

# 机电安装工程暖通空调新技术探微

梁 清

安徽建工三建集团有限公司 安徽 合肥 230001

**摘 要：**本文深入探讨了现代机电安装工程中暖通空调技术的创新发展与实践应用，聚焦于节能高效技术、智能控制系统和环保制冷剂的技术革新，分析了机电安装工程中的智能化设备安装调试、高效节能设备配置以及系统集成优化等关键技术实践。同时，本文还重点探讨了暖通空调技术在绿色建筑、智能建筑和可持续性建筑中的具体应用方案，为提升建筑能效、改善室内环境质量提供了理论依据和技术支撑。研究表明，通过技术创新与系统优化，现代暖通空调系统在节能环保、智能控制和系统效率等方面均取得显著进展。

**关键词：**暖通空调技术创新；机电安装工程；节能环保

引言：随着科技进步和可持续发展理念的深入，暖通空调技术在机电安装工程中的应用不断创新和发展。传统暖通空调系统在能源利用效率、智能化控制和环境友好性等方面面临诸多挑战<sup>[1]</sup>。本文系统探讨了暖通空调新技术在机电安装工程中的创新与实践，重点分析了节能高效技术的应用、智能控制系统的整合以及环保制冷剂的替代等关键技术。同时，通过研究现代建筑中的具体应用案例，探讨了暖通空调技术在绿色建筑、智能建筑和可持续性建筑中的实践成果。这些技术创新不仅提高了系统运行效率，改善了室内环境质量，也为建筑节能和环境保护提供了有力支撑。

## 1 暖通空调技术的核心创新

### 1.1 节能高效技术的应用

暖通空调系统的节能高效技术创新主要体现在设备、系统和控制三个层面。在设备层面，变频技术的广泛应用使空调系统能够根据负荷需求实时调节运行状态，显著降低能耗。高效换热器的应用改善了系统传热效果，提高了能量利用效率<sup>[2]</sup>。永磁同步电机的使用大幅提升了设备运行效率，减少了能源损耗，在系统层面，采用分区控制策略，根据不同区域的使用特点和负荷特性，实现系统运行的精确调节，余热回收技术的应用可有效回收排风中的能量，用于新风预处理或生活热水加热，提高系统整体能效，水系统优化设计中，采用变流量技术和水力平衡调节，确保系统在部分负荷下的高效运行。

冷热源系统采用多能互补技术，根据不同季节和时段的负荷特性，合理调配各类能源的使用比例。地源热泵技术利用地下恒温层进行供冷供热，具有显著的节能效果。溴化锂吸收式制冷技术利用余热资源提供冷量，减少电能消耗。在末端设备选择上，采用大温差送风技

术和低温送风技术，减少输送能耗<sup>[3]</sup>。风机盘管和辐射末端的合理配置可提高系统舒适性和节能性。通过优化新风量和CO<sub>2</sub>浓度控制，实现室内空气品质与节能的平衡。

### 1.2 智能控制系统的整合

智能控制系统在现代暖通空调工程中扮演着核心角色，其整合过程涉及硬件架构、软件平台和控制策略等多个方面。系统采用分层分布式架构，包括现场控制层、网络传输层和管理层三个层次。现场控制层采用智能控制器和传感器网络，实现对温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等参数的实时监测和设备的精确控制。网络传输层采用工业以太网和无线通信技术，确保数据传输的可靠性和实时性。管理层集成了建筑自动化系统，实现多系统的协调控制和统一管理。

控制系统采用模块化设计理念，各功能模块之间通过标准接口实现数据交互和信息共享。系统集成了设备管理、能耗分析、故障诊断等功能模块，支持多种控制策略的灵活配置。采用人工智能和机器学习算法，通过分析历史运行数据，优化系统控制参数，提高运行效率<sup>[4]</sup>。预测控制技术的应用可根据天气预报和负荷预测，提前调整系统运行策略，避免能源浪费。

智能控制系统支持多种运行模式的自动切换，如季节模式、节能模式和应急模式等。系统可根据室外气象条件和室内负荷特性，自动选择最优运行方案。采用群控技术实现多台设备的协调运行，避免设备之间的相互干扰。通过建立设备群控优化模型，实现系统整体能效的最大化。此外，系统还支持远程监控和移动终端访问，方便管理人员随时掌握系统运行状态。

