

火电厂锅炉引风机节能改造探讨

居尹明

国家能源集团江苏电力工程技术有限公司 江苏 镇江 212000

摘要: 锅炉引风机是火电厂生产系统的重要组成部分, 其在工作的过程中不仅需要应用到大量的电能, 同时也对火电厂的生产效率有着直接的影响。基于此, 本文结合火电厂锅炉引风机的作用以及火电厂锅炉引风机运行存在的问题进行分析, 并对火电厂锅炉引风机节能改造进行了探讨, 期望可以为火电厂过滤安全经济运行提供参考。

关键词: 火电厂; 锅炉引风机; 节能改造; 变频调速

Discussion on energy-saving transformation of boiler induced draft fan in thermal power plants

Ju Yinming

State Energy Group Jiangsu Electric Power Engineering Technology Co., Ltd., Zhenjiang, Jiangsu 212000

Abstract: The boiler induced draft fan is an important component of the production system in thermal power plants. It not only needs to apply a large amount of electrical energy during its operation, but also has a direct impact on the production efficiency of thermal power plants. Based on this, this article analyzes the role of boiler induced draft fans in thermal power plants and the problems existing in their operation. It also explores the energy-saving transformation of boiler induced draft fans in thermal power plants, hoping to provide reference for the safe and economic operation of filtration in thermal power plants.

Keywords: thermal power plant; Boiler induced draft fan; Energy saving renovation; frequency control

火电厂生产系统的节能降耗设计是当前火电厂行业实现安全、环保、可持续发展的必然途径, 而风机作为火电厂锅炉的辅助设备, 对其进行节能改造, 可以有效提升火电厂的经济效益, 降低由于锅炉引风机运行功率过大导致的安全故障, 保障了火电厂正常生产的同时, 也在一定程度上提升的风机的使用寿命^[1]。当前火电厂锅炉引风机节能改造的主要方式就是将变频调速技术应用到引风机制作的过程中, 并将火电厂滞后的风机进行替换, 不仅可以提升火电厂锅炉引风机节能的效果, 降低电能的消耗, 同时也提升了引风机运行操作的便捷性, 提升运行效率, 为火电厂生产系统工作环境的改善提供了支持, 提升了火电厂运行的安全性和环保性。

1 火电厂锅炉引风机的作用

火电厂需要通过锅炉燃烧煤炭等去生产电能, 而锅炉引风机则是保障火电厂锅炉燃烧的重要设备。锅炉内的燃料在进行燃烧的过程中需要有氧气的参与, 同时煤炭等在燃烧的过程中也会产生大量的废烟气, 而这些空气以及需要排出的烟气在风道以及烟道内进行流动时必然会受到一定的阻力, 如果氧气无法供给^[2]。烟气无法排出就会导致锅炉内的负压加大, 不仅会导致燃料燃烧不充分, 能源利用率低, 火电厂正常生产受到阻碍, 同时也会导致锅炉在运行的过程中出现

安全隐患, 导致爆炸等事故的发生, 火电厂的经济效益以及工作人员的生命安全会受到严重影响。而引风机的作用就是对烟道、风道施加一定的风压, 在风压的推进下, 抵消烟道、风道中存在的阻力, 进而让空气可以进入到锅炉中, 烟气则可以通过烟囱顺利排出, 保障锅炉的正常燃烧和运行, 降低设备运行过程中的存在的各种安全隐患, 同时引风机也可以保障锅炉房内的清洁和卫生^[1]。由于锅炉在正常运行的过程中, 因此, 火电厂在对锅炉引风机进行选择的过程中不仅需要关注风机的风量可以满足锅炉完全燃烧的需求, 同时也要确保风机的风压可以克服生产过程中锅炉及烟道系统的压力损失, 确保锅炉可以在合理负压下进行燃烧^[3]。

2 火电厂锅炉引风机运行存在的问题

2.1 风量和风压富余度过大

当前对我国火电厂锅炉引风机运行情况进行调查可以发现, 引风机普遍存在运行效率较低的情况, 而出现这种情况的主要原因之一就是锅炉引风机的风量和风压存在富余度过大的情况。通常火电厂中需要的锅炉产品在购买时会标注锅炉内物质在燃烧过程中最大蒸发量需要的流量以及系统阻力, 同时为了保障安全生产, 会添加一定的富余量^[4]。与此同时, 风机在制造和生产的过程中为了保障运行的安全性,

