

变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用研究

左新庆

克拉玛依市三达有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]在现代化工业发展过程中, 锅炉是企业生产中至关重要的一种设备, 并且为企业的发展做出了巨大的贡献。但是当前有很多企业所使用的锅炉不仅存在年限久远, 技术落实的问题, 而且其能耗也非常的高, 而且也是一致困扰企业的突出问题。而导致这一问题产生的主要原因就是企业在对锅炉设备进行规划设计时都是以较高的工艺要求来进行的, 所以锅炉与风机、水泵的耗能就会非常大, 但是实际上, 在锅炉运行过程中有较长一段时间内风机水泵都是处在非满负荷状态, 所以这就导致一些无功功耗的出现。再加上传统的锅炉电控系统主要包括继电器、接触器等, 所以无法达到很好的自控效果, 并且还存在着电气元件的触电安全隐患, 使得锅炉机电一体化系统的运行效果无法满足预期的要求。但是变频技术的出现则对这一问题进行了有效的解决, 在很大程度上提高了锅炉设备的节能效果, 成为很多企业改革的重点内容。

[关键词]变频技术; 锅炉机电一体化; 节能系统; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i9.6839

中图分类号: TK223

文献标识码: A

Research on the Application of Frequency Conversion Technology in Boiler Electromechanical Integration Energy Saving System

ZUO Xinqing

Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: In the course of modern industrial development, boiler is a vital piece of equipment in the production of enterprises and makes a huge contribution to its development. However, there are many enterprises currently using boiler that not only have the problem of age and outdated technology, but also have the problem of very high energy consumption. It is a prominent problem that consistently plagues enterprises. The main reason for this problem is that enterprises are planning and designing boiler equipment with high technological requirements, so the energy consumption of the boiler, the fan and the pump will be very high. In fact, the fan and the pump are under non-full load for a longer period of time during the boiler operation, which leads to some reactive power consumption. In addition, the traditional boiler electric control system mainly includes relays and contactors, so it can't achieve a good self-control effect, and there is a safety hazard of electric shock of electrical components, which makes the operation effect of boiler electromechanical integration system unable to meet the expected requirements. However, the emergence of frequency conversion technology has effectively solved this problem, which has improved the energy saving effect of boiler equipment to a large extent and has become a key element of reform in many enterprises.

Keywords: frequency conversion technology; boiler electromechanical integration; energy saving system; application

1 锅炉变频系统概述

变频技术作为 PLC 控制系统中的重要组成部分, 其是一种能够对设备运行的速率和效率进行自动调控的技术, 并且还可以依据实际生产的情况来对机械设备的运行情况进行自动调整, 能够有效的节约能源, 并且有效延长设备的使用年限, 因此其应用的范围是非常广泛的, 比如在风机、水泵以及振动器等设备中都大量使用了变频技术。通过变频技术能够对锅炉的运行和参数进行科学的调节。在锅炉设备的实际运行过程中其需要对很多个参数进行同时调节, 而且参数之间还会相互影响, 所以传统的单一的调节方式无法满足这一要求。但是通过使用 PLC 变频控制系统则能够实现这一要求。以为 PLC 变频控制系统主要由感应、运算以及控制等几个方面组成。各个部分之间通过共同作业来实现科学的调控。感应系统的主要元件就是

传感器, 通过这一功能能够对锅炉运行的情况进行收集和整理; 运算系统则是对锅炉系统运用过程中的各个参数来进行计算然后输出正确的指令; 最后就是控制系统, 其主要功能就是对锅炉设备进行调节。通过变频系统不仅能够对锅炉设备的流量以及能源进行控制和配置, 而且还能有效提高能源的利用率。帮助企业获得更好的发展。

2 锅炉控制系统的组成

2.1 蒸汽压力控制系统

锅炉的蒸汽压力会对生产产生很大的影响, 所以在实际生产过程中必须要对蒸汽的压力来进行有效的控制。使其能够充分满足生产的需要。一般情况下, 用气量会随着生产数量的不断提高而增加, 而这时蒸汽压力就会出现压力下降的情况。在蒸汽压力控制系统检测到锅炉工业压力出现下降时就会自动的来对蒸汽压力值进行提高, 直到达

到标准的数值为止。反之,如果生产量出现下降的话,那么用气量也会减少,这时蒸汽的压力就会上升,这时在蒸汽压力控制系统检测到锅炉工艺的压力上升时就会自动对蒸汽的压力值进行降低,直至达到标准的数值。在锅炉机电一体化系统中其对压力数值进行检测时主要是通过压力传感器来实现的,然后将检测的数值与标准值进行对比分析,从而实现对蒸汽压力进行控制的目的。

