

火力发电厂锅炉运行控制的节能策略探究

白 万

宁夏银星发电有限责任公司 宁夏 银川 750000

摘要: 随着全球能源需求的不断增长,能源资源的高效利用和可持续发展成为了当今社会的重要议题。火力发电厂作为我国主要的电力生产方式之一,其锅炉运行能耗巨大,因此,探究其运行控制的节能策略具有重要意义。

关键词: 火力发电厂; 锅炉运行控制; 节能策略

引言

火力发电厂锅炉作为电力生产的重要设备,其运行控制的节能策略探究具有重要的现实意义和社会效益。本文将从以下几个方面详细探讨火力发电厂锅炉运行控制的节能策略,以期对相关领域提供参考和启示。

1 火力发电厂锅炉的运行原理

火力发电厂锅炉是利用燃料燃烧产生高温高压蒸汽,进而驱动汽轮机发电的装置。下面将详细介绍火力发电厂锅炉的运行原理。(1)燃料供给系统。火力发电厂锅炉的燃料供给系统主要由燃料储存设备、输送设备和燃料喷射装置组成。常见的燃料包括煤炭、天然气和石油等。燃料经过储存后,通过输送设备送入锅炉内,并在燃烧室中进行燃烧。(2)燃烧过程。在锅炉的燃烧室中,燃料与空气混合后点火燃烧。燃料燃烧产生的高温烟气通过锅炉的燃烧室壁面和管道内壁面吸收传热,同时加热水冷却壁面,使水转化为蒸汽。燃烧室内设置有燃烧器、燃烧床或喷枪等设备,以确保燃料充分燃烧,提高燃烧效率。(3)水蒸汽循环系统。火力发电厂锅炉的核心是水蒸汽循环系统。通过燃烧产生的高温高压烟气将热量传递给水,使其转化为高温高压蒸汽^[1]。水蒸汽从锅炉中流出,进入汽轮机,驱动汽轮机转动。在汽轮机上,蒸汽的热能转化为机械能,推动发电机旋转,产生电能。经过发电后,蒸汽失去了部分热能,变成低温低压蒸汽。低温低压蒸汽重新进入锅炉,通过再次加热,形成新的高温高压蒸汽,继续驱动汽轮机发电。(4)辅助设备。火力发电厂锅炉还配备了一系列辅助设备,包括给水系统、空气预热器、除尘装置和烟囱等。给水系统用于补充锅炉中的水量,保持循环稳定。空气预热器通过将锅炉排放的烟气余热传递给空气,提高燃料燃烧的效率。除尘装置用于净化锅炉排放的粉尘和污染物,保护环境。烟囱则是将锅炉排放的废气排出到大气中。(5)控制系统。火力发电厂锅炉的运行需要进行全面的自动化控制,以确保安全和高效。控制系

统主要包括水位控制、温度控制、压力控制和流量控制等。通过传感器和执行器,对锅炉内部的参数进行监测和调节,保持锅炉运行在稳定的工况下。

2 火力发电厂锅炉运行控制节能的价值

(1)减少能源消耗。合理的锅炉运行控制可以提高能源利用效率,降低能源消耗^[2]。一方面,通过优化供热系统的调度,合理分配所需的热能,减少能源浪费。另一方面,通过调整锅炉操作参数,比如燃烧温度、燃烧风量等,使燃料得到更充分的利用,减少能源损失。这些措施能够显著降低发电厂的燃料消耗,提高发电效率。(2)降低二氧化碳排放。火力发电厂是二氧化碳的主要排放源之一,而二氧化碳是导致气候变化的重要温室气体。通过有效的锅炉运行控制,可以降低燃料的消耗量,从而减少二氧化碳的排放量。优化锅炉操作参数、提高燃烧效率以及采用先进的污染控制技术,如脱硫、脱硝等,都能够有效减少温室气体的排放,为环境保护做出贡献。(3)提升发电厂竞争力。通过节能减排,火力发电厂能够降低生产成本,提高经济效益。节约了燃料成本和运行维护成本后,发电厂可以在市场上更有竞争力地销售电力。同时,随着全球对环境可持续发展的关注不断加深,节能减排的企业将受到政府和社会的青睐,这有助于增强发电厂的品牌形象和声誉。(4)推动可持续发展。通过锅炉运行控制节能,火力发电厂能够减少资源消耗和环境污染,推动能源的可持续利用。这对于实现低碳经济、保护生态环境、应对气候变化具有重要意义。锅炉运行控制节能不仅对火力发电厂自身具有价值,也是推动整个社会向可持续发展的方向迈进的重要一步。

