

## 低碳建筑暖通空调的节能减排技术应用研究

王敬宇

安徽建筑大学设计研究总院有限公司，安徽 合肥 230601

**[摘要]**随着经济持续发展以及城市化进程不断加快，人们生活水平得以提高，对居住及工作环境的舒适性要求也越来越高，在建筑设计环节，暖通空调系统的作用愈发重要，其应用范围包括航空航天恒温恒湿环境、电子医药元件生产环境，还有日常居住与办公的舒适性环境等，其中，制冷和供暖系统的能源消耗特别大，是建筑运行成本以及碳排放的主要来源，为了降低能耗、节约成本，并且提升生活与工作环境质量，人们越来越看重暖通空调系统的节能减排设计。基于此，文章针对建筑工程中暖通空调系统在节能和减排方面设计展开分析，着重探讨建设过程中需要关注的关键要点，期望达成更高效能源利用以及更明显节能减排效果。

**[关键词]**低碳建筑暖通空调；节能减排技术；技术应用

DOI: 10.33142/ect.v3i10.18194

中图分类号: TU4

文献标识码: A

## Research on the Application of Energy-saving and Emission Reduction Technologies in Low Carbon Building HVAC

WANG Jingyu

Anhui Jianzhu University Design and Research Institute Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230601, China

**Abstract:** With the continuous development of the economy and the acceleration of urbanization, people's living standards have been improved, and the requirements for comfort in living and working environments have become increasingly high. In the architectural design process, the role of HVAC systems is becoming more and more important. Its application scope includes aerospace constant temperature and humidity environments, electronic pharmaceutical component production environments, as well as daily living and office comfort environments. Among them, the energy consumption of refrigeration and heating systems is particularly high, which is the main source of building operating costs and carbon emissions. In order to reduce energy consumption, save costs, and improve the quality of living and working environments, people are paying more and more attention to energy-saving and emission reduction design of HVAC systems. Based on this, the article analyzes the design of HVAC systems in building engineering in terms of energy conservation and emission reduction, focusing on the key points that need to be paid attention to during the construction process, with the aim of achieving more efficient energy utilization and more significant energy-saving and emission reduction effects.

**Keywords:** low carbon building HVAC; energy-saving and emission reduction technologies; technology application

### 引言

随着全球气候变化以及能源紧张等问题变得日益严峻起来，建筑行业作为能源消耗以及碳排放极为重要的领域，其节能减排相关的问题受到了格外的关注。在建筑能耗当中，暖通空调系统所占据的建筑总能耗的比例是相当大的，所以怎样凭借科学的设计以及技术方面的创新来达成建筑供暖、通风还有空调的高效运行，这已然成为了低碳建筑发展进程当中的核心研究课题。低碳建筑理念的提出，一方面着重强调建筑在设计阶段、施工阶段以及运行阶段对于能源的节约，另一方面也十分关

注碳排放的有效控制以及环境影响的最小化处理。在这样的大背景之下，暖通空调系统的节能减排技术的应用无疑成为了实现建筑低碳化目标的关键途径。当下，从国内外的相关研究以及实际应用情况来看，通过优化系统的设计方案、精准地去控制冷热负荷、采用那些高效的设备、循环利用热能以及有效地整合可再生能源等一系列的措施，是能够较为显著地降低建筑在运行过程当中的能耗，提升能源的利用效率，同时还能改善室内环境的舒适程度的。不过在实际的应用过程当中，由于存在不同类型的建筑、各异的区域气候条件以及不一样的

能源结构等方面的差异，这就使得节能减排技术的推广以及应用依旧面临着一定的困难与挑战。鉴于此，本文着重针对低碳建筑暖通空调节能减排技术的应用现状以及其所具备的优势展开系统分析，深入探讨科学且行之有效的应用策略，从而为建筑行业在实现低碳化发展、提高能效以及保持环境可持续性等方面给予相应的理论参考以及实践方面的指导。

