

基于绿色节能理念的暖通设计优化研究

徐兴宁

河北省交通规划设计研究院有限公司交建分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着全球能源危机和环境保护意识的不断增强,绿色节能建筑设计已经成为建筑行业的重要发展趋势。在这一背景下,建筑暖通设计作为建筑系统的重要组成部分,其优化和升级对于实现节能减排目标具有至关重要的作用。科学合理的暖通设计能够有效降低能源消耗,提高系统运行效率,从而在节能减排的同时提升居住和工作环境的舒适度。文中探讨基于绿色节能理念的暖通设计优化路径,重点分析如何通过合理选择热源、优化供暖系统和通风系统、应用热回收装置等措施,实现建筑暖通系统的高效能和低能耗。

[关键词] 绿色节能; 建筑暖通设计; 优化路径; 热回收

DOI: 10.33142/ec.v7i11.14257

中图分类号: TB6

文献标识码: A

Research on Optimization of Building HVAC Design Based on Green Energy-saving Concept

XU Xingning

Communications Construction Branch of Hebei Provincial Communications Planning, Design and Research Institute Co., Ltd.,
Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the increasing global energy crisis and environmental awareness, green and energy-saving building design has become an important development trend in the construction industry. In this context, building HVAC design, as an important component of building systems, plays a crucial role in optimizing and upgrading to achieve energy-saving and emission reduction goals. Scientific and reasonable HVAC design can effectively reduce energy consumption, improve system operating efficiency, and enhance the comfort of living and working environments while saving energy and reducing emissions. The article explores the optimization path of building HVAC design based on the concept of green energy conservation, with a focus on analyzing how to achieve high efficiency and low energy consumption of building HVAC systems through reasonable selection of heat sources, optimization of heating and ventilation systems, and application of heat recovery devices.

Keywords: green and energy-saving; architectural HVAC design; optimize the path; heat recovery

引言

随着环保法规的日益严格和能源价格的不断上涨,建筑行业正面临着越来越大的压力来优化设计,减少能源消耗,提升建筑的能源使用效率。建筑暖通设计(Heating, Ventilation, and Air Conditioning, HVAC)作为建筑系统的重要组成部分,直接影响到建筑的能效和舒适度。绿色节能理念作为建筑设计的重要发展方向,强调通过节能技术和可再生能源的利用,降低建筑运行过程中的能源消耗和环境影响。

1 绿色节能理念下的暖通设计概述

1.1 暖通设计理念

暖通设计理念的核心在于通过科学的设计方法和先进的技术手段,提升建筑内部环境的舒适性和能效,同时降低能源消耗和环境影响。传统的暖通设计主要关注建筑的加热、通风和空调功能,但绿色节能理念的引入,使得设计不仅限于满足基本的舒适需求,更注重能源的高效利用和环保。绿色节能暖通设计强调系统的整体集成,优化热源的选择和运行方式,采用高效设备和智能控制技术,减少能源浪费。它还关注建筑的节能潜力,如通过热回收

系统回收废气热量,利用可再生能源降低对化石燃料的依赖。最终,暖通设计理念的目标是实现建筑的可持续发展,不仅提升室内环境的舒适度,还降低对自然资源的消耗,减少对环境的负面影响。

1.2 建筑暖通设计内容

建筑暖通设计涵盖了供暖、通风和空调系统的全面规划和实施,以确保建筑内的环境舒适性和能源效率。供暖系统的设计包括选择合适的热源、确定热量需求、优化热量分配和控制方式,以保证室内在不同季节和气候条件下的舒适性。通风系统则关注空气的流通与交换,确保新鲜空气的引入和污浊空气的排出,从而维持良好的室内空气质量。空调系统设计涉及制冷和空气调节,控制室内温度和湿度,提供舒适的居住环境^[1]。此外,系统集成是设计的关键部分,通过将供暖、通风和空调系统有效地结合,优化能源使用和运行效率。

