

## “双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计

姜晓春

中央广播电视总台, 北京 100866

**[摘要]**在“双碳”背景下, 暖通空调节能技术精细化设计显得尤为重要。智能控制、可再生能源和优化空气流动等策略将实现系统能效优化、用户舒适提升和能源消耗降低。同时, 节能材料与隔热技术的应用将减少能量传输和能源浪费, 推动建筑行业向绿色、高效的方向发展。这些措施的综合应用有望为建筑行业的可持续发展做出积极贡献, 应对全球能源挑战, 为环境保护和碳减排贡献力量。

**[关键词]**双碳; 暖通空调; 节能技术; 精细化设计

DOI: 10.33142/sca.v6i7.9609

中图分类号: TU8

文献标识码: A

### Refined Design of HVAC Energy Saving Technology under the Background of "Double Carbon"

JIANG Xiaochun

China Media Group, Beijing, 100866, China

**Abstract:** In the context of "double carbon", refined design of HVAC energy-saving technology is particularly important. Strategies such as intelligent control, renewable energy, and optimized air flow will achieve system energy efficiency optimization, improved user comfort, and reduced energy consumption. At the same time, the application of energy saving materials and insulation technology will reduce energy transmission and waste, and promote the development of the construction industry towards a green and efficient direction. The comprehensive application of these measures is expected to make positive contributions to the sustainable development of the construction industry, address global energy challenges, and contribute to environmental protection and carbon reduction.

**Keywords:** double carbon; HVAC; energy saving technology; refined design

在“双碳”背景下, 暖通空调节能技术的精细化设计显得尤为迫切和重要。通过智能化温控与调度、可再生能源应用、优化空气流动以及节能材料与隔热技术的综合措施, 我们能够最大程度降低碳排放, 提高能源利用效率, 推动建筑行业向绿色、高效的方向转变。文章将深入探讨这些精细化设计措施的新意和重要性, 以期为建筑行业的可持续发展贡献一份独特的见解和解决方案。

#### 1 暖通空调节能技术精细化设计的必要性

##### 1.1 优化系统能效

能效优化对于减少碳排放、节约能源、实现可持续发展具有重要意义。通过采用精细化设计手段, 可以有效地提高系统的能源利用效率, 降低碳排放, 以应对日益严峻的气候变化挑战。首先, 精细化设计能够针对暖通空调系统的每个组件进行优化。从建筑设计、设备选型到运行调节, 每个环节都能够被细致地评估和改进。例如, 在建筑设计阶段, 合理规划建筑朝向和窗户布局, 最大限度地利用自然采光和通风, 减少对人工照明和通风系统的依赖。在设备选型方面, 选用高效节能的暖通空调设备, 减少能源消耗。而在运行调节过程中, 智能控制系统可根据室内外温湿度、人员活动等因素, 实现精准的能源调节, 避免浪费。其次, 精细化设计实现了能源供需的动态平衡。传统暖通空调系统往往是基于一般性的设计标准, 无法针对实际需求进行动态调整。而精细化设计允许系统实时监测

和调整, 根据实际能源需求, 精确控制能源供给。例如, 可以在不同时段调整室内温度, 或者根据人员密度自动调整风量, 确保在不影响用户舒适度的前提下实现最佳的能源利用效率<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 提升用户舒适度

虽然节能减排是当务之急, 但用户体验同样至关重要。只有在确保用户舒适的前提下, 才能够真正实现节能的可持续性。首先, 精细化设计可以优化室内环境, 提供更舒适的生活和工作体验。通过精确调节室内温度、湿度、空气流通等参数, 可以确保在不同季节和天气条件下, 室内始终保持适宜的舒适环境。无论是寒冷的冬季还是炎热的夏季, 用户都能够感受到恒定舒适的温度和通风, 提高了生活和工作的满意度。其次, 精细化设计有助于降低室内温湿度波动, 提高健康和安全水平。过高或过低的室内温度和湿度都会对用户的健康产生负面影响, 如引发呼吸道疾病、增加心血管疾病风险等。通过采用先进的传感技术和智能控制系统, 精确控制室内温湿度的波动范围, 使用户身心健康得到更好的保障。最后, 精细化设计可实现个性化的舒适调节。不同用户对于舒适的感受有所不同, 有些人喜欢较凉爽的室温, 而有些人则更喜欢温暖的环境。通过智能控制系统, 可以根据用户的喜好和需求, 实现个性化的舒适调节。用户可以根据自己的喜好, 在一定范围内调节室内温度, 增强了用户对空调系统的满意度。

