

绿色建筑背景下建筑暖通系统节能技术应用研究

崔 东

榆林市科达建筑设计有限公司 陕西 榆林 710021

摘 要：随着建筑行业向绿色化转型，暖通系统作为绿色建筑的核心组成部分，其节能效果直接影响绿色建筑的低碳目标实现。本文围绕绿色建筑与暖通系统节能的核心认知，系统阐述暖通系统节能的核心技术体系，分析设计、施工、运行各阶段的节能技术应用要点，并展望未来发展方向。通过各类节能技术的适配与协同，可为绿色建筑暖通系统节能优化提供实用思路，助力实现建筑全生命周期的低耗、环保与宜居，推动绿色建筑理念落地生根。

关键词：绿色建筑；暖通系统；节能技术

引言：建筑行业的绿色转型已成为行业发展的必然趋势，低碳、高效、宜居成为建筑设计与运维的核心导向。暖通系统作为建筑能耗的主要来源，其节能水平直接关系到绿色建筑目标的达成。当前，暖通系统节能技术虽有一定应用，但在技术整合、落地执行与效能发挥上仍有提升空间。基于此，聚焦绿色建筑背景，深入分析暖通系统节能技术的体系构成与应用路径，对提升建筑节能水平、推动行业绿色发展具有重要意义。

1 绿色建筑与暖通系统节能的核心认知

1.1 绿色建筑的核心内涵与发展特征

建筑行业向绿色化转型的过程中，绿色建筑逐渐成为主流方向，其核心不在于表面的环保装饰，而在于全生命周期的低碳、高效与宜居。它打破了传统建筑只注重使用功能的局限，更强调资源的合理利用，减少能源消耗和环境负担，兼顾建筑的实用性与生态性。绿色建筑的核心是在满足人们居住、使用舒适需求的基础上，尽可能降低对不可再生资源的依赖，减少污染物排放，实现建筑与自然的良性互动。从发展来看，绿色建筑更注重细节把控，不再是单一的节能设计，而是贯穿设计、施工、使用、运维的全过程，每一个环节都围绕低耗、环保展开，既强调与周边环境的适配，也不盲目追求形式，而是根据建筑用途、地域特点优化资源配置，让建筑与自然和谐共生。注重技术的落地性和可持续性，让绿色理念真正融入建筑的每一个细节，而非停留在概念层面。

1.2 暖通系统在绿色建筑中的核心地位

绿色建筑的低碳环保目标，离不开各系统的协同发力，其中暖通系统的作用尤为关键。它直接关系到建筑内部的居住和使用舒适度，主要负责调节室内温度、湿度和空气质量，是保障建筑使用体验的基础。不同于传统建筑中暖通系统仅注重基础功能，绿色建筑中的暖通系统，更要兼顾舒适与节能的双重需求，是实现绿色建

筑低耗目标的核心环节。暖通系统的能耗在建筑总能耗中占比极高，其节能效果直接影响绿色建筑整体的环保水平，要是暖通系统节能不到位，即便其他环节设计得再完善，也难以实现绿色建筑的核心诉求。它不仅是绿色建筑中不可或缺的组成部分，更贯穿建筑的使用全过程，从日常运维到长期节能，都发挥着不可替代的作用^[1]。注重暖通系统的节能优化，才能让绿色建筑的低碳理念真正落地，让建筑在满足使用需求的同时，最大限度减少能源浪费。

2 绿色建筑背景下暖通系统节能的核心技术体系

2.1 被动式节能技术的核心类型与应用

被动式节能技术依托建筑自身设计优化实现能耗降低，无需过多依赖主动式机械设备，是绿色建筑暖通节能的基础路径，应用起来简洁且贴合建筑实际需求。（1）围护结构保温隔热技术：重点优化建筑外墙、屋面和门窗的保温性能，通过选用高效保温材料，减少室内外热量传递，避免夏季室内热量过多积聚、冬季室内热量快速流失，从而降低暖通系统的调温负荷，让室内温度保持相对稳定。（2）自然通风技术：结合建筑布局和朝向设计，合理设置门窗、通风口，利用室内外温差和气压差，引导自然风进入室内，实现空气流通和温度调节，既能改善室内空气质量，又能减少空调和通风设备的使用频率。（3）太阳辐射利用技术：通过优化建筑采光设计，让阳光合理进入室内，利用太阳能实现室内采暖，同时避免阳光直射造成的室内过热，搭配遮阳设施调节采光量，充分利用清洁能源降低暖通系统的能耗压力。合理搭配这几种技术，能最大化发挥被动式节能的效果，让暖通系统在满足舒适需求的同时，进一步降低能源消耗。

