

锅炉燃烧技术的优化与环境保护探讨

尹玉平 郑常元

华电章丘发电有限公司 山东济南 250200

摘要: 通过对锅炉燃烧技术进行优化,可以改善其燃烧特性,降低对环境的污染。随着我国能源供给结构的转变和节能保护的不断推进,优化锅炉燃烧技术已成为时代发展的潮流。锅炉燃烧优化是指对锅炉进行合理的改造与调节,以改善其运行性能、安全与稳定的过程。通过对燃料、配风参数、锅炉燃烧控制方式的优化,达到燃料充分燃烧、节能减排、保证机组正常工作的目的。文章通过分析锅炉燃烧优化技术的发展和不足之处,对锅炉燃烧优化技术进行了深入的讨论,以促进我国经济的可持续发展。

关键词: 锅炉燃烧; 技术优化; 环境保护

引言

在生产过程中,锅炉的工作是产生电力,其任务是为发电站提供所需要的蒸汽,以及通过在锅炉中燃烧来释放能源。锅炉燃烧技术的发展直接关系到发电站能否正常运行。对锅炉燃烧技术进行优化,既能改善废热机组的工作品质,又能降低对环境的污染,并推动电厂企业的健康发展。

1. 我国锅炉燃烧优化技术的发展和不足之处

随着科技的发展,在锅炉中应用的新技术也在不断增加。这些新工艺的应用,不但使锅炉燃烧技术得到了较大的改善,同时也使电厂的生产自动化水平得到了较大的提高。比如,在锅炉燃烧过程中,采用DCS系统、数据库管理等,这两项技术的运用,可以为工作人员在相应的电厂定制生产设备时,提供真实、可靠的数据信息,从而提高生产经营的效率;另外,采用多种检测手段和监控手段,可以对发电设备进行全方位的监控。这些新技术的使用,使锅炉的操作更加高效,同时也降低了产生的有害气体。尤其是在对锅炉燃烧技术进行优化的过程中,企业仅对其燃烧技术环节进行了改进,该技术虽能在一定程度上改善发动机的燃烧效率,降低废气排放,但仍存在诸多不足,这种方法只能治标不能治本,很难从根源上加以解决,或者仅能解决部分问题,而不能全面地加以解决;另外,发电厂固定设备对煤炭质量的影响仅限于特定的环境或特征条件,很难达到最佳的发电效率,也导致了锅炉燃烧技术的优化。新技术的运用,使锅炉燃烧技术得到了一定程度上的优化,使电厂的工作效率得到了很大的改善,同时也降低了生产过程中产生的有害气体。

2. 锅炉燃烧优化技术分析

作为火电厂的一种主要动力,锅炉燃烧在整个发电过程中占有举足轻重的地位。火电厂机组在发电时,其机组的工作用能大部分来源于锅炉燃烧时产生的热量。尤其是,由锅炉燃烧所发出的热能,将水转变成蒸气,再由压力传送到涡轮,带动机组运转,这一步对锅炉的燃烧来说也是至关重要的一步。为使锅炉燃烧效率持续提升,相关部门一直在不断地优化与分析锅炉的燃烧技术,以达到高效率、降低大气污染的目的。

2.1. 炉膛压力

对锅炉煤仓水压进行实时监控,是保证锅炉安全生产的前提。当前,很多余热发电设备都是通过对送风流量进行调节来实现对其煤仓内压力的控制,同时引入送风降低了煤仓内的水压,降低了煤仓内的干扰。但是这是一种比较偏门的管理方式,并不能很好地适应现代中、大型企业的发展要求。为此需要采用模糊控制技术,对风流量进行实时采集和统计分析,获取与控制相关的数据。实践证明,仅采用模糊控制对炉膛压力进行监控,不仅能获得较高的节能效果,而且能使系统稳定可靠地工作。将二者相结合,能大大改善系统的安全性能,并能大大改善系统的超调率。

2.2. 火焰燃烧优化技术

在常规的火力发电厂中,采用火焰燃烧技术对锅炉燃烧状况进行监测,可以有效地防止由于锅炉火点的降低和长时间的运行而引起的火灾。所以,采用火焰燃烧技术对锅炉燃烧状况进行监控,对保障锅炉的安全运行具有十分重要的

意义。近几年来,由于我国科技的迅速发展,火焰燃烧技术也有了很大的进展,特别是火焰图像处理技术。虽然当前火焰燃烧技术还存在诸多缺陷,但是由于其自身的优点,使得火焰燃烧的优化技术被广泛采用。

