

建筑节能中暖通空调节能系统的应用和技术优化措施

格日勒

中冶京诚工程技术有限公司, 中国·北京 100176

摘要: 在当前全球能源危机和气候变化的背景下, 提升暖通空调系统的节能技术显得尤为重要。论文深入探讨了暖通空调系统节能技术的现实意义、应用实例以及具体的提升措施, 旨在通过高效的技术解决方案减少能源消耗和成本, 同时减少温室气体排放, 提高室内舒适度, 并实现环境可持续性。通过详细分析如变频技术、冷热能回收以及优化系统运行方式等方法, 论文展示了如何在保证舒适度的同时, 有效降低能耗和环境影响。此外, 论文还讨论了合理选择热源系统、降低热媒介能耗等策略, 为建筑行业提供了一套全面的节能减排解决方案。这些措施不仅技术先进, 而且经济实用, 是推动现代建筑向更高效、更绿色转型的关键。

关键词: 节能技术; 暖通空调系统; 温室气体减排; 室内舒适度

Application and Technical Optimization Measures of HVAC Energy-saving Systems in Building Energy Conservation

Gezhele

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: Against the backdrop of the current global energy crisis and climate change, it is particularly important to enhance energy-saving technologies in HVAC systems. The paper delves into the practical significance, application examples, and specific improvement measures of energy-saving technology in HVAC systems, aiming to reduce energy consumption and costs through efficient technological solutions, while reducing greenhouse gas emissions, improving indoor comfort, and achieving environmental sustainability. Through detailed analysis of methods such as frequency conversion technology, cold and hot energy recovery, and optimizing system operation, the paper demonstrates how to effectively reduce energy consumption and environmental impact while ensuring comfort. In addition, the paper also discusses strategies such as selecting a reasonable heat source system and reducing energy consumption of thermal media, providing a comprehensive energy-saving and emission reduction solution for the construction industry. These measures are not only technologically advanced, but also economically practical, and are key to promoting the transformation of modern architecture towards greater efficiency and greenery.

Keywords: energy-saving technology; HVAC systems; greenhouse gas reduction; indoor comfort

1 引言

在当今全球面临的环境挑战和能源危机背景下, 节能减排成为各行各业的重要议题。尤其是在建筑行业中, 暖通空调 (HVAC) 系统作为能源消耗的主要来源之一, 其能效优化显得尤为关键。全球建筑的能源消耗中有大约一半是由于暖通空调系统造成的, 这不仅带来巨大的能源成本, 还对环境造成了不可忽视的影响。因此, 提升暖通空调系统的节能技术不仅是节约成本、提高经济效益的需要, 更是应对气候变化、保护全球环境的重要措施。随着技术的进步和环保意识的增强, 暖通空调行业已经开发出多种节能技术, 这些技术能够显著提高系统的能效, 减少能源消耗和温室气体排放。从变频技术的普及应用到冷热能回收系统的创新实施, 每一项技术的推广都代表着向更绿色、更高效的运营模式迈出新的一步。这些技术的应用不仅优化了能源的使用, 降低

了运营成本, 还提升了室内环境的舒适度和健康水平, 最终实现了经济效益与环保效益的双赢。

2 提升暖通空调节能技术的现实意义

2.1 减少能源消耗和成本

暖通空调系统作为全球能源消耗的重要组成部分, 尤其在商业和住宅建筑中的应用广泛, 其能效水平直接影响着能源使用与成本。随着全球对节能减排重视度的提高, 提升暖通空调节能技术的现实意义显得尤为重大。这些系统传统上大量消耗电力以调节室内空气的温度与湿度, 确保环境的舒适性。通过采用更高效的技术和设计, 如变频技术和高效的热交换器, 可以显著降低这些系统对能源的依赖, 从而直接减少电力消耗。这种减少不仅缓解了全球能源压力, 减少了对化石燃料的依赖, 而且在能源成本不断上升的情况下, 为企业和家庭带来了直接的经济利益。此外, 减少能源使用

还有助于降低能源生产过程中的碳排放，这对于应对全球气候变化、实现可持续发展目标具有关键意义。更高的系统效率不仅减少了能源的浪费，还意味着系统的维护成本和更换频率可能会降低，这进一步增加了经济效益。高效技术的应用也促进了行业内技术创新和标准的提升，推动了整个行业的发展。