## 2 “双碳”背景下暖通空调节能技术运用

### 2.1 智能控制系统

在“双碳”背景下，智能控制系统作为暖通空调节能技术的重要组成部分，发挥着关键的作用。通过感应和预测室内外环境变化，智能控制系统能够实现精准的能源供给，从而实现节能的目标。该技术的特点和新意主要体现在以下方面：一是智能控制系统可以实时监测室内外温度、湿度、人员活动等因素，以精确了解室内环境需求。通过传感器和数据分析，系统能够自动调整供暖、制冷和通风系统的运行参数，以满足不同条件下的舒适需求。例如，在低人员密度时，系统可以自动降低供暖或制冷负荷，避免不必要的能源消耗。二是智能控制系统能够根据预测模型和算法，提前调整系统运行状态。通过分析历史数据和实时数据，系统可以预测室内外环境的变化趋势，合理调整供暖、制冷和通风系统的运行策略。例如，在预测到高温天气时，系统可以提前降低室内温度，避免在高峰时段出现过度制冷的情况，节约能源并保持用户舒适度。三是智能控制系统可以与其他智能设备和系统进行互联，实现协同控制。通过与建筑自动化系统、照明系统、人员定位系统等联动，智能控制系统可以更好地适应用户需求，实现能源的最优利用。例如，当人员离开房间时，系统可以自动关闭不必要的空调设备或调整到节能模式，从而减少不必要的能源消耗。

### 2.2 可再生能源应用

在“双碳”背景下，可再生能源应用是暖通空调节能技术中的一项重要策略。随着对碳排放问题的关注不断增加，采用可再生能源来驱动暖通空调系统成为可持续发展的必然选择。该技术的特点和新意主要体现在以下方面：一是可再生能源，如太阳能、地源热泵、风能等，是清洁能源的代表，其特点是资源丰富且不会产生二氧化碳等温室气体排放。通过利用太阳能光伏板发电，或地源热泵利用地下稳定温度，将其转化为可供暖通空调使用的电力或热能，可以大幅减少传统燃煤或化石燃料的使用，从而显著降低系统的碳排放。二是可再生能源的应用为暖通空调系统带来了能源的多样性。在传统能源短缺和价格波动的情况下，引入可再生能源作为替代选择，不仅可以降低系统的能源成本，还能够增加能源供给的稳定性和可靠性。同时，多样化的能源来源还有助于减轻对单一资源的过度开采，保护生态环境，实现可持续的能源供给。三是技术的不断进步与推广应用使得可再生能源的成本逐渐降低，增加了其在暖通空调领域的可行性。随着光伏发电、地源热泵等技术的不断成熟，投资和运营成本逐渐下降，提高了可再生能源在商业和居住建筑中的吸引力。政府的政策扶持和激励措施也为可再生能源的推广提供了积极的支持<sup>[2]</sup>。

### 2.3 热回收技术

在“双碳”背景下，热回收技术可以有效地将暖通空

调系统产生的废热或冷量回收再利用，最大程度地提高能源利用效率，减少能源浪费，以应对日益严峻的碳排放和能源消耗挑战。该技术的特点和新意主要体现在以下方面：一是热回收技术在冬季可以回收制冷系统产生的余热。通常，制冷系统中的冷凝器会产生大量废热，而传统空调系统常常直接排放该热量到室外，造成能源的浪费。通过采用热回收技术，可以将这些废热回收并用于加热室内空气或供暖系统，从而降低供暖所需的能源消耗，提高整体能源利用效率。二是热回收技术在夏季可以回收空调系统产生的冷量。空调系统中的蒸发器会吸收室内的热量并转化为冷空气，而在传统系统中，这些冷空气往往散失到室外。通过热回收技术，可以将冷量回收并用于降低室内空气的温度，减少空调系统的运行负荷，降低能源消耗。三是热回收技术可在不同系统之间实现热能的转移与共享。在建筑中，往往存在多个暖通空调系统，如供暖系统、通风系统和热水系统等。这些系统之间往往存在能量的差异，而热回收技术可以将系统之间的废热和冷量进行转移与共享，实现能源的最优利用。例如，暖气系统产生的余热可以用于加热热水系统的水，从而减少热水系统所需的能源消耗。

## 3 “双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计措施

### 3.1 智能化温控与调度

智能化温控与调度将现代智能技术与暖通空调系统相结合，通过智能控制系统、先进传感技术以及数据分析算法，实现对室内环境的精准感知和智能调节，从而最大程度地提高能源利用效率，降低碳排放。以下是该措施的实施细节：

①智能化温控系统通过传感器实时监测室内外环境的温度、湿度、CO<sub>2</sub>浓度等参数。通过感知室内环境的实际需求，系统能够准确判断用户舒适度，并根据实时数据智能调节供暖、制冷和通风设备的运行状态。在低负荷时段，系统可以自动降低设备运行功率，避免不必要的能源消耗，实现节能效果。

②智能化温控系统采用预测分析和动态调整策略。通过数据分析和算法模型，系统可以预测室内外环境的变化趋势，合理安排供暖和制冷设备的运行策略。例如，在预测到高温天气时，系统可以提前降低室内温度，避免高峰时段出现过度制冷的情况，节约能源并保持用户舒适度。

③智能化温控与调度的实施还可以实现个性化舒适调节。通过用户喜好和习惯的学习，系统可以为不同用户提供个性化的舒适体验。用户可以根据自己的喜好，在一定范围内调节室内温度、湿度等参数，实现个性化的舒适调节。这不仅提高了用户对暖通空调系统的满意度，还可以减少因不必要的调整导致的能源浪费<sup>[3]</sup>。

