

# 暖通空调系统中新能源利用技术综述

彭 华

新疆生产建设兵团建工设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘 要：**暖通空调系统中新能源利用技术正逐步成为行业发展的热点。当前，太阳能、地热能、风能等新能源在暖通空调系统中得到广泛应用，展现出显著的节能减排效果。这些新能源技术不仅提高了能源利用效率，还增强了能源供应的多样性和稳定性。本文综述了暖通空调系统中新能源利用技术的现状、主要类型及应用，并探讨了其应用优势，旨在为暖通空调行业的可持续发展提供参考。

**关键词：**暖通空调系统；新能源利用；技术综述

## 引言

在全球能源危机加剧与环保意识不断提升的背景下，暖通空调系统中新能源利用技术的地位愈发关键。新能源技术的运用，旨在减轻对传统能源的过度依赖，同时大幅度削减碳排放，为构建环境友好型社会奠定坚实基础。本文旨在深入剖析暖通空调系统中新能源利用技术的当前发展状况、主要类型及其实际应用，旨在为行业内的专业人士提供有价值的参考信息，共同推动新能源技术在暖通空调领域的广泛应用与持续发展。

### 1 暖通空调系统中新能源利用技术的现状

近年来，随着环保意识的增强和能源转型的需求，新能源在暖通空调领域的应用逐渐崭露头角，受到了广泛关注。在新建建筑的规划中，以及既有建筑节能改造的实践里，都已经开始了对新能源技术应用的积极尝试<sup>[1]</sup>。一些大型商业综合体在建设时，就考虑了太阳能光热系统用于提供部分热水需求，为空调系统的运行创造更节能的条件；一些住宅建筑改造中也尝试引入地源热泵技术，以提升供暖和制冷效率。然而不可忽视的是当前新能源在暖通空调系统中的应用比例依旧处于较低水平。这主要归因于多方面的限制因素。首先是技术成本问题，新能源技术相关的设备采购、安装和维护成本相对较高。例如地源热泵系统，需要在地下进行复杂的埋管施工，前期投入较大，这使得许多建筑项目望而却步。其次，能源供应稳定性是一大挑战。像太阳能依赖日照，风能依赖风速和风向，这种间歇性和波动性可能导致暖通空调系统在关键时刻无法稳定获取能源，影响其正常运行。再者，新能源系统与现有暖通空调系统的兼容性也是难题，两者在运行参数、控制逻辑等方面存在差异，整合过程中容易出现协调不畅的问题。尽管面临重重困难，各国政府和科研机构展现出了积极的态度。政府通过出台补贴政策、设立科研专项基金等方式

来鼓励新能源在暖通空调领域的应用；科研机构则致力于研发更高效、稳定且成本低廉的新能源利用技术，不断提高其在该领域的应用水平，为未来大规模应用奠定基础。

### 2 新能源技术在暖通空调系统中的主要类型及应用

#### 2.1 太阳能

太阳能在暖通空调系统中的应用主要体现在光热利用和光电利用两个方面。（1）在光热利用方面，太阳能集热器是关键，平板型和真空管型太阳能集热器能够有效收集太阳辐射能并转化为热能。在暖通空调系统中，太阳能热水系统发挥着重要作用。它可以为空调系统供应热水或者预热新风。比如在大型商业建筑里，太阳能热水系统产出的热水可以成为吸收式制冷机的热源，进而驱动制冷程序，让空调的制冷功能得以实现。这种利用方式巧妙地将太阳能转化为了制冷动力，既环保又能降低能耗。太阳能空气集热器也不容小觑。在冬季，它可以收集太阳能来加热空气，并将这些温热的空气输送到室内，从而提高室内温度。这一过程有效减少了传统供暖能源的使用量，使建筑在冬季供暖方面更加节能和可持续。（2）在光电利用方面，太阳能光伏板能够把太阳能转化为电能。在暖通空调系统中，这些电能可用于驱动空调压缩机、风机等设备，为系统运行提供能量。不过，太阳能发电存在间歇性问题。为解决这一问题，可以结合储能系统。以分布式光伏系统与小型中央空调系统的结合为例，白天，光伏系统产生的电能用于空调运行，同时把多余的电能储存起来，到了夜间，存储的电能就可以继续为空调供电，保障了暖通空调系统的稳定运行。这一模式充分发挥了太阳能光电利用的优势，克服了其固有缺点，为暖通空调系统的能源供应提供了一种可靠的解决方案。