2.2 减少温室气体排放

提升暖通空调节能技术在减少温室气体排放方面具有显著效果，这对于全球应对气候变化尤为关键。现代暖通空调系统在运行中大量消耗电力，这些电力往往来自燃烧化石燃料的电站，导致大量二氧化碳等温室气体的排放。通过实施节能措施，如使用高效率的压缩机、改进热交换技术和集成智能控制系统，不仅能提升设备的能效比，还能大幅减少这些设备在运行时所需的能量。这种能量的减少直接关联到温室气体排放的减少，因为能源的需求降低了，从而减少了电站的燃烧强度和频率。另外，引入可再生能源技术如太阳能和地热能到暖通空调系统中，可以进一步降低对传统化石燃料的依赖，这不仅有助于减轻环境负担，还推动了整个能源系统向更清洁、更可持续的方向转变。政府和国际组织对环保标准的不断提升也促使企业和建筑业者采用符合严格环保标准的节能技术，从而减少碳足迹并遵守相关法规。通过这些综合措施，节能暖通空调技术的推广和应用成为应对全球气候变化的有效策略，同时也推动了环保技术的创新和市场的转型。

2.3 提高室内舒适度

提高暖通空调节能技术在提升室内舒适度方面发挥着至关重要的作用。通过使用更高效的系统，可以更精确地控制室内的温度、湿度以及空气质量，从而营造出更为理想的居住或工作环境。这些高效系统通常配备智能传感器和先进的控制技术，能够细致监测并响应室内外的环境变化，自动调整制冷或制热的强度。这样的精细温控不仅确保了环境的稳定性，减少了温度波动带来的不适，而且避免了过度冷热的情况，有助于维护居住者的健康。此外，许多高级节能暖通空调系统还包括空气质量控制功能，有效过滤室内的污染物和过敏原，如尘螨、花粉和烟雾等，保障室内空气的清新和健康。这些系统还常设有区域控制功能，允许用户根据个人偏好在不同的房间设置不同的温度，这样的个性化设置不仅增强了个人舒适感，也极大地减少了能源的无谓浪费。高效的暖通空调系统不仅提升了室内舒适度，也通过智能和节能的设计达到了节能减排的目的，实现了环保和舒适的双重优势。这种技术的提升，无疑为现代建筑提供了更加健康、舒适且环境友好的居住和工作环境。

3 暖通空调节能技术的应用

3.1 变频技术

变频技术在暖通空调节能技术的应用中发挥着关键作

用，主要通过调整压缩机的运行速度来精确匹配室内的冷热负荷需求，极大地提高了能源的利用效率。与传统的固定速度暖通空调系统相比，变频技术允许压缩机在不同的速度下运行，能够根据室内外温度的实时变化自动调节输出功率。这意味着在需求较低时，系统会以较低的速度运行，从而减少不必要的能源消耗；而在需要更多冷热量时，系统能迅速提升功率，以快速适应负荷变化，确保室内温度迅速且有效地调整。这种动态的调节方式不仅提高了整体的能源效率，还有助于降低运行过程中的噪音水平，同时由于减少了设备频繁开关的需求，相应地也延长了设备的使用寿命。变频技术的这种灵活调控还优化了室内温度的控制精度，使得用户能够享受到更加舒适和稳定的室内环境。如今，变频技术已经被广泛应用在现代暖通空调系统中，不仅有效提升了系统的节能性能，还同时增强了用户体验和设备的操作效率。

3.2 能量热回收

冷热能量的回收技术主要通过捕获并重新利用在制冷或制热过程中产生的废热来提高能量的利用效率。在传统的暖通空调系统中，这种热能通常会被排放到外界，未得到有效的应用。通过能量冷热回收，这些原本被浪费的热能可以被转移并用于其他用途，如在夏天，空调系统释放的热量可以被用来加热热水系统；或者在冬天，可以利用来自外部低温环境的热能进行室内加热。这种能量转移不仅大大提高了能源的使用效率，还减少了对外部能源的依赖。实施冷热能回收的系统通常具备较复杂的设计，需要精确的控制和管理来确保热能在建筑物的不同部分之间有效转移。这种精细的能量管理不仅减少了建筑的运营成本，还对降低环境影响产生了积极作用，尤其是在减少碳排放方面。随着相关技术的发展和成本效益的提高，越来越多的现代建筑开始采用冷热能回收技术，使其成为实现建筑能效和可持续性目标的关键策略。这种技术的普及标志着建筑行业在迈向更加节能和环境友好的未来方面迈出了坚实的一步。