2.3. 闭环与智能化发展

随着该技术的不断发展,其在锅炉燃烧控制中得到了广泛的应用,国内外学者也在对其进行闭环控制的研究。经研究后的实践证明,采用分级控制与灵活组态相结合的方法,可构成较为完善的控制体系。其具有硬件成本低廉、系统可维修量少、运行稳定可靠等优点,是整个燃烧控制系统的核心设计内容。但是,由于锅炉研制过程具有动态、复杂等特点,使得控制系统的设计变得非常复杂。所以,要通过科学和技术手段,改善燃烧系统的工作效率。针对锅炉尾段工艺,按照局部优化与智能协同的原则,分层进行控制,选取合适的成熟、先进的控制手段,保证整个系统的完整性与自动化。

2.4. 采用现代控制技术

随着现代科技的发展,锅炉的信息化、智能化、网络化和信息化程度得到了极大的提升。采用现代化的信息技术,对锅炉的运行状态有很大的提高。该技术的应用,能对与锅炉燃烧相关的设备的工作状态、操作参数以及周围的环境状况进行实时监控,为工程技术人员进一步改进锅炉燃烧状态奠定基础;采用先进的计算机技术及DCS管理系统,实现了锅炉参数设定、维修状况及工作状态的实时采集,有效地提升了锅炉运行的工作效率与服务品质。新的风力发电控制技术是保证电站稳定、安全、高效运行的重要技术保证,采用控制系统、管理决策,可有效地降低高温锅炉排出的烟气,改善其燃烧品质。

2.5. 锅炉燃烧可视化技术

在锅炉燃烧优化技术中,大部分的燃烧工况调节都是通过操作参数的分析来实现的。目前常用的方法是在设备上安装检测设备,但由于检测设备及材料布置等因素的影响,检测结果的真实与可行性受到制约。但是,常规的光谱检测方法受噪声、系统荧光等因素的干扰,也会导致检测结果的失真。锅炉燃烧性能主要取决于其内部燃烧火焰的温度,因此,研究其在不同工况下的燃烧火焰分布规律,能够为操作者进行燃烧参数的优化与调节提供重要的基础数据。但其核心区域高温难以通过常规检测手段检测,成为检测盲区。采用锅炉燃烧可视化技术,使用户不必与炉内接触就能了解炉

内的工作状况。利用可视化技术,可以实现对炉内燃烧过程中的温度及浓度分布的实时监测,而无需接触炉心燃烧区。同时,该技术还能实现对烟气温度的检测,并且可以有效地改善锅炉燃烧性能,降低污染物的排放。

2.6. 依据先进燃烧理论进行锅炉建模

锅炉燃烧优化措施一般都要利用锅炉燃烧模式,对其进行仿真,从而实现对锅炉燃烧的控制。锅炉燃烧优化是为了进一步改善燃气的燃烧效能,降低或降低由锅炉所排放的空气污染物。该技术通过大量离线研究与模拟相结合的方法,将数值模拟与锅炉燃烧技术相结合,为锅炉燃烧设计制定提供科学依据。另外,研究和开发人员还需要保证参数的设计符合电站的实际操作情况,并且要有较好的技术措施。

2.7. 基于人工智能的燃烧优化系统技术

在当今计算机飞速发展的今天,利用人工智能对锅炉燃烧进行优化是非常必要的。人工智能的本质特征是通过计算机技术模拟人的思考过程与行为模式,并赋予其强大的学习能力、逻辑思维能力和规划能力。通过人工智能方法对锅炉烟气进行优化,主要解决三个关键问题:第一,能够实现对锅炉炉膛内煤质的自动识别。废热电站锅炉的燃料种类繁多,不同煤种具有不同的燃烧特征,对其燃烧性能也有一定的影响。该方法能够对煤炭的特性进行自动识别,并对其进行合理的优化管理;第二,针对燃煤锅炉的特点,提出了一种非线性动态数学模型。在此基础上,结合计算机技术,对锅炉进行非线性动态仿真,对其进行高效的控制与优化;第三,采用多目标设计的锅炉进行过程管理。在锅炉优化设计中,采用神经网络与专家系统相结合的方法,对锅炉燃烧过程进行优化。同时,利用人工智能技术,实现对锅炉压力的调节,保证了蒸汽压力的稳定性。

2.8. 基于检测技术的燃烧优化技术

在高压锅炉中,有许多因素会对其燃烧效率产生影响。所以,要使锅炉燃烧达到最佳状态,就需要对其进行全面的分析,并采取相应的对策。为了得到合理的工艺参数,需要在合适的位置加装监控设备,才能得到合理的工艺参数。常用的监测方法有火灾监控、烟气含氧量、飞灰含碳率及污染物在线监测等。在接收到各个工艺参数之后,利用数值方法进行技术分析,找出影响锅炉燃烧的各个因素以及其损伤程度,从而提出相应的改进措施。由于检测技术仅能给出有关的设定燃烧参数,所以可以作为一种辅助方法来确定锅炉燃

