

热电厂集控运行节能降耗技术措施分析

刘 艳

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要 随着电力需求的不断增加和日益严格的环境政策, 热电厂面临的挑战也越发严峻。热电厂在满足能源需求的同时, 必须寻求可持续性的解决方案, 以减少资源浪费、提高效率, 并最大限度地减少对环境的负面影响。本文探讨了热电厂集控运行系统的节能降耗技术, 旨在为提高热电厂集控运行系统的性能提供参考, 从而减少能源消耗, 降低运营成本, 同时确保环境的可持续性改进, 以适应快速变化的能源市场需求和政府监管要求, 推动能源产业的健康发展。

关键词 热电厂; 集控运行; 节能降耗

中图分类号: TM62

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0115-03

在全球变暖、极度缺乏不可再生能源以及环境污染持续加剧的背景下, 要想实现经济的可持续发展, 节能减排成为必然选择, 迫切需要发展以低能耗、低排放为前提和标志的低碳经济。近年来, 火力发电企业在国家政策的带领下, 积极转变经济发展方式, 不断探索节能新技术, 逐步提高发电效率和能源利用率, 节能工作取得一定成效。但就当前的发展状况来看, 多数小型火力发电企业对节能减排认识不足, 企业内节能的实际效率低, 能源消耗和环境污染问题仍然是火力发电企业面临的重要挑战。

1 热电厂集控运行技术概述

现阶段, 火力发电仍然是我国发电的主要方式, 是电能的主要来源, 也是确保我国电能稳定供应的重要影响因素。但在实际运行中, 随着能源投入的不断增长, 容易产生大量的温室气体, 对环境造成严重影响。热电厂的运营离不开集控运行技术, 应用集控运行技术可在提升热电厂运行自动化水平的同时, 改善热电厂的管理模式, 提高热电厂管理质量和运行效率。集控运行技术的核心在于信息管理技术的有效应用, 借助信息技术实现热电厂生产过程中的信息化统计、生产优化, 进一步改善日常运营效率。为优化电力提供服务提供支持^[1]。

2 热电厂集控运行系统的特点

2.1 实时监测设备状态和参数

热电厂集控系统能够实时监测热电厂各个设备的状态和参数。通过传感器和监测装置, 获取设备的运行状态、温度、压力、流量等关键参数。这些数据会传输到中央控制室的监控系统中, 使操作人员能够实

时了解设备的运行情况。

2.2 集中控制设备运行

集控系统还具备对热电厂设备进行集中控制的功能。操作人员通过中央控制室的操作台, 对热电厂的各个设备进行远程控制。例如, 通过集控系统对发电机、锅炉、汽轮机等关键设备进行启停、调节负荷和调整参数等操作, 以实现热电厂运行的稳定和安全。此外, 集控系统还通过改进工艺流程来实现节能降耗。通过对工艺流程的优化和改进, 降低能源消耗和排放的污染物。例如, 通过对锅炉燃烧过程的优化, 提高燃烧效率, 减少燃料的消耗。同时, 集控系统还对设备的维护管理进行强化, 定期进行设备的检修和保养, 确保设备的正常运行, 降低设备的能耗和故障率。

2.3 报警和故障诊断

热电厂集控系统还具备报警和故障诊断的功能。当设备发生异常或故障时, 集控系统会自动发出警报。同时, 系统也能自动诊断故障原因, 并提供相关的提示和建议, 以帮助操作人员快速定位和解决问题, 确保热电厂的安全运行。

2.4 数据分析和优化

热电厂集控系统还对设备运行数据进行收集、存储和分析。通过对数据的分析和比对, 发现设备的潜在问题和改进空间。基于这些数据分析结果, 制定优化措施和改进方案, 提升热电厂的运行效率和能源利用率。为了评估节能降耗措施的效果, 热电厂集控系统对设备运行数据进行收集和分析。通过对数据的统计和比对, 评估节能降耗措施的效果, 并根据评估结果进行持续改进。同时, 集控系统还提供实时的能耗

监控和分析功能,帮助操作人员及时发现能源浪费的问题,并采取相应的措施进行改进^[2]。

3 发电机组集控运行技术应用中的现存问题

3.1 温湿度控制系统问题

发电机组运行环境温度过高会造成电路板损坏,这不仅影响发电机组运行可靠性,还会对集控运行系统的运行质量产生一定影响。此外,电子室以及操作室的空气湿度也在一定程度上影响发电机组运行效果,空气湿度过大的情况下,会凝结为水滴,一旦与电器元件接触便会引发电路板短路或者烧毁等问题,而空气过于干燥则会带来静电风险,同样影响系统安全运行。虽然应用了温湿度控制系统,但实际运行中发现,系统温湿度调节动作可靠性存在一定的不足,其原因在于设备自身的控制精度不良或者参数整定存在问题。这与信号干扰存在密切的联系,要想有效解决温湿度控制系统层面的问题,应从提高集控运行系统的抗干扰水平方面入手。

