

火电厂节能减排方案及效益评价对策研究

项晓伟

(江苏省苏计投资咨询有限公司, 江苏 南京 210003)

摘要:火电厂的发展,对于我国经济社会发展水平有着重要影响,而节能减排方案的实施对于火电厂的未来发展有着重要作用,基于此,本文对火电厂节能减排方案和效益评价进行了探讨,重点讨论了多角度下的火电厂节能减排技术方案,并提出更科学合理的效益评价措施,以供参考。

关键词:火电厂;发电机组;节能减排;效益评价

中图分类号:TM621

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)08-0315-02

0 前言

目前,火力发电仍是我国发电领域中最重要的一部分,但受各种因素的限制,在很多火电厂中还存在发电资源利用率不高、发电产出率偏低和引发环境污染等一系列问题。对此,火电厂和其他相关企业必须从技术和管理等多方面不断进行优化创新,确保火电厂在提升发电能力的基础上降低环境污染,这就需要制定合理的节能减排方案,并对该方案进行效益评价,确保其有效性。

1 火电厂节能减排的必要性

1.1 确保实现可持续发展

在我国能源发展战略行动计划的大背景下,环保政策更严格,这推动了火电厂积极进行技术改造和升级,在保证产能的基础上,注重对降低能耗和安全技术等多方面技术的广泛应用,以实现火力发电厂综合能力的提升。同时,这些措施的进行也使火电厂的生产成本显著降低,实现更高的整体经济效益,这对于火电厂的长期稳定发展而言无疑有着重要作用。

1.2 建设“两型”社会的必然选择

所谓建设“两型”社会,指的是建设资源节约型和环境友好型社会,近年来,国家有关部门对于煤炭的高效清洁利用方面颇为重视,因此,火电厂节能减排无疑是符合这一要求的。火电厂通过开展节能减排方面的工作,能够有效降低传统化石能源的消耗,并降低污染物的排放,这就在一定程度上实现了资源节约和环境保护的根本目标。

2 火电厂节能减排的相关技术方案

2.1 应用锅炉畅通节能技术

火电厂主要依靠燃烧煤炭而进行发电,而由于煤炭的质量参差不齐,因此,在煤炭燃烧后,会产生大量的炉渣,同时,也会产生大量的二氧化硫气体,这些二氧化硫气体不仅影响火电厂锅炉的换热效率,也极易造成严重的环境污染。为此,畅通节能技术应运而生,这种技术主要采用化学方法对炉渣的量进行合理

控制。同时,炉渣影响换热效率的问题主要位于水冷壁位置,因此,这项技术也对水冷壁进行了优化改造,通过相关的改造措施,减少了炉灰在高温下结晶的概率,有效提高了煤炭燃烧效率,进而增强了节约效果。

2.2 对锅炉运行条件进行合理控制

火电厂的锅炉运行条件决定着节能减排计划的实施效果,因此,对于锅炉运行,应当以科学的管理方法加以控制。具体来看,首先,要利用自动化技术,对锅炉内部的空气含量合理控制,避免因空气含量不足而导致煤炭燃烧不充分,进而造成资源浪费和污染物排放超标;其次,要利用自动化技术对锅炉气压进行合理控制,避免锅炉气压过高导致锅炉的安全风险上升,同时也避免锅炉气压过小而导致燃料燃烧不充分;最后,在锅炉运行期间,要定期对锅炉系统进行检修,确保锅炉内部的炉渣和灰垢得到及时清理。

2.3 冷却塔节能优化技术

目前,冷却塔技术已经在国内火力发电行业中有较广的应用,其主要原理是,采用快速喷雾结冰的方法,在水塔进入风口附近铺设一层带孔的薄冰膜,孔隙的大小则根据塔内的水温变化进行灵活调整,通过这种技术,能够确保冷却塔内的冷却水温度一直处于合理区间,避免因冷却塔被破坏而影响系统运行^[1]。对于这种节能优化技术,其关键在于确保冷却水塔进风的均匀,以防止出现冰晶而影响冷却塔系统内壁,为此,应当对冷却水塔均匀进风进行节能改造,以提高冷却效率,同时也降低循环水损失情况,实现一举两得的效果。

2.4 电气节能优化技术

电气节能优化技术的基本理论在于电磁学,在发电机进行工作时,由于电磁感应作用,难免会出现一部分无用功,为此,一方面,要采取相关优化措施,降低电动机耗电量,以提高发电机运行效率;另一方面,要尽量采用高效电动机,取代普通的电动机,从根本上实现节能减排的目的,当然,对于电动机的定子也要进行科学合理的选择,确保电动机具有合适的功率参数,提高运行

稳定性,有效延长使用寿命^[4]。

2.5 对设备进行变频改造

火电厂中存在大量的电气设备,这些设备在不同的负载状态下,最佳工况也不同,如果采用单一频率进行工作,则难免会出现不必要的电能消耗。为此,对这些设备进行变频改造,是实现节能减排的有效手段。目前,变频技术已经得到较大发展,变频器的可靠程度也大为提高,具体来看,应用变频改造后,其优点颇为突出,主要表现在以下几个方面:①变频改造在风机和水泵中得到有效应用后,耗能降低了35%左右;②实现了电机的软启动,有效降低了启动电流对电机的冲击作用,使电机的使用寿命显著增加;③电机工作状态会随着负荷的变化灵活调整,避免介质对阀门和管道等造成过大影响,以延长这些设备的使用寿命;④有效提升了电机的转矩,使设备在系统出现异常时能够更快进行响应;⑤改善设备的自动调节能力,使风压和水压得到更平稳的调节;⑥提高了自动化水平和设备运行可靠性。

