

节能建筑中的被动式暖通技术应用

胡向楠

河北加壹建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着全球能源危机和环境问题的日益突显, 建筑行业对于能源的高效利用提出了更为迫切的需求。作为响应这一需求的手段, 被动式暖通技术成为设计师们关注的焦点。文中将深入研究被动式暖通技术在节能建筑中的应用, 以促进被动式暖通技术在节能建筑中的更广泛应用, 从而推动建筑行业向更加可持续和环保的方向发展。

[关键词] 被动式; 节能技术; 绿色建筑; 应用分析

DOI: 10.33142/aem.v6i2.10999

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Application of Passive HVAC Technology in Energy-saving Buildings

HU Xiangnan

Hebei Jiayi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the increasingly prominent global energy crisis and environmental issues, the construction industry has put forward more urgent needs for efficient energy utilization. As a means of responding to this demand, passive HVAC technology has become the focus of attention for designers. The article will delve into the application of passive HVAC technology in energy-saving buildings, in order to promote its wider application in energy-saving buildings and promote the development of the construction industry towards a more sustainable and environmentally friendly direction.

Keywords: passive; energy-saving technology; green buildings; application analysis

引言

随着全球能源需求不断增长和环境问题日益严重, 建筑行业在能源消耗和环境影响方面面临着巨大挑战。作为能源消耗大户之一, 建筑在其生命周期内消耗了大量的能源和资源。因此, 绿色、节能的建筑设计已成为当今建筑行业发展的主要趋势。基于此, 本文深入探讨被动式暖通技术在节能建筑中的应用, 着眼于其在提高建筑能效、降低能源消耗以及创造舒适宜居环境方面的关键作用, 最大限度地减少对非可再生能源的依赖, 以及减少对环境造成的负面影响。

1 节能建筑中的被动式暖通技术的相关概述

1.1 被动式暖通技术定义与原理

被动式暖通技术是一种基于建筑自身固有特性和自然资源的利用, 以最低限度依赖主动机械设备的暖通系统。其核心理念是通过建筑设计和构造来最大化利用太阳辐射、自然通风、隔热材料等手段, 以实现舒适的室内环境, 该技术的基本原理是在建筑的设计和布局中充分考虑自然条件, 以最大限度地减少外部环境对建筑的不利影响, 从而实现能源的高效利用。

1.2 被动式暖通技术特点

1.2.1 能源效益

被动式暖通技术的核心在于最大限度地利用自然能源, 尤其是太阳辐射。通过合理设计建筑的朝向和形状, 使其能够在冬季获得充足的日照, 从而减少对供暖系统的

依赖。相应地, 在夏季, 建筑的设计能够最大程度地避免过度的太阳辐射, 降低室内温度, 这种能源效益的设计理念在长期运行中显著减少了能源消耗, 提高了建筑的能源利用效率。

1.2.2 环境友好

被动式暖通技术的实施对环境有着显著的积极影响。一方面, 通过降低对传统暖通系统的需求, 减少了对化石燃料等非可再生能源的依赖, 从而降低温室气体的排放。另一方面, 由于不需要大量的电力设备, 减少了对电力系统的压力, 有助于实现电力系统的可持续发展, 这使被动式暖通技术成为推动建筑行业向更为环保可持续方向转变的关键因素。

1.2.3 提高室内舒适度

被动式暖通技术不仅仅注重节能, 还着眼于提高室内舒适度。通过科学合理的建筑设计, 合理的自然通风系统以及适度的采光, 被动式暖通技术创造了更为宜居的室内环境, 有助于避免传统空调系统可能引发的空气质量问题, 为居民提供更加健康、舒适的生活空间。

2 被动式暖通技术在节能建筑中意义

2.1 贡献能源可持续发展

随着全球能源危机的加剧以及对气候变化的担忧, 建筑行业作为能源消耗的主要领域, 需要采用更加可持续的方式来满足人们对于舒适室内环境的需求。被动式暖通技术通过最大程度地利用自然能源, 减少对传统能源的依赖,

为建筑实现能源自给自足提供了可行性。其依赖于太阳能、地热能等可再生能源的应用,有效地减缓了对有限资源的过度开采,为未来能源可持续发展奠定了基础。

2.2 降低建筑运营成本

被动式暖通技术的采用不仅有助于环保,还在经济层面带来了显著的优势。其核心原则是通过合理的建筑设计和布局,最大化利用自然能源,从而减少对主动机械设备的需求,这意味着建筑在运营过程中能够显著降低能源消耗,进而降低能源费用。虽然在建筑初期可能存在一些额外的投资,但这种投资往往能够在建筑的长期运营中得到回报。相较于传统的暖通系统,被动式暖通技术具有更低的运营成本,为建筑业主提供了更经济的选择。

