

高层建筑暖通设计中的常见问题及优化方案

逯晓玉

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 高层建筑作为城市发展的标志性建筑, 规模庞大、结构复杂, 因而在暖通设计方面面临着独特的挑战。高层建筑的气候、结构、能源需求等因素的复杂交互作用, 使得其暖通系统设计不再仅仅是满足基本需求, 更是一项需要深度考虑和细致规划的科学工程。文中探讨高层建筑暖通设计中存在的问题, 提出优化方案, 以期建筑设计领域的专业人士提供实用的参考, 促进高层建筑在能效、舒适性和环保方面实现更为卓越的综合表现。

[关键词] 高层建筑工程; 暖通设计; 节能减排; 空调系统

DOI: 10.33142/ec.v7i3.11399

中图分类号: TU832

文献标识码: A

Common Problems and Optimization Solutions in HVAC design of High-rise Buildings

LU Xiaoyu

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As a landmark building in urban development, high-rise buildings face unique challenges in HVAC design due to their large scale and complex structure. The complex interaction of climate, structure, energy demand and other factors in high-rise buildings makes their HVAC system design not only to meet basic needs, but also a scientific project that requires deep consideration and meticulous planning. The article explores the problems in the HVAC design of high-rise buildings, proposes optimization solutions, and aims to provide practical references for professionals in the field of architectural design, promoting the comprehensive performance of high-rise buildings in terms of energy efficiency, comfort, and environmental protection.

Keywords: high-rise building engineering; HVAC design; energy conservation and emission reduction; air conditioning system

引言

随着全球气候变化和能源问题的日益突出, 建筑行业正面临更为严峻的环境和能源考验。高层建筑作为城市发展的重要标志, 其暖通设计更是关系到人们居住、工作环境的品质以及社会整体能源消耗的问题。基于此, 高层建筑暖通设计的优化成为提高建筑运行效益、降低能源消耗、改善室内环境的迫切需求。

1 高层建筑暖通设计遵循原则

1.1 能效原则

在高层建筑暖通设计中, 能效原则是确保系统高效运行、降低能耗的基本准则。采用先进的供暖和制冷技术, 合理配置设备、优化系统结构, 提高能源利用效率。在供暖方面, 应注重选择高效的供热设备, 并合理布置管道系统, 以确保热能传递效果的最大化。对于制冷系统, 需采用高效冷却设备和制冷介质, 以提高整体的制冷效果。能效原则还要求通过智能化控制系统来实现对能源的精细管理, 通过实时监测建筑内外环境变化, 调整供暖和制冷系统的运行参数, 以适应实际需求, 降低不必要的能耗。此外, 推动采用可再生能源, 如太阳能、地源热泵等, 是能效原则的重要组成部分, 以减轻对传统能源的依赖, 实现系统的可持续发展。

1.2 舒适性原则

舒适性原则要求通过科学的通风设计和空气净化技

术, 确保室内空气清新、无异味, 提供良好的通风效果, 以保障居民的健康和舒适感。在温湿度控制方面, 通过智能化的温湿度控制系统, 根据室内外温湿度实时变化进行精准调节, 以确保高层建筑内部的舒适性。此外, 避免出现局部温差过大的情况, 采用合适的隔热材料和隔热结构, 以提高整体的室内热环境。通过合理设计通风系统、优化室内布局, 确保空气在室内能够自由流通, 防止死角和通风不畅的情况, 从而提升整体的室内空气流动性。对于光照和采光设计, 要合理设置窗户、采用遮阳装置, 减少眩光和直射光的影响, 提高居民的视觉舒适度。

1.3 环保原则

采用可再生能源是环保原则的基础之一, 如太阳能、风能等, 以降低对传统能源的依赖, 减少对环境产生的不可逆影响。在材料选择方面, 环保原则倡导使用可持续和可回收利用的材料, 以减少资源的消耗和废弃物的产生。通过引入可循环利用的建筑材料、设备和系统, 减少废弃物的产生, 实现建筑的资源循环利用。在运行阶段, 采用智能化的监测和控制系统, 对建筑能耗进行实时监测和调整, 以提高系统的运行效率, 降低能源浪费。培养居民的环保意识, 推动绿色生活方式的普及, 也是环保原则的重要延伸。