3.2 过热系统失灵

根据调温介质的不同,将过热系统的调节方式分为以下3种:(1)细调,是指将减温水作为传热介质进行温度调节的方式。(2)粗调,是指通过调节煤量、风力以及水分的调温方式。(3)集中调节,是指对减温水进行等级划分,并结合系统运行需求动态调温的方式。对发电机组运行温度产生影响的主要因素包括燃水比例、火焰温度和换热面的结渣情况等。虽然现阶段基于减温技术的过热系统已经相对成熟,相关功能和作用基本能够满足大部分发电机组的运行管理需求。但在实际生产中,发电机组运行还存在很多不确定因素,加上机组运行环境较为复杂,过热系统失灵现象较为常见。

3.3 经济因素

经济因素在节能改造中扮演着重要的角色。实施节能改造需要投入相应的成本,包括改造设备、引进新技术、培训人员等所需费用。因此,电厂在进行节能改造之前,必须进行经济评估和成本效益分析,以确保改造措施的经济可行性。在经济评估中,电厂需要综合考虑改造所需投入和预期获得的节能效果,评估改造项目的回报周期和投资回报率。同时,不仅要考虑短期内的节能效益,还要考虑长期的运营成本节约。尽管节能改造需要一定的前期投入,但随着时间的推移,节约的能源费用和运营成本将逐步弥补这些投入。经济评估和成本效益分析的结果将决定节能改造的可行性和优先级。在资源有限的情况下,电厂需要根据实际情况和资金可用性进行优先选择。

4 热电厂集控运行节能降耗措施

4.1 加大生产管理力度

在加大生产管理力度方面主要从以下几个方面入手:(1)健全生产管理制度。通过建立统计台账、研究及分析最初数据信息的方式,保障生产管理内容能够得到有效落实。(2)强化各部门的沟通与协作。以共同分析研究的形式树立正确的节能降耗意识,组织各部门集中召开专题会议,集思广益。及时记录好的意见和建议,针对不合理的问题予以纠正,调整运行方式,确保机组运行效率。在设备运行过程中组织人员展开相关培训活动,培养员工的责任感与使命感,不断提高自身的专业能力和技术水平。(3)强调日常的燃料管理与控制。依据燃料特点合理控制煤炭投入量,展开日常的机械设备维护与检修。当发现设备存在问题时及时纠正和处理,保障机组正常、稳定运行。定期展开设备的检测与测试工作,做好系统全面检查,避免出现安全隐患,落实保护性测试方案,在生产环节形成良好的节能降耗意识。(4)提高智能化水平。运用计算机技术,实现远程化、智能化、自动化操作,降低工作人员工作强度的同时缓解工作压力。对于热电厂来说,应不断提高设备的智能化、自动化水平,解决生产过程中存在的各种问题,促进热电厂集控运行节能降耗工作有效落实^[3]。

4.2 操作优化

优化电厂的运行管理对于降低能耗同样至关重要。

(1)负荷调整策略。电厂需通过动态调整发电负荷来应对电网需求波动,确保在经济和效率最优化的条件下运行。这要求电厂管理层综合考虑电网需求、燃料供应以及设备性能等多种因素,以实现最佳运行状态。

(2)设备维护和检修。对关键设备如锅炉、汽轮机进行定期维护和检修,不仅可以延长设备寿命,还能确保设备处于最佳工作状态,提升运行效率。这包括预防性维护和故障检修,以减少非计划性停机和运行故障。(3)运行参数的实时优化。通过先进的监控系统 and 数据分析工具,电厂可以实时监控和调整运行参数,如温度、压力等,以确保在最高效率下运行。这种优化策略可以根据实际运行情况动态调整,以达到最佳能效^[4]。

4.3 单元组协调控制系统

单元组协调控制系统通过监测和分析各个单元的运行参数,以确保在最佳操作点运行,从而最大程度地提高能源效率。这意味着在电力、热力和化学工艺等方面实现更高的一体化协同,减少资源浪费和降低能源成本。例如,在锅炉、汽轮机和发电单元之间的

协调控制可以优化燃料供给、热能回收和电力输出，提高总体效率。单元组协调控制系统快速响应负荷变化，根据市场需求调整热电厂的运行方式，确保在不同负荷条件下也能保持高效和可靠的运行。有助于监测环境排放，确保热电厂在法规和标准的限值内运行，以减少污染物排放。