2 绿色节能理念在暖通设计中的应用意义

2.1 符合建筑行业发展需求

随着全球对环境保护和能源节约的日益关注,建筑行业正经历深刻的变革,要求更加注重建筑设计的环保性能

和能源效率。绿色建筑标准和节能法规的推广,促使设计师和工程师在建筑暖通系统中采用高效、可持续的解决方案,以应对能源短缺和气候变化带来的挑战。绿色节能暖通设计不仅符合国家和地区的建筑规范,还帮助建筑项目获得绿色建筑认证,提升市场竞争力,满足消费者对节能环保的期望,为未来建筑行业的发展奠定了坚实的基础。

2.2 降低能源损耗

绿色节能理念在建筑暖通设计中的应用能够显著降低能源损耗。通过采用高效的暖通设备和系统设计,例如先进的热源技术、智能控制系统和优化的管道布局,可以有效减少建筑运行中的能源浪费。此外,绿色节能设计还包括热回收装置的应用,如热交换器,将废气中的热量回收利用,进一步降低能源消耗。合理的建筑布局 and 材料选择也能提高建筑的保温性能,减少对外部能源的需求,不仅能降低建筑的能源费用,还能减轻对环境的负担,促进节能减排,实现经济效益与环境效益的双赢。

3 建筑暖通设计的常见问题

3.1 暖通设计相关计算不准确

暖通设计中的计算不准确可能导致系统设计参数与实际需求不匹配。例如,热负荷计算错误可能使加热或冷却能力不足,从而影响室内环境的舒适性。设备容量选择不当可能导致能效降低和运行不稳定。此外,计算不准确还可能导致管道尺寸不合适,影响空气流量和系统的整体性能。

3.2 防火设计不合理

防火设计不合理可能导致系统在火灾情况下无法有效阻止火势蔓延。例如,防火隔离措施不足可能使火灾在建筑内部迅速扩散,增加人员和财产的风险。防火阀设置不当可能导致烟雾和火焰无法有效隔离,危害建筑的安全性。

3.3 管道设计不符合规范要求

管道设计不符合规范要求可能导致系统运行中的各种问题。例如,管道布置不合理可能造成气流不畅或局部过热,影响系统的整体效率。管道的支撑和绝缘不符合规范可能导致漏水或漏气现象,影响系统的稳定性和长期使用。

3.4 楼梯散热器设置不合理

楼梯散热器的设置不合理可能导致楼梯间温度的不均匀,影响舒适性和安全性。设置不当可能导致散热器效果不足,使得楼梯间在冬季过于寒冷,影响人员的正常使用和安全通行。

3.5 供暖入口设计不科学

供暖入口设计不科学可能导致热量分布不均匀。例如,入口设计不合理可能造成供暖系统热量供应不稳定,使得部分区域供暖不足或过热,影响整体的舒适度和能源利用效率。

3.6 排风系统设计不合理

排风系统设计不合理可能影响室内空气质量。例如,

排风系统布置不当可能导致空气流通不畅、气流死角等问题,从而使得室内空气中的污染物无法有效排出,影响居住者的健康和舒适度。

4 基于绿色理念的建筑暖通设计优化路径

4.1 加强相关规范学习

在绿色节能建筑暖通设计的优化过程中,加强对相关规范的学习不仅能确保设计符合最新的标准,还能提升设计的科学性和有效性,推动建筑项目的绿色转型。设计人员应定期关注和学习国家及地方的建筑节能法规、绿色建筑标准以及行业规范。例如,《建筑节能设计标准》《绿色建筑评价标准》等文件是指导建筑暖通设计的重要依据^[2]。设计人员还应积极参与行业培训、学术研讨会和专业交流活动,有助于了解和掌握新的设计方法和技术工具。建立和维护规范数据库,定期更新相关规范文件,也有助于设计团队及时获得最新的规范要求。设计团队可以通过内部学习和讨论,分享学习成果和实践经验,确保每个成员都能及时掌握和应用最新的规范要求。