1.4 安全原则

安全原则在高层建筑暖通设计中具有至关重要的地

位,首要考虑的是火灾安全,要通过合理的消防设计和设备配置,确保高层建筑在发生火灾时能够迅速、有效地进行灭火和疏散。采用火灾自动报警系统、室内消防设备以及紧急疏散通道的设计,提高建筑内部火灾应对能力。在建筑外部,安全原则要求防范外部恶劣天气、地震等自然灾害的影响。通过结构设计和材料选择,提高建筑的抗风、抗震能力,确保在极端天气条件下,建筑依然稳固可靠。此外,高层建筑暖通设计中的安全原则也涵盖了室内空间的安全性,包括防滑设计、扶手的设置等,为居民提供一个安全、稳定的居住和工作环境。

2 高层建筑暖通设计的特点

高层建筑由于其独特的体量和结构,通风、采光、空气流动等方面的复杂性明显增加,需要设计人员更加精准地考虑建筑的气候、地理位置等因素,以实现室内环境的良好舒适性。高层建筑的垂直高度较大,导致温度、湿度和气流分布具有明显的垂直差异,因此需要采用更为智能化和细致化的空调系统,以确保整个建筑内的温度和空气质量的均衡。高层建筑暖通设计需要充分考虑垂直空间的合理利用,以避免不同楼层之间的温差过大,提高整体的节能效果。此外,由于高层建筑常面临较高的风压和风荷载,其外墙和窗户的设计也需要更加强化,以确保建筑外部环境对暖通系统的影响最小化。

3 高层建筑暖通设计中的常见问题

3.1 设计水平有待提高

在高层建筑暖通设计中,存在设计水平有待提高的问题。一方面,设计人员对新兴技术和设备的了解不足,导致在系统选型和配置上出现问题^[1]。另一方面,对建筑结构、气候条件和用户需求理解不足,导致设计方案缺乏针对性,无法充分发挥高层建筑的潜在效益,影响到舒适性、能效等方面的综合表现。

3.2 空调系统存在缺陷

高层建筑暖通设计中,空调运行压力过大,空调的选型、布局以及管道设计未能充分适应建筑内部空间的复杂布局和多变的使用需求。或者是空调能效不佳,导致制冷、制热能力不足,无法充分满足对能源利用效率的要求,增加了建筑运行成本。

3.3 节能意识有待提升

在高层建筑暖通设计中,设计人员在方案制定过程中对于节能技术的运用和可行性认识不足,导致系统整体设计未能最大程度地降低能源消耗^[2]。缺乏对新兴节能技术的充分了解,以及在实际设计中未能充分考虑到建筑运行过程中的节能潜力。此外,缺乏对居民、使用者的节能教育和培训,使得建筑内部的节能潜力未能得到充分挖掘。

3.4 存在规范性不足问题

在高层建筑暖通设计中,规范性不足主要体现在设计过程中没有遵循相关的暖通设计规范和标准,导致设计方

案缺乏规范性。因此,解决规范性不足问题需要加强对相关规范标准的宣传和培训,推动设计人员充分认识并遵循规范,同时也需要建立健全的监管机制,以确保高层建筑暖通设计过程中严格遵循相关的行业标准和规范。

