

环保型暖通设备的研发及应用前景探究

玛依热·阿布都热依穆

新疆恒泰工程设计有限公司, 新疆 喀什 844000

[摘要] 环保政策日益严格且人们对绿色生活需求也在提升, 暖通设备朝着高效、节能、低碳方向发展, 其靠优化能源结构、提高热交换效率、引入智能控制系统来让能源利用达到最大、污染排放减到最小, 城镇化进程加快使得建筑能耗不断上升, 在这种情况下环保暖通设备在公共建筑、住宅小区、工业园区等领域推广空间广阔, 技术创新结合市场需求使其未来发展潜力大且值得持续关注深入探索。

[关键词] 环保技术; 暖通设备; 节能减排; 智能控制; 应用前景

DOI: 10.33142/ucp.v2i3.16714

中图分类号: TU83

文献标识码: A

Research and Application Prospects of Environmentally Friendly HVAC Equipment

MAYIRE Abudureyimu

Xinjiang Hengtai Engineering Design Co., Ltd., Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: Environmental policies are becoming increasingly strict and people's demand for green living is also increasing. HVAC equipment is developing towards high efficiency, energy conservation, and low-carbon direction. It relies on optimizing energy structure, improving heat exchange efficiency, and introducing intelligent control systems to maximize energy utilization and minimize pollution emissions. The acceleration of urbanization has led to a continuous increase in building energy consumption. In this situation, environmental HVAC equipment has broad promotion space in public buildings, residential communities, industrial parks, and other fields. Technological innovation combined with market demand makes its future development potential great and worthy of continuous attention and in-depth exploration.

Keywords: environmental protection technology; HVAC equipment; conserve energy and reduce emissions; intelligent control; application prospect

引言

随着“双碳”战略深入推进, 传统暖通设备因能耗高污染重面临着技术革新压力, 且绿色建筑理念深入人心, 环保型暖通设备高效节能、环境友好应运而生并成为建筑节能与低碳发展的关键支撑, 其既顺应国家政策导向又契合市场对舒适安全智能生活环境的期待, 探索其研发路径与应用前景是行业发展的必然趋势且为实现可持续发展目标提供有力支撑。

1 环保型暖通设备的技术发展背景与政策驱动

“双碳”目标引导着环保型暖通设备, 其节能低碳的优势让它推广加速, 成为绿色建筑的重要支撑并与高品质居住、低碳办公需求相契合, 发展前景十分广阔。

1.1 建筑能耗与暖通压力

我国建筑能耗总量一直在持续增长, 暖通空调系统作为主要耗能环节, 其能耗和碳排放问题尤为突出。据统计, 建筑运行能耗约占全社会总能耗的三分之一, 而暖通系统的能耗在其中占比超过 50%。传统暖通设备存在效率低、排放高、运行成本大的问题, 难以满足现代绿色建筑对节能环保的高标准要求。随着城镇化进程加快, 建筑规模不断扩大, 供暖和空调的普及率持续提升, 这进一步加剧了能源消耗。特别是在极端气候事件频发的背景下, 对暖通

系统的稳定性、智能化控制能力和节能性能提出了更高要求。当前亟需从设计理念、设备选型、系统集成到运行管理方式进行全方位重构, 推动热源效率提升、能源结构优化和运行方式智能化升级, 以实现建筑运行的清洁、高效与低碳目标。这不仅是节能减排的需要, 更是实现“双碳”战略的重要一环。

1.2 国家政策积极引导

近年来, 国家陆续出台《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》《绿色高效制冷行动方案》《建筑节能与可再生能源利用通用规范》等文件, 明确提出推动绿色建筑与暖通系统升级改造, 政策鼓励采用高能效设备、清洁能源供热系统以及智能控制技术, 优先推广热泵、新风换热、地源热系统等环保型暖通解决方案, 地方政府也以财政补贴、税收减免、项目示范等方式助推暖通设备绿色转型以提升整体能源利用效率, 而且绿色建筑评价标准、节能强制性规范不断细化, 为暖通系统的具体设计与施工提供了依据, 在政策持续支持下, 市场认知度得以提升, 产业链上下游协同创新也被推动。

