

## 建筑工程中的暖通空调节能技术应用探讨

徐兴宁

河北省交通规划设计研究院有限公司交建分公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**在建筑工程中,暖通空调系统通常占据了建筑总能源消耗的很大一部分。传统的暖通空调系统往往存在能效低、能源浪费严重等问题。为了应对这些挑战,行业内提出了多种节能技术和优化策略,以期在保障舒适性的同时,最大限度地提高系统的能效。近年来,随着科技的进步和节能理念的普及,许多新兴的节能技术被逐步应用于建筑暖通空调系统中。例如,变频技术、热回收技术以及智能控制系统等,都是近年来在节能领域取得显著成效的技术。技术的实施不仅涉及设备的选择和应用,还包括系统的整体设计和运行优化。因此,深入探讨这些技术的实际应用及其优化策略,对于提升暖通空调系统的节能水平具有重要的现实意义和研究价值。

**[关键词]**暖通空调; 建筑工程; 节能技术

DOI: 10.33142/aem.v6i9.13823

中图分类号: TU8

文献标识码: A

### Application Exploration on Energy-saving Technologies in Heating, Ventilation, and Air Conditioning in Construction Engineering

XU Xingning

Communications Construction Branch of Hebei Provincial Communications Planning, Design and Research Institute Co., Ltd.,  
Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** In construction engineering, HVAC systems typically account for a significant portion of the total energy consumption of buildings. Traditional HVAC systems often suffer from low energy efficiency and serious energy waste. To address these challenges, various energy-saving technologies and optimization strategies have been proposed within the industry, aiming to maximize system energy efficiency while ensuring comfort. In recent years, with the advancement of technology and the popularization of energy-saving concepts, many emerging energy-saving technologies have gradually been applied to building HVAC systems. For example, frequency conversion technology, heat recovery technology, and intelligent control systems have all achieved significant results in the field of energy conservation in recent years. The implementation of technology not only involves the selection and application of equipment, but also the overall design and operation optimization of the system. Therefore, in-depth exploration of the practical applications and optimization strategies of these technologies has important practical significance and research value for improving the energy-saving level of HVAC systems.

**Keywords:** HVAC; architectural engineering; energy-saving technology

#### 引言

暖通空调(HVAC)系统在现代建筑中至关重要,它不仅确保了室内的舒适环境,还直接影响着建筑的能源消耗和运营成本。随着全球对能源节约和环保要求的日益提高,提升暖通空调系统的能效成为了建筑设计和运营管理的关键任务。有效的节能技术不仅能显著减少能源开支,还能减少温室气体排放,促进建筑的可持续发展。因此,研究和应用先进的节能技术,对提高建筑的能源利用效率具有重要的意义。

#### 1 暖通空调节能技术的重要性

暖通空调节能技术的重要性不容忽视。随着全球能源紧缺和环境污染问题的日益严重,建筑能耗成为节能减排的重要领域。暖通空调系统作为建筑能耗的大户,其能效水平直接影响整个建筑的能源使用效率。应用先进的节能技术,不仅可以显著降低能源消耗减少温室气体排放,还

能提高系统运行效率,延长设备寿命降低运营成本。同时,暖通空调节能技术的推广和应用符合国家节能减排政策的要求,具有重要的社会效益和经济效益。因此,在建筑工程中,深入研究和应用暖通空调节能技术显得尤为必要。

#### 2 建筑工程中暖通空调的关键节能技术

##### 2.1 应用变频技术提高能效

在建筑工程中,应用变频技术提高暖通空调系统的能效是一种行之有效的节能手段。变频技术通过调节电动机的运行频率,实现对压缩机、风机和水泵等设备转速的精确控制,使其能根据实际负荷需求动态调整运行状态。这种调节方式不仅避免了设备在满负荷状态下运行所带来的能源浪费,还能显著降低启动和运行时的电能消耗。变频技术的应用可以实现暖通空调系统的按需供冷供热。例如,当室内温度接近设定值时,变频压缩机会自动降低转速,减少制冷量或制热量从而降低能耗<sup>[1]</sup>。同时,变频风机和水泵