在产品的各项参数上也会设置富余量,而设计单位在根据这些指标进行火电厂设计方案以及设备选取的过程中,为了避免在生产过程中出现超设备运行负荷的情况,同样会设置富余量。这种情况下不论是设备、选型、制造还是安装等都会不同程度的出现了富余量,这时风机在实际的运行过程中就会出现风量以及风压富余度过大的情况,在欠载运行的过程中不仅引风机运行的效率会降低,同时也会造成严重的能源消耗以及资源浪费,不利于火电厂生产效率以及经济效益的提升。

2.2 风门挡板节流调节滞后

现阶段,我国各火电厂在运行的过程中应用的风机还存在严重的滞后性,在运行的过程中风量、风压的调节方式单一、死板,无法实现对风机速度的有效调节,并对挡板的开度进行合理控制,导致风机运行过程中的风速无法根据锅炉燃烧需求以及负荷进行有效控制,而应用的滞后风门挡板节流调节方式,虽然可以实现风速的调节,但是也会造成严重的节流损失以及涡流损失,进而造成严重的资源浪费以及能源浪费,导致火电厂的运行成本不断增加^[5]。另外,由于风门挡板节流调节存在问题,风机的运行效率降低,导致风机在运行的过程中需要消耗的能源较多,也会影响到风机的使用寿命。因此,当前火电厂锅炉引风机改造的过程中,需要将节能作为首要目标,在保障高效生产的过程中去合理运行变频调速技术,实现对风机运行的自动化调节和控制,从而提升锅炉的燃烧效果,降低风机运行的能源消耗,为火电厂安全生产提供保障。

3 火电厂锅炉引风机节能改造的优势

近年来,随着我国对环境保护以及资源节约重视程度的不断提升,出台了《中华人民共和国节约能源法》等政策,其中将火电厂节能降耗工作进行了要求,并将发电煤耗以及火电厂的用电率作为火电厂考核的重要指标。同时,随着我国对电力资源需求量的提升,火电厂的生产效率、运行成本以及生产的安全性也成为了火电厂重点考虑的内容。而自动化技术以及环保节能技术的出现,为火电厂改革和节能改造提供了重要的方向和途径,这就需要火电厂在生产和运营的过程中要紧跟时代发展的步伐,积极响应国家号召,结合当下社会对电力资源的需求,对火电厂生产设备进行更新和调整,节约资源、降低能耗,保障火电厂安全经济运行的同时,实现自身成本的降低,为我国可持续发展战略以及环境友好型社会的实现奠定基础。而火电厂在发电的过程中大量设备的功率以及耗电量都相对较高,为火电厂发电做出贡献的同时,也需要消耗大量的电能,其中锅炉引风机就是大功率耗电设备之一,因此在火电厂节能降耗的过程中,锅炉引风机是需要重点进行节能改造的内容。

火电厂发电运用的动力设备中风机占据的负载作用较大,通过节能改造可以有效对风机的风量、风速以及风压进行自动化的调节,避免了风机在运行过程中直接启动

导致电动机被烧以及运行效率较低的情况,保障了发电厂的安全生产,也提升了风机以及生产系统中电动机使用寿命,降低了安全事故发生的概率。当前火电厂锅炉引风机节能改造主要应用的是变频调速技术,改造后的锅炉引风机可以根据锅炉以及烟道的负压情况,对风量以及压力等进行精确的控制和调节,调速的精度以及范围得到了有效提升,不仅为火电厂节约电能、降低资源消耗提供了有效保障,同时软启动方式开始应用到了生产系统,有效降低了对电机的冲击,避免了启动时峰值电流对电网以及设备造成的影响,降低了设备维修和更新的费用,为火电厂提升自身市场竞争力奠定了基础。

