

火电厂热能动力工程中的节能技术分析

周凌云

新疆天业汇合新材料有限公司

摘要:热能动力工程是一项复杂的工程,涉及多个学科领域,需要在设计、建设和运行中充分考虑能源利用效率、环境保护、安全稳定等方面的因素,以实现可持续发展和绿色能源的应用。为了在能源使用中做到最大限度的节约和保护环境,就必须采取有力措施,优化锅炉设计、创新燃烧控制技术、减少湿气损失,进一步提升其能源的利用效率,降低对能源的消耗,从而实现火电厂热能动力工程的节能减排。基于此,本文主要分析了火电厂热能动力工程中的节能技术。

关键词:火电厂;热能动力;工程;节能技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.042

引言

电属于国家经济建设的前提,电能对人民的生活和工业制造等各个行业都有较大影响。现如今,在大力提倡节能减排,全面监督电力公司进行节能优化,而热动系统是电厂能耗的主要部分,必须对热动系统展开节能减排改造。这些节能技术的应用可以显著降低火电厂的能源消耗和排放,提高能源利用效率,同时也有助于减少环境污染和碳排放,促进可持续发展。在火电厂的设计、运营和维护中,应注重节能技术的应用,不断追求能源效益和环境友好的目标。

一、热能动力工程

热能动力工程包含跨热能动力工程学与机械工程,在两学科知识的融合下,机械设备运转得以稳定。当下,科学技术水平在不断提升,人工智能不断创新,以此为前提,热能动力工程与人工智能的融合能有效提升工作效率。电厂锅炉建设与运行过程中,着手热能动力工程,能够有效降低电厂锅炉能耗。热能动力工程具有综合性特点,工程重点为热能与机械能的转换。为将其更加有效的应用至电厂锅炉中,要不断就工程技术进行研究,以实现工程研究突破式进展,这也是热能动力工程目标。

热能动力工程主要包括以下几个方面:

(1) 锅炉系统:锅炉是热能动力工程中的核心部件,其作用是将燃料燃烧产生的热能转化为水蒸汽,以驱动汽轮机转动。常见的锅炉类型有燃煤锅炉、燃气锅炉、燃油锅炉等。

(2) 燃料供给系统:燃料供给系统包括燃烧室、燃料输送系统、点火系统和烟道系统等,它们的作用是将燃料输送到锅炉的燃烧室中,并控制燃料的燃烧过程。

(3) 热力循环系统:热力循环系统包括汽轮机、

发电机和冷却系统等,它们的作用是将锅炉产生的蒸汽经过汽轮机的转动,最终驱动发电机发电。同时,热力循环系统中还需要提供冷却水或冷却气体进行散热,以确保系统的稳定运行。

(4) 控制系统:控制系统是热能动力工程中的重要组成部分,其作用是通过锅炉、汽轮机、发电机等设备的监控和控制,确保整个系统的安全稳定运行,并保证发电工艺的高效性和经济性^[1]。

二、节能技术在火电厂热能动力工程中的重要性

(一) 能源资源保护

火电厂作为大型能源消耗单位,对煤炭、天然气等能源资源需求巨大。通过采用节能技术,可以降低能源消耗,有效保护能源资源,减少对自然环境的影响。

(二) 环境保护

火电厂的热能动力工程中,燃烧过程会产生大量的二氧化碳、氮氧化物、颗粒物等大气污染物。采用节能技术可以降低燃料燃烧过程中的能量损失,减少污染物排放,改善空气质量,保护环境。

(三) 提高能源利用效率

火电厂的热能动力工程中,存在能量转换和传输过程中的能量损失。通过采用节能技术,如优化锅炉燃烧系统、余热回收利用等,可以提高能源利用效率,减少能量损失,降低运行成本。

(四) 经济效益提升

节能技术的应用可以降低火电厂的能源消耗和运营成本,提高发电效率,增加经济效益。同时,节能技术的推广还可以促进相关产业的发展,创造就业机会,推动经济可持续发展。

(五) 安全稳定运行

节能技术的应用可以提高火电厂的设备运行效率和稳定性,减少设备的故障和事故发生的可能性,确保火

电厂的安全稳定运行。

三、火电厂热能动力工程中的节能技术应用

(一) 选择科学调频方案

对发电厂来说,为了实现节能降耗环保的目标,需要选择科学调频方案,使其能够切实辅助热能与动力工程的实际运用,有效地节能降耗。在火电厂热能动力工程中,可以选择以下科学节能技术应用,并结合科学调频方案实现更高效的能源利用。一般情况下,频率调速非常有助于电厂展开节能降耗的工作,有着耗能小、范围广、效率高等诸多优点优势,也可适用于严谨性较差的设备。因此,相关工作人员就上述情况要严格依据电网实际频率,科学地选择调频方案,促进发电厂节能降耗的热能与动力工程在实际中的应用,提高电能生产效率,促进电厂健康发展。