4.2 科学选择暖通热源

选择合适的热源不仅能提高系统的能效,还能减少能源消耗,降低运营成本,并有助于环境保护。对建筑的热负荷需求进行准确评估,包括分析建筑的面积、功能、使用条件以及气候特点,精确的热负荷计算,可以选择合适容量的热源设备,避免因设备过大或过小而导致的能源浪费和系统效率低下。根据建筑的能源供应条件和环境特点,选择合适的热源类型。常见的热源包括传统的燃气锅炉、燃油锅炉、热泵系统以及太阳能热水系统等。对于能源供应稳定的地区,燃气锅炉和燃油锅炉依然是经济有效的选择。空气源热泵适用于温度变化较大的环境,其较高的能效比和灵活的安装方式,使其成为现代建筑的热门选择。地源热泵则利用地球内部稳定的温度进行加热和制冷,适合于地质条件适宜的地区。太阳能热水器通过捕捉太阳能提供热水,是一种高效的绿色热源,特别适用于日照充足的地区。考虑到设备的长期运行和维护成本,选择高效、可靠的设备至关重要。高效设备不仅在初期投资上可能更高,但在长期运营中能显著降低能源消耗和运营成本,还需考虑其维护便利性和寿命,确保设备的长期稳定运行。结合建筑的实际情况,综合考虑经济性、环境影响和系统适应性等因素,进行全面的决策。例如,在能源价格波动较大的地区,可能需要权衡使用多种热源的组合方式,以降低整体运行成本。在设计中还可以通过智能控制系统的应用,优化热源的使用效率,根据实际需求调整设备运行,进一步提高系统的能效。

4.3 合理利用绿色能源

绿色能源,如太阳能、风能和地热能,具有低碳、可再生的优势,通过有效整合和应用这些能源,可以显著降低建筑的能源消耗和环境影响。不同类型的绿色能源在不

同地区的可用性和效果各异。通过详细分析建筑的能源需求和当地的绿色能源资源情况（如日照强度、风速、地热温度等），可以确定最适合的绿色能源类型。例如，太阳能系统适用于日照充足的地区，风能系统则适合风速较高的地区，而地热能则需要适当的地质条件。在建筑屋顶或外墙安装太阳能光伏板或太阳能热水器，可以有效利用太阳能进行电力或热水供应。光伏板将太阳光转化为电力，适合满足建筑的电力需求；太阳能热水器则用于提供热水，适合热水需求较大的建筑。风力发电机则可以安装在适宜的区域，通过风能发电，补充建筑的电力供应。地源热泵系统则可以利用地下恒定的温度进行加热或制冷，为建筑提供高效的暖通解决方案。设计时应综合考虑绿色能源系统的规模、布局 and 系统集成。例如，太阳能光伏板的安装角度和方向应根据当地的太阳辐射情况进行优化，以最大化能源采集效率。风力发电机的选址应考虑风速分布和地形特征，以确保其高效运行。地源热泵系统的设计应根据地质条件和建筑热负荷进行合理配置，以提高系统的整体效率。通过智能控制系统，能够实时监测和调节绿色能源系统的运行状态，根据建筑的实际需求优化能源使用。例如，智能调节系统可以在日照强度较高时自动增加太阳能光伏系统的电力输出，在风速较高时启动风力发电机，从而实现能源的最佳利用。结合高效的建筑保温和节能窗户设计，可以减少对外部能源的需求，提高绿色能源的利用效率。

4.4 降低能源消耗

优化建筑暖通系统的设计和运行，可以显著减少能源的使用，提高系统的整体效率。优化建筑的保温性能是关键措施之一。使用高效的隔热材料，如外墙保温板、低辐射窗玻璃等，可以有效减少建筑热量的损失。在建筑设计中，合理设计建筑的朝向和窗户面积，可以最大化利用自然采光和被动太阳能，减少人工照明和供暖需求。使用高效的锅炉、空调系统和通风设备，可以显著提高能源使用效率。例如，高效的变频空调系统和节能锅炉能够根据实际需求自动调整运行状态，避免能源的过度消耗。采用高效的风机和泵设备，可以减少系统的电力消耗。系统中应选择低能耗的LED照明设备，以降低建筑的电力需求。安装智能温控系统、自动调节系统和能源管理系统，可以实时监测建筑的能源使用情况，并根据实际需求进行动态调整。热回收系统能够回收建筑内部的废热或废气中的热量，用于预热新风或加热水，从而减少对外部能源的需求。热回收通风系统、废气热回收系统和热交换器等设备可以显著提高能源利用效率，降低建筑的能源消耗。定期检查和清洁设备，及时更换磨损的部件，可以确保系统的稳定性和效率。

