

绿色建筑技术在暖通设计中的应用研究

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]随着全球能源供应日益紧张以及生态环境所面临的压力不断增大，建筑行业对于暖通空调系统在节能以及减少碳排放方面的要求变得越来越迫切。暖通系统作为建筑能耗的关键部分，其朝着绿色化方向发展已然成为推动建筑可持续发展的极为重要的一条路径。依据绿色建筑的理念，着重针对暖通设计当中的节能材料、可再生能源的利用情况、高效设备的集成状况以及智能化控制技术等方面展开剖析，深入探究它们在提高系统能效、改善室内环境以及促使建筑在整个生命周期内高效运行等方面所起到的作用。研究得出结论，绿色建筑技术得到充分且广泛的应用能够大幅度地降低暖通系统的能耗，进而为达成建筑绿色转型的目标以及“双碳”目标给予相应的技术方面的有力支撑。

[关键词]暖通设计；绿色建筑技术；应用

DOI: 10.33142/sca.v8i10.18292

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Research on the Application of Green Building Technology in HVAC Design

WANG Jingyu

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

Abstract: With the increasingly tight global energy supply and the growing pressure on the ecological environment, the construction industry's requirements for HVAC systems in terms of energy conservation and carbon emissions reduction have become more and more urgent. As a key component of building energy consumption, the development of HVAC systems towards green direction has become an extremely important path to promote sustainable development of buildings. Based on the concept of green building, this article focuses on analyzing the energy-saving materials, utilization of renewable energy, integration of efficient equipment, and intelligent control technology in HVAC design, and deeply explores their roles in improving system energy efficiency, indoor environment, and promoting efficient operation of buildings throughout their entire lifecycle. The research concludes that the full and widespread application of green building technology can significantly reduce the energy consumption of HVAC systems, thereby providing strong technical support for achieving the goals of building green transformation and "dual carbon" goals.

Keywords: HVAC design; green building technology; application

引言

暖通空调系统对建筑能耗以及室内环境品质有着极为重要的影响，然而传统暖通设计普遍存在着能耗过高的情况，效率也比较低下，并且能源利用方式也不够合理，这些状况已经很难符合当下建筑节能以及健康环境方面的要求了。随着绿色建筑理念不断推进以及相关技术发展速度越来越快，暖通设计也正在从单纯满足负荷需求逐步朝着“节能、低碳、健康、智能”的方向去转型。绿色建筑技术给暖通系统的优化带来了全新的技术路径，像节能材料的应用、可再生能源的耦合、高效设备的配置还有智能化的运行控制等方面。本文主要是对这些技术在暖通设计中的应用价值以及实现机制展开系统性的探讨，以此来

为提升暖通系统绿色化程度提供相应的理论依据以及设计方面的参考。

1 绿色施工的含义

房建工程施工的整个过程中，是以有效保证居民房屋建筑和工程施工现场的安全为基本前提，采用先进的建筑科学工程技术，最大限度地保护环境，充分、合理地利用自然资源，以实现我国房建建筑工程的社会利益分配最大化。在实施绿色施工时，应根据当地的施工环境，因地制宜，全面了解国家相关政策以及行业技术标准，在施工的全过程中都应严格遵循绿色施工的理念。在绿色施工的过程中，不仅要控制建筑工程无尘、无噪声，还要确保建筑工程与周围环境完美融合，助力我国建筑可持续发展的大

战略。

2 暖通设计的绿色化需求分析

现代建筑在使用期间通常有着庞大的能源需求，其中暖通系统的能源消耗在建筑总能耗中所占比例颇高，尤其是在大型公共建筑以及综合体建筑当中，这一比例常常超出50%。所以，暖通设计的绿色化已然成为建筑节能工作里的关键环节。伴随绿色建筑评价体系一步步趋于完善，暖通系统不但要满足基本的冷热负荷需求，而且得同时顾及节能性、可再生能源利用情况、室内环境品质以及运行的智能化程度。传统暖通设计往往把重心放在设备容量能否满足以及系统能否稳定运行上，然而却常常忽视了系统能效优化、热量回收、能源梯级利用等绿色设计要素，致使建筑出现严重的能源浪费状况。人们对于室内空气质量的要求持续提升，暖通设计要在降低能耗的过程当中保障热环境的舒适度以及空气的清洁度。绿色建筑的发展走向要求暖通系统朝着高效化、低碳化、智能化转变，借助科学的设计理念、先进的技术手段以及合理的系统组合，达成建筑能源利用的最大限度以及资源消耗的最小程度。所以说，暖通设计的绿色化既是建筑节能减排的重要环节，也是推动建筑行业高质量发展的关键路径。

