

暖通空调中节能环保材料与技术运用

吕 婷

山东省建筑设计研究院有限公司泰安分院 山东 泰安 271000

摘要：随着全球能源危机和环境污染问题的日益严峻，暖通空调系统中的节能环保材料与技术运用显得尤为重要。本文综述了暖通空调领域中的节能环保材料，接着探讨了节能环保技术，如冷热量回收技术、空气处理技术和能耗监测与优化控制技术等，在暖通空调系统中的应用，并分析了它们对提高系统运行效率、保障室内环境质量方面的作用。这些节能环保材料与技术的应用，不仅有助于降低暖通空调系统的能耗，减少对环境的影响，还有助于推动整个行业的可持续发展。

关键词：暖通空调；节能环保材料；节能环保技术；运用

引言

随着工业化和城市化的快速发展，暖通空调系统已成为现代建筑不可或缺的一部分，为人们提供了舒适的室内环境。然而，这一过程中也伴随着大量的能源消耗和环境污染问题。在全球能源危机和环境保护意识日益增强的背景下，如何在保证室内环境舒适度的同时，实现暖通空调系统的节能环保，已成为行业内关注的焦点。

1 暖通空调中的节能环保材料

(1) 橡塑保温材料：橡塑保温材料以其优异的保温性能和较低的导热系数，在暖通空调领域得到了广泛应用。它主要由橡胶和塑料共混而成，具有闭孔发泡结构，能够有效阻止热量的传导和对流。这种材料不仅保温效果好，而且柔软易弯曲，施工方便，能够适应各种形状和尺寸的设备与管道。橡塑保温材料的使用能够显著降低暖通空调系统的能耗，提高系统的能效比。(2) 纳米透明隔热涂料：纳米透明隔热涂料是一种创新的节能环保材料，它通过纳米技术将微小的颗粒分散在透明涂料中，形成一层具有隔热性能的薄膜。这种涂料能够在保证室内采光的同时，有效阻挡太阳辐射中的红外线，降低室内的温度。纳米透明隔热涂料适用于建筑的外墙、窗户和屋顶等部位，能够显著降低暖通空调系统的负荷，减少能源消耗，它还具有环保无污染的特性，符合绿色建筑的发展要求。(3) 高效隔热玻璃：高效隔热玻璃是一种采用特殊工艺制成的玻璃材料，具有优异的隔热性能。它通过在玻璃中间加入一层或多层特殊材料，如真空层、气体层或金属膜等，形成一道隔热屏障，有效阻止热量的传递。高效隔热玻璃能够降低太阳辐射对室内温度的影响，减少空调系统的能耗，还能够保持室内光线的透过率，保持室内明亮舒适。(4) 相变储能材料：相变储能材料是一种能够在温度变化过程中

吸收和释放大量潜热的材料。在暖通空调系统中，相变储能材料可以用于储存和释放热量，以平衡室内温度波动。例如，在夜间温度较低时，相变储能材料可以吸收室内多余的热量并储存起来；在白天温度较高时，它可以释放储存的热量，降低室内温度，减轻空调系统的负担。相变储能材料的使用能够提高暖通空调系统的能效和稳定性，降低能耗^[1]。

2 节能环保材料在暖通空调中的应用

2.1 高效能制冷剂

在暖通空调系统中，高效能制冷剂的应用成为行业新趋势，它显著提升制冷效率，减少对环境的负面影响，同时在长期运行中，因其节能特性而展现出显著的经济性优势，为用户带来长远利益。第一，制冷效率的提高，这主要得益于其热力学性质的优化，使得制冷剂在循环过程中能够更有效地吸收和释放热量。在相同的工况下，高效能制冷剂能够提供更高的制冷量，从而满足更高的冷却需求。这种制冷效率的提高有助于降低空调系统的能耗，实现节能减排的目标。第二，对环境的影响降低，许多传统制冷剂，如氟利昂等，具有较高的温室效应潜值，对全球气候变暖产生显著影响。而高效能制冷剂，如一些新型环保制冷剂，具有较低的温室效应潜值，甚至为零。这些制冷剂的使用有助于降低空调系统的碳排放，保护生态环境。高效能制冷剂还具有较低的毒性和可燃性，降低了在使用过程中可能产生的安全隐患，这对于保障人们的生命财产安全具有重要意义。第三，长期使用的经济性，虽然高效能制冷剂的初始投资成本可能稍高于传统制冷剂，但由于其制冷效率高、能耗低，因此在长期运行过程中能够节省大量的能源费用，并且高效能制冷剂的维护成本也相对较低，因为它们通常具有更好的稳定性和耐腐蚀性，减少了设备

