

# 公共建筑暖通空调系统能效诊断与优化路径研究

刘 洋

浙江江南工程管理股份有限公司 浙江 杭州 310013

**【摘要】**：公共建筑暖通空调系统在建筑能效管理中占据重要地位。随着建筑能效需求的不断提升，现有暖通空调系统的优化显得尤为重要。通过对现有系统的能效进行诊断，可以发现运行中的不足与潜在问题，进而提出针对性的优化方案。能效诊断与优化路径不仅能显著降低能源消耗，还能够减少运营成本，提升系统的可靠性与稳定性。本文研究提出了一种基于智能诊断技术的能效优化路径，旨在为公共建筑暖通空调系统的能效提升提供理论与实践支持。

**【关键词】**：公共建筑；暖通空调；能效诊断；能效优化；节能技术

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.055

全球能源消耗不断增加，节能降耗成为建筑行业的重要课题。尤其是公共建筑中的暖通空调系统，其能效直接影响到建筑整体的能源消耗和运营成本。传统的暖通空调系统常面临能效不足、设备老化、管理不善等问题，导致能源浪费和经济负担加重。因此，如何在现有建筑中通过有效手段提升暖通空调系统的能效，成为当前亟待解决的问题。本文通过研究公共建筑暖通空调系统的能效诊断方法和优化路径，探索切实可行的解决方案。通过诊断与分析，提出了一套基于先进技术的优化策略，旨在提升系统能效，降低能耗，实现节能目标。

## 1 暖通空调系统能效现状与问题分析

暖通空调系统在公共建筑中作为重要的能耗设备，其运行效率直接影响到建筑的能源消耗和环境负担。当前大多数公共建筑中的暖通空调系统存在能效较低的问题。这些问题的主要原因包括设备老化、系统设计不合理、控制系统不精确、维护不及时等。由于很多建筑初期设计时没有充分考虑能效，后期也缺乏针对性的优化措施，导致系统在运行过程中能源浪费严重。

设备老化是影响能效的一个重要因素。长期运行的设备因零部件的磨损和老化，导致效率大幅下降。空气处理机组、冷却塔等核心设备在运行过程中性能逐渐衰退，导致能耗上升。同时，系统的设计往往没有根据具体建筑的实际情况进行精细化调整，造成了系统配置不合理，负荷分配不均衡等问题。在这种情况下，即使是新安装的设备，长时间运行后也无法达到最佳能效。系统控制技术的滞后也是影响暖通空调系统能效的重要因素<sup>[1]</sup>。传统的控制系统通常依赖于预设的运行模式，缺乏实时反馈和智能调整的能力，导致在不同的环境条件下无法灵活应对。尤其是在季节变化、使用频率波动等情况下，暖通空调系统往往未能实时调整运行策略，从而无法达到节能效果。

另一个不可忽视的因素是系统的维护保养不到位。很多公

共建筑的暖通空调系统未按时进行清洁和检查，导致设备的运行效率下降，能源浪费严重。过滤网的堵塞、风管的漏风、冷媒的不足等问题，都影响了系统的运行效果，进而加剧了能效下降。公共建筑暖通空调系统在能效方面的问题是多方面的，包括设备、设计、控制和维护等方面的综合影响。因此，需要通过全面的能效诊断，找到系统中的具体问题，进而提出针对性的优化方案，才能有效提升系统的整体能效。

## 2 智能诊断技术在能效优化中的应用

智能诊断技术为提升暖通空调系统能效提供了全新的思路。通过应用先进的传感器技术、物联网和大数据分析，智能诊断系统能够实时监控系统的运行状态，自动识别出能效低下的环节，从而为优化提供数据支持。具体而言，智能诊断技术能够在系统运行过程中获取关键的温湿度、压力、流量、功率等参数，并将这些数据实时传输至云端进行分析。借助机器学习算法和模式识别技术，系统能够从大量数据中挖掘出潜在的问题，识别出可能导致能效损失的因素，例如设备故障、管道漏气、能量分配不均等。