3 绿色建筑技术在暖通设计中的关键应用

3.1 可再生能源技术在暖通系统中的应用

在绿色建筑发展进程不断加快的大背景之下，可再生能源技术逐步转变成了暖通系统极为重要的能源补充以及替代途径。像太阳能、地源热泵、空气源热泵还有再生水能源等相关技术在实际应用当中，促使暖通系统得以凭借自然能源达成供热、制冷以及通风方面的各种需求。其中，太阳能热利用技术能够给生活热水系统以及部分供暖系统给予较为稳定的热源，切实有效地减轻锅炉这类常规能源设备所面临的负荷情况。地源热泵技术借助地下岩土层所处的那种相对而言比较稳定的温度环境，进而实现高效且顺畅的冷热转换操作，其在能源利用方面的效率相比于传统空调系统而言有着十分明显的优越之处，在诸多绿色建筑项目当中均获得了颇为广泛的运用。与之空气源热泵以及水源热泵也因为自身具备安装方式较为灵活以及能效比相对较高的优势特点，从而成为了暖通系统里面不可或缺的重要构成部分。除此之外，将可再生能源和传统能源加以融合形成双源模式，另外还采用能量存储以及调蓄技术，如此一来便能够让暖通系统在面对峰谷电价调节以及能源供需出现不平衡状况的时候，依旧能够保持稳定有序的运行状态，进一步提升整个系统在能源利用方面的总体效率。综合来讲，可再生能源的引入一方面能够提

升暖通系统的绿色性能表现，另一方面也为建筑达成低碳运行的目标给予了十分关键的支持作用。

3.2 高效暖通设备与节能技术集成

高效暖通设备的选取以及节能技术的集成运用，对于提升系统运行效率而言，属于极为关键的一个环节。近些年来，伴随暖通技术持续发展，诸如变频空调机组、磁悬浮离心机、高效换热器、低阻力送风设备等一系列高能效设备，在各类建筑当中得到了广泛的应用。这些设备借助技术创新的方式，使得能效比得到了明显的提升，可以在满足环境调节相关需求的基础之上，尽可能地将能源消耗降至最低程度。在具体的运用过程当中，暖通设计需要充分结合建筑所处的类型、实际的使用需求以及自身的运行特点，来合理地去选配那些高效的设备，从而让系统能够更好地与建筑的运行模式相契合。除此之外，像热量回收系统、冷凝水回收技术、余热利用技术等这类节能控制技术，它们通过回收系统在运行过程当中的废热，进而实现能量的再次利用，同样也能够在很大程度上降低建筑的能耗。高效设备和节能技术相互协同并加以集成，不但可以减少系统初期的投资额度以及后续的运行费用，而且还可以提升暖通系统动态适应方面的能力，促使系统在不同的工况情形之下，都能够维持相对较高的运行效率。

3.3 智能化控制技术在暖通设计中的应用

智能化控制技术在现代暖通系统高效运行方面起着十分重要的作用。伴随物联网、大数据以及人工智能技术不断向前发展，暖通系统正逐步从原先那种固定的参数控制模式朝着更为动态且涉及多个参数的智能优化控制方向去转变。智能控制系统依靠着数量众多的传感器来对室内外的温湿度情况、人员的具体数量以及空气质量等诸多信息展开实时监测，并且凭借相应的算法分析来达成对设备运行状态的自动调节，从而让系统能够时刻维持在最佳的能效状态。就好比说，依据需求而开展的通风控制技术，其能够依照室内 CO₂浓度以及人员密度的实际状况自动地去调节风量，进而实现对空气品质与能耗之间的平衡把控；而智能化的变频控制则可以按照冷热负荷所发生的变动来对设备的运行频率做出相应调节，如此一来便能够避免因频繁启停所引发的能源浪费情况出现。除此之外，借助建筑管理系统的平台来达成对暖通系统的集中控制以及数据方面的分析处理，这不但能够让系统的整体协同效率得以提升，而且还有助于管理者能够及时察觉到能源浪费的相关问题并采取有效的调整措施。智能化控制技术在实际应用当中，明显地提升了暖通系统的响应能力以及节能水平，进而为绿色建筑的运行给予了更加科学且更为精

准的技术层面的支持。

4 暖通系统的绿色设计策略

4.1 通风系统的节能设计策略

通风系统在建筑当中属于影响空气品质以及能耗的关键部分，其绿色设计务必要在保障空气流通以及营造健康环境的基础之上，尽可能地去降低能耗。绿色通风设计着重于自然通风与机械通风的相互协调利用，借助合理安排开窗的位置、对建筑朝向加以优化、对风环境予以改善等方式，让建筑在气候条件可以允许的情形下能够完全依靠自然通风，进而缩减机械通风系统的运行时长^[1]。对于那些需要机械通风的区域，可以选用高效风机、低阻力通风管道、热回收新风机组这类节能设备，以此来提升通风的效率并且减少能量方面的损失。热回收技术可以把排风里的热量回收起来并传递给新风，在夏季的时候能够降低新风的负荷，在冬季则可以减少供热的需求，大幅度提高系统的整体能效水平。按需通风控制会通过检测室内的空气质量、人员的数量以及室内污染物的浓度来动态地调节风量，使得通风系统可以达成精准供风的效果，从源头上减少那些不必要的能耗。凭借多种策略的综合运用，通风系统的绿色化能够切实提升建筑的空气环境质量，与此同时降低能源的使用量。

