

Engineering Application of Environmental Protection and Energy Saving Technology in HVAC System

He Sun

Beijing Capital Airport Power Energy Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

Since the new era began, the rapid development of the economy and society has led to the widespread application of HVAC systems in daily life, significantly enhancing both living standards and work comfort. However, challenges remain in HVAC system implementation, with environmental protection and energy efficiency being key concerns. Moreover, optimizing HVAC systems is crucial in building energy management and serves as a vital measure to alleviate ecological pressures. Based on literature review and practical experience, this article first highlights the importance of energy-saving technologies in HVAC systems, then provides an in-depth analysis and discussion of their specific applications and optimization strategies for reference.

Keywords

HVAC system; energy-saving and environmental protection technology; technology application

暖通空调系统中环保节能技术的工程应用

孙鹤

首都机场动力能源有限公司, 中国·北京 100000

摘要

进入新时期以来, 得益于经济社会迅猛发展, 暖通空调系统日益广泛地应用于人们的生活当中, 这极大地提升了生活品质与工作舒适性。然而暖通空调系统应用过程当中也存在着一些问题, 环保节能便是其中一项。同时在建筑工程能耗体系中, 暖通空调系统的优化至关重要, 而且也是缓解生态环境压力的重要措施。有鉴于此, 文章通过查阅相关文献以及结合自身实践情况下, 首先阐述了环保节能技术在暖通空调系统中应用的重要性, 进而对技术的具体应用以及相关优化措施进行有效分析、探讨, 以供参考。

关键词

暖通空调系统; 节能环保技术; 技术应用

1 引言

建筑工程尤其是大型单体建筑的暖通空调系统运行需要消耗大量的电力能源, 同时设备的运行还会产生一定的噪声、空气等环境污染问题。节能环保的社会意识越发深入, 使得建筑暖通空调系统的环保运行、节能运行越发受到社会各界的关注。环保节能技术的应用不但能够降低暖通空调系统运行能耗, 缓解系统的环境污染问题, 而且在促进行业的持续健康发展以及实现国家“双碳”目标方面都有着十分重要的现实意义^[1]。

2 环保节能技术在暖通空调系统中应用的重要意义

暖通空调系统是建筑工程的重要组成部分, 并直接影

响着建筑内部空间使用效果。而暖通空调系统的运行不可避免地会消耗大量的电能等能源资源, 而且各种设备的运行还会产生大量的气体、噪声、粉尘等污染。因此, 加强环保节能技术在暖通空调系统中的应用有着十分重要的现实意义, 不但是破解建筑高能耗难题的关键技术, 而且是助推“双碳”目标实现的重要措施。首先, 在能源层面。暖通空调系统的运行能耗较大, 环保节能技术的应用能够有效降低这一能耗的占比, 并且通过对太阳能等可再生能源的整合, 能够进一步降低化石能源的依赖性, 实现节煤减碳。其次, 在环境保护方面。环保制冷技术、冷热回收装置等的应用, 能够降低对氟利昂等污染材料的使用, 降低能源损耗, 有助于臭氧层的保护以及温室效应的缓解, 环保节能技术的应用, 助力碳中和目标实现。再者, 在经济效益上。智能控制、冰蓄冷、变频控制等技术的应用能够大幅减少电费消耗, 有效降低暖通空调系统的运行经济成本的同时, 提高设备的使用能效与寿命, 更好地发挥暖通空调系统调节建筑环境舒适性的作用。此外, 在推动行业升级方面, 加强环保节能技术的应用