#### 2.2 地热能

地热能在暖通空调系统中的应用主要体现在地源热泵系统和地下水源热泵系统这两种形式。地源热泵系统是利用浅层地热能的一种极为有效的技术手段。它依靠地下埋管换热器与土壤之间的热量交互来发挥作用。在夏季,地源热泵系统像是一个精准的热量疏导器,把室内多余的热量有序地传递到地下,以此实现室内制冷的效果。而当冬季降临,这个系统又摇身一变,成为温暖的搬运工,从地下汲取热量并输送至室内,为室内营造温暖舒适的环境<sup>[2]</sup>。地源热泵系统的优势十分显著,它拥有高效且稳定的运行特性,其性能系数(COP)普遍高于传统空调系统。更值得一提的是,无论室外空气温度如何波动,都不会对它的运行产生影响。就像在寒冷地区的住宅中,无论是冰天雪地的寒冬,还是骄阳似火的盛夏,地源热泵系统都能游刃有余地进行供暖或制冷,为居民提供舒适的室内环境。如果当地拥有适宜的地下水资源,地下水源热泵系统就可以派上用场了。这种系统是利用地下水所蕴含的热量,借助热泵机组来完成热量的转移。相较于地源热泵系统,地下水源热泵系统的传热效率更高。这是因为地下水具有良好的热传递性能,能够更迅速地传递热量。在使用地下水源热泵系统时,对地下水的回灌和水质保护是至关重要的环节。如果在运行过程中忽视了这些问题,可能会导致一系列严重后果,比如地下水资源遭到破坏,引发地面沉降、水资源污染等问题,进而影响整个系统的可持续运行和当地的生态环境。因此,在应用地下水源热泵系统时,必须要严格落实保护措施,确保地下水资源的安全。

### 2.3 风能

(1) 对于小型风力发电系统,在风力资源充沛的地区,将小型风力发电机安装在建筑物附近或屋顶是一种巧妙的设计。这些小型风力发电机所产生的电能为暖通空调系统的运行带来了新的可能。它们产生的电能能够直接或间接地服务于暖通空调系统。以偏远地区的小型建筑为例,这里的小型风力发电机发挥着重要作用。其所产生的电能可以驱动通风设备,让室内空气保持良好的流通状态,从而改善室内空气质量。居住在这些建筑中的人们因此能呼吸到新鲜的空气,拥有更健康舒适的居住环境。考虑到风能本身的间歇性,小型风力发电系统还可以与储能系统配合。通过储能系统储存电能,在需要的时候与其他能源共同为空调系统供电,确保空调系统稳定运行。比如在一些沿海的偏远渔村,小型风力发电与储能系统结合,保障了当地小型建筑内空调在不同风力条件下都能正常运转,为居民驱散夏日暑气。

(2) 风力致热技术则是风能利用的另一个亮点。这是

一种将风能转化为热能的有效方法。具体而言,风力机带动压缩机或搅拌器等设备运转,促使工作介质产生热量。这些热量能够为建筑物的供暖或热水供应提供能量。虽然现阶段风力致热技术在暖通空调系统中的应用范围有限,但它的发展潜力巨大。随着环保节能要求的日益提升及技术的不断精进,风力致热技术正逐步展现出其巨大的应用潜力。作为一种清洁、可再生的能源利用方式,风力致热技术有望在未来成为暖通空调系统能源利用的重要选项,引领一场新的能源变革。通过高效转化风能为热能,该技术不仅能够有效降低系统能耗,还能显著减少温室气体排放,为实现绿色建筑和可持续发展目标提供有力支持。

## 3 新能源技术在暖通空调系统应用中的优势

### 3.1 节能减排

传统化石能源是有限的不可再生资源,长期大规模的使用导致其储量急剧下降,而且在暖通空调系统中使用传统能源,如煤炭、天然气等用于发电驱动空调设备或直接供暖,会产生大量二氧化碳、氮氧化物和颗粒物等污染物<sup>[3]</sup>。这些温室气体排放是全球气候变暖的主要原因之一,对生态平衡和人类生活产生了诸多负面影响,如海平面上升、极端气候增加、空气质量恶化等。然而,新能源的应用改变了这一局面。太阳能在暖通空调系统中的应用广泛而多样。太阳能光热利用可将太阳能转化为热能,为空调系统提供热水或预热新风,减少了对传统加热方式的依赖。太阳能光电利用则将太阳能转化为电能,为空调的压缩机、风机等设备供电。地热能通过地源热泵系统,在夏季将室内热量传递到地下,冬季从地下吸取热量为室内供暖,整个过程中不产生温室气体排放。风能是一些风力资源丰富地区,通过小型风力发电系统为暖通空调系统中的通风设备供电,或者与其他能源协同为空调系统供能。这些新能源的应用,使得暖通空调系统对传统化石能源的需求大幅减少,从源头上降低了二氧化碳等温室气体排放,同时也减少了其他污染物的排放,从而减轻了对环境的污染,为实现建筑行业的低碳发展和全球可持续发展目标做出积极贡献。随着新能源技术的不断发展和应用规模的扩大,这种节能减排的效果将更加显著,推动建筑朝着更加绿色环保的方向发展。