4.2 供暖与制冷系统的节能优化

供暖与制冷系统在暖通系统里属于能耗特别高的部分，其绿色化设计需要在确保能够满足冷热负荷需求的基础上，达成能源利用的最小化效果。就冷热源选择来讲，要尽可能去采用那种高效且低碳的能源供应方式，像是热泵系统、区域能源站还有太阳能辅助供热系统等等，以此来取代传统的燃煤以及高耗能锅炉。从系统构成的角度看，借助优化冷热源容量的方式，同时合理地去配置多能源系统，并且采用能量梯级利用技术，如此便能够让供暖以及制冷效率得到进一步的提升。在输配系统这块，通过降低输配管网的阻力，对水力平衡予以优化，还采用变流量控制技术等相关手段，进而提高系统的能效，使得泵耗得以减少。若想提升末端设备的效率，可以选用新型高效的末端设备，比如地板辐射采暖、风机盘管加上新风系统以及变风量空调系统等等，凭借更低的能耗来实现更高的舒适度^[2]。精细化的运行控制策略同样是十分重要的，采用基于天气预测以及负荷预测的智能算法来对系统进行提前的调节操作，这样就能够有效地避免出现冷热偏差以及过度供能的情况，让系统始终维持在高效运行的状态之下。把系统设计和运行优化相互结合起来，供暖与制冷系统便可以在满足建筑舒适性需求的大幅度地降低能耗。

4.3 冷热源系统与水系统的绿色化设计

冷热源系统还有水系统，这两者可是暖通系统能够正常运行的关键所在，它们的绿色化设计跟建筑整体的能效水平有着极为紧密的关联。就绿色冷热源设计来讲，它是着重于去采用那些高效运转的设备，要选用节能的运行模式，并且得讲究能源的综合利用方式。比如说，要是采用像磁悬浮冷水机组这类有着较高能效的设备，那么就能够大幅度地把制冷时所耗费的能量给降下去；再比如采用分区供冷的方式，还有部分负荷优化控制等相关技术，如此一来，便能让系统无论处于何种运行工况之下，都能够维持在最优的状态。而在绿色水系统这块儿，借助减少系统所遇到的阻力、对管网布局予以优化、提升换热的效率等一系列的技术手段，是可以达成降低水泵在运行过程中所耗费的能量，同时还能减少冷却塔用水量这样双重目标的。与此水系统的节能工作还能够通过采用变频泵以及智能控制阀门等设备来达成对水量进行动态调节的目的，进而避免那种传统定流量系统所带来的能源方面的浪费情况出现^[3]。除此之外，像综合能源系统的设计，举例来讲冷热电三联供、余热回收系统以及蓄冰与蓄热技术的应用，这些同样可以通过对能源实施梯级利用以及实现负荷的平衡，以此来提高整个系统的效率。绿色化的冷热源以及水系统设计凭借着多种多样的措施共同发力，一方面能够把系统在运行期间所消耗的能量给降下来，另一方面也能够让建筑在使用能源的时候具备更好的经济性以及更强的稳定性。

5 面向未来的绿色暖通设计发展趋势

随着绿色建筑理念不断深化以及相关技术持续演进，未来的暖通设计会朝着高效化、智能化还有低碳化的方向去发展。智能控制会在系统运行当中占据核心地位，依靠人工智能、数字孪生以及智慧能源管理所构建起来的平台化调控模式，能够让暖通系统达成实时感知的状态，具备自主优化的能力，并且实现高效的协同效果。可再生能源的利用方式也会变得更加多样，以此来促使建筑能源结构达到深度低碳化的程度，会进一步对能效以及环境品质加以优化。在“双碳”战略的引领之下，暖通设计不再仅仅局限于单一设备的节能，而是会拓展到全生命周期的优化层面，借助建设、运行以及更新这一整套流程的绿色化管理手段，达成暖通系统在环境友好以及能源效率方面更高的水准，进而为未来的智慧绿色建筑给予核心方面的有力支撑。

6 结语

绿色建筑技术于暖通设计方面的广泛应用，乃是推动

建筑节能以及低碳转型的关键助力所在。借助节能材料的应用情况、可再生能源的集成状况、高效设备的配置情形以及智能化控制等相关技术所形成的协同效力，暖通系统可做到在能耗得以降低之际，让室内环境品质也获得提升，进而达成建筑运行时的高效状态以及健康的状况。在未来的发展进程当中，伴随数字化技术不断取得进展以及能源系统朝着多元化的方向持续发展，暖通系统的绿色化程度将会进一步得到加深，并且会在建筑全生命周期的管理环节里发挥出更为重要的价值作用。绿色建筑理念不断地向前推进，再加上“双碳”战略得到全面且细致的施行落实，这将会驱使暖通设计在建筑行业迈向可持续发展的整个

过程当中担负起越发关键的技术角色。

[参考文献]

- [1]陈雯琨,张茹杰.绿色建筑技术在暖通设计中的应用研究[J].中国设备工程,2025(18):219-221.
- [2]董懂.绿色建筑技术在暖通设计中的应用分析[J].中国设备工程,2023(10):256-258.
- [3]王玲艳.绿色建筑技术在暖通设计中的应用分析[J].工程与建设,2022,36(5):1283-1285.

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。