3 火力发电厂锅炉运行能耗现状分析

火力发电厂锅炉的能耗主要来自于燃料燃烧产生的热量。燃料包括煤、石油、天然气等,其中煤是最常用的燃料。在燃烧过程中,热量被水吸收,产生蒸汽,驱动汽轮机发电。然而,在实际运行中,锅炉的能耗往

往远高于理论最优值。造成这种情况的原因有很多,包括以下几点:由于燃料品质、燃烧方式、设备维护等原因,火力发电厂锅炉的燃烧效率往往低于理论值。在热量传递过程中,由于设备老化、保温措施不完善等原因,导致热量损失严重。由于缺乏有效的能耗管理制度,导致设备运行效率低下,无法充分发挥节能技术的潜力。

4 优化策略及具体措施

4.1 加强能耗管理

首先,通过安装传感器、监测仪器等设备,实时监控能耗情况,并进行数据采集和分析,以便及时发现为题并采取相应措施。其次,根据企业的实际情况,制定合理的能耗考核指标,明确各个环节的能耗限额,激励员工积极参与节能工作。这样可以形成良好的节能氛围,提高操作人员的节能意识和责任心,从而推动节能措施的有效实施。此外,组织专题培训和讲座,向员工普及能源管理的基本知识和技巧,增强他们的节能意识和能源管理能力。通过提高员工的专业素养和技术水平,进一步优化能源利用效率,减少浪费,从而降低能耗。

4.2 综合应用多种节能技术

综合应用多种节能技术可以有效地优化能源利用,提高设备的能效和运行稳定性。下面是一些具体措施:通过调整燃料配比和改进燃烧器设计来提高燃烧效率和减少排放。可以使用先进的燃烧控制系统,实时监测并调整燃烧参数以获得更高的燃烧效率。采用高效的余热回收技术,如热管换热器,可以将锅炉烟气中的余热转化为可再利用的热能,用于供暖、热水或发电等用途,从而降低能源消耗。引入专家系统和神经网络等智能控制方法,可以实现对设备运行的自动优化和智能调节。通过分析大量的数据和实时监测设备状态,可以提高设备的运行效率和稳定性。及时更新老化设备,采用新一代节能设备。新型锅炉和热交换器等设备通常具有更高的热效率和更低的能源消耗,可以显著降低能源成本。加强员工的节能意识培训,提高其对节能措施的认识和理解。通过定期开展节能宣传活动和奖励机制,激励员工积极参与节能行动,形成全员参与的节能氛围。

4.3 推广新型节能设备和技术

推广新型节能设备和技术对于优化能源利用和减少环境污染具有重要意义。以下是具体的措施:定期跟踪并了解各个行业内新型节能设备和技术最新进展,包括发电、制造、建筑等领域。通过与相关研究机构和企业合作,收集信息和跟进技术突破。积极引进符合需求的新型节能设备和技术。例如,在发电行业中,超临界和超超临界发电机组以及循环流化床等新型锅炉技术被

广泛研究和应用,可以显著提高能源利用效率和降低环境污染物排放。在关键行业领域建立示范项目,展示新型节能设备和技术在实际应用中的经济和环境效益。这将促使其他企业和机构采用相似的设备和技术,并加速其推广和普及。通过税收减免、补贴和奖励等财政激励措施,鼓励企业购买和使用新型节能设备。这将减轻企业的经济负担,并推动节能技术的推广应用。通过举办专业展览、讲座和研讨会等活动,向企业和公众介绍新型节能设备和技术优势和案例。此外,提供相关培训和技术支持,帮助企业更好地理解和应用这些新技术^[9]。

4.4 开展科研合作和人才培养

为了优化企业的发展策略,以下是具体的措施以加强科研合作和人才培养:与高校、科研院所建立长期稳定的合作关系。通过签署合作协议,明确双方的责任和目标,共同开展节能技术研究和开发。促进知识和资源的共享,例如提供实验室设备、技术专家等。通过合作,企业可以获得更多的研究资源和技术支持,提高技术创新和研发能力。与高校合作,招聘优秀的研究人员和毕业生。通过提供良好的薪资待遇、培训机会和职业发展规划,吸引和留住高素质人才。同时,与科研院所合作,邀请专家参与企业的技术顾问或顾问委员会,提供指导和支持。制定全面的培训计划,针对操作人员和管理人员进行专业素质和技术水平的提升培训。这包括技术知识、操作流程、管理技巧等方面的培训,以提高员工的综合能力和效率。开展定期的学术交流会议、研讨会和培训课程,邀请高校教授和科研人员分享最新的科研成果和技术进展。同时,鼓励员工参加行业内的专业协会、学术会议和研讨会,增强他们的学习与交流能力。