4 高层建筑暖通设计的优化方案

4.1 提升设计水平

为提升高层建筑暖通设计水平,可以采取的优化方案。首先,加强设计人员的专业培训和学科知识更新,确保他们紧跟最新的技术发展和行业趋势,提高对新兴暖通技术的了解和应用能力。通过组织工程实践经验交流、参与专业研讨会等方式,促使设计人员形成更为全面的视野和深刻的行业洞察。其次,推动建立更加系统和科学的设计流程。建立规范的设计流程和项目管理制度,明确各个设计阶段的任务和要求,确保设计过程中的每个环节都得到充分的重视和合理的安排,包括对建筑结构、气候条件和用户需求等方面的充分调研和分析,为设计提供更为准确的基础数据。此外,鼓励设计团队与其他专业领域的专家和团队进行紧密合作,实现多学科的融合,促进跨领域的知识共享,有助于综合考虑建筑结构、能源系统、环境工程等多方面的因素,为设计提供更全面、科学的支持。最后,推动引入先进的设计工具和技术^[3]。采用模拟软件、虚拟设计平台等现代工具,帮助设计人员更全面、直观地了解设计方案的性能和效果,有助于提高设计方案的精度和可行性,加强对设计决策的科学性支持。

4.2 对空调系统进行优化

对高层建筑的空调系统进行优化是提升整体暖通设计的关键一步。首先,采用智能化的空调系统,结合先进的监测技术和控制算法,实现对室内温湿度、空气质量等参数的实时监测和调节,以适应不同季节和使用情境的需求,有助于提高系统的运行效率,减少不必要的能耗。其次,优化空调系统的设计布局,根据建筑的结构特点和空间分布,合理配置空调设备、风道系统和末端设备,确保热量和冷量分布均匀,避免温度死角,提高整体室内环境的舒适性。在设备选型上,推动采用高效能耗比的空调设备,如高效热泵、变频空调等,以提高系统的能效水平。同时,鼓励使用可再生能源,如太阳能或地源热泵,降低对传统能源的依赖,实现系统的可持续发展。优化空调系统的管道布局,采用合理的管径和隔热材料,减小管道阻力和能量损失,提高传热效率。最后,建立完善的维护计划,包括清洁空调设备、更换滤网、检查制冷剂,确保系统在整个使用寿命内都能够保持最佳的性能。

4.3 提高环保意识

为提高高层建筑暖通设计的环保意识,鼓励采用可再生能源,如太阳能、风能等,以替代传统的化石能源,可以降低对环境的不可逆影响,减缓气候变化的趋势。采用可循环利用的建筑材料,减少对自然资源的过度开采和浪

费。优选具有环保认证的材料,例如低VOC(挥发性有机化合物)的涂料和建筑材料,以提高室内空气质量。在设计过程中,强调建筑的能效设计,包括隔热隔音设计、优化采光设计等,最大限度地降低对外部环境的依赖,减少建筑的能耗,提高整体的能效水平。在高层建筑的规划和设计中,考虑引入绿化设计、屋顶花园、垂直绿化等手段,提高建筑的生态性,为城市提供更多的绿色空间。通过开展宣传活动、举办培训课程等方式,增强大众对环保理念的认知,鼓励居民在日常生活中采用节能环保的生活方式。建立健全的环保标准和监管机制,确保高层建筑暖通设计符合国家和地区的环保法规,推动整个行业向更为环保可持续的方向发展。

4.4 加强规范性设计

为加强高层建筑暖通设计的规范性,鼓励设计团队充分理解和遵循相关的暖通设计规范和标准,确保设计方案在整个流程中符合行业规定。制定明确的设计流程和阶段性验收标准,确保每个设计环节都能够被规范化地记录和评估,包括对建筑结构、气候条件、能源系统等多个方面的规范性要求,使得设计方案更为科学和符合实际需求。鼓励建立完善的项目审查机制,确保设计方案在每个阶段都能够接受专业审查,通过引入第三方专业机构,对设计方案进行独立评估,确保其符合相关的国家和地区的规范标准,提高设计质量和合规性。建立规范性设计的信息共享平台,促使设计行业更好地共享和传播规范性的设计经验,通过行业协会、专业媒体等平台,推动设计单位之间的经验交流,从而共同提升规范性设计水平。建立健全的监管和惩罚机制,对未按规范进行设计的案例进行严肃处理,以强化设计人员对规范性设计的重视程度。