【作者简介】孙鹤(1987—)男, 中国北京人, 本科, 技术员, 从事暖通空调研究。

与推广,有利于带动行业标准的制定,促进暖通空调工程行业向智能化、低碳化转型发展。

3 暖通空调系统中环保节能技术的具体应用

3.1 环保能源技术

风能、地热能、太阳能等新型环保能源在建筑暖通空调系统中的应用,能够实现对建筑运行整体耗能的有效降低。较之煤炭等传统能源,这些新型环保能源的利用能够有效降低碳、氮、硫等氧化物的排放,环保效果较为显著。自然能源的使用能够降低暖通空调系统运行对传统能源的依赖性。比如,利用太阳能热水系统为建筑工程暖通供热与提供热水,以及利用光伏发电技术为暖通空调系统运行供电等,都能够有效缓解建筑系统运行的能源压力。通风蓄冷、新风供冷等是风能在建筑暖通空调系统中的重要应用。最为直接的应用方式就是利用自然风为室内供冷,以实现电能的有效节约。结合暖通空调系统运行参数设计,采用增大送风温差、降低单位时间送风量等方式对室内温度、空气等进行调节。变风回风技术与热回收技术的结合,在降低冷热损失方面也有着十分重要的作用,为维持适宜的室内温度提供保障。值得注意的是,风能技术的应用需要综合考虑当地气候情况、建筑特征等,对技术应用方案进行合理设计,以发挥风能在保障暖通空调系统稳定运行中的作用。地热泵技术是较为新型的环保节能技术,主要是利用了岩土体等地质资源和地面热量发生热交换的原理,对建筑空间进行温度调节。比如,在冬季利用地热泵对地下热量进行抽取供暖,夏季时则抽取室内热量传递至地下,降低室内温度。可见,地热泵技术能够高效利用地下能源来弥补暖通空调系统的运行能耗,在降低环境污染方面也有着显著优势,发展与利用潜能较大^[2]。

3.2 变水量与变风量技术

变水量技术的应用主要是利用风机盘管系统对暖通空调系统管道中的水流量进行调整以达到对室内温度进行控制的目的。传统的暖通空调系统对室内温度的调节主要是利用内机末端向室内输送主机制备的冷热介质,实现对室内温度的调节。变水量技术通过将末端的变流量调节和水泵的变频调速相结合,对水系统的流量进行主动、协同调节,使其始终与建筑实时冷热负荷需求精确匹配,实现冷热的按需供给。结合室内负荷变化对水流量、水温等进行调节,节约暖通空调系统能源消耗。变风量技术则是利用风量调节阀末端装置根据室内负荷实际,对送风的温度进行调节或者加大室外送风量等,实现室内温度稳定。通过末端的变风量调节和风机变频调速的智慧结合,能够保持送风温度的恒定,以及能够通过调节送风量,来精准匹配实时的冷热负荷需求,并且空调箱风机的变频控制方式能够实现对风机转速的动态调节,实现按需送风。在现代建筑暖通空调系统中,变水量与变风量技术的结合使用,构建“变风量末端与变水量空

调箱”结合的超级节能系统,实现对空气、水的精细化能力配置与输送,提高暖通空调系统运行的环保节能效益。

3.3 蓄冷空调技术

建筑暖通空调系统中蓄冷空调技术的应用主要涉及对冰与水的使用与调节。夜间制冷机运行制冰或者生产低温水,在白天利用冰融化、低温水吸热进行室内供冷,以此来达到降低暖通空调系统能耗的目的。在实际运行过程中,主要包括全量蓄冷与分量蓄冷这两种侧率。前者在夜间用电与电价低谷时段满负荷运行制冷机,储存够一整天使用的全部冷量,以供白天供冷,主要适用于电价差较大或者电力供应阶段受限严重的区域,有效节约电能使用。而分量蓄冷策略应用是在白天的高峰时段采用制冷机和蓄冷装置联合运行的方式,共同负担建筑供冷,一般只在夜间进行部分冷量的储存以备供冷高峰等不时之需,如此有利于在投资成本、装机容量、电费之间的有效平衡,实现暖通空调系统的节能运行,提高系统运行的社会、经济效益^[3]。

3.4 变频技术

在暖通空调系统中,变频技术是较为常见的环保节能技术,主要是利用变频器对电机运行频率进行转变的方式来对电机运行速度进行按需调节,在保障系统的高效运行的同时实现节能降耗。一般来说,变频技术主要应用于空调主机、室内末端等设备,进行设备运行频率的调节。比如,在空调主机中的应用,使其能够结合室内温湿度对运行频率进行自动调节,以最小的能耗满足室内温湿度的设置要求。在室内末端设备中的应用,也是结合实际情况对设备运行速度、频率等进行自动调节,达到节能降耗的目的。对于系统运行出现的电压异常、系统过载等问题,变频技术的应用还能够起到对异步电机的保护作用,以免逆变器发生损坏而导致暖通空调系统停机。除此之外,变频技术与计算、数字孪生技术等现代科技的融合,推动着暖通空调系统的智能化演进,通过对室内外温度、湿度等因素变化情况的监测,及时、制动调整系统运行参数,在满足室内调节的动态需求与个性化舒适需求的前提下,实现最低的能源消耗与最佳经济成本效益。