2.2 水位调节系统

为了确保锅炉设备的良好运行,还需要对锅炉的水位进行科学的调整,因为水位的高低会直接影响锅炉的运行效率。比如,如果水位过高,那么对其进行加热的时间就会越长,能耗的消耗就会越多,契税分离的速率也会比较低,也会出现蒸汽含量不够的情况,压力减少。反之则会导致内部压力变大。所以,通过对水位进行科学的控制对调节锅炉的稳定性和安全性来说都是至关重要的,只有对水位进行科学的控制,才能保证锅炉运行状态良好。而当前对水位进行调节的系统主要是通过三冲量的调控方式来进行的,这种方式主要是通过对传感器检测水和水蒸气流量的比例进行有效利用来实现的。蒸汽流量就是前馈信号,并且能够实现对于假水位导致的误判问题进行科学的避免。而且通过传感器对信号进行检测以后,通过对信号进行科学的分析自己变频技术来对水泵的运行速度进行分析,从而确保水泵的运转和水位之间能够保持稳定和平衡,还能依据水位来自动选择补水的速度,实现对水位的科学控制,最大程度上保证锅炉运行的稳定性和安全性。

3 锅炉运行过程中的节能现状分析

3.1 燃料后期燃烧不充分

在发电厂中,锅炉运行所需要的主要燃料就是以燃煤为主,但是不同的原煤其燃烧的质量也会存在很大的差异,再加上这些燃料没有能够进行高温加工或者热处理,导致其在后期的燃烧过程中就会出现耗能的变化,而这些都会在很大程度上导致锅炉运行管理中燃料燃烧不充分的主要原因,产生很大的能源浪费和环境污染。此外很多大型的发电厂在锅炉的运行管理中也会存在锅炉实验室能源的分析管理不到位的情况,从而使得锅炉的能源消耗会出现增加的问题,因此这也是导致发电厂锅炉节能降耗工作无法顺利实现的一个重要问题^[2]。

3.2 电厂锅炉整体运行管理控制措施不到位

在很多发行的发电厂的运行管理中,大多都会存在锅炉运行控制不完善的情况出现,由此导致锅炉能耗增加,管理效率低等一些不良的问题出现,再有就是管理过程中还会存在成本高的问题,从而影响到发电企业经济效益的获得以及长远的发展。

3.3 其他节能问题

通过对发电厂锅炉节能运行情况进行深入分析发现,很多大型的发电厂在节能方面也存在很大的问题,对锅炉

节能运行的改进产生了非常不利的影响。比如当前电厂员工锅炉节能意识比较淡薄,再加上在运行管理期间对锅炉技能运行的统计存在严重的不足,导致其不仅增加了固定的能源消耗,而且还影响了电厂后期锅炉节能运行以及电厂经济效益的获得。

4 变频技术在锅炉机电一体化节能中的应用

4.1 可编程控制器

在锅炉机电一体化系统的构成中,可编程控制器是其非常重要的组成部分,其主要作用就是对锅炉的运行的情况进行科学的识别和处理,由此不仅能来有效的保证逻辑计算和连锁保护的稳定性,而且还能实现对若干模块的采取输送以及对相关数据的收集和整理,由此来获得更加标准的模拟信号,对变频器的运行速率来进行有效的保持,最大程度上提高锅炉的安全运行。锅炉机电一体化系统中,PLC控制器的变成以及检测方法更加便捷,再加上其具有编程的功能,通过面板就能够实现编程操作,所以即便是电池电量低或者是耗尽了,也会自动的编辑的程序进行保存。通常情况下模块的选择是具有运算和调控功能的。此外可编程控制在运行期间还能实现自动报警的功能,由此更好的提高了锅炉运行的稳定性和安全性,而且还有有效的节省了能源的消耗。

4.2 变频变压调速器

变频变压调速器主要是通过对电机转速以及电源输入频率来实现对电机进行科学合理的调整,对电机的转速来进行有效的控制,并且通过变频变压调速器的运用来改变电流变化的方式,对交直流电源的点流程进行有效的调整逐渐的成为一种综合性的液压变频器和变压变流雕塑器。为了充分保证锅炉系统能够安全节能的运行,可以通过液压变频器以及变压变流调速器技术来对锅炉的水位以及风压、燃烧的状态来进行实时的控制和调整,由此来建设一套功能比较全面而且运行也比较稳定的安全控制节能管理服务系统,如此来更好的推动锅炉企业向着智能化的方向健康发展。由此可见,为了更好的提高大型锅炉机电节能一体化的实现以及实现对节能控制系统进行良好的运用,就必须要对变压器以及调速器技术进行科学的完善和优化,更好的提高锅炉系统的运行效果,降低能源的消耗,减少实际运行成本,提高企业的经济效益^[3]。

4.3 引风机的锅炉变频自动控制功能

在锅炉的日常使用过程中,如果是小型锅炉,其启动风量非吹得过大,那么就非常有可能导致锅炉出现很大的能源消耗与浪费;如果是大型锅炉,其启动风量比较小的话,那么就会导致锅炉内部的排烟气体出现排放控制效果不显著的情况,由此来影响锅炉的正常运行,导致其运行效率比较低。基于此,可以充分利用锅炉电压变频系统的自动控制功能系统等一线先进的技术来对炉膛电压感应器的驱动装置进行有效的控制,从而对炉膛内的启动负压