2.3 创造更健康、舒适的室内环境

除了经济和环境方面的优势,被动式暖通技术在创造更健康、舒适的室内环境方面也具有显著的意义。传统的暖通空调系统常常存在空气质量下降、噪声污染等问题,而被动式暖通技术则通过合理的自然通风设计、良好的采光方案,以及恰当的温度控制,提供更为宜居的室内环境,这对居住者的身体健康和心理健康都有积极的影响,减轻了室内空气污染对人体的危害,创造了更为人性化的生活空间。

3 节能建筑中的被动式暖通技术要求

3.1 自然通风系统的优势与设计

被动式暖通技术中,自然通风系统是一种重要的策略,通过利用自然气流来实现建筑内外空气的交换,以达到调节室内温度和提高空气质量的目的。首先,自然通风系统的优势在于降低对机械通风设备的依赖,减少电力消耗。通过巧妙设计通风口、通风道和通风策略,可以在适当的气象条件下实现良好的通风效果,降低室内温度,提供清新的空气。其次,自然通风系统的设计原则包括考虑建筑朝向、周围环境、通风口和通风道的位置和尺寸等因素,通过合理的设计,使气流能够顺畅地流通,避免死角和局部通风不足的问题。最后,自然通风系统还应结合智能控制系统,根据实时气象和室内环境状况进行自动调节,以提高系统的效率和灵活性。

3.2 隔热材料与保温设计的作用与实施

在被动式暖通技术中,隔热材料和保温设计是关键的高效手段,通过有效减缓热量传导和散失来提高建筑的保温性能。一方面,隔热材料的选择直接影响到建筑的保温效果。采用导热系数较低的高效隔热材料,例如聚苯乙烯泡沫、岩棉等,可以有效地减少建筑墙体、屋顶和地板等部位的热传导,意味着在冬季,隔热材料可以阻止室内热量向外传递,减少能源浪费;而在夏季,它们可以防止外部高温对室内的影响,减轻空调系统的负担;另一方面,保温设计需要在建筑结构中形成一层连续而有效的保温层,以防止热桥效应的产生,要保证保温层的连续性,确

保在整个建筑结构中都有高效的隔热材料覆盖,以避免能量在结构中的突然损失。在寒冷地区,保温层的厚度可能需要增加,而在温暖地区,则可以适度减少,以更好地适应当地气候条件。

3.3 透光和遮阳设计的优势与实施要点

第一,透光设计的优势在于最大化利用自然光,减少对人工照明的依赖,从而降低电力消耗,通过合理设置窗户和采用高效透光材料,建筑内部可以充分获得均匀分布的自然光,提高室内环境的舒适度,不仅有助于减轻能源负担,还能提升居住者的生活质量和工作效率。第二,遮阳设计通过阻挡过强的阳光直射,减缓建筑内部的热传导,从而降低空调系统的运行负荷,减少能源消耗,这不仅有助于降低能耗成本,还可以减缓空调设备的磨损,延长使用寿命。实施遮阳设计的要点包括合理选择遮阳设施,如遮阳板、百叶窗或窗帘,根据建筑朝向和气候特点调整遮阳设施的布局和倾斜角度。通过这些手段,建筑能够在保持明亮度的同时,降低室内温度,提供更为宜人的生活和工作环境。

4 节能建筑中被动式暖通技术的应用

4.1 隔热材料和保温设计

在被动式暖通技术的应用中,隔热材料和保温设计是确保建筑高效保温和降低能耗的重要组成部分,这些要求不仅影响着建筑的整体热性能,还直接关系到室内环境的舒适度和能源利用效率。一是选择高效的隔热材料,常见的隔热材料包括聚苯乙烯泡沫(EPS)、聚氨酯泡沫(PUF)、岩棉、玻璃棉等,这些材料具有较低的导热系数,能够有效减缓热量传导,减少室内外温差引起的热量损失,并要求这些材料具有耐久性、抗腐蚀性,并且不会释放有害气体,以确保长期的隔热性能和室内空气质量。二是连续且有效的保温层,这可以通过在建筑外墙、屋顶和地板等位置设置隔热层来实现,保温层的连续性能防止热桥的产生,确保热量不会通过建筑结构的缝隙泄露。同时,这层保温材料需要覆盖整个建筑表面,以最大限度地减少能量的散失。三是综合考虑导热和导湿性。在隔热材料的选择和保温设计中,需要综合考虑导热性和导湿性,虽然主要目标是降低导热,但对于防止湿气的积聚同样至关重要,湿气会降低隔热材料的保温性能,甚至引起结构材料的腐蚀。因此,选择既有较低导热系数又有良好防潮性能的材料是必要的。四是隔热材料和保温设计的选择需根据当地气候和建筑需求来定制。寒冷地区和炎热地区的建筑对隔热材料的需求可能存在差异,因此应根据具体情况选择合适的材料,还要考虑到建筑的功能和使用要求,定制保温设计方案,以满足不同空间的独特需求。