烧状态。但是,要得到较高的精度,需要采用高精度、高可靠性和实时性的检测设备。设备点位的选取要合理,能够客观、全面地反映设备的真实状况。以上现实需求对其性能的制约,影响了该项技术的实用化进程。

3. 锅炉燃烧环境保护策略

3.1. 源头减排策略

源头减排就是在垃圾进入锅炉前,通过垃圾分类、预处理等措施来降低污染物的生成。其核心理念是降低废气排放,进而降低燃烧时的清洗系统负担。垃圾分类能使易燃、不易燃的废物分离开来,从而降低不能燃烧的物料进入炉膛。另外,通过对垃圾进行破碎、热解等预处理工艺,可以改变其理化特性,进而降低污染物的排放。在此基础上,从源头落实碳排放战略,需要社会、政府、企业三方共同努力,并在法律法规和具体操作方面给予相应的支撑与调控。

3.2. 资源回收策略

资源回收是指将垃圾中的有价值成分与燃烧前、后进行有效分离,从而达到循环使用目的的过程。这样就可以降低垃圾的排放量,降低燃烧带来的污染。有机物质的循环利用可以作为有机肥料和能源,而对金属、玻璃、塑料等的循环利用可以降低原料的消耗量。资源回收利用的策略是兼顾环境和社会的可持续发展。企业应大力发展垃圾分类与回收系统建设,以提升循环利用的效能。

4. 锅炉燃烧优化技术的发展方向与前景

4.1. 优化改进检测技术

在对燃烧技术进行优化设计时,应以锅炉燃烧参数为主要指标进行检测。但是,目前所采取的各项检测手段,其检测精度与质量均存在一定的缺陷。要解决上述问题,就需要科研工作者和企业对高新技术进行深度研发。软测量技术是一种新型的技术,其主要内容包括:面向对象的数学模型、模式识别、工艺机理、人工神经网络、回归分析,以及SVM等。当前,神经网络在过程模型与控制中得到了广泛的应用,其中以神经网络、BP神经网络为代表。

4.2 闭环与智能化发展

随着科技的不断成熟与发展,利用计算机实现对锅炉燃烧进行优化的控制已被普遍采用,而目前国内外学者主要集中于对其进行闭环控制的研究。在对其发展现状进行了分析后,认为采用分级控制的方法,结合软、硬件的灵活性,

完全可以构成一套完整的控制系统。由于其硬件费用低廉,日常维护及维护工作量小,工作稳定可靠,是目前燃烧控制技术发展的趋势。由于其具有较强的动态性、复杂性,使得其优化问题变得十分复杂。为了改善燃烧系统的经济性,应采取科学的控制手段。在此基础上,提出了一种基于局部最优与智能协同的分层控制方法,通过对典型与先进控制方法的合理选取,实现整体、智能化的控制。

4.3. 燃烧优化技术的应用发展

当前,我国已普遍采用燃烧技术,该技术在处理劣质煤方面有着明显的优势。目前,我国大部分电厂燃用的煤炭量都比较多,无法保证煤的品质,以满足锅炉的生产与发展需求。为了保证机组的安全、稳定运行,需要优化燃烧技术,才能更好地适应新能源的发展需求,达到机组温燃的目的。我国煤炭品质参差不齐,所用煤品质普遍偏低,为适应社会发展对电能、热能的需要,需要对煤的持续燃烧进行优化。在此基础上,利用热力学方法,对锅炉燃烧进行优化,着重研究了煤炭的持续燃烧及燃烧技术的优化。要使煤充分燃烧,也要重视煤的洁净处理。

5. 结束语

综上所述,通过对锅炉燃烧技术进行优化,能够有效地提高锅炉燃烧效率、节能降耗和降低有害气体的排放。同时,还能减轻对周边环境的污染,防止产生渣煤,使锅炉的高温燃烧效果更好,为企业创造了最大的综合经济效益。通过企业的实际发展状况,采用基于设计与改造的锅炉燃烧优化技术与基于检测大数据的锅炉燃烧优化技术相结合的方法,从整体上对锅炉燃烧过程进行优化。

参考文献

- [1] 刘涛. 火电厂锅炉燃烧优化技术探讨 [J]. 我国设备工程, 2023,(22):202-203.
- [2] 黄殿奎. 智能技术在电站锅炉燃烧优化中的应用 [J]. 集成电路应用, 2021,38(02):64-65.
- [3] 赵洪斌. 工业锅炉燃烧优化技术的探讨 [J]. 我国金属通报, 2020,(10):22-23.
- [4] 杨建兴. 火电厂锅炉燃烧优化技术探讨 [J]. 我国设备工程, 2020,(11):147-149.
- [5] 雷冬. 电站锅炉燃烧优化技术分析 [J]. 科技创新与应用, 2020,(06):159-160.