(二) 改进运行模式

热动系统运转形式对节能减排有着较大意义,电厂热动结构稳定运转有利于完成低能耗目标,热动系统唯有采取准确的运行模式方可更好加大热量使用率,为完成节能降耗目标,下面着重分析几点优化运行模式的方法:第一,仔细观察发电机组工作模式,以改进运行模式,如科学搭配应用顺序阀运转和单阀运转,可以明显减少能耗,加大能源使用率。第二,认真观察发电机组工作参数,唯有保证运转参数稳定并符合设计标准,方可更好保障机组有序运转,使之处在较好的运转状态,如此对发电机组运转的可靠性和安全性均有重要意义。第三,观察发电机的真空系统工作状况,汽轮凝汽设备的真空度高低会直接影响发电机的运转状态和运转效率,因此在发电机运转环节需要仔细检查,需要其真空度符合发电机稳定运转要求。

(三) 创新燃烧控制技术

(1) 通过安装传感器和监测装置,实时监测燃烧过程中的关键参数,如燃料供应、空气供应、温度和压力等。利用先进的控制算法和人工智能技术,对燃烧过程进行优化调节,确保燃烧效率最大化、排放最小化。

(2) 引入自动化控制系统,实现燃烧控制的自动化和精确调节。通过控制系统的反馈和前馈控制,对燃烧器的燃料和空气供应进行精确控制,确保燃烧过程的稳定性和高效性。(3) 采用多燃料燃烧技术,允许使用多种燃料进行燃烧,如天然气、煤炭、生物质等。通过合理选择和混合不同燃料,实现燃料的多样化利用,并优化燃烧过程,提高燃烧效率和能源利用效率。(4) 利用数值模型和模拟技术,对燃烧过程进行模拟和优化。通过对燃烧过程中的流场、燃烧特性和传热机制进行分

析,优化燃烧器设计和燃烧控制策略,提高燃烧效率和排放控制^[2]。

(四) 优化锅炉内部构造

就当下电厂锅炉设备来讲,其在应用热能动力工程中容易出现各类问题,此类问题的出现多是由于电厂锅炉设备自身构造问题,设备运行安全无法保障,设备运行问题凸显,设备运行效率大打折扣。例如,风机结构在设备运行中容易受到周围环境的干扰,一旦出现故障需要耗费大量的时间与精力进行维修,由此电厂锅炉效率受到影响。基于此,相关工作人员要不断对电厂锅炉内部构造进行研究与分析,以更好对其内部构造进行优化与完善,确保构造合理,有效延长设备使用期限,以此提升设备工作效率。

(五) 减小锅炉蒸汽损失

锅炉运行过程会产生一定量的蒸汽,这部分水蒸气存在脱离机组没有及时转化的能量,即余下动能,称为“余速损失”。对于相关工作人员来说,要实时关注仪表状态,当发现温度过低或者是压力过低时,这时的温度或是压力会影响液态水气化和阻碍做功效率,因此要马上采取相应的措施,保证一定的温度、压力条件。通过合理的燃烧控制,确保燃料完全燃烧,减少未燃烧的燃料和排放物质,从而减少湿气产生。通过改进锅炉设计和运行方式,优化燃烧系统和传热系统,减少烟气中的水蒸气含量,降低湿气损失。通过合理的燃烧控制,确保燃料完全燃烧,减少未燃烧的燃料和排放物质,从而减少湿气产生。

(六) 调整吹灰技术

吹灰技术是在锅炉中用来清除燃烧过程中产生的灰渣和积灰的一种技术。调整吹灰技术可以帮助提高锅炉的热效率、保证锅炉的安全运行以及延长锅炉的使用寿命。(1) 根据锅炉的运行情况和负荷变化,合理调整吹灰周期。通常情况下,当锅炉负荷较低时,吹灰周期可以适当延长,以减少能耗和磨损;当锅炉负荷较高时,吹灰周期可以适当缩短,以保证锅炉的热效率和安全运行。(2) 根据锅炉的结构和燃烧情况,选择合适的吹灰方式和位置。常见的吹灰方式包括蒸汽吹灰、压缩空气吹灰和高压水射流吹灰等。通过调整吹灰方式和位置,使得吹灰能够充分清除锅炉内部的灰尘和污垢,提高吹灰效果。(3) 根据锅炉的特性和吹灰设备的性能,调整吹灰参数,如吹灰气压、吹灰时间和吹灰周期等。合理的吹灰参数可以提高吹灰的效率和彻底性,减少能耗和排放。(4) 应用智能化吹灰系统,结合传感器、监测设备和控制算法等技术,实现对吹灰过程的自

