够自动监测关键参数, 如燃料供给量、氧含量、燃烧温度等, 实时将监测数据反馈给控制系统。根据这些数据, 控制系统可以自动调整燃烧系统的工作状态, 确保燃烧过程的稳定性和高效性。同时, 自动化设备还能够实现对锅炉的远程监控 and 控制, 减少了人为干预的可能性, 提高了燃烧控制的准确性和可靠性。

通过引入先进的燃烧控制算法和自动化设备, 该火电厂的燃烧控制水平得到了显著提升。实时监测 and 自动调整使得燃烧过程更加稳定, 减少了因人为因素引起的误差。算法的智能化控制使得火电厂能够更好地应对煤质波动 and 运行条件变化, 提高了燃烧效率和环保性能。这些措施的应用为火电厂锅炉燃烧控制技术的优化奠定了坚实的基础, 同时也为其他火电厂提供了有益的经验 and 借鉴。这将有助于推动整个火电行业向着更高效、环保的方向发展。

3.2.3 制定有效的运行管理制度

为了确保火电厂锅炉燃烧控制的效果持续稳定, 该火电

厂制定了一套有效的运行管理制度。

燃料供给是燃烧过程的基础, 为了保障煤粉的供给稳定性和均匀性, 该火电厂实施了精确监测和调整燃料供给系统。通过安装高精度的流量计和压力传感器, 实时监测煤粉的供给量和压力情况^[5]。根据监测数据, 及时调整煤粉供给量和供给速度, 确保燃料供给的稳定性和均匀性, 避免燃烧过程中因煤粉供给不足或过多导致的燃烧效率下降和排放增加等问题。

在燃烧过程中, 关键参数如氧含量、燃烧温度等直接影响着燃烧效率和环保性能。该火电厂通过安装高精度的传感器对这些参数进行实时监测, 并建立了相应的控制标准。这些控制标准是根据火电厂锅炉的特点和实际情况制定的, 能够确保燃烧过程在最佳状态下运行。当关键参数偏离设定标准时, 自动化控制系统会及时发出警报, 并根据算法进行相应的调整, 使燃烧过程保持在稳定和高效的状态。

燃烧器和燃烧室的清洁和维护是保障燃烧系统正常运行的重要环节。定期对燃烧器进行清洗和检修, 清除积灰和污垢, 保持燃烧器的良好状态, 确保煤粉喷射均匀和燃烧效率高。同时, 定期对燃烧室进行清洗和除尘, 避免燃烧室内的堆积和阻塞现象, 保证燃烧室内气流畅通, 进一步提高燃烧效率和稳定性。

通过上述运行管理制度的实施, 火电厂锅炉的燃烧控制效果得到了持续保障。精确的燃料供给系统和实时监测关键参数的控制保证了燃烧过程的稳定性和高效性。定期的燃烧器和燃烧室清洁和维护保持了燃烧系统的良好运行状态。这些管理制度的有效实施使得火电厂锅炉能够持续高效、环保地运行, 为提高电力发电效率和减少排放做出了积极贡献。

同时, 这些管理制度的经验和做法也为其他火电厂锅炉燃烧控制工程提供了有益的借鉴。

总之通过以上优化措施的实施和取得的显著效果, 该火电厂成为了同行业的典范, 为其他火电厂锅炉燃烧控制技术的调整和优化提供了有益的经验 and 借鉴。同时, 该案例也进一步促进了火电行业的可持续发展, 实现了高效、环保的电力发电, 对保障能源供应和改善生态环境具有积极的意义。

结束语:综上所述, 火电厂锅炉燃烧控制是火电厂运行中不可忽视的环节。通过对现有技术的分析和应用案例的研究, 可以看出燃烧控制技术的优化对于火电厂的运行效率和环境保护至关重要。在未来的发展中, 应继续加大对燃烧控制技术的研究力度, 推动其智能化和自动化水平的提高, 为我国火电行业的可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]张强,何陆灿,方亚雄. 火电厂锅炉低氮燃烧改造与运行优化调整探究[J]. 中国设备工程,2023,(04):130-132.
- [2]乔印杰,高志佳,董振广. 基于智能算法的火电厂锅炉燃烧控制系统及系统仿真分析[J]. 科学技术创新,2022,(35):185-188.
- [3]谈紫星,王晞青,杨梅,谭姗姗,徐倩. 大型燃煤发电厂锅炉水冷壁高温腐蚀燃烧调整试验研究[J]. 江西电力,2022,46(07):47-52+55.
- [4]张寅卯,张勇飞,卢鑫,刘阳东,石彦鹏. 火电厂锅炉燃烧控制的调整技术分析[J]. 电子技术,2022,51(06):238-239.
- [5]鲁宁. 电厂运行调整及锅炉燃烧调整对飞灰品质影响[J]. 设备管理与维修,2022,(18):131-132.