2.2 主动式设备的节能优化技术

主动式节能优化更侧重通过改进暖通设备性能、优化运行方式，实现能耗降低，是被动式节能技术的重要

补充,能进一步提升暖通系统的节能效果。主动式设备优化首先聚焦空调机组的节能改造,优化机组的换热效率,提升压缩机的运行稳定性,减少设备运行过程中的能源损耗,让空调在满足调温需求的同时,降低电能消耗。除了机组本身的优化,还会对暖通系统中的水泵、风机等辅助设备节能升级,优化设备的运行参数,减少设备空载、低效运行的情况,避免能源浪费。智能控制技术的融入也很关键,通过精准监测室内外温度、湿度等参数,自动调节设备的运行状态,根据实际需求调整输出功率,避免设备长期处于高负荷运行状态^[2]。这种优化技术不改变设备的核心功能,而是通过细节调整提升运行效率,既保障了暖通系统的稳定运行,又能有效降低整体能耗,适配绿色建筑的节能需求,让主动式设备与被动式技术形成协同,最大化实现暖通系统的节能目标。

2.3 暖通系统输配与热回收集成节能技术

暖通系统的节能优化,离不开输配环节的高效运转和余热资源的合理回收,两者结合形成的集成技术,能进一步挖掘节能潜力,提升系统整体节能水平。输配环节的节能重点在于减少介质输送过程中的能源损耗,管道的保温和布局优化很关键,选用保温性能优良的材料,合理规划管道走向,减少热量在输送过程中的散失,同时优化管道阻力,让水、气等介质输送更顺畅,降低水泵、风机的运行负荷,避免无效能耗。热回收技术则是对系统运行中产生的余热进行有效利用,避免能源白白浪费,比如回收空调排风、设备运行产生的余热,经过处理后用于室内采暖、生活热水供应等,替代部分主动式设备的能耗。集成技术并非简单的两者叠加,而是通过合理匹配输配效率与热回收效果,让输配系统与热回收装置协同运行,既保证输配的稳定性和高效性,又能最大化回收利用余热资源。这种集成模式能有效弥补单一节能技术的不足,在保障暖通系统正常运行、满足室内舒适需求的前提下,进一步降低整体能耗,让节能效果更具持续性和实用性。

2.4 暖通系统的智能调控技术

智能调控技术是依托智能化手段,实现暖通系统精准运行、按需供能的关键,也是提升节能效果的重要支撑,能让暖通系统摆脱传统人工调控的局限,更贴合绿色建筑的节能需求。(1)参数实时监测与采集:通过各类传感器捕捉室内外温度、湿度、空气质量以及系统运行参数,实时反馈运行状态,精准掌握供能需求与能耗情况,为后续调控提供可靠依据,避免盲目运行造成的能源浪费。(2)动态智能调节与运行优化:根据监测到

的参数变化,自动调整暖通设备的运行功率、供能时间和供能强度,按需分配能源,比如室内无人时自动调低运行负荷,温度达标后维持低能耗运行,确保节能与舒适兼顾。(3)系统联动与自适应适配:实现暖通系统与建筑其他相关系统的协同联动,根据建筑使用场景的变化自动适配运行模式,同时具备自我诊断和调节能力,及时修正运行偏差,保障系统长期处于高效节能状态^[3]。智能调控技术的应用,既减少了人工运维的工作量,又能最大化发挥各类节能技术的效果,让暖通系统的运行更高效、更精准,切实降低整体能耗。

3 绿色建筑背景下暖通系统节能技术的优化应用与发展

3.1 设计阶段的节能技术整合应用

设计阶段是暖通系统节能的源头,做好这一阶段的技术整合,能从根本上提升节能效果,避免后续运维中出现节能短板,让各类节能技术形成协同效应。(1)节能技术选型适配:结合建筑的使用用途和实际需求,挑选适配的被动式与主动式节能技术,优先选用成熟、实用的技术类型,避免技术与实际需求脱节,确保每种技术都能充分发挥节能作用,不盲目追求复杂或高端技术。(2)与建筑整体设计融合:将暖通节能技术融入建筑布局、围护结构等整体设计中,兼顾建筑采光、通风与暖通系统的节能需求,让建筑设计与暖通节能技术相互适配,减少因设计脱节导致的能源浪费。(3)系统环节提前衔接:在设计阶段就做好暖通系统输配、热回收、智能调控各环节的衔接规划,明确各技术的应用场景和运行逻辑,避免后续施工或运维中出现技术冲突、衔接不畅的问题。做好设计阶段的技术整合,能为暖通系统的高效运行奠定基础,从源头把控能耗,让节能理念贯穿建筑全生命周期,切实提升绿色建筑的整体节能水平。