4.5 加强监督

为加强高层建筑暖通设计的监督工作,设立专业监督机构,由专业的监督人员组成,具备丰富的暖通设计经验和专业知识。推动引入先进的监测技术和工具,使监督工作更加科学、精准。例如,可以使用远程监控系统、数据采集设备等,实时监测建筑暖通系统的运行状况,确保设计方案在实际使用中的有效性和稳定性。监督人员应在整个设计过程中参与,及时发现并解决可能存在的问题。设计单位和监督机构之间的信息共享和沟通渠道应畅通,确保监督工作能够对设计方案进行全程的、深入的监督。设立独立的监督报告和评估机制,监督人员应定期向相关主管部门和设计单位提交监督报告,明确提出和改进。这有助于推动监督工作的持续改进和提高。建立监督工作的奖惩机制,对监督人员提出的合理和监督工作的优异表现进行认可和奖励。同时,对于存在严重问题和监督工作不到位的案例,进行严格的处罚,以保证监督的严肃性和有效性。

5 未来展望

在高层建筑暖通设计领域,未来呈现出广阔的发展空间和深远的发展前景。随着科技的飞速进步和社会对绿色、

智能、可持续发展的迫切需求,高层建筑暖通设计将在多个方面迎来新的发展机遇。①智能科技的深度融合将引领暖通系统朝着更加智能、自适应、智能的方向发展。通过大数据分析、人工智能等技术的应用,暖通系统能够实现室内环境的精准感知和即时调整,根据用户的需求和环境变化,提供个性化的室内氛围。智能化的暖通系统还能够学习和优化运行策略,实现最佳的能效表现,降低能源消耗,为高层建筑的可持续发展注入新的活力。②可再生能源的广泛应用将成为未来高层建筑暖通设计的重要趋势。太阳能、风能等可再生能源的技术不断突破,使得高层建筑有望更加广泛地利用这些清洁能源。引入可再生能源不仅能够降低对传统能源的依赖,减少温室气体排放,还有助于建筑实现能源的自给自足,提高整体的能源利用效率。③高层建筑暖通设计将更加注重生态与人文因素的融合。建筑将不再只是简单的物理结构,而是融入更多的生态学和人文学的设计理念。生态建筑将在设计中追求更好地与自然环境的融合,引入更多的绿植、自然采光和可持续材料,打造更加宜人的室内外环境。人文建筑将强调建筑对居住者身心健康的影响,通过温馨的设计、舒适的空间布局 and 社交性的设计元素,创造更具人情味和社区感的居住环境。④未来高层建筑暖通设计还将更加注重多学科交叉的合作。建筑师、暖通工程师、生态学家、社会学家等各个领域的专业人才将更加紧密协作,共同推动建筑设计朝着更加综合、全面的方向发展。在未来的发展中,高层建筑暖通设计将不仅仅关注舒适性、能效性和环保性,更将成为一个复杂系统中的智慧节点,为居民提供智能化、健康、宜居的生活空间。

6 结语

通过对高层建筑暖通设计问题的深入研究与提出的优化方案,为建筑领域的专业从业者提供了实用的参考,致力于推动高层建筑在能效、舒适性和环保方面取得更为卓越的综合表现。未来,随着科技的飞速发展,智能化技术和可再生能源的广泛应用将为高层建筑暖通设计带来更多的创新可能。建筑行业将迎来更加智能、绿色的发展时代。期待通过前瞻性的设计理念和科技手段,为高层建筑打造更人性化、可持续的室内环境,为城市建设贡献更多创新和可持续性的力量。

[参考文献]

- [1]姜晓东.某超高层建筑暖通空调设计[J].中国住宅设施,2023(7):19-21.
 - [2]刘塘斌.绿色建筑暖通设计存在的问题与对策浅析[J].中国设备工程,2023(19):247-249.
 - [3]姚砺强.高层建筑暖通设计中的常见问题及对策研讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(32):201-203.
- 作者简介:逯晓玉(1993.1—),女,汉族,毕业学校:河北科技大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。