4.2 自然通风系统

被动式暖通技术中自然通风系统的设计和应用对于节能建筑至关重要。第一,自然通风系统的设计需要充分

考虑当地气候条件、建筑朝向、周围环境以及建筑形状。对于不同气候区域,通风系统的设计应有所差异。在设计过程中,需要分析气流路径和风向,以确定最佳通风策略,确保在各种天气条件下都能实现良好的通风效果。第二,自然通风系统的关键在于合理设置通风口和通风道,通风口的位置、大小和布置对通风效果至关重要,设计通风道时,需要考虑通风效率和气流的流动性,保证室内外空气流通畅通,避免死角和气流不畅导致的局部通风不良。第三,利用交叉通风和堆效应是自然通风系统设计的重要部分,交叉通风通过建筑中不同方向的通风口,在不同时间吹来的风产生对流,实现室内外空气的交换,堆效应则利用建筑内外温差形成的气流来促进通风,通常通过设置高低通风口或利用建筑高度差异来实现。第四自然通风系统需要考虑控制通风效果的方法,包括可调节的通风口、防虫网、防雨措施等,这不仅可以保证通风效果,还能在必要时调整通风量,确保室内空气质量。五是在设计自然通风系统时,必须考虑安全和舒适性因素,需要避免风雨或其他不利天气条件对室内环境的不良影响,在保证通风的同时,也要考虑室内舒适度,避免过大或过小的通风量导致温度、湿度等方面的不适。第六,为提高自然通风系统的效率和灵活性,结合智能控制和监测系统,通过使用传感器、智能调节器和自动化控制系统,可以实时监测室内外环境,调整通风口的开闭,以实现最佳通风效果,减少能源浪费。自然通风系统在节能建筑中的应用要求全面考虑设计、布局、气流路径、控制手段以及智能化管理等方面。只有综合考虑各项因素,才能最大化地发挥自然通风的优势,减少对机械通风设备的依赖,实现节能、环保、舒适的室内环境。

4.3 透光和遮阳设计

在被动式暖通技术中,透光和遮阳设计是关键因素,对于优化室内照明、控制室内温度、降低能耗具有重要作用。一是合理设置窗户和透光装置。透光设计要求合理设置窗户和其他透光装置,以最大化利用自然光。在建筑设计中,考虑建筑朝向、周围环境和用途,确定窗户的位置和大小,合理的窗户布局能够使更多的自然光进入室内,减少对人工照明的依赖,降低电力消耗。二是选择高效透光材料。透光设计要求选择高效的透光材料,如低辐射玻璃或高透明度的聚碳酸酯板,这些材料能够使自然光更均匀地穿过,并且在防止紫外线透射的同时,最大程度地提高透明度,确保室内明亮。三是遮阳设计的科学布局。遮

阳设计是透光设计的补充,要求科学布局遮阳结构,如百叶窗、遮阳板或窗帘等。在夏季,这些结构能够减少阳光直射,降低室内温度,减轻空调负担;而在冬季,通过调整遮阳结构,可以充分利用低角度的阳光,提高室内温暖度。四是自适应遮阳系统。透光和遮阳设计要求采用自适应遮阳系统,通过传感器和智能控制系统实时监测室内外光照和温度等参数,自动调整遮阳结构的开合程度,这有助于在不同季节、不同天气条件下实现最佳的室内照明和温度控制,提高建筑整体的能效。五是考虑建筑朝向和气候特点。透光和遮阳设计必须综合考虑建筑的朝向和周围气候特点,北、南、东、西各个方向的日照情况不同,需要根据具体情况确定透光和遮阳策略。在炎热的气候中,要防止过度的阳光辐射,而在寒冷的气候中,则需要最大程度地吸收和利用阳光。六是综合透光和遮阳设计,最有效的透光和遮阳设计是在建筑设计的早期阶段进行综合规划,通过与整体建筑设计相协调,透光和遮阳设计能够更好地融入建筑结构,最大限度地提高建筑的能效和舒适性。在节能建筑中,透光和遮阳设计是实现能源节约和提高室内环境质量的关键因素,科学合理的设计既能够减少对电力照明和空调系统的依赖,又能够提高建筑的整体能效,创造宜人的室内环境。

5 结束语

被动式暖通技术在节能建筑中的应用要求涉及建筑设计、隔热材料、自然通风系统和遮阳透光设计等多个方面。通过科学合理的设计和综合考虑各个因素,才能最大程度地发挥被动式暖通技术的优势,实现能源的高效利用,创造舒适宜居的室内环境,在实际项目中需细致入微地考虑这些要求,以推动被动式暖通技术在建筑领域的更广泛应用。

[参考文献]

- [1]李根,范瑛.被动式节能技术在绿色居住建筑中应用策略[J].当代化工研究,2021(15):181-182.
- [2]李嘉仪.被动式节能技术在公共建筑中的应用[J].造纸装备及材料,2021,50(6):142-144.
- [3]尚璿.被动式节能技术在绿色居住建筑中应用[J].城市建筑,2020,17(24):55-56.
- [4]陆松延.探析被动式节能技术在绿色居住建筑中的应用[J].建材与装饰,2020(4):115-116.

作者简介:胡向楠(1984.6—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学,现工作单位:河北加壹建筑设计有限公司。