## 1 低碳建筑暖通空调的节能减排技术应用优势

### 1.1 能源高效利用，实现资源优化配置

低碳建筑暖通空调系统于节能减排层面有着颇为突出的优势，其中最为关键之处在在于对能源予以高效利用以及对资源加以优化配置。凭借科学的设计方式以及先进技术的应用手段，建筑内部的采暖、通风与空调系统可依据实际的需求来灵活地对能量分配做出调节，如此一来便能够避免出现能源方面的浪费情况。就好比说，运用智能控制系统能够实时且动态地去监测室内的温度、湿度以及人员活动的具体状况，并且可自动对空调以及采暖设备的运行模式加以调整，进而使得能源使用的状态始终都能够维持在最优化的程度之上。与此合理的冷热源配置以及能量回收技术，像是热回收通风、地源热泵还有余热再利用系统等，可以把建筑内部或者外部多余的热能实现循环利用的目的，如此便能够减少对于传统能源的依赖程度，进而提升整体的能效水平。除此之外，借助集中控制与区域调节相互结合的方式，不同功能区域的能源需求便能够达成精准的匹配效果，进而实现资源的最优配置以及最大限度的利用程度。

### 1.2 环境友好，助力生态平衡维护

太阳能空调技术以太阳能作为动力源，整个运行过程没有污染排放，与传统的燃煤、燃油空调系统相比，它避免了燃烧化石燃料产生的大量二氧化碳、硫氧化物、氮氧化物等污染物排放，这些污染物是造成酸雨、温室效应、雾霾等环境问题的主要原因，太阳能空调的广泛使用从源头上减少了污染物的排放，有利于改善空气质量，保护大气环境。太阳能空调运行不消耗水资源，不产生废水排放，避免了对水资源的污染和浪费，对水资源短缺地区尤为重要。地源热泵技术对环境较为友好，其不会燃烧化石燃料，在运行时没有燃烧，不会产生烟尘、废渣这些污染物质，从而减轻了对土壤以及空气的污染程度<sup>[1]</sup>。同时地源热泵的噪音相对而言比较低，所以其对周边环境的扰动也不大，不会打扰到居民正常的生活和工作，相比于传统空气源热泵在地面上进行热量交换，而地源热泵则是在地下完成的，这样可以减小其对地表生态环境造成的损坏。

## 2 节能减排技术在低碳建筑中的应用现状

当前，节能减排技术在低碳建筑中的运用已收获了一定成果，呈现出了多样以及集成的特性。就建筑暖通空调系统来讲，越来越多的项目着手采用高效设备以及先进的控制技术，以此来削减能源消耗以及碳排放。比如，像变频空调、地源热泵、空气源热泵这类高效的制冷供暖设备，已经于部分商业、办公还有公共建筑当中得以应用。与此建筑能耗监测以及智能管理系统也在逐步推广开来，这使得能源的使用可以达成动态的监控以及数据方面的分析，进而能够在运行的过程当中拥有更高的能效。除此之外，可再生能源的应用正处在逐步推广的阶段，其中涵盖了光伏发电、太阳能热水以及太阳能供暖等内容，能够部分取代传统化石能源的使用情况。在国内外的低碳建筑实践当中，节能减排技术的运用不但看重单体设备的高效程度，还着重于系统整体的能量协同以及优化情况，在大型公共建筑以及绿色示范项目里，技术集成化以及数字化管理已然成为十分突出的趋势。

## 3 低碳建筑暖通空调的节能减排技术应用策略

### 3.1 优化系统设计

在低碳建筑领域当中，对暖通空调系统设计予以优化，这无疑是达成节能减排目标的关键策略之一。科学合理的系统设计，其涵盖的内容并不仅仅是设备选型以及管路布局这两方面，而且还涉及到对空气流通状况、冷热负荷分配情况以及控制策略等方面做出科学且细致的规划安排。借助于对建筑冷热负荷展开精确的计算操作，便能够保证供暖、通风以及空调系统的容量能够与实际的需求相匹配，从而有效避免因设备容量过大或者过小而引发的能耗方面的浪费情况出现。与此运用模块化或者是分区的设计方式，能够依据不同区域各自的使用特点来实施独立的调控操作，进而让能源的使用具备更强的针对性以及更高的灵活性。从系统布局这个角度来看，对风道、水管以及冷媒管的走向以及长度加以优化处理，以此来降低阻力并减少能量的损失，这也同样是提升整个系统能效水平的重要环节所在。除此之外，把智能控制技术融入到系统设计当中，比如说温度传感器、湿度传感器以及可编程控制器等的应用，便可以实现对各类设备进行实时的监测以及协调的运行操作，从而进一步提高系统的响应速度以及运行的效率。