4.5 优化供暖系统和通风系统

通过科学的设计和有效的管理，可以显著提升系统的

性能，减少能源消耗。采用区域供暖方式，可以根据不同区域的热需求进行灵活调节，避免整体系统运行时的不必要能源浪费。例如，在不同功能区（如办公区、会议室和休息区）设置独立的供暖设备和控制系统，可以根据实际使用情况调整供暖强度，提升能源使用效率^[3]。此外，引入智能控制系统，利用温控器和传感器实时监测和调节室内温度，实现精准的温度控制，避免过度供暖和能源浪费。现代供暖设备，如高效燃气锅炉、地源热泵和空气源热泵，具有较高的能效比，可以在满足供暖需求的同时减少能源消耗。高效锅炉系统配备智能调节功能，可以根据实际负荷动态调整输出功率，提高系统的整体效率。地源热泵和空气源热泵则利用自然资源进行加热，提供稳定的供暖效果，同时降低能源消耗。

在通风系统的优化中，重点是提高空气流通的效率和空气质量。设计合理的通风布局，确保建筑内部的空气能够均匀流动，避免产生气流死角和空气滞留现象。使用高效的通风设备，如变风量（VAV）系统，可以根据实际需求调整风量，节省能源。应用热回收通风系统（HRV 或 ERV），能够回收排风中的热量，并将其转移到新风中，减少对外部能源的需求，提高通风系统的能源利用效率。污染物的积累会导致通风系统的能效下降和空气质量恶化，定期清洁有助于维持系统的最佳运行状态。利用智能建筑管理系统（BMS）监控建筑内部的环境数据，根据实时数据调整供暖和通风系统的运行状态，以实现最佳的能源利用和舒适度。

4.6 科学应用热回收装置

热回收技术通过回收和再利用建筑内部产生的废热或废气热量，可以显著减少对外部能源的需求。对建筑内部各个区域的热量产生情况进行详细分析，可以选择最合适的热回收装置进行安装和集成。选择适合建筑需求的热回收装置类型。常见的热回收装置包括热回收通风系统（HRV）、能量回收通风系统（ERV）和废气热回收装置。热回收通风系统能够回收排风中的热量，并将其传递给新风，预热进入建筑的空气，减少供暖需求。能量回收通风系统不仅回收热量，还能够回收湿度，适用于湿度控制需求较高的建筑。废气热回收装置可以从废气中回收热量，用于加热水或预热空气。选择合适的热回收装置需考虑建筑的具体需求、系统的运行条件和经济性。设计时应考虑设备的布局、管道布置和系统接口，确保热回收装置能够高效地与暖通系统连接。例如，在安装热回收通风系统时，需要合理安排新风和排风的流向，以实现最佳的热量交换效果。设备的过滤器和热交换器需要定期清洁，避免灰尘和污垢影响设备的热交换效率。建立有效的维护管理制度，定期检查设备的运行状态，及时处理故障和异常情况，确保设备的长期稳定运行。智能控制系统可以实时监控建筑的环境数据，如温度、湿度和空气流量，并根据实际需求

调整热回收装置的运行状态。

5 结语

通过对基于绿色节能理念的建筑暖通设计优化路径的深入探讨,可以得出结论:优化暖通系统设计不仅有助于提高建筑的能源效率,还能显著降低运营成本,减少对环境的负担。通过科学选择热源、合理应用绿色能源、优化供暖和通风系统,以及有效利用热回收装置等措施,建筑暖通系统能够实现最佳的能源利用效果,推动建筑行业的可持续发展。未来,随着绿色节能技术的不断进步和应用经验的积累,建筑暖通设计的优化将更加精细化和智能化,为实现节能减排目标和可持续发展

做出更大贡献。

[参考文献]

- [1]李智超. 闭环变风量控制系统在实验室通风系统中的应用[J]. 工程技术研究,2024,9(2):118-120.
- [2]云飞. 绿色发展理念下建筑采暖通风空调系统常见问题及系统优化策略[J]. 工程机械与维修,2024(6):77-79.
- [3]张磊. 住宅建筑暖通空调系统节能设计思路分析[J]. 居舍,2024(18):90-93.

作者简介:徐兴宁(1990.4—),女,汉族,毕业学校:湖南大学,现工作单位:河北省交通规划设计研究院有限公司交建分公司。