智能诊断技术还能够在系统中实现自我调节功能。基于实时数据分析，系统可以对暖通空调的运行参数进行自动优化，如温控调整、风速调节等，从而达到节能的目的。这种动态调节方式相比传统手动控制更为精准，能够根据建筑的实时需求进行能源供应，避免不必要的能源浪费<sup>[2]</sup>。智能诊断技术可以通过深度学习不断提升优化算法的精度和适应性，随着使用时间的增加，系统的能效优化能力会逐步提高。

传感器的布置和数据采集方式在智能诊断中起着至关重要的作用。通过在关键部位设置多点传感器，能够实现对系统各个环节的全面监控，确保每个环节的运行状态都在最佳范围内。除了硬件设施，软件系统的开发也至关重要。高效的数据处理和智能算法能够及时分析运行数据并提出优化方案，从而帮助系统在各个环节进行有效调整。通过这种全方位、多维度

的监控与优化,智能诊断技术不仅可以及时发现系统运行中的异常问题,还能为能效提升提供量化依据。

在实际应用中,智能诊断技术能够大幅降低人工巡检的频率,提高了系统的整体可靠性与稳定性。结合物联网技术,系统可以实现远程监控与维护,为管理人员提供实时的能效数据和趋势分析,帮助他们做出更加科学的决策。通过智能诊断技术,暖通空调系统能够更加精准地匹配建筑的实际需求,从而实现更加经济、高效、环保的运营。

### 3 系统能效优化路径的设计与实施

系统能效优化路径的设计与实施需要从多个方面入手,以实现持续的节能效果和高效的运行管理。优化路径的核心目标是通过精准的诊断与控制手段,解决系统中的能效问题,提升整体的运行效率。在设计优化路径时,首先要对现有暖通空调系统进行全面的评估,包括设备性能、系统配置、控制策略等多个层面。通过收集和分析各项数据,识别出能效瓶颈,为后续的优化提供数据支持。

对设备进行合理的替换和升级是优化路径的首要步骤。老化、效率低下的设备往往是能效下降的根源,因此通过替换高效节能的设备,能够直接提高系统的能源利用效率。同时,优化系统配置,调整设备之间的匹配关系也是提高能效的重要措施。合理调配空调机组与风机、冷却塔的功率和负荷,避免过度运行或负荷不足,能够有效降低能源消耗。设备的定期检查和维修也应纳入优化路径的设计中,确保系统在长时间运行后依然能够维持较高的效率<sup>[3]</sup>。在优化控制策略方面,采用智能

化的控制系统是提升能效的有效手段。通过实时采集系统的运行数据,结合天气变化和建筑内部需求,智能控制系统能够动态调整各个环节的运行状态,实现节能目标。智能控制系统不仅可以优化空调系统的制冷和制热负荷,还能合理调节风量、温度和湿度等参数,避免不必要的能源浪费。通过这种动态调节,能够确保系统始终在最适宜的运行状态下工作,避免过度能耗。

能源管理平台的建设也是实现能效优化的重要环节。该平台通过集成数据采集、分析和反馈机制,为管理人员提供实时的系统运行状态和能效数据,支持决策优化。通过建立有效的能效评估模型和预警机制,管理人员能够及时发现潜在的能效问题,并采取相应的应对措施,进一步提高系统的运营效率。为了确保优化措施能够顺利实施,系统的监控与评估机制必须得到充分保障。通过定期的能效检测与评估,能够对优化路径的实施效果进行监控,及时调整策略,确保系统能效持续提升。优化路径的设计不仅仅关注短期的节能效果,还应考虑到长远的运行稳定性和经济效益,以保证公共建筑暖通空调系统在长期使用过程中实现最佳的能效表现。

### 4 结语

公共建筑暖通空调系统的能效提升是实现节能减排目标的重要手段。通过有效的能效诊断、智能化控制技术以及系统优化路径的实施,不仅可以显著提高暖通空调系统的整体效率,还能降低运营成本,达到可持续发展的目标。持续优化系统性能将对建筑的能效管理带来长远影响,为绿色建筑的发展提供有力支持。

### 参考文献:

- [1] 张雯.超高层公共建筑暖通空调系统节能降耗设计研究[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(02):196-198.
- [2] 段海峰.既有公共建筑暖通空调系统节能技术综述[J].能源与节能,2025,(S1):81-84.
- [3] 白麟.建筑暖通空调系统的热源选择与节能设计优化研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(21):46-48.