信号感应输出信号进行科学的采集,然后将一个炉膛电压感应器接收到的起动电压感应信号以锅炉变频输出数据的高速传送信号方式进行变频传递,或者将其发送到一个定频的电压变送器中,然后再将其转化为膛感应器和电信号,通过使用新的pid控制算法来对风速进行仔细的验算,并将自动测速器内部的结构信号通过变频的方式进行输出,从而把炉膛感应器以及电信号变频数据传输到变频器中。而在接收这些信号信息以后变频器就会依据各种不同类型的炉膛起动电压和热信号感应信息对影响锅炉起动频率转速和电信号数据来开展锅炉变频的自动化控制功能,最终实现对发电机启动风速的科学调整,实现节能降耗的目的。

4.4 测量检测仪表

测量检测仪表的工作原理主要是通过相关仪器来实现对系统进行的综合测量工作,由此来实现对仪器运行参数进行反复的调节和和完善,从而更好的把数据精确的传输到控制器中,完成整体系统的优化。通过使用测量检测仪表来对锅炉机电一体化节能系统的内部实现调节,调节内容主要包括锅炉内火焰的温度、室内蒸汽压力以及鼓风机内的实时风量等,正是通过使用测量检测仪表测量才能更好的促进锅炉机电一体化节能系统的良好运行^[4]。

5 变频调速控制系统改造及设计

首先,要想充分保证锅炉在燃烧过程中处于最良好的燃烧状态,就必须要对鼓风量以及入炉煤量的配比进行科学有效的调节,此外因为工艺生产量不是统一不变的,而且还存在天然的峰值和谷值,因此还要依据工艺的变化情况来对锅炉的最佳燃烧状态进行有效的调整。在生产调整过程中,其基础就是对变频设备的有效运用以及科学设置调频方案。而变频设备因其自身的优势能够依据生产的实际情况来对转速进行实时的调整,并且还能更加科学的降低设备的能量损耗,延长设备的使用期限,达到节能降耗的目的。然而因为变频器需要与整个系统共同运作才能发挥作用,所以就需要在变频设备的基础之上来制定合理的调频方案,由此才能最大程度上保证生产的持续性和稳定性,此外随着生产工艺的调节,还能实现电能消耗的降低,达到节能的目标。

其次就是如果炉膛内的压力比较大,那么就会在一定程度上表面被烟气带走的热量比较大,而这中情况就会在很大程度上导致热量出现很大的损耗,而且耗煤量也会增加,由此对锅炉的节能减排目标是非常不利的。通过相关

理论和实践表明,在锅炉运行过程中,其最好的状态就是炉膛呈现微负压,因为这种状态下,膛内的悬浮煤颗粒会被有效的束缚在炉膛内部,从而能够更好的提高燃烧的效率,减少飞灰,实现节能降耗。基于此,在实际运行过程中要随时对给煤量、送风量以及引风量来依据负荷情况进行调整,此外为了有效的对系统滞后性带来的影响进行控制,在对负压进行控制时,还可以通过引入前馈PID控制器的方式来进行超前调节,由此对炉膛内部的微负压情况进行良好的控制^[5]。

最后就是变频控制系统主要包括闭环和开环控制系统两种,其中闭环系统因为增加了传感器以及调节器等设备,所以其不管是在投资量还是在安装量方面都比开环控制系统大,所以其相对比较复杂,而且精确度也更高,所以很多设计中都会选择使用闭环控制设计,并且对变频器来进行科学的选择,从而实现对输出频率的自动调整,实现对电机转速调节的目的。

6 结语

总之,在工业生产中,变频技术的应用发挥其至关重要的作用,变频技术主要是以电力电子和微电子两项技术为基础的一种结合技术,能够在很大程度上实现节能降耗的目的。所以在锅炉一体化系统中使用变频技术以后,其能够更好的对水位、蒸汽以及燃烧变频控制系统进行良好的控制,并且通过对PLC技术,变频变压调速器等先进系统的应用,来建立更加合理的变频调速系统,将变频器调速和节能的特点予以充分地展现,更好的实现对机电一体化技能系统进行良好控制的目的。

[参考文献]

- [1]张倩. 锅炉机电一体化节能系统中变频技术的应用[J]. 湖北农机化, 2019(9): 12-13.
- [2]周凯. 变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用[J]. 锅炉制造, 2017(3): 26-28.
- [3]杨晓苗. 变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的运用[J]. 世界有色金属, 2016(9): 194.
- [4]王鑫,王保军. 变频技术在锅炉机电一体化节能系统中的应用[J]. 信息化建设, 2016(4): 316.
- [5]王树琪. 变频技术在锅炉机电一体化节能系统中应用[J]. 电子技术与软件工程, 2016(10): 133.

作者简介:左新庆(1979.3-),毕业院校:大连理工大学,所学专业:机电工程,当前就职单位:克拉玛依市三达有限责任公司,职称级别:工程师。