故障和维修的需求。

2.2 高效热交换器

在暖通空调系统中，高效热交换器是实现热量传递和转换的核心部件，其应用对于提高系统的能效、降低能耗以及提升用户体验具有重要意义。（1）金属材料的优化。金属材料是热交换器的主要构成材料之一，其性能直接影响热交换器的效率和使用寿命。在高效热交换器的设计中，选择导热性能优良的金属材料，如铜、铝等，能够显著提高热交换器的传热效率，再通过改变金属材料的微观结构，如采用纳米技术或表面处理技术，可以增强金属材料的导热性和耐腐蚀性，提高热交换器的整体性能。金属材料的轻量化也是优化的一个重要方向，轻量化的热交换器不仅能够降低制造成本，还能减少系统的运行负荷，提高能效。（2）非金属材料的广泛应用。非金属材料如塑料、陶瓷等，具有优良的耐腐蚀性、耐高温性和抗老化性能，能够弥补金属材料的不足。在高效热交换器的设计中，非金属材料的广泛应用不仅提高了热交换器的耐腐蚀性，还降低了制造成本和维护成本。例如，一些新型的热交换器采用塑料或陶瓷材料作为外壳或内部结构，不仅具有优良的耐腐蚀性和耐高温性，还能减轻重量、降低噪音，提高用户体验^[2]。（3）热交换效率的提升。通过优化热交换器的设计，如增加换热面积、改善流体分布、提高传热系数等，能够显著提高热交换器的效率。还可以采用先进的热交换技术，如微通道技术、相变传热技术等，也能进一步提高热交换效率。这些技术的应用使得热交换器在相同的能耗下能够传递更多的热量，从而降低系统的运行成本，还有助于减少热量的损失和浪费，提高系统的能效比，实现节能减排的目标。

2.3 低能耗风机

在暖通空调系统中，采用低能耗风机对于提高系统的能效、降低运行成本具有重要意义。第一，高效叶轮的设计，通过优化叶轮的叶片形状、角度和数量等参数，能够降低风机的空气动力损失，提高空气流动的效率和稳定性。这种设计使得风机在相同的能耗下能够产生更大的风量，从而满足系统的需求。高效叶轮的设计还能够降低风机的噪音和振动，提高用户的舒适度。第二，降低能耗的变频技术，传统的风机通常采用定速运行方式，无论系统负荷如何变化，风机的转速都保持不变。而采用变频技术的风机则能够根据系统负荷的变化自动调节转速，从而保持恒定的风量或风压。这种调节方式能够避免风机在部分负荷下运行时的能耗浪费，提高系统的能效。变频技术还能够实现风机的软启动和软

停止，减少启动和停止过程中对电网的冲击，提高系统的稳定性。第三，环保材料的应用，例如，采用可回收的金属材料或生物降解的塑料材料制造风机外壳和内部结构，能够减少资源的消耗和废弃物的产生。采用低挥发性有机化合物（VOC）的涂料和密封材料，能够减少风机在运行过程中释放的有害物质，保护环境和人体健康。

2.4 可再生能源的利用

在暖通空调系统中，通过采用太阳能热泵技术、地源热泵技术以及风能利用技术等可再生能源技术，可以有效减少对传统能源的依赖，降低能耗和碳排放，推动暖通空调系统的绿色可持续发展。（1）太阳能热泵技术：通过太阳能集热器收集太阳能，并将其转化为热能或冷能，然后通过热泵循环系统进行热量的传递和转换。太阳能热泵技术具有环保、节能、运行费用低等优点，特别适用于太阳能资源丰富的地区。在暖通空调系统中，太阳能热泵技术可以用于供暖和热水供应，减少对传统能源的消耗。（2）地源热泵技术：通过在地下埋设换热器，利用地下恒温层中的热能或冷能进行热交换，从而实现供暖和制冷的目的。地源热泵技术具有高效、稳定、环保等优点，可以在各种气候条件下稳定运行。在暖通空调系统中，地源热泵技术可以广泛应用于住宅、商业建筑和工业厂房等场所，实现高效节能的供暖和制冷。（3）风能利用技术：在暖通空调系统中，风能可以通过风力发电为系统提供电力支持，降低对传统电力的依赖，也可以通过风力驱动机械设备，如风力驱动的通风系统，为建筑提供自然通风和降温。风能利用技术具有清洁、可再生的特点，对于减少能源消耗和碳排放具有重要意义^[3]。