3.5 热回收技术

热回收技术的应用主要是利用热回收装置对暖通空调机组运行外排的热量进行回收与再利用,实现对热污染的能源化处理。热回收装置主要包括转轮式与热管式两种,前者主要适用于潮湿环境的排风热量回收,而后者则适用于干燥环境下的排风、新风热回收。热回收技术按照热回收的程度又分为以下两种方式,一是部分回收,指的是仅回收空调排风中能够直接感觉的热量。利用热回收器对排风吸热,用于生活用水加热,多余热量则通过标准冷凝之后排放。二是全热回收,指的是全面回收排风、水汽等的所有热量,热回收的量较大且效果较好,利用效益也较高^[4]。目前,一些空调机组、新风换气机也具备部分热回收功能,在减少加热、冷

却能耗方面有着较好的节能环保效果。热回收技术的应用,需要结合建筑、空调等使用实际情况与当地气候选择合适的类型。比如:气候潮湿地区则宜采用部分热回收技术,来避免室内潮湿问题进一步加重,提高居住的舒适度。除此之外,热回收技术与蓄冷技术、变频技术等搭配使用,节能效果更佳。值得注意的是,要做好热回收设备的规范安装与定期检查维修,以确保设备较好的使用性能与效果,同时需要与建筑暖通空调系统的整体节能设计相结合,才能实现节能效果最大化。

3.6 低温地板辐射采暖技术

低温地板辐射采暖技术在建筑暖通空调系统中的应用,主要是通过底板下面埋设热水管的方式加热地板,达到提高室内温度的效果。这一技术的应用需要结合建筑结构尤其是室内布局进行合理设计,同时需要对地板导热效果、热水管质量等因素予以综合考虑,并在实际应用过程中按照室内温度需求对热水管中的水温、流量进行合理控制,营造适宜的室内温度。尤其是热水管的选材必须质量可靠,才能有效避免后期运维的较大投入。以及需要确保管道的安装水平,才能发挥较好的供热效果。

4 提高暖通空调系统环保节能技术应用效果的相关措施

4.1 优化墙体隔热保温性能

建筑暖通空调系统运行的节能环保效果会受到建筑墙体的隔热保温性能的较大影响。墙体的隔热保温效果不佳,会增强室外温度对室内温度的影响效果,如此便会提高暖通空调系统的耗能。因此,环保节能技术的应用需要结合使用保温材料来提高墙体、门窗的隔热保温效果,更好地维持室内的适宜温度,降低暖通空调系统的运行功率与时长。同时需要重视加强节能环保理念、知识的宣传力度,全面增强环保意识,避免暖通空调系统的长时间使用。除此之外,建筑门窗等的合理设计也至关重要,营造较好的室内通风条件,

也有助于降低系统运行能耗^[5]。

4.2 优化系统设计与日常维护

暖通空调系统需要结合实际使用需求进行优化设计,做好对管道、空调装置等的科学布置,结合智控系统的使用,提高系统的运行效率,实现高质量、节能环保的暖通空调系统设计。加强对各类节能环保技术应用的探索,实现与建筑结构设计的科学融合,充分发挥节能环保技术应用优势,优化系统布局设计,降低暖通空调系统的管理与运维难度,实现低耗能、高效率的运行效果。加强对智能化空调设备的研发、使用,进一步降低系统能耗。完善系统检查制度,做好对各个装置的定期检查、维修、更换,逐步完成对暖通空调系统的智能化转型,延长系统设备的使用寿命,降低整体运维成本,优化暖通空调系统较好的节能环保效果。

5 结语

综述可知,环保节能技术在建筑工程暖通空调系统中的应用有着十分重要的作用,是推动整个行业实现绿色、节能、持续发展的重要动力。相关企业、人员需对环保节能技术在暖通空调系统中的应用予以高度重视,充分发挥节能环保技术应用优势,彻底转变传统高能耗、高成本、低效能的系统建设运行方式,推动建筑工程暖通空调系统的转型发展。

参考文献

- [1] 左文娟.浅议环保节能技术在暖通空调系统中的应用[J].建筑·建材·装饰, 2023(23).
- [2] 文浩.暖通空调系统中环保节能技术的具体应用[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2023.
- [3] 许书礼.暖通空调制冷系统中的环保节能技术分析[J].中国设备工程, 2025(4):114-116.
- [4] 高璐.暖通空调系统节能技术的应用研究[J].陕西建筑, 2024(2): 97-99.
- [5] 马雄丰.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(引文版)工程技术, 2024(003):000.