3.3 空气回收式冷热能回收

空气回收式冷热能回收技术是一种在暖通空调系统中应用广泛的节能方法，通过回收室内排出的空气中的热量或冷量来调节新进入室内的空气。这一技术主要通过安装热交换器实现，热交换器能有效地捕捉从建筑内部排出的已调节温度的空气中的能量，并将这些能量传递给从外部引入的新鲜空气。例如，在冬季，室内排出的暖空气会通过热交换器预热进入的冷空气，而在夏季，则利用热交换器将室内排出的冷空气中的冷量转移给炎热的新鲜空气，从而有效减少了制冷和制热设备的能源消耗。这种技术的实施不仅显著提升了整体的能效，还大大减轻了暖通空调系统的工作负担，因为系统不需要对从外部引入的空气进行大幅度的温度调整。同时，空气回收技术也有助于提高室内空气质量。通过这种系统，室内空气可以更频繁地更新，同时保持高效的能源使用，确保了空气的新鲜度和清洁度，为居住和工作环境提供

了更健康的空气质量。因此,空气回收式冷热能回收技术在现代建筑设计中越来越被重视,成为实现高能效与环境保护目标的重要工具,特别是在对建筑能效有严格要求的地区和国家。

3.4 水回收式冷热能回收

水回收式冷热能回收技术通过使用水作为传热介质来提高暖通空调系统的能效,这种技术主要通过捕获和重新利用系统中的废热或废冷。例如,在空调系统运行过程中产生的冷凝水包含大量的热能,这些热能通常未被充分利用。通过实施水回收式冷热能回收技术,可以将这部分热能回收,用于预热新鲜进入建筑的空气或供应热水系统,如供暖水池或洗手间的热水。这样不仅降低了传统加热设备对能源的需求,也有效减少了能源消耗。在冷却塔应用中,水回收技术同样显示出其效能。冷却塔中的水在吸收了 HVAC 系统产生的热量后,通常会被排放出去。如果利用水回收系统,这部分热能可以被再次捕获并用于其他的制热需求,或者重新循环回系统中用于冷却,形成一个能源利用的闭环系统,极大提高了水和能源的使用效率。此技术的实施不仅优化了能源使用,降低了相关的运营成本,还减少了环境负担,促进了对外部资源的依赖减少。随着相关技术的发展和成本效益的提升,水回收式冷热能回收系统在商业和工业建筑中的应用日益增多,成为实现节能和可持续发展的重要工具,广泛用于提升建筑的能效与环境友好性。

4 提升暖通空调节能系统的具体措施

4.1 合理选择热源系统

合理选择热源系统是提升暖通空调节能效果的一个关键步骤,这涉及考虑建筑的位置、大小、用途以及气候等因素来确定最适合的供热或供冷系统。例如,冷地区的建筑更需要高效的供热系统,而热带地区则需重视冷却系统的效率。在选择热源时,不仅要考虑系统的能效标准,还要评估技术的成熟度。市场上有多种高效的热源设备,如地热泵、太阳能供暖系统和高效锅炉。地热泵可以利用地下的恒温特性来提供高效的供暖和冷却;太阳能供暖系统通过利用太阳能来减少对传统能源的依赖;而高效锅炉通过先进的燃烧和热交换技术,减少能量损失,提高能源利用率。此外,选择易于维护且运行成本低的系统也至关重要,因为这可以减少维护费用和潜在的停机时间,确保系统的长期稳定运行。在设计和实施初期考虑这些因素,有助于确保所选热源系统在其生命周期内的经济性和可靠性,有效地支持建筑的能效目标,同时减少环境影响,实现能源的最大化利用。

4.2 有效结合变频技术

有效结合变频技术是提升暖通空调系统节能效率的重要方法。这种技术通过调节系统中压缩机、风机和水泵的运行速度来精确控制能量消耗,以适应实际的负载需求,从而显著减少能源的浪费。变频技术根据室内外的温度变化和实