的使用,可以优化空气和水的流动,避免过度送风和过量供水现象,提高系统的整体能效。此外,变频技术还具有良好的经济效益和环保效益,通过减少设备的频繁启停和过载运行,变频技术不仅延长了设备的使用寿命,减少了维护成本还降低了电网的负荷波动,减少了对电力系统的冲击。因此,变频技术在暖通空调系统中的应用,不仅提高了能源利用效率,还为建筑工程的可持续发展提供了有力保障。

## 2.2 利用热回收技术实现节能

利用热回收技术实现节能在暖通空调系统中具有显著的效果。热回收技术通过回收利用建筑内部和系统运行过程中产生的废热或余热,转化为有用的热能或冷能,显著降低能源消耗。热回收技术主要应用于两大方面:排风热回收和冷凝热回收。排风热回收系统通过在排风管道中安装热交换器,将排风中的热量传递给新风预热或预冷进入室内的新风,从而减少空调系统的制冷或制热负荷。这种方式不仅提高了系统的能效,还改善了室内空气品质,提升了居住和工作环境的舒适度。冷凝热回收则利用空调系统运行过程中冷凝器排出的高温废热,通过热回收装置将其回收,并用于供热或热水供应。特别是在一些热需求较大的场所,如酒店、医院和大型商业建筑,冷凝热回收技术可以显著降低锅炉等供热设备的运行负荷,实现可观的节能效果。此外,热回收技术在系统设计中还需考虑到设备的兼容性和系统的整体优化。通过合理配置和优化设计,使热回收装置与现有暖通空调系统高效协同工作,可以进一步提高能效降低运行成本。

## 2.3 优化空气交换系统设计

优化空气交换系统设计是提升暖通空调系统能效的重要手段。空气交换系统的设计优化不仅可以提高室内空气质量,确保舒适的居住和工作环境,还能有效降低能耗实现节能目标。首先,合理设计通风系统的布局和风量分配,在建筑物内,根据各功能区的使用特点和人员密度,科学合理地布置送风和回风口的位置,确保新风能够有效覆盖所有区域避免通风盲区。同时,通过精确计算和调节各区域的风量,确保通风系统的均衡性和高效性减少能源浪费。其次,采用高效的空气过滤和热回收设备,在空气交换系统中使用高效的空气过滤装置,不仅能有效去除空气中的颗粒物和污染物改善室内空气质量,还能减少空调系统的负荷。此外,配置热回收装置,将排风中的热量回收利用,用于预热或预冷进入室内的新风,从而降低空调系统的制冷或制热负荷实现节能。再次,应用智能控制技术对空气交换系统进行动态调节,通过安装温湿度传感器、CO<sub>2</sub>传感器等监测设备,实时监测室内外环境参数,并利用智能控制系统对通风量进行动态调节,确保在满足空气质量要求的同时,最大限度地降低能源消耗。例如,在人员密集时段增加通风量提升空气质量;而在人员较少时段减少通风量节约能源。最后,优化风管系统的设计和施工