### 3.2 有效控制冷热负荷设计

在低碳建筑的暖通空调系统里，把冷热负荷设计有效地控制起来，这是达成节能减排的关键环节。建筑在不一样的季节、不一样的时间段还有不一样的使用区域，其冷热需求有着十分明显的区别。要是没办法精准地去评估并

且控制这些负荷,那么系统就很容易会出现过度供能或者供能不足的状况,如此一来便会引发能源的浪费,同时让运行效率有所降低。借助科学的方式去测算建筑的冷热负荷,能够依据建筑结构、外墙所用的材料、窗户的朝向以及室内不同的使用功能等诸多因素,较为合理地确定各个区域该有的供热以及制冷需求,并且要结合动态负荷变化的特点来进行相应的调整<sup>[2]</sup>。比如说,运用热工方面的计算以及模拟软件针对建筑全年的冷热需求展开分析,便能够在设计阶段对空调机组的容量、末端设备的布局以及管路系统加以优化,以此来保证设备的运行能够接近其最佳的效率状态。引入分区控制的方式、变风量系统以及智能调节的相关策略,可以根据实际的室内环境状况以及人员的活动情况,实时地去调节温度、风量还有水流量,进而实现冷热负荷的精准匹配。

### 3.3 使用变频设备

在低碳建筑的暖通空调系统里,运用变频设备属于达成节能减排的关键技术途径。变频设备可依据建筑内部实际的负荷需求,对压缩机、电机以及风机的运行速度做出灵活调节,如此一来便能够防止传统定速设备因频繁地启动与停止或者长时间处于满负荷运行状态而引发的能源浪费情况出现。就好比说,当室内温度快要接近所设定的数值之时,变频空调能够自动地把运行频率调低,以此来削减那些不必要的能耗,并且还能维持室内较为舒适的环境状况;而一旦负荷有所增加,设备又可以迅速地提高运行速度,进而满足供暖或者制冷方面的相关需求。这种依照实际需要来进行调节的方式,一方面提升了系统的能效比,另一方面也使得设备的使用寿命得以延长,同时还将维护成本给降了下来。除此之外,把变频技术同智能控制系统相互结合起来,便能够达成对多个机组展开协调管理的目的,依据不同区域以及不同时段的负荷变化情况去进行动态的优化处理,最终实现整体系统能耗的最小化效果。

### 3.4 合理选择建筑暖通空调系统冷热源

在低碳建筑暖通空调系统当中,合理去挑选冷热源这可是达成节能减排这一目的以及促使系统整体效率得以提升极为关键的一个环节。冷热源所具备的性能会对建筑供暖、制冷以及热水供应的能效水平产生直接的影响,所以在设计的阶段务必要全面且细致地考量建筑的功能、气候所处的条件、能源的构成情况还有运行时的经济性等诸多因素。借助科学的方式来选取高效热泵、地源热泵、空气源热泵亦或是集中供冷供热系统,如此便能够充分地利用可再生能源以及低品位能源,进而减少对于传统化石能

源的依赖程度。与此不同种类的冷热源经过组合与配置之后同样可以达成能源的优化利用效果,比如说把太阳能热水系统和热泵系统相互结合起来,在满足建筑用热需求之际还能够降低系统的运行能耗。在大型建筑之中,合理地去配置集中冷水机组以及末端水系统,对于提高传输的效率以及运行的稳定性也是很有帮助的。除此之外,合理的冷热源选择不但能够确保建筑在各类不同的季节以及负荷条件下室内都能保持良好的舒适性,而且还能够凭借降低设备运行的功率、削减能源的浪费来实现节能减排的目标。