际使用需求,动态调整设备的运行速度。当室内所需的冷热量较低时,变频设备可以降低压缩机的速度运行,这样不仅减少了能源消耗,还延长了设备的使用寿命,并且减少了维修成本,因为在传统的固定速度系统中,设备的频繁开启和关闭是导致设备损耗的常见原因。此外,当温度达到设定目标后,变频技术能够使设备维持在一个低能耗的稳定运行状态,避免了传统系统中的频繁停启现象,这不仅保证了更加平稳的温度控制,还实现了更低的运行噪音。变频技术的应用也并不仅限于新系统的设计与安装,它同样适用于现有系统的升级改造。通过在旧系统中加装变频器,可以无需更换整个系统而显著提升能效,这种方式具有较高的成本效益和短的投资回报周期,特别适合于那些希望提高能效但又不想进行大规模更换的应用场景。这样的技术整合不仅可以减少能源消耗,提升系统运行效率,还能增强用户的舒适体验,是实现高效节能目标的关键策略。

4.3 降低热媒介能耗

降低热媒介能耗是提升暖通空调系统节能效果的关键方法之一。热媒介,包括空气、水或其他冷却液,是系统中用于传递热量的介质。通过优化热媒介的使用和提升其传热效率,可以显著减少整个系统的能源消耗。选择合适的热媒介类型极为重要,如在需要高效热传递的场合,使用水作为热媒介通常比空气更有效,因为水的热容量更大,能更高效地携带和转移热量。同时,确保热媒介在系统中有效流动且循环效率高也是降低能耗的关键,这涉及优化管道布局、使用高效能的循环泵以及确保系统无泄漏和阻塞,这些措施都可以减少所需的泵送能力和能源消耗。除此之外,热交换设备的维护和清洁也非常关键,因为热交换器的效率直接影响到热媒介的能效。沉积物和污垢的积累会显著降低热交换效率,因此定期的清洗和保养是必不可少的,可以有效保持热交换性能并减少能源损失。进一步地,采用先进的热交换技术和材料,如使用高效能的热交换器设计,也可以极大提高热媒介的传递效率,进一步降低系统的能耗。通过实施这些措施,不仅可以提升暖通空调系统的整体性能,还可以显著减少由热媒介传递过程中引起的能耗,从而使系统运行更加高效,有助于实现能源的最大化利用并减少对环境的影响。这些方法在设计和升级暖通空调系统时都应被考虑,以确保能效和运行成本的优化。

4.4 优化运行方式

优化暖通空调系统的运行方式是通过调整运行时间、采用智能控制系统进行精确管理,以及执行定期维护和调试来确保设备运行在最佳状态,从而提高系统的节能效率。通过适应建筑的使用模式来调整系统的运行时间,如在非办公时间自动减少系统的运行或完全关闭,或者根据房间的实际占用情况动态调整温度设定,可以有效减少不必要的能源消耗。这种时间管理可以通过安装智能调温器或时间控制系统来实现,确保能源只在真正需要时被使用。而且引入智能

控制系统可以根据室内外环境变化实时调整系统参数,如温度、湿度和空气流量等,优化能源消耗。智能系统能够自动调节制冷或制热的强度,依据室外温度和室内温度差,或根据室内空气质量来调整新风量,从而在维持室内舒适度的同时减少过度的能源使用。此外,系统的定期维护和调试对于维持高效运行也是必不可少的。这包括定期清理空气过滤器、检查系统的各个部件、调整和校准控制系统等活动,以确保系统组件处于良好状态并有效运行,避免由于设备老化或故障而造成的能源浪费。例如,保证制冷系统中的制冷剂充足且无泄漏,可以显著提升系统的制冷效率。通过实施这些优化措施,不仅能显著降低暖通空调系统的运行成本,还

能提高系统的可靠性和用户的舒适体验,有效地达到节能减排的目标。在现代建筑管理中,这些优化策略被视为实现高效节能的关键手段。

参考文献:

- [1] 胡跃涛.建筑节能中暖通空调节能系统的应用现状和技术优化措施[J].中国建筑装饰装修,2022(13):3.
- [2] 孔江红.建筑节能中暖通空调节能系统的应用现状和技术优化措施分析[J].2021.
- [3] 申思.建筑节能中暖通空调节能系统的应用现状和技术优化措施研究[J].信息周刊,2020(5):1.
- [4] 刘欢.建筑节能中暖通空调节能系统的应用现状和技术优化措施研究[J].2020.