

建筑暖通设计难点分析及优化策略

孙皓

河北乐凯化工工程设计有限公司, 河北 保定 071500

[摘要] 建筑暖通设计是现代建筑领域中至关重要的一项工作。随着人们对室内舒适性和能源效率的要求不断提高, 暖通设计面临着越来越多的挑战和难点。文中旨在对建筑暖通设计中的难点进行深入分析, 并提出优化策略, 以帮助设计师克服这些困难, 实现更高水平的暖通系统设计。在建筑暖通设计中, 通过深入分析建筑暖通设计中的难点, 并结合相应的优化策略, 设计师可以在面对复杂的建筑环境时更加从容应对, 提供更高质量的暖通设计方案。文中旨在为建筑暖通设计领域的从业人员提供有益的参考和指导, 促进建筑领域的可持续发展和舒适室内环境的实现。

[关键词] 建筑暖通设计; 难点; 优化策略

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8871

中图分类号: TU2

文献标识码: A

Analysis of Difficulties and Optimization Strategies in Building HVAC Design

SUN Hao

Hebei Lekai Chemical Engineering Design Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071500, China

Abstract: Building HVAC design is a crucial task in the field of modern architecture. With the continuous improvement of people's requirements for indoor comfort and energy efficiency, HVAC design is facing more and more challenges and difficulties. The article aims to conduct in-depth analysis of the difficulties in building HVAC design and propose optimization strategies to help designers overcome these difficulties and achieve a higher level of HVAC system design. In building HVAC design, by deeply analyzing the difficulties in building HVAC design and combining them with corresponding optimization strategies, designers can more calmly respond to complex building environments and provide higher quality HVAC design solutions. The article aims to provide useful reference and guidance for practitioners in the field of building HVAC design, promote sustainable development in the field of architecture, and achieve a comfortable indoor environment.

Keywords: architectural HVAC design; difficulties; optimization strategy

在建筑领域中, 暖通设计是一个至关重要的领域, 它涉及到创造舒适、健康和高效的室内环境。建筑暖通设计的目标是通过合理的空气流动、热辐射布局 and 智能控制系统来提供良好的室内空气质量、热舒适度和能源效率。然而, 建筑暖通设计面临着各种难点和挑战。

1 建筑暖通设计的重要性

1.1 提供舒适的室内环境

建筑暖通设计通过合理的室内温度、湿度和空气流动控制, 为居住者创造一个舒适的室内环境。在寒冷的冬季, 合适的供暖系统能够提供温暖的室内空气, 使人们感到舒适和愉悦。而在炎热的夏季, 恰当的空调系统能够降低室内温度, 提供清凉的环境。同时, 良好的通风系统也能保证室内空气的流通, 有效排除有害气体和污染物, 确保室内空气的新鲜和健康^[1]。

1.2 优化能源效率

建筑暖通设计在节能减排方面发挥着关键作用。通过合理选择暖通设备、系统和控制策略, 可以有效降低能源消耗, 提高能源利用效率。例如, 采用高效的供暖设备和隔热材料, 减少能源的损失; 运用智能控制系统, 根据室内外温度和人员活动情况进行精确调节, 避免能源的浪费;

应用热泵技术、太阳能等可再生能源, 进一步降低对传统能源的依赖。通过这些措施, 建筑暖通设计可以为社会节约大量的能源, 减少对环境的负荷。

1.3 保障居住者的健康与安全

良好的建筑暖通设计可以确保室内空气的质量和卫生, 从而保障居住者的健康与安全。合理的通风系统能够及时排除室内产生的有害气体、湿气和污染物, 减少对人体的危害。同时, 适当的湿度控制可以避免室内空气过干或过湿, 预防细菌、霉菌和其他病原体的滋生, 降低呼吸道疾病和过敏症状的发生率。此外, 建筑暖通设计还涉及到火灾安全方面的考虑, 如烟雾探测器和通风系统的设置, 以确保在火灾发生时能够及时排烟和疏散人员, 保障居住者的生命安全。

1.4 符合环境可持续发展要求

随着环境问题的日益凸显, 建筑暖通设计在环境可持续发展方面扮演着重要角色。通过选择环保的供暖和制冷设备, 如地源热泵和空气源热泵, 可以减少对化石燃料的依赖, 降低碳排放和温室气体的释放。此外, 建筑暖通设计也需要考虑废弃物的处理和资源回收利用, 最大限度地减少对环境的负荷。