1.3 技术变革推动升级

在技术层面, 环保型暖通设备不断有突破, 变频调控、远程智能监控、冷热联供系统、光热协同利用等新型技术

不断涌现且热泵技术高效节能,在住宅、商业楼宇等领域应用广泛,智能控制系统靠实时数据监测和负荷响应,能按需供能,降低能耗,近年来,信息技术如 AI 算法、物联网平台、大数据分析加速和暖通设备深度融合,让设备有了预测控制、自学习优化和远程故障诊断的能力且光伏与热泵耦合、多能互补系统等集成化解决方案慢慢成熟,既提升系统效率,又拓展设备适用场景,未来,集成、智能、高效会是环保暖通技术的核心方向,持续推动建筑行业节能升级与绿色转型。

2 当前主流环保型暖通技术及其创新路径

建筑节能标准不断提高使暖通设备更新迭代随之加速,节能高效、智能环保的新型技术正一步步取代传统模式从而多元融合的绿色发展路径由此形成。

2.1 热泵技术广泛应用

当前,热泵在环保型暖通技术中最具代表性,其具有能效比高、碳排放低、运行成本低等优点,已在建筑供暖、热水供应和空调等多个领域得到广泛应用。其中,空气源热泵因其安装灵活、运行稳定,成为城镇住宅和中小型商业建筑的首选。地源热泵则依托地下恒温资源,具备冬暖夏凉的优势,适合用于大型楼宇、医院、学校和公共建筑等。近年来,水源热泵、复合热泵、磁制冷热泵等新型系统不断涌现,通过优化制冷剂循环结构、提升压缩机能效、减少低温环境下性能衰减等手段,有效拓展了热泵在严寒地区和高负荷运行场景中的应用边界。与此同时,热泵正朝着全气候适应性、高集成模块化、智能化运行控制等方向快速发展,成为推动建筑领域清洁能源利用的重要技术路径。

2.2 冷热联供集成系统

传统设备各自独立运行有其局限性,而冷热联供系统联合供热、供冷和供应生活热水打破了这种局限,使能源的梯级利用与转换效率得以最大化。像燃气冷热三联供系统在医院、写字楼和高端住宅中已展现出良好的节能效果,太阳能与热泵耦合系统结合可再生能源的特性降低了运行成本、减少了碳排放且提高了系统的能源自主性。这类系统在结构设计、能源调配和控制策略上不断优化,运用模块化设计和智能算法进行负荷预测和自动调节,显著提升了运行效率和设备寿命,推动了暖通系统朝着集成化、平台化方向发展。

2.3 智能化控制技术突破

暖通设备因智能控制技术的引入从“被动响应”转变成“主动调节”,物联网智能控制系统用传感器采集室内外温湿度、空气质量和人员流动数据并实时分析后智能调节运行模式,使舒适度得以提升且能耗显著降低,有了 AI 算法后系统对使用行为的学习能力进一步增强从而实现精准负荷匹配与能效预测,远程运维平台和云服务相结合让暖通系统能跨区域管理、远程监控与故障预警,进而大幅降低维护成本和停机风险,给大型建筑群和智慧城市建设提供很强的技术支撑。

3 环保型暖通设备在建筑领域的典型应用与成效分析

在建筑里,环保型暖通设备被广泛应用,这不但促使建筑能耗结构得到优化而且让建筑舒适度和绿色等级显著提升,它成了绿色建筑设计运行的重要部分。

3.1 住宅建筑节能显著

新建和改造的住宅小区里环保型暖通设备慢慢普及开来,北方清洁供暖的一个重要解决方案就是用空气源热泵取代传统电锅炉或者燃煤取暖系统,多联机系统与分户式地暖相配合能按需供能还能分区控制从而有效减少能源浪费,引进新风换热系统在改善室内空气质量时还能保留热量进而降低热损耗,相关示范小区的数据表明采暖期单位建筑面积能耗下降超 30%、室内温度稳定舒适且住户满意度大大提高,这充分显示出环保设备在民用住宅节能方面的潜力,绿色社区和装配式住宅不断发展会使环保型暖通系统在中高端住宅市场的应用空间进一步拓展从而助力居住品质全面升级。