2.5.1 风机设备的变频改造

在火电厂风机设备的运行过程中,风机出口的温度一直较高,这表明风机的一部分机械能以热能的形式被消耗,这主要是由于风机入口调节门开度小所导致,不仅如此,这对于设备的安全而言也是一个明显的隐患。因此,应当在风机电机和高压开关之间安装变频装置,以达到改造目的。

2.5.2 水泵设备的变频改造

水泵系统的变频改造主要采用中压变频器,当电源接通时,电力经变频装置输出,输送至电动机,如变频装置出现故障,则电力可直接通过旁路刀闸进行输送。整体来看,变频工作方式和普通工作方式的转换主要是通过旁路刀闸来实现,同时,通过阀门参数的修正和反馈,就能够对变频装置的信号进行调节,进而对水泵设备的转速进行合理控制^[5]。

2.6 静电除尘技术的改造

目前,很多火电厂采用的燃煤都存在灰分较高的情况,这种煤炭在加热条件下,电阻率会显著上升,导致静电除尘器内部出现反电晕现象,除尘效率由此而降低,进而导致静电除尘器的耗电量大幅上升,造成电能浪费。对于这一问题,应当引入实时供电优化技术加以改造,该技术能够通过判断粉尘层微电场的强度,判断是否需要静电除尘作业,以避免粉尘中的烟气介质发生电离,达到抑制反电晕现象的目的。

2.7 污染物节能控制技术

在火电厂发电中,难免会产生一定数量的污染物,这些污染物的种类较多,单一的污染治理技术达不到最佳效果。为此,需要针对污染物的排放过程中采用高效协同控制技术。通过这一技术改进硝化物处理设备和硫化物处理设备,降低二氧化硫和氮氧化物的排放量,确保排放量低于国家标准。同时,这种技术的有效应用,也显著降低了火电厂发电机组的污染物处理成本,确保火电厂获得更高的经济效益。

2.8 树立节能减排意识

良好的节能减排意识是增强节能减排生产效果的关键,要践行节能减排生产理念,根据实际情况,合理进行机组停机或负荷调整等方面的工作,突出节能减排的优势,同时,要对火电厂锅炉设备的升温升压曲线进行合理调整,重点是调整其中的机油温度、振动和主辅设备参数等内容,确保火电厂锅炉设备的运行

环境得到优化,达到节能减排的目的;要对现有的锅炉设备进行合理改造,必要时需要引入新的锅炉设备,在锅炉设备的选择中,重点在于低能耗和高效率,要保证锅炉在正常工况下具有25年的使用寿命。

3 火电厂节能减排的效益评价研究

3.1 数学方法的应用

从一定角度来讲,火电厂的发电过程涉及一系列的物理过程和化学变化,因此其可通过数学方法进行定量的分析,这对于深入了解火电厂节能减排的相关理论和技术有着重要的作用。特别是数学方法还具有简洁和精确的特点,其说服力也更强。具体来看,在数学方法的具体应用中,要对火电厂发电机组的节能减排技术进行数学角度的规范化表述,对耗能和产出方面的数量关系等内容进行研究与论证,这是较为可行的研究方法。发电过程属于物理学范畴,因此在研究中,要采用物理学和数学相结合的方式,特别是注重微观物理学和博弈论在其中的应用,这对于物理中的不确定因素能够进行更为准确的分析,对于实现更精确的效益评价而言,无疑有着重要作用。

3.2 评价模型的构建

影响火电厂发电机组运转的因素相对较多,因此,以往的火电机组评价模型往往存在着不完整的问题,在具体的计算分析中则欠缺精准,且修正弧度的精确度也较低,不适用于发电机组这种动态运行的体系。为此,应当考虑火电机组在运行过程中各个部分的温度、压力和转速等数据信息,将其建立数学模型,进行进一步的探究,以得到能耗指数。能耗指数则对应系统自身功率传输方程、电厂热力体系汽水规范方程和锅炉吸热量方程,这三个方程是解释火电厂经济效益情况的关键,与以往的评价模型相比,其有着更高的精确度,更低的能损误差。整体来看,火电厂节能减排的效益评价模型是基于给燃烧理论和锅炉运转原理进行设计的,通过这些算法理论,就能够完成锅炉效率的在线算法,进而逐步推导出火电厂的节能减排效益情况。

4 结束语

总的来看,国内火电厂在节能减排方面仍有较大的提升空间,实现节能减排的根本目标仍然任重道远。为此,火电厂要在节能减排理念的指引下,增强节能减排意识,并注重多种技术的协同应用,以达到节能减排生产的目的,同时,为了检验节能减排的效果,还需要引入科学的评价方法,对效益进行评价,从而不断提高火电厂的综合水平,确保其长期稳定发展。

参考文献

- [1] 李志宏.火电厂锅炉节能减排技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2018(23):4363.
- [2] 白石琨,王芳屏,刘金,等.对火电厂锅炉节能减排的探究[J].军民两用技术与产品,2018(12):145.
- [3] 包乘灵.火电厂热动系统节能减排的对策研究[J].中国战略新兴产业,2020(34):49-50.

收稿日期:2021-01-22

作者简介:项晓伟(1981—),男,汉族,山东海洋人,工程师,硕士研究生,研究方向为工程建设项目的可行性研究、项目管理及节能环保等专项论证、工业企业安全生产技术与管理。