### 1.3 环保制冷剂的替代与应用

环保制冷剂的研究与应用是暖通空调技术发展的重要方向。传统制冷剂因其对臭氧层的破坏和温室效应的

影响而面临淘汰。新一代环保制冷剂的选择需要综合考虑制冷性能、安全性能和环境友好性等因素。目前广泛应用的R410A和R32等制冷剂虽然不含氯元素，但仍具有较高的全球变暖潜能值。因此，开发和应用低GWP值的新型制冷剂成为行业发展的重点。

自然工质制冷剂如CO<sub>2</sub>、氨和碳氢类制冷剂因其环境友好性受到关注。CO<sub>2</sub>制冷系统在超临界循环下具有良好的传热性能，适用于热泵热水系统。氨制冷系统能效较高，但因其毒性需要采取严格的安全防护措施。制冷剂替代过程中需要对系统进行相应的改造和优化。需要根据新型制冷剂的热力学性质，重新设计压缩机、换热器等核心部件，系统控制策略也需要针对新型制冷剂的特性进行调整，确保系统在各种工况下的稳定运行。

## 2 机电安装工程中的技术创新实践

### 2.1 智能化设备的安装与调试

智能化设备的安装与调试是确保暖通空调系统高效运行的关键环节。安装过程需要严格遵循设计规范和设备安装手册，确保设备的安装位置、管道连接和电气配线等符合要求。智能控制器和传感器的安装位置直接影响系统的控制效果，需要充分考虑空间布局和气流组织特点。设备就位后需要进行严格的水平度和垂直度校验，确保设备运行的稳定性。

设备调试阶段需要按照既定程序逐步开展。首先进行单机调试，检查设备的运转情况和保护装置的可靠性<sup>[5]</sup>。系统联调阶段需要验证各设备之间的协调性和控制逻辑的正确性。调试过程中需要采用专业仪器对系统运行参数进行测试和记录，包括温度、压力、流量和电流等数据。

系统调试完成后需要进行性能测试和验收。性能测试包括制冷量、制热量、能效比和噪声等指标的测定。系统控制性能测试需要验证各种运行模式下的控制精度和响应特性。通过模拟各种工况条件，验证系统在不同负荷下的适应能力。调试过程中发现的问题需要及时记录和整改，确保系统达到设计要求。最后需要编制完整的调试报告，为后期运行维护提供依据。

### 2.2 高效节能设备的选型与配置

高效节能设备的选型与配置需要基于建筑功能需求和负荷特性进行系统分析。冷热源设备的选择需要考虑全年负荷变化特征，避免设备容量过大造成投资浪费。采用多台小容量机组组合运行的方式，可以提高系统在部分负荷下的运行效率。设备选型时需要重点关注设备的能效等级和部分负荷性能系数，选用符合国家节能标准的产品。

输配系统设备的选择需要平衡输送效率和能耗。水

泵选型需要根据系统阻力特性确定工作点，选用高效水泵并采用变频控制。风机选型需要考虑风量和风压要求，优先选用直接驱动型风机，避免传动损失。管道系统的设计需要优化管径和走向，降低系统阻力。选用高效保温材料和防冷桥措施，减少热量损失。

末端设备的选择需要满足室内环境参数要求。风机盘管的选型需要考虑送风温度和气流组织，避免产生气流短路。新风处理设备需要根据室内人员密度和使用功能确定新风量，选用带有热回收功能的新风机组。采用分区控制策略，根据不同区域的使用特点选择适当的末端形式。设备的能效比和噪声水平是选型时需要重点考虑的指标。

### 2.3 系统集成与综合设计的优化

系统集成与综合设计优化是提升暖通空调系统整体性能的重要手段。设计阶段需要进行全面的负荷计算和能耗分析，合理确定系统形式和设备容量。采用计算机模拟技术对不同方案进行比较分析，从能耗、投资和运行成本等方面进行综合评价。系统设计需要考虑建筑的使用特点和节能要求，合理划分系统分区和运行时段。

各子系统之间的接口设计需要统一标准，确保系统结合的可靠性。控制系统的设计需要考虑未来扩展的可能性，预留足够的接口和容量。系统监控平台需要实现数据的统一采集和存储，支持多维度的数据分析和展示。建立完善的系统运行策略库，支持不同场景下的优化控制。

系统优化设计需要注重细节处理。管网的水力平衡设计直接影响系统的运行效果，需要通过计算和模拟确定各支路的阻力特性。气流组织设计需要避免死角和短路现象，确保室内温度场的均匀性。噪声控制设计需要从声源、传播路径和接收端三个方面综合考虑，采取有效的降噪措施。