3.2 公共建筑节能提升

学校、医院、办公楼等公共建筑人员密集且能耗集中,这对暖通系统的节能性与稳定性提出了更高要求,冷热电三联供系统和地源热泵常被用作配置并与智能控制系统相结合,从而实现能源高效分配和动态调节,某高校新建教学楼将地源热泵系统和智能控制技术相结合后,系统能效比提高到 4.5 且年节电率超 40%,通过实时监测室内环境参数来调节风机盘管、水泵和风口状态,在满足舒适性需求时有效控制运行成本,公共建筑的这类改造实践充分表明环保型暖通技术具有很高的可行性和可持续推广价值。

3.3 产业园区集成发展

大型工业园区和商务园区部署环保暖通设备多以集中能源站和集成控制系统为核心,采用冷热联供、余热回收、太阳能等多能互补技术实现园区级能源梯级利用,如某科技产业园区配备集中空气源热泵站并结合智能能源管理平台实现分栋计量、远程调控和能耗分析,运行数据显示系统年均节能率 35%、碳排放减少 400 多吨,而且集中式维护降低运维成本、提高整体系统稳定性,为园区建设绿色基础设施提供参考范例并展现环保型暖通设备在大型建筑群落中的集成优势,随着绿色园区和智慧园区建设不断发展,这种集成化、智能化暖通解决方案会逐渐成为产业集聚区能源管理的新常态。

4 市场需求趋势与环保型暖通设备面临的挑战

节能减排政策和绿色建筑需求双重驱动下的环保型暖通设备市场快速增长,但推广时诸多现实挑战与技术瓶颈仍摆在面前。

4.1 绿色需求持续释放

“双碳”战略深入实施,建筑行业发展主打绿色低碳,各地新建项目大多得达到绿色建筑标准,这使得开发商和

设计方在项目初期优先考虑节能高效的暖通解决方案,并且消费者越来越关注居住环境的舒适性和健康性,这也促使环保型暖通产品进入中高端住宅市场,而且公共建筑、产业园区等领域集中采购和改造计划,给市场释放出大量需求,行业调研数据显示,未来五年环保型暖通设备年均复合增长率有望超10%,北方清洁取暖、城市更新改造、装配式建筑中潜力巨大,市场前景广阔。

4.2 技术成本制约推广

环保暖通设备有着明显的节能效益和环保优势,但在推广时初始投资高是主要障碍,热泵、冷热联供之类的系统在设计、安装、调试等阶段需要高技术团队和复杂工程配套,使得整体成本比传统系统高得多,部分核心部件如高效压缩机、智能控制模块等要么依赖进口要么靠高端制造,价格很敏感,中小型住宅和低端项目里开发商和用户大多关注前期成本而不看重全生命周期效益,影响其市场渗透率,而且有些地区缺少安装和运维的专业人才,制约了技术落地以及长期运行质量。

4.3 标准体系与监管滞后

我国环保型暖通设备领域当前还没有统一、系统的评价和认证标准,且各地政策执行力度与支持范围不一样,导致有些项目在设计和验收阶段缺少明确的指导依据,使实际应用效果跟预期有偏差,并且设备厂商技术标准不统一,产品兼容性不好,智能系统不能有效联动,整体系统效率受影响,在监管方面,建筑节能验收时对暖通设备性能监测不够重视,也没有持续的数据跟踪和能效评估,难以建立反馈机制来推动技术优化,要大规模、可持续地推广环保型暖通设备,急需建立完善的国家标准体系和多层次监管机制,提高行业透明度,增加用户信任度。