3 节能环保技术在暖通空调中的应用

3.1 冷热量回收技术

（1）显热回收技术。显热回收技术主要关注空气中温度的变化，通过回收排风中的热量（或冷量），将其传递给新风，以减少对新风加热（或制冷）的能耗。通常利用热交换器来实现，如板式热交换器、转轮式热交换器等。显热回收技术能够显著降低新风处理过程中的能耗，特别是在温差较大的地区或季节，其节能效果尤为显著。（2）全热回收技术。全热回收技术不仅回收排风中的显热，还回收其中的潜热，即空气中的水蒸气在相变过程中释放或吸收的热量。这种技术通常通过全热交换器来实现，可以同时回收排风中的温度和湿度，进一步降低新风处理过程中的能耗。全热回收技术适用于对室内湿度有严格要求的场所，如医院、实验室等。（3）高温热回收技术。高温热回收技术主要针对高温废

气或废水的热量回收。在工业生产过程中,往往会产生大量的高温废气或废水,这些热量如果不加以利用,不仅会造成能源浪费,还可能对环境造成热污染。高温热回收技术通过利用高效热交换器或热管等设备,将高温废气或废水中的热量传递给需要加热的介质(如水、空气等),从而实现热量的回收和利用。这种技术可以显著降低工业生产的能耗和排放,提高能源利用效率。

3.2 空气处理技术

第一,新风预处理技术是指在室外新风进入室内之前,对其进行一系列的预处理操作,以去除其中的尘埃、颗粒物、有害气体等污染物,同时调节其温度、湿度等参数,使其更符合室内环境的要求。这种技术通过过滤、净化、加热、冷却等手段,确保新风在进入室内时具有优良的品质,从而减少空调系统的负荷,提高系统的运行效率。新风预处理技术还能有效改善室内空气质量,保障人们的健康。第二,全热交换器技术是一种高效的空气处理技术,它能够在室内外空气进行热交换的同时,回收空气中的能量。全热交换器通过特殊的热交换材料,使室内外空气在通过时能够进行热量和湿度的交换,从而实现能量的回收和再利用。这种技术能够显著降低空调系统的能耗,提高能源利用效率,还能够有效改善室内空气的湿度,提高人们的舒适度。第三,智能空气处理单元是一种集成了多种空气处理功能的智能化设备。它可以根据室内外环境的变化,自动调节空气处理参数,如温度、湿度、空气质量等,以满足人们对室内环境的不同需求。智能空气处理单元通过采用先进的传感器、控制器和执行器等设备,实现了对空气处理过程的精确控制和优化。这种技术不仅能够提高空调系统的运行效率,还能够减少不必要的能耗和浪费,实现节能环保的目标,还能够提供舒适、健康的室内环境,提高人们的生活品质。

3.3 能耗监测与优化控制技术

(1) 实时能耗监测系统。该系统通过安装各种传感器和计量设备,对空调系统的各项能耗指标进行实时监测和数据采集,包括电力消耗、燃气消耗、水量消耗等。系统将这些数据汇总并分析,形成能耗报告和趋势

图,为管理者提供直观的能耗数据。通过实时能耗监测系统,管理者可以及时了解系统的能耗状况,发现能耗异常和浪费现象,为后续的节能优化提供依据。(2) 智能控制算法的应用。传统的空调控制系统往往采用简单的开/关或比例控制方式,难以实现精准调控和节能优化。而智能控制算法则可以根据实时能耗监测系统的数 据,结合室内外环境参数和用户需求,自动调整空调系统的运行状态,使其保持在最佳工作状态。智能控制算法的应用可以实现空调系统的智能化和自动化控制,降低系统的能耗和运行成本^[4]。(3) 节能优化策略的实现。节能优化策略是基于实时能耗监测系统和智能控制算法的基础上,针对具体的空调系统制定的节能措施。这些策略包括但不限于:根据室内外温度差异自动调整空调的运行模式;利用峰谷电价差异实现空调的错峰运行;优化空调系统的管道布局和设备选型,降低系统的能耗;采用高效节能的设备和材料,提高系统的能效等。节能优化策略的实现需要综合考虑系统的技术可行性、经济性和环保性,确保在实现节能减排的同时,不影响系统的正常运行和用户的舒适度。

结语

在暖通空调领域,节能环保材料与技术的运用是实现绿色发展的重要途径。通过采用高效节能材料和创新技术,我们不仅能够显著降低能源消耗,减少环境污染,还能提升室内环境的舒适度。对于未来,这些节能环保措施将不断得到优化和普及,推动暖通空调行业向更加绿色、高效的方向发展。

参考文献

- [1]李京泽,郭炳彤.暖通空调系统中环保节能技术的应用发展探究[J].科技创新与应用,2021,11(27):3.
- [2]范志生.节能环保技术在暖通空调系统中的运用分析[J].新丝路:下旬,2021,(001):P.1-1.
- [3]石磊,庞松梅,徐岩岩.暖通空调制冷系统中的环保节能技术的应用研究[J].价值工程,2021.9-12.
- [4]庞亚军,张海玲.暖通空调制冷系统中的环保节能技术[J].写真地理,2021(015).28-36.