4.5 注重环保措施

在优化策略中,有几个具体的措施可以采取来关注环境保护问题,并实现经济效益和环境效益的双赢。首先,企业可以合理采用环保工艺技术,如脱硫、脱硝等技术手段。通过这些技术的应用,能够有效减少工艺过程中产生的污染物排放,降低对大气和水环境的影响。例如,在发电过程中,采用脱硫技术可以减少二氧化硫的排放量,降低酸雨的形成;同时,使用脱硝技术可以减少氮氧化物的排放,降低对大气的污染。其次,通过建立高效的废物管理系统,对产生的废弃物进行分类、处理和回收利用,可以最大限度地减少对环境的影响。例如,回收利用废纸、废塑料等可再生资源,减少资源的浪费和消耗。此外,通过改进生产工艺、设备升级和管理优化,降低能源消耗,减少温室气体的排放。例如,使用高效节能的设备和技术,建立能耗监测系统,

对能源的使用情况进行实时监控和调整,以达到最佳节能效果。最后,通过与当地政府、组织和社区合作,共同推动环保项目的实施,并加强公众环保意识的提高。例如,组织员工参加环保义务活动、开展环保教育宣传等,促进环保理念的普及和贯彻。

4.6 优化燃料管理

建立有效的采购渠道,并与可靠的供应商建立长期合作关系。通过与供应商协商获得更好的价格和服务,从而降低成本。同时,密切关注市场动态和供需情况,及时调整采购计划,以避免燃料短缺或过剩。确保燃料储存设施的安全和合规性,采取适当的防火、防爆措施,以减少潜在的风险。实施先进的仓储技术,如自动化控制系统和实时监测设备,以确保燃料质量和库存量的稳定。合理规划储存容量,避免过多或不足的储存,以减少资金浪费和风险。制定详细的使用标准和操作规程,确保燃料的正确使用和节约。培训员工并提供必要的技术支持,使其了解燃料的性能和优化利用方法。定期检查设备的燃烧效率,并进行必要的维护和调整,以确保燃料的最佳利用效果。采用节能技术和设备,如高效燃烧器和余热回收系统,以最大程度地提高能源利用效率。同时,关注环境保护,对废气和废渣进行合理处理和排放^[4]。

4.7 实施节能改造

通过对老旧设备和工艺落后的环节进行改造升级,可以有效提高设备和系统的运行效率,减少能源消耗并降低环境污染。下面是一些具体措施来实施节能改造:传统的除尘设备在除尘效率和能耗方面存在不足,因此可以对其进行改造,采用新型高效除尘设备,如电除尘器、湿式除尘器等。这些设备能更好地捕捉颗粒物,并且能耗更低。老旧的电机往往效率低下,能耗较高。通

过更换为新型低能耗的电机,可显著提高设备的能源利用率。例如,采用高效率电机或变频调速电机,可以根据实际需求灵活调整转速,降低能耗。改进控制系统,采用先进的自动控制技术和智能化管理手段,使设备运行更加精确和高效。例如,采用先进的PID控制算法,实现对设备运行状态的精确监测和调节。利用先进的技术和工艺改善生产过程中的能源利用效率。例如,采用节能型燃烧技术、余热回收技术、节能照明等,可以显著减少能源消耗并提高生产效率。通过建立完善的能源管理体系,制定科学合理的能源管理计划和目标,并进行能源监测和评估,从而实施持续的节能改造和优化^[5]。

结语

本文从火力发电厂锅炉运行控制的实际情况出发,分析了其能耗问题及现有节能技术的局限性,提出了优化策略和具体措施。通过加强能耗管理、综合应用多种节能技术、推广新型节能设备和技术的应用、开展科研合作和人才培养、注重环保措施、优化燃料管理、实施节能改造等措施,可以有效提高火力发电厂锅炉运行控制的节能效果,实现经济效益和环境效益的双赢。

参考文献

- [1]曹一峰.火力发电厂锅炉节能降耗策略[J].中阿科技论坛(中英文),2021(03):52-54.
- [2]黄敏海.探讨火力发电厂锅炉运行控制系统的节能对策[J].冶金管理,2020(19):142-143.
- [3]崔健.火力发电厂锅炉运行控制系统的节能对策解析[J].电子测试,2020(11):127-128.
- [4]任清洁.火力发电厂锅炉运行控制的节能对策解析[J].电子测试,2019(13):108-109.
- [5]黄燕生,林书婷.火力发电厂锅炉运行控制的节能策略探讨[J].红水河,2019,38(04):55-57.