### 3.5 循环利用热能

在低碳建筑所涉及的暖通空调系统里面,对热能加以循环利用无疑是一项达成节能减排目标的重要举措,同时也属于促使系统整体效能得以提升的关键办法。要是对建筑内部或者其周边环境当中所产生的余热展开回收并且予以再利用的操作,那么就能够让一次能源的消耗量出现较为明显的降低情况。就好比说,在空调系统当中存在的排风热、冷凝水热,还有废热锅炉所产生的余热等这些,均可以通过热交换器或者是热泵系统来完成回收工作,进而把这些回收到的热量用于供暖方面,或者供给生活热水使用,又或者用来预热空气,如此一来便能够减少传统能源的使用量。与此热能的循环利用还能够凭借区域集中供热或者说冷热联供系统来实现,也就是把某个区域产生的多余的热量传输到其他那些需要能量的区域去,从而达成能源在建筑内部实现优化流动的效果。在现代建筑开展设计工作的过程当中,把热能回收系统和智能控制系统相互结合起来,就可以依据实际的负荷状况以及室内的环境条件来动态地对热量的回收以及分配进行调节操作,以此提高热量回收的效率,并且还能确保室内的舒适度<sup>[3]</sup>。除此之外,余热的循环利用不但能够让建筑的运行成本有所减少,而且还能使碳排放的强度降低,进而为低碳建筑迈向可持续发展的道路给予了稳固有力的支撑。

### 3.6 有效运用再生能源

在低碳建筑的暖通空调系统里,合理运用再生能源属于达成节能减排以及可持续发展的关键途径。再生能源涵盖了太阳能、地热能、风能等多种类型,这些能源具备可持续性这一特性,并且其碳排放量相对较低,能够在一定程度上取代传统化石能源的部分使用,进而促使建筑整体能耗得以降低,同时让环境负荷也有所减轻。就好比说,太阳能热水系统还有光伏空调系统,它们能够直接给建筑给予制热方面的支持、制冷方面的助力以及电力方面的支撑,如此一来便能够减少对电网以及燃气的依赖程度。而

地源热泵系统则是凭借利用地下所具有的恒温特性来开展供暖工作以及制冷操作，以此提升能源的利用效率，同时也可使运行性能保持稳定状态。在实际的应用过程当中，再生能源的运用往往与智能控制系统相互结合起来，依据建筑负荷所发生的变动情况、气象方面呈现的条件以及能源供应的实际状况来对设备的运行进行动态的调节，进而达成最为理想的能源分配状况以及使用效率<sup>[4]</sup>。除此之外，把再生能源和传统能源系统加以合理的组合以及调度，不但可以对负荷波动起到平衡的作用，而且还能确保建筑在不同季节以及各种使用条件之下都能够维持良好的舒适性。

#### 4 结语

低碳建筑暖通空调系统节能减排技术对于提升能源利用效率、降低运行成本以及减少碳排放有着关键作用。借助优化系统设计、精准控制冷热负荷、采用变频设备、合理挑选冷热源、循环利用热能以及有效整合再生能源等方式，建筑暖通空调系统可在确保室内舒适性的基础上达成能源高效运用与环境影响最小化。当下，节能减排技术在低碳建筑里的应用虽说已收获一定成果，不过依旧存在技术集成、区域适用性以及经济性等方面难题。未来，伴随智能控制、数字化管理以及可再生能源技术持续发展，低碳建筑暖通空调系统节能减排效果会更为明显，同时也能为建筑行业可持续发展给予稳固的技术支撑与实践经验。

#### [参考文献]

- [1]高军.低碳建筑暖通空调的节能减排技术应用研究[J].中国住宅设施,2025(8):4-6.
- [2]董兴,温中立.节能减排理念下的绿色建筑暖通空调节能技术优化路径及应用[J].中华建设,2025(10):180-182.
- [3]刘春晖.浅谈大空间建筑暖通空调节能设计[J].四川水泥,2023(8):119-121.
- [4]张永祥.建筑暖通空调系统节能设计研究[J].江苏建材,2025(5):90-92.

作者简介：王敬宇（1987.12—），汉族，男，本科，毕业院校：安徽建筑工业学院（现安徽建筑大学），专业：建筑环境与设备工程。