4.4 环境保护和排放控制

4.4.1 减少污染物排放的方法

减少污染物排放是环保和可持续发展的核心目标之一。为实现这一目标，热电厂采用多种技术削减污染物的排放，包括氮氧化物（NO_x）、硫氧化物（SO_x）、颗粒物和其他有害物质。其中，具体方法如下：（1）烟气脱硫：通过将烟气中的二氧化硫（SO₂）与石灰石或氨水等化学物质进行反应，从而减少硫氧化物排放。这可以使用湿法脱硫或半干法脱硫技术。（2）低氮燃烧技术：采用低氮氧燃烧技术减少 NO_x 的排放，包括改变燃烧过程，以减少氮氧化物的形成。（3）颗粒物控制技术：使用电除尘器、布袋过滤器或静电除尘器等设备捕获颗粒物，以减少颗粒物排放。（4）污染物监测和控制系统：安装污染物监测系统，以实时监测污染物排放，并根据监测数据调整控制系统保持排在法定限值内。（5）燃料改进：采用低硫燃料或其他清洁燃料，降低燃料燃烧过程中的污染物排放。

4.4.2 温室气体减排措施

温室气体减排是一项关键任务，旨在减少二氧化碳（CO₂）等温室气体的排放，从而减缓全球气候变化的趋势。这些措施包括：（1）提高燃烧效率：通过改进热电厂的燃烧技术、提高燃烧效率，减少每单位发电量所产生的 CO₂ 排放。（2）清洁能源使用：增加可再生能源（如太阳能、风能、水力能源）在发电中的比例，减少对化石燃料的依赖，从而减少 CO₂ 排放。（3）碳捕获和储存（CCS）：CCS 技术用于捕获热电厂排放的二氧化碳，并将其储存在地下或其他地方，防止其进入大气。（4）燃料切换：采用低碳燃料或气体燃料替代高碳燃料，以减少 CO₂ 排放。（5）能源效率改进：改善热电厂的能源效率，减少能源浪费和减少对化石燃料的需求^[5]。

4.5 降低电厂整体用电

（1）通过合理安排电厂的电力负荷，减少不必要的能耗。合理调度电力负荷，避免电力设备的过载或低负荷运行，以提高设备的使用效率和能源利用率。通过实施电力负荷管理系统，监测和调整电力负荷，根据实际需求进行调度，提高电厂的用电效率。（2）通过提高变压器和电缆的效率，减少电力传输过程中

的能耗损失。对于变压器，采用高效率的变压器，减少变压器的铁损和铜损。对于电缆，选择低电阻和低损耗的电缆，减少电缆传输过程中的能耗损失。此外，还通过合理布局和优化电缆的敷设方式，减少电缆的长度和电阻，提高电力传输的效率。（3）通过优化电厂的供电系统，减少电力设备的耗电量。采用先进的供电设备和技术，如高效率的电力变压器、智能电网管理系统等，提高供电系统的效率和稳定性^[6]。

4.6 引进先进的燃烧技术

新型燃烧技术通过改进燃烧系统和控制技术，实现更充分的燃烧，减少燃料的消耗和排放物的产生，从而减少能源浪费和环境污染。优化设计的燃烧器和燃烧控制技术提高了燃烧效率，减少了未燃尽燃料导致的能量损失，同时降低了有害气体的排放。此外，先进的燃烧技术可以改善锅炉的运行稳定性，缩短停机维护时间，提高设备的利用率，进一步提升电厂的经济效益^[7]。

5 结束语

对于热电厂来说，在实际的生产运营过程中提高对节能降耗的重视程度尤为重要。现阶段，大多数的热电厂已经采用了集控运行技术，在提高热电厂的生产质量和生产效率方面有着突出的表现。但同时，集控运行过程中也易产生浪费、能源消耗过多等问题。因此，只有树立正确节能降耗意识，才能有效控制热电厂的成本，避免对生态环境造成严重影响。在开展节能降耗工作中，应与热电厂设备与集控运行特点相结合，最大限度降低能源的损耗量，促进热电厂的健康、可持续发展。

参考文献：

- [1] 何才强. 大数据技术在流域水电厂集控运行中远程诊断的应用分析[J]. 科技与创新, 2023(11):61-63.
- [2] 程晓东. 热电厂集控运行及机组协调控制策略研究[J]. 应用能源技术, 2022(05):1-3.
- [3] 李先华, 曹德勤. 基于水电远程集控模式下运行人才培养方法探索与实践[J]. 轻工科技, 2021, 37(03):141-142.
- [4] 姜胜, 赵茹男, 俞玲. 以学生为主体的教学理念在“火电机集控运行”课程中的应用[J]. 中国电力教育, 2021(01):35-37.
- [5] 王嘉琛. 智能化热电厂中的集控运行平台设计与应用[J]. 电子技术, 2023, 52(09):104-105.
- [6] 陈永生. 热电厂节能减排优化途径分析[J]. 资源节约与环保, 2020(08):6.
- [7] 李沐荣. 火力发电厂电气节能降耗的问题与技术措施[J]. 光源与照明, 2021(03):118-119.