3.2 施工阶段的节能技术落地保障

唯有落实好施工环节的各项保障,方能使设计阶段的节能规划落地生根,防止出现“设计达标、施工脱节”的问题。施工阶段的保障首先要做好材料把控,选用的保温材料、管道材料、设备部件等,都要符合节能技术的应用要求,杜绝劣质材料进场,因为材料质量直接影响管道保温、设备运行的节能效果,一旦材料不达标,后续再完善的设计也难以发挥作用。其次要规范施工工艺,暖通系统的管道铺设、设备安装、保温层施工等,都要严格按照设计标准操作,避免因施工不规范导致管道泄漏、保温层破损,造成热量流失或设备运行异常,增加额外能耗。还要做好施工过程中的管控,及时排查施工中的问题,及时纠正不规范操作,确保各节能技术的安

装精度,让输配系统、热回收装置、智能调控设备等都能按设计要求协同运转^[4]。此外,施工过程中还要注重各环节的衔接,避免不同施工环节之间出现冲突,影响节能技术的整体落地效果,做好这些保障工作,才能让暖通节能技术真正发挥作用,避免设计与实际脱节,切实保障绿色建筑的节能目标落地。

3.3 运行阶段的节能技术效能提升

运行阶段是暖通系统节能效能真正发挥的关键环节,设计和施工的效果,最终都要通过运行维护来体现,做好这一阶段的工作,才能让节能技术持续发挥作用,进一步提升效能。(1)设备日常运维养护:定期对暖通系统的空调机组、水泵、风机等设备进行检查和维护,及时清理设备污垢、排查运行隐患,保障设备处于最佳运行状态,避免设备因老化、故障导致能耗上升,延长设备使用寿命的同时维持节能效果。(2)智能调控参数优化:根据建筑使用场景的变化,不断优化智能调控系统的参数设置,结合季节、室内人员情况调整供能模式,避免固定参数导致的能源浪费,让调控更精准、更贴合实际需求。(3)余热回收效能挖掘:加强运行过程中余热资源的回收利用,及时检查热回收装置的运行状态,确保余热回收效率,将回收的余热充分利用到室内采暖、热水供应等环节,进一步降低主动式设备的能耗。做好运行阶段的各项工作,能让节能技术的效能得到充分释放,实现暖通系统长期高效节能,为绿色建筑的节能目标提供持续支撑,让每一项节能技术都能发挥最大价值。

3.4 暖通节能技术的未来发展方向

随着绿色建筑理念的不断深化,暖通节能技术的发展也会朝着更高效、更智能、更贴合实际需求的方向推进,逐步弥补现有技术的不足,进一步提升节能效能。未来的暖通节能技术,会更加注重多技术的深度融合,打破被动式、主动式、智能调控等技术之间的壁垒,让各类技术协同发挥作用,形成更完善的节能体系,不再是单一技术的单独应用,而是实现全环节的节能闭环。智能调

控技术会进一步升级,依托更精准的监测手段和更智能的算法,实现更精细化的运行调控,能更敏锐地捕捉室内外环境变化和使用需求,让供能更精准、更高效,同时减少人工干预,提升运维的便捷性。此外,会更加注重清洁能源与暖通系统的结合,充分利用可再生能源,替代传统能源消耗,进一步降低能耗压力,让节能效果更具可持续性^[5]。技术发展也会兼顾实用性和经济性,在提升节能效果的同时,简化施工和运维流程,降低应用成本,让更多绿色建筑能够适配各类节能技术,推动暖通节能技术的广泛应用,让绿色建筑的低碳理念得到更充分的落地。

结束语:未来,绿色建筑的发展将更加注重低碳化、智能化与实用性的融合,其应用与优化将成为行业发展的重点。通过梳理暖通系统节能技术体系,明确各阶段应用要点,能够为建筑暖通节能实践提供清晰指引,有效提升建筑能源利用效率,减少能源浪费。各类节能技术的协同应用与持续升级,不仅能满足建筑舒适使用需求,更能推动建筑行业向绿色低碳转型,助力实现建筑与自然的良性共生,为绿色建筑行业的可持续发展注入持久动力。

参考文献:

- [1]韩翔宇.绿色建筑暖通空调设计中节能技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025(10):151-154.
- [2]李玉娜.绿色建筑中暖通空调节能控制方法研究[J].科技创新与应用,2025,15(19):136-139.
- [3]向峰,余东.绿色超高层建筑暖通空调系统节能优化设计研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(6):108-111.
- [4]胡煜衡,陈启蒙.探讨绿色理念在建筑暖通空间系统节能设计中的应用[J].绿色中国,2025(7):127-129.
- [5]李鸳鸯.绿色建筑理念下的暖通空调系统绿色节能设计研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(4):029-032.