质量,风管系统的设计应尽量减少弯头和分支降低风阻,减少风机的能耗。同时,在施工过程中,确保风管的密闭性避免漏风现象的发生,提高系统的整体效率。

## 2.4 优化水循环系统的节能措施

优化水循环系统的节能措施对于提升暖通空调系统的整体能效至关重要。水循环系统在建筑的暖通空调中承担着重要的制冷和供热任务,因此其运行效率直接影响能源的使用效果。首先,采用高效的水泵和阀门,选用变频驱动的水泵能够根据实际负荷动态调整运行速度,从而减少不必要的能耗。变频水泵能够在低负荷条件下降低转速,减少功率消耗。此外,安装高效的控制阀和流量调节阀可以精确控制水流量,避免过量供水带来的能耗浪费。其次,优化管道系统设计,合理规划管道布置,减少管道的长度和弯头数量降低水流阻力,从而减少水泵的能耗。对于长距离输送的水管,采用大直径管道可以降低流体阻力提高能效。同时,确保管道系统的绝热处理减少热量损失或吸热现象,维持系统的整体节能效果。再次,定期维护和清理水循环系统,水管内的沉积物和污垢会增加流动阻力,导致水泵负荷增加从而增加能耗。定期进行系统清理和维护,保持管道内壁的光滑有助于降低能耗。此外,定期检查和校准流量计和压力传感器,确保系统运行在最优状态。此外,实施智能控制策略,通过安装智能控制系统,实时监测水循环系统的运行状态和环境需求,根据实际需求调整水泵的运行模式和水流量。例如,在高负荷需求时增加水流量,而在低负荷需求时减少水流量,从而实现节能运行。最后,考虑系统的整合优化,将水循环系统与建筑的其他节能系统进行集成,例如结合冷却塔和热交换器,优化系统的整体运行。通过系统整合,可以在保证舒适度的前提下,最大限度地提高能源利用效率。

## 3 提升暖通空调节能技术水平的策略

### 3.1 完善系统设计

完善系统设计是提升暖通空调节能技术水平的核心策略。高效的系统设计能够显著提高能源使用效率,并降低运营成本。首先,应进行详细的需求分析,准确计算建筑的热负荷和冷负荷,这包括考虑建筑的功能分区、窗户位置、墙体隔热性能以及外部气候条件,确保系统能够在不同环境下提供最佳的舒适性同时避免能源浪费。其次,应优先选用高效的暖通空调设备,并考虑应用先进的节能技术。例如,变频驱动的设备可以根据负荷变化动态调节运行状态,从而提升系统能效。同时,合理配置热交换器和冷却设备,可以在满足需求的情况下优化能源的使用<sup>[2]</sup>。另外,设计时应融入智能控制系统,通过传感器实时监测室内外环境参数,自动调节系统运行。例如,根据实际需求调整空气流量和温度设定,避免不必要的能耗。智能控制系统还能实现远程监控和维护,进一步提升系统的运行效率。此外,系统的集成设计也是提高能效的关键,将暖

通空调系统与建筑的其他能源系统,如照明系统和可再生能源系统进行集成,可以实现更高效的能源利用。例如,利用建筑内部的废热进行再利用,减少主机的能源消耗。最后,应考虑系统的长期运营和维护,确保设备的维护便利性和系统的可靠性。制定全面的维护计划,定期检查和保养设备确保系统在长期运行中维持高效状态,防止因设备故障导致的能效下降。

### 3.2 增强资源回收利用

增强资源回收利用是提升暖通空调系统节能水平的重要策略。有效的资源回收不仅能减少能源消耗,还能降低运营成本和环境影响。首先,应重视废热回收技术,通过回收暖通空调系统运行过程中产生的废热,将其用于预热新风或供暖,可以显著降低系统的能耗。例如,安装热回收装置在排风管道中,将排风中的热量传递给进入建筑的新风,从而减少空调系统的制热需求。其次,利用冷凝水回收系统,将空调设备产生的冷凝水收集并处理后,用于灌溉或冲洗系统,减少对新鲜水资源的需求。此外,高效的冷却塔设计可以将冷却水循环利用,降低冷却水的消耗和处理成本。再者,结合建筑的其他资源回收系统,如太阳能热水系统。将暖通空调系统与太阳能集热器集成,利用太阳能提供一部分热水需求,从而减轻对传统能源的依赖,实现资源的优化利用。此外,系统设计时应考虑资源回收的可持续性和经济性。例如,设计时应选用高效的回收设备,确保其与系统的兼容性,并在系统运行中持续优化资源回收效率。定期评估和改进回收系统的运行效果,确保其发挥最大效益。