动化和优化控制。通过实时监测锅炉的工况和灰渣情况，自动调整吹灰参数和时机，提高吹灰的效果和能源利用效率^[3]。

（七）能量回收技术

热回收技术可以将烟气中的废热转化为可利用的热能。常用的热回收装置包括空气预热器、烟气余热锅炉、烟气冷凝器等。通过这些装置，可以有效地提高热能利用效率和热效率，减少燃料消耗和二氧化碳排放。第一，烟气余热回收。火电厂的燃烧过程会产生大量的烟气余热，通过烟气余热回收系统，可以将烟气中的热能转化为蒸汽或热水，用于供暖或发电过程中的其他需要。第二，汽轮机废热回收。火电厂中的汽轮机排放的废热可以通过废热回收系统进行捕捉和利用。废热可以用于加热锅炉进水、发电过程中的预热等，从而提高能源利用效率。能量回收技术的应用可以显著提高火电厂的能源利用效率，从而实现节能效果。烟气余热回收系统的应用可以将烟气中的热能转化为蒸汽或热水，用于供暖或发电过程中的其他需要。这样可以减少对其他能源的依赖，降低能源成本。废热发电技术的应用可以将废热转化为电能，提高火电厂的发电效率。

（八）智能化建设

智能化建设将互联网、大数据和人工智能等技术引入火电厂的各个环节，实现数据驱动的精细化管理和优化决策。

第一，数据监测和分析

通过传感器和监测设备，实时采集火电厂各个环节的运行数据，如温度、压力、流量等参数。这些数据可以通过互联网传输到中央控制系统或云平台进行存储和分析。借助大数据和人工智能技术，可以对数据进行智能分析，发现潜在问题并提前预警，以优化运行效率和资源利用。

第二，智能诊断与预测维护

结合机器学习和专家系统技术，对火电厂设备的运行状态进行智能诊断。通过分析历史数据和模型训练，系统可以快速检测设备异常、故障和性能下降的情况，并提供相应的维护建议。此外，还可以基于预测模型，提前预测设备故障风险，采取相应的维护措施，避免停机时间和生产损失。

第三，智能优化调度

借助优化算法和运筹学方法，实现火电厂的智能化调度。根据市场需求、电网负荷和能源成本等因素，系统可以自动优化火电厂的发电计划和运行策略，以实现最佳的经济性和效益。通过智能调度，火电厂可以更

好地响应电力市场变化，提高发电利用率和电网稳定性^[4]。

（九）燃气轮机技术

（1）燃气轮机燃烧技术

燃气轮机的燃烧技术包括干燥燃烧、预混合燃烧、燃烧室降噪和低NO_x燃烧等。这些技术可使燃气轮机燃烧更为充分，减少污染物的排放，提高燃气轮机效率。

（2）燃气轮机涡轮叶片技术

涡轮叶片是燃气轮机的核心部件之一，其材料、结构和制造工艺对燃气轮机的性能具有重大影响。近年来，随着材料科学和计算机辅助设计技术的发展，燃气轮机涡轮叶片技术得到了广泛的关注和应用。

（3）燃气轮机增压技术

燃气轮机增压技术是通过提高压缩机的压力比，将进口空气压缩至更高压力和温度，增加燃气轮机的功率输出。常见的燃气轮机增压技术包括涡轮增压和机械增压。

（4）燃气轮机智能化控制系统

采用先进的智能化控制系统，可以实时监测和调节燃气轮机的运行状态，以保持最佳的燃烧效率和能量利用效率。智能化控制系统可以根据市场需求、电网负荷和燃料特性等因素，自动调整燃气轮机的运行参数，以实现最佳的经济性和节能效果^[5]。

结束语

热能动力工程具有较强的专业性，且电厂锅炉也在朝向智能化发展，由此锅炉发电效率将不断提升。与传统燃气锅炉相比，电厂锅炉具有较强的机械化模式，能在一定程度上减少人力资源成本，且全自动控制能够提升电厂锅炉运行效率，能够规避人力资源控制造成的工作误差，对提升工作效率、经济效益具有重要价值。

参考文献

- [1] 王铁军. 电厂热动系统节能优化策略探讨[J]. 科技传播, 2013(24): 2.
- [2] 赵钧. 电厂热动系统节能优化策略探讨[J]. 应用能源技术, 2021(8): 47-49.
- [3] 王鑫华. 火电厂中热能与动力工程的改进方向[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(15): 129-131.
- [4] 姚继伟. 论热电厂中热能与动力工程的改进方向[J]. 黑龙江科技信息, 2020, 13(3): 98.
- [5] 阳帆. 试析火电厂中热能与动力工程的改进方向[J]. 科技创新与应用, 2019, 20(12): 164.