5 环保型暖通设备未来的发展方向与应用前景展望

气候变化挑战和绿色转型需求摆在面前,在智能集成、多能互补和政策引导下,环保型暖通设备发展迎来了新一轮技术革新与市场扩展,其未来会全面升级。

5.1 智能化将成为发展主线

人工智能、物联网和大数据技术不断成熟,环保型暖通设备会朝着全面智能化演进,未来系统不但有精准温控、能耗优化这些功能,还能根据用户行为与环境变量自适应调节,传感器和边缘计算融合后设备就有了实时响应与故障预警能力,运行效率和使用便捷性大大提高,云端运维平台与楼宇管理系统对接能实现区域能源系统的集中管控、远程诊断与数据挖掘,给大型园区、智慧城市等场景一体化暖通解决方案,智能化也会促使能源管理模式从“设备驱动”变成“需求驱动”,为建筑碳中和的实现提供有力支撑。

5.2 绿色低碳体系深度融合

可再生能源与建筑环境将被未来的环保型暖通设备

更紧密地融合起来以构建更完整的绿色低碳体系,热泵、新风系统等设备会与太阳能、地热能、生物质能等绿色能源深度协同而形成“源-网-荷-储”一体化运行格局从而提升能源利用率和系统柔性,暖通系统与建筑设计的同步集成也会更受重视以实现结构、功能与能耗的协同优化,除此之外既有建筑改造将广泛应用余热回收、热能储存等技术以推动存量市场的绿色升级,装配式建筑和近零能耗建筑发展起来后会加快环保暖通设备预制化、模块化的趋势从而提高安装效率、降低运维成本并让绿色建筑有更强的系统支撑。

5.3 政策引导激发创新动能

政策的精准引导与机制保障对未来发展愈发重要,国家会接着出台建筑节能、绿色采购、碳达峰碳中和等政策,完善环保型暖通设备的准入标准、能效评价体系和补贴机制,促使市场朝着高效、环保、智能的方向转型,而地方政府搞试点示范工程、财政奖励和能耗监测平台建设,为企业研发创造实践条件,产业链上下游也需加强协作,推动关键技术联合攻关和成果转化以提高国产设备的技术水平与市场竞争力,“政策+市场+技术”三方面共同发力,环保型暖通设备在更多应用场景普及落地便有望,从而为我国建筑行业绿色转型不断注入动力。

6 结语

绿色建筑里环保型暖通设备是重要部分,现在到了技术革新和市场扩展的关键时候,在节能减排、提高居住舒适度、推动建筑行业绿色转型等方面有着巨大潜力,热泵、智能控制、多能互补等先进技术不断融合且政策引导、市场需求也不断释放会让其在住宅、公共建筑、产业园区等很多领域加快推广,以后靠着智能化、系统化的发展道路,若标准完善且人才能够支撑或许能广泛应用,给实现“双碳”目标稳稳的保障。

【参考文献】

- [1]秦国平,刘杰.暖通设备的控制与节能运行分析[J].黑龙江科学,2018,9(16):52-53.
 - [2]周玲.暖通空调制冷系统中的环保节能技术[J].科技创新与应用,2021,11(22):166-168.
 - [3]吴骏.暖通工程中的空调制冷系统节能技术分析[J].集成电路应用,2022,39(8):170-171.
 - [4]石思鹏.绿色节能理念下建筑暖通施工问题及措施探讨[J].工程与建设,2022,36(3):760-762.
 - [5]姚砺强.新形势下建筑暖通设计的改进措施研究[J].城市建设理论研究(电子版),2025(9):119-121.
- 作者简介:玛依热·阿布都热依穆(1993.1—),女,毕业院校:重庆大学,所学专业:建筑环境与能源应用工程,当前就职单位:新疆恒泰工程设计有限公司,职务:暖通工程师。