## 3 暖通空调技术在现代建筑中的应用

### 3.1 绿色建筑中的暖通空调解决方案

绿色建筑对暖通空调系统提出了更高的节能环保要求。系统设计需要充分利用自然通风和自然采光条件，减少机械系统的运行时间。采用自然通风和机械通风相结合的混合通风方式，根据室外气象条件自动切换运行模式。利用建筑热工设计降低冷热负荷，如采用遮阳设施和保温隔热材料等措施。新风系统采用全热回收装置，降低新风处理能耗。

可再生能源的利用是绿色建筑的重要特征。太阳能光热系统可为建筑提供生活热水和采暖补充热源。地源热泵系统利用地下恒温层进行供冷供热，具有较高的系

统能效比。空气源热泵在气候适宜地区具有良好的应用效果。多能互补系统的应用可以提高可再生能源的利用效率,降低化石能源的消耗。

室内环境质量控制是绿色建筑的核心要求之一。采用CO<sub>2</sub>浓度控制新风量,避免过量通风造成的能源浪费。室内空气质量监测系统可实时监测各类污染物浓度,确保室内环境的健康性。采用低挥发性材料和绿色环保产品,从源头控制室内污染物的产生。加强气流组织设计,避免产生局部不适感,通过建立室内环境参数评价体系,从温度、湿度、新风量和空气品质等多个维度评估系统性能。

### 3.2 智能建筑中的空调与通风系统

智能建筑中的空调与通风系统以智能化控制为核心,实现系统运行的高度自动化。系统采用统一的通信协议和数据标准,确保各子系统之间的无缝集成。通过建立完整的数据采集网络,实时监测系统运行状态和环境参数,采用智能算法对系统运行数据进行深度分析,发现系统运行中存在的问题和优化空间。

智能化系统支持多种人机交互方式,如触摸屏、移动终端和语音控制等,个性化控制功能允许用户根据个人偏好设置室内环境参数。系统可以学习用户的使用习惯,自动调整运行模式。设备故障诊断系统能够及时发现和定位运行故障,提供维修建议。

系统安全性设计包括设备安全、网络安全和数据安全等多个方面。采用多重备份和冗余设计,确保关键设备和数据的可靠性。建立完善的应急预案,在系统发生故障时能够及时启动备用方案。通过权限管理和加密技术保护系统数据和控制指令的安全性。定期进行系统安全评估和漏洞修复,确保系统运行的持续稳定。

### 3.3 可持续性建筑中的节能与环保技术

可持续性建筑强调全生命周期的节能环保,暖通空调系统的设计需要考虑长期运行效益。设备选型时需要考虑产品的耐久性和维护成本,优先选用寿命周期长的高质量产品。系统设计应具有良好的可扩展性和适应

性,能够根据未来需求进行调整和升级。采用模块化设计理念,便于系统的维护和更新。设备和材料的选择需要考虑回收再利用的可能性。

能源梯级利用是提高系统效率的重要手段。空调系统的余热可用于生活热水加热或低温采暖。排风中的能量通过热回收装置进行回收利用。制冷机组的冷凝热可用于除湿再热或其他热用户。建立能源管理中心,实现各类能源的统一调配和优化利用。通过合理的运行调度,提高系统的综合能源利用效率。

运行维护管理是确保系统持续高效运行的关键。建立完善的设备维护保养制度,定期进行设备检查和性能测试。通过预测性维护技术,提前发现潜在故障,避免设备带病运行。建立运行数据档案,记录系统运行过程中的各类参数和故障信息。定期开展节能诊断,发现系统运行中的节能潜力。通过持续的优化和改进,不断提升系统的运行效率。

结论:本文通过对机电安装工程中暖通空调新技术的深入研究,阐述了节能高效技术、智能控制系统和环保制冷剂在现代建筑中的创新应用。研究表明,通过技术创新和系统优化,可以显著提升暖通空调系统的能源利用效率和运行可靠性。智能化技术的应用为系统的精确控制和优化运行提供了有力支撑。环保制冷剂的研发和应用促进了行业的绿色发展。

### 参考文献

- [1]郭庆.暖通空调工程机电系统安装施工技术[J].模型世界,2024(9):99-101.
- [2]司国英.机电安装工程暖通空调新技术探微[J].建筑与装饰,2024(14):145-147.
- [3]包自洁.机电安装工程暖通空调新技术及发展趋势研究[J].中国住宅设施,2023(11):169-171.
- [4]陈耀武,陈叶.机电安装工程暖通空调新技术及其发展研究[J].价值工程,2022,41(4):82-84.
- [5]许伟.机电安装工程暖通空调新技术及其发展[J].新疆有色金属,2022,45(4):101-102.