### 3.2 优化空气流动设计

传统的空气流动设计常常忽略了室内环境的均衡性

和空气质量的优化,导致能源的浪费和室内空气污染。而通过采用先进的流体力学模拟和建筑气流分析技术,可以实现室内空气流动的优化,提高能源利用效率,同时改善室内空气质量。以下是该措施的实施细节:

①优化空气流动设计可以实现室内温湿度均衡。通过科学合理的气流设计,确保冷风和暖风的合理分布,避免在一些区域出现过度制冷或过度加热的情况,从而减少能源的浪费。合理的温湿度均衡也有助于提高用户的舒适感,增加暖通空调系统的用户满意度。

②优化空气流动设计有助于改善室内空气质量。通过合理设置通风口和排风口,实现室内外空气的良好交换,有效清除室内的污染物和二氧化碳等有害气体,保持室内空气的新鲜和清洁。良好的室内空气质量不仅有利于用户的健康和舒适,还可以提高室内空气质量达标率,减少因空气污染导致的健康问题,降低医疗和健康支出。

③优化空气流动设计可以降低能源消耗。合理的气流设计能够减少室内空气的混合和能量的损失,使供暖和制冷设备的运行更加高效。同时,通过与智能控制系统的结合,可以根据室内外环境的实时变化调整通风设备的运行策略,实现精准供暖和制冷,减少不必要的能源消耗,提高能源利用效率。

### 3.3 节能材料与隔热技术

选择高效的节能材料和应用隔热技术,可以减少能量传输和能源损失,提高建筑的能源效率和保温性能,从而降低暖通空调系统的能耗和碳排放。以下是该措施的实施细节:

①采用高效的节能材料可以减少能量传输和热损失。例如,使用高性能隔热材料作为建筑外墙和屋顶的保温层,可以阻断热量的传输,降低室内外温度差异,减少冷热量的流失。此外,选择高效的窗户材料,如低传导率窗户,可以减少热量的传导,提高建筑的保温性能。

②隔热技术的应用可以降低能源消耗和碳排放。通过在建筑中采用隔热材料和隔热层,减少冷热量的传导和辐射,可以有效降低供暖和制冷系统的运行负荷。这样一来,暖通空调系统的能耗将大幅减少,从而减少对传统能源的依赖和碳排放的产生。

③节能材料和隔热技术还可以提高室内舒适度和减少能源浪费。通过减少冷热量的传输,隔热技术可以使室内温度更加稳定,减少温度波动对用户舒适度的影响。同时节能材料的应用还可以减少冷热桥效应,防止冷热量在建筑结构中产生和传递,避免能源浪费和能量散失<sup>[4]</sup>。

### 3.4 智能化调度与能源优化管理系统

在“双碳”背景下,智能化调度与能源优化管理系统的采用可以实现暖通空调系统的高效运行和能源利用,进一步降低能耗和碳排放。以下是该措施的实施细节:

①智能化调度系统结合数据分析和预测算法,能够实时监测能源消耗、室内外环境参数和设备状态等信息。通过自动化控制和智能决策,系统能够动态调整供暖、制冷和通风设备的运行模式和功率,实现最优能源调度。例如,根据室内外温度差异和用户需求,系统可以智能地选择合适的供暖或制冷方式,避免不必要的能源浪费。

②能源优化管理系统结合能源数据监测与分析,对能源消耗进行全面管理和优化。通过建立能源消耗模型和能源消耗评估指标,系统可以实时监控能源利用效率,并及时发现和解决能源浪费问题。此外,系统还可以为用户提供能源消耗的实时报告和能源节约建议,帮助用户合理安排用能计划,从而降低能源消耗和碳排放。

③智能化调度与能源优化管理系统的应用能够与可再生能源相结合,实现能源的高效利用。通过与太阳能光伏板、地源热泵等可再生能源系统的联动,系统可以根据可再生能源的供给情况,调整暖通空调设备的运行策略,优先选择可再生能源供暖或制冷。这样一来,不仅可以降低对传统能源的依赖,还可以进一步减少碳排放,推动暖通空调系统向绿色能源方向转变。

## 4 结语

在“双碳”背景下,精细化设计暖通空调节能技术是应对气候变化和能源危机的关键举措。智能控制、可再生能源、优化空气流动和节能隔热等措施,将为建筑行业的可持续发展开辟新途径。通过创新和推广这些技术,我们能够降低能耗、减少碳排放、提升用户舒适度,共同实现绿色、高效的未来生活环境。

### [参考文献]

- [1]贺晓静.“双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计[J].石材,2023(3):120-122.
- [2]张文超.在“双碳”背景下的暖通空调节能技术精细化设计浅析[J].科技与创新,2022(13):178-181.
- [3]陈珂晖.“双碳”背景下暖通空调节能技术精细化设计[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(10):909-910.
- [4]刘月秋.基于“双碳”背景下的暖通空调节能技术精细化设计研究[J].现代装饰,2023(8):125-127.

作者简介:姜晓春(1976.1—),男,毕业院校:哈尔滨建筑大学,所学专业:暖通空调,当前就职单位:中央广播电视总台,职务职称:高级工程师。