4 风机变频调速的特点

风机变频调速实际上就是将电力电子技术以及自动控制技术应用到风机中,去实现对频率的调节,同时也可以根据生产系统的实际需求去对驱动发动机的速度进行调整和控制,可以实现对风机风扇转速的有效控制。当前变频调速技术已经发展的非常成熟,并且得到了推广和广泛应用,实现了对电机负荷的有效调节,为提升电机工作效果,降低风机的电能消耗量提供了支撑。风机变频调速应用主要有以下特点:

第一,速度快且具有稳定性。变频调速技术在风机中进行运用时,有效提升了风机中逆变器的转换效率,同时变速平滑度得到了有效提升,提升了风机运行的稳定性,为火电厂锅炉设备的高效运转提供了重要支持。

第二,实现了电流控制。变频调速技术的应用可以对风机电机中的启动电流进行有效控制。传统风机在启动的过程中主要是通过工频启动电机,在这个过程中不仅会造成多倍额定电流,同时也会导致电机的寿命受到严重影响。而变频调速技术则可以实现零速零电压启动,相比传统的电机启动方式,频率和电压之间建立了稳定的关系,变频器可以通过矢量控制的方式去带动负载作业。而引风机中的变频调速技术在应用的过程中在降低电流的同时也可以提升机组的承受能力,并保障设备在运行过程中的稳定性,避免电流过大导致设备机组出现损害,降低了后期风机维护的成本。

第三,自动控制。变频技术在风机中应用的过程中可以对锅炉中的燃烧过程以及负压情况进行感知,并对风机挡板以及风速等进行自动控制和调节,提升了锅炉运行的效率,有助于提升了资源的利用率,降低风机的电能消耗。

第四,故障保护。火电厂运行过程中可能会出现过电压、温度过高等情况,导致设备运行出现故障,甚至会引发安全问题。而风机变频节能改造后,可以实现对设备故障的有效保护,当出现过电压、欠电压、过温等情况时,会自动切断电源,并对故障位置进行确认,降低了故障处理需要的时间,为发电厂设备正常运行提供了有效保障,降低了电机烧坏的情况。

5 部分流量内变频调速

当前火电厂锅炉引风机节能改造的过程中采用了部分流量内变频调速,这种部分流量内变频调速方式在应用的过程中分为以下两步开展。一方面电动机在30%—80%的额定转速内时,采用变频调速方式实现对流量的调节。另一方面超过这个范围时则采用工频电源进行供电,并应用风机的静叶对流量进行调节。这种部分流量调节方式组合更具有经济性,主要原因是:

第一,风机生产过程中变频器相对成本更高,而变频器的成本和其容量有着直接的关系,采用部分流量内变频调速的方式可以有效减少风机内变频器的容量需求,进而降低变频器成本,实现节能目标的同时,可以降低风机价格。

第二,电动机额定转速超过80%时,应用静叶调节效率和变频调节不会出现过大的差距,并且相对电量消耗更低。

第三,通常发电厂锅炉以及锅炉引风机都存在富余量,因此电机在100%额定负荷下运行时,实际上锅炉引风机的流量并未达到最大,会在最大流量的80%左右,因此变频调速到电动机转速的80%,就可以满足主机正常运行的需求。

结束语

电力资源是社会发展以及人们生产、生活的重要保障,

当前随着我国经济社会的发展以及人们生活水平的提升对电能的需求量不断增加,而火电厂要如何在保障电力资源使用的基础上,降低自身生产运行过程中的电能消耗,提升运行效率,就需要对锅炉引风机节能改造技术进行探讨,优化风机变频调速技术的应用,为电力行业的安全、稳定运行提供有效支撑。

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(4):130-132.

[2] 靳伟. 火电厂循环流化床锅炉床温控制的优化分析[J]. 工程学研究与应用,2023,4(1).

[3] 岳宝龙. 火电厂锅炉运行中节能降耗技术的应用方法研究[J]. 电力系统装备,2021(12):56-57.

[4] 刘福玉. 火电厂锅炉辅机设备检修的常见故障及排除措施[J]. 化工管理,2021(17):115-116.

[5] 孙庚. 火电厂锅炉防磨防爆管理模式探索及应用[J]. 中国金属通报,2021(7):165-166.