### 3.2 提高能源利用效率

以地源热泵系统为例,其在制冷和供暖时的能源利用效率远超传统空气源热泵。(1)传统空气源热泵运行效率受多种因素制约。在夏季制冷阶段,它从温度较高的室内吸热,再排到温度更高的室外。随着室外温度升

高,空气源热泵与空气温差缩小,热量传递愈发困难,压缩机耗能大增以维持制冷循环。并且在高温高湿环境下,还可能出现结霜问题,进一步降低性能。(2)地源热泵系统优势显著。它通过地下埋管换热器与土壤交换热量。夏季,地下土壤温度相对低且稳定,和室内温差大,能更高效地将室内热量传至地下,减轻压缩机负荷,降低能量损失。冬季,当空气源热泵因室外低温制热能力大幅下降甚至无法工作时,地源热泵利用地下较高温度的土壤,有效为建筑物供暖。地源热泵因稳定的热源和热汇条件,在制冷和供暖过程中能量损失小,能更好地满足建筑冷热需求,提高能源利用效率,节省运行成本。(3)其他新能源利用技术与设备结合时也有类似高效原则。像太阳能光热系统中的真空管太阳能集热器和高效平板型太阳能集热器,可更有效地收集太阳辐射能并转化为热能,用于暖通空调系统的水供应或其他热驱动过程,提升了太阳能利用效率。这些新能源利用技术和设备协同,让暖通空调系统在保障建筑舒适度的同时实现高效能源利用,有力推动建筑节能领域发展。

### 3.3 能源供应的多样性和稳定性

不同新能源各具特点,在各异的环境条件中各显其能。如太阳能和地热能的组合,太阳能资源丰富且充足,光照充足的白天,光热系统能为暖通空调供应大量热水,用于供暖或驱动吸收式制冷机制冷,光电系统可供电给空调电器部件,但太阳能受天气和时间限制,阴天、雨天及夜间获取量锐减甚至消失<sup>[4]</sup>。此时地热能优势尽显,地源热泵系统从地下取能,不受天气和昼夜影响,稳定地在冬季供暖、夏季制冷,二者互补保证了暖通空调系统在不同气候、季节下的稳定供能。风能在风力资源丰富地区也是暖通空调能源之一。风力充足时,小型风力发电系统能为通风等辅助设备供电,多余电能

还可储存,在太阳能和地热能供应波动时弥补缺口。这种多样性和稳定性在应对突发情况和长期运行中意义重大。单一能源易受多种因素干扰,自然灾害可能破坏其供应设施,或资源储备出现问题。多种新能源联合应用可降低此类风险,当一种新能源供应受影响,其他新能源能维持暖通空调基本运行,保障室内舒适度。从长期视角看,不同新能源在不同季节、年份资源量有波动,合理组合调配能让系统始终有稳定能源供应,减少故障和性能下降问题,提升系统可靠性与耐久性<sup>[5]</sup>。

### 结语

新能源利用技术在暖通空调系统中展现出令人振奋的应用前景,技术创新与优化成为提升能源利用效率、降低能耗与排放的关键所在。展望未来,我们必须持续加大新能源技术的研发与应用力度,积极推动绿色、低碳暖通空调系统的构建。通过整个行业的共同努力,我们有望实现暖通空调行业的可持续发展,为环境保护和节能减排事业作出更加积极的贡献,共同创造一个更加美好、可持续的未来。

### 参考文献

- [1]马忠义.新能源技术在暖通空调系统中的应用与发展研究[J].数码精品世界,2020(6):56.
- [2]于召禄.解析建筑工程暖通空调的节能设计及新能源利用[J].中国科技投资,2020(9):20,22.
- [3]钱文涛,王永宝,尹春晓.建筑工程暖通空调的节能设计及新能源利用分析[J].数字化用户,2024(29):155-156.
- [4]张克峰.暖通空调的节能设计及新能源的利用[J].百科论坛电子杂志,2021(7):789.
- [5]谢晓佳,王莉.暖通空调与电气工程在新能源建筑中的应用[J].全体育,2022(19):117-118.