### 3.3 优化空气源热泵性能

优化空气源热泵性能是提升暖通空调系统能效的关键策略。空气源热泵通过从空气中提取热量进行供暖或制冷,其性能的优化直接影响系统的整体节能效果。首先,应选择高效的空气源热泵设备,选用具备先进热交换技术和优化设计的型号,这些设备通常具有更高的能效比(COP),能够在较低的外界温度下仍保持良好的工作效率。其次,安装时应遵循制造商的指导,确保热泵的安装位置通风良好,避免遮挡物和过高的外部温度影响热泵的热交换效果。同时,系统调试时应准确设置运行参数,确保热泵在不同负荷条件下都能保持高效运行。再者,保持热泵的外部散热器和内部换热器的清洁,定期检查系统的运行状态,确保没有泄漏或故障问题。清洁和维护可以防止系统因积尘或污垢造成效率下降,从而保证其长期稳定的性能。此外,通过安装温度传感器和智能控制系统,可以根据实际需求调整热泵的运行模式。例如,在气温较低时自动增加运行时间,在气温适中时减少运行时间,从而提高整体能效。智能控制系统还能够远程监控和调节,提升系统的灵活性和管理效率。最后,综合考虑系统与建筑的匹配性,确保热泵系统与建筑的供暖和制冷需求相匹配,避免因过度或不足运行导致的能效浪费。通过优化设计合理

配置辅助设备,如蓄热装置或二次热源,可以进一步提升热泵系统的整体性能。

### 3.4 应用智能化技术

应用智能化技术是提升暖通空调系统节能和运行效率的重要途径。智能化技术通过集成先进的传感器、控制器和数据分析工具,实现对系统的实时监控和精确调控,从而优化能源使用并提升系统的整体性能。首先,智能化技术能够通过传感器实时监测环境参数,包括室内外温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等。这些数据被传送到中央控制系统,系统通过数据分析自动调整暖通空调设备的运行状态,确保在不同负荷和环境条件下维持最佳的舒适度,同时避免能源的浪费。其次,智能控制系统可以根据实际需求进行动态调整。例如,基于预测算法和历史数据分析,系统可以预先调整设备运行模式,以适应未来的温度变化或使用需求<sup>[3]</sup>。此外,智能化技术还能够实现设备的远程控制和管理,通过移动应用或网络平台,用户可以随时随地监控和调整系统设置,从而提高操作便捷性和灵活性。再者,智能化技术可以与建筑的其他能源系统进行集成,形成综合能源管理平台。例如,将暖通空调系统与照明系统、太阳能系统等进行联动,通过综合管理优化能源使用。例如,当室内光线充足时,系统可以自动降低照明强度,减少不必要的能耗,同时调节空调系统的运行状态,以实现更高效的能源利用。此外,智能化技术还能够提供数据驱动的维护和优化建议。通过持续监测和分析系统运行数据,智能系统可以及时发现设备异常或性能下降,发出预警并提供维护建议,防止潜在故障影响系统的能效。

## 4 结语

暖通空调系统的节能技术在建筑工程中扮演着至关重要的角色,通过应用变频技术、热回收技术、优化空气交换系统设计和水循环系统,可以有效提高系统的能效降低能源消耗。同时,完善系统设计、增强资源回收利用、优化空气源热泵性能和应用智能化技术等策略,进一步提升了节能技术水平。这些措施不仅有助于降低运营成本,还能推动建筑行业向可持续发展方向迈进。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,暖通空调系统的节能潜力将得到进一步挖掘,为建设更加环保、高效的建筑环境贡献力量。

### [参考文献]

- [1]王东. 浅谈绿色建筑中暖通空调节能技术应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022(28): 128-130.
  - [2]康清静. 浅谈暖通空调节能技术在建筑工程中的应用[J]. 江西建材, 2021(8): 253-254.
  - [3]徐浩. 建筑工程中的暖通空调节能技术分析[J]. 四川水泥, 2021(4): 122-123.
- 作者简介: 徐兴宁(1990.4—),女,汉族,毕业学校: 湖南大学,现工作单位: 河北省交通规划设计研究院有限公司交建分公司。