2 建筑暖通设计的难点分析

2.1 多样化的建筑形状和结构

建筑物的形状和结构种类繁多,如高层建筑、复杂立面、曲面结构等。这些特殊的形状和结构对暖通系统的设计和布局提出了挑战。不同形状和结构的建筑物对热负荷计算、空气流动、管道布置等方面的要求各不相同。例如,高层建筑的垂直温度分布不均匀,需要通过合理的通风和供暖方式来调节。因此,设计师需要具备专业的知识和经验,以针对不同的建筑形态制定适宜的暖通设计方案^[2]。

2.2 热负荷的复杂性

准确估计建筑的热负荷是设计过程中的关键步骤,但由于多种因素的综合影响,热负荷的预测变得更加困难。室内外温差、季节变化、建筑材料的热传导性质、人员活动等都会对热负荷产生影响。同时,建筑物内部的隔热、通风、采光等设计也会对热负荷产生影响,需要综合考虑和准确计算。例如,在设计办公楼时,人员活动和设备的热负荷需求可能随时间和空间变化,需要采用动态热负荷计算方法,以更准确地预测和满足热负荷需求。

2.3 节能减排要求的提高

随着全球能源危机和环境问题的日益突出,建筑暖通设计面临着越来越高的节能减排要求。设计师需要在保证室内舒适度的前提下,尽可能降低能源消耗。这需要综合考虑多个因素,包括选择高效的暖通设备和系统、采用节能材料、合理利用可再生能源等。例如,在供暖方面,可采用地源热泵系统来利用地下热能进行供暖,以减少对传统能源的依赖。此外,建筑外墙的隔热性能也是节能的重要方面,可以采用保温材料和优化建筑结构,减少能量的传递和损失。另外,智能控制系统的应用也可以实现精确的能源管理,根据室内外温度、人员活动和需求变化进行调节,避免能源的浪费^[13]。

2.4 综合性能优化的难度

建筑暖通设计需要综合考虑多个性能指标和约束条件,如舒适度、能源效率、成本等。这些指标之间存在着相互制约的关系,因此在设计过程中需要进行综合性能优化。例如,在供暖系统的选择上,需要权衡设备的能效、维护成本和运行稳定性等因素。此外,建筑暖通设计还需要与建筑的功能和美学相协调,以确保设计方案既满足暖通要求,又符合建筑的整体设计理念。

3 建筑暖通设计的优化策略

3.1 精确测量和预测热负荷,选择适当的暖通设备和系统

准确估计建筑的热负荷是设计过程的基础。为了实现精确测量和预测热负荷,设计师需要考虑以下因素:首先,建筑特性,包括建筑的形状、结构、材料等。这些特性对热负荷的传导和损失产生重要影响。通过使用先进的热传导计算方法和模拟软件,可以更准确地评估热负荷。其次,

室内外条件,室内外温度、湿度和风速等因素对热负荷有直接影响。准确测量和记录这些条件是关键。现代化的监测设备和传感器可以提供精确的数据,帮助设计师更好地了解热负荷需求。第三,人员活动和设备负荷,人员活动和设备的热负荷需求是室内环境中的重要因素。通过了解建筑的使用情况和设备的功耗,可以预测和计算出准确的热负荷。第四,动态热负荷计算:建筑的热负荷会随着时间和空间的变化而变化。采用动态热负荷计算方法,结合不同季节、不同时间段和不同区域的变化,可以更精确地预测热负荷。

选择适当的暖通设备和系统是优化建筑暖通设计的重要步骤。首先,高效能源利用,选择具有高性能的暖通设备和系统,如热泵、地源热能和太阳能热水系统等。这些系统能够更有效地利用可再生能源,减少能源消耗和碳排放。其次,多元化的暖通系统,根据建筑的特点和需求,考虑采用多元化的暖通系统。例如,地板辐射供暖、空气源热泵系统、风冷热泵系统等。综合利用不同系统的优势,可以提高能源利用效率,并满足不同季节和气候条件下的舒适性要求。第三,智能控制和自动化,采用智能控制系统和自动化技术,实现精确的能源管理和控制。通过传感器、调节阀和自适应控制算法,根据室内外温度、湿度和人员活动等实时数据进行调节,优化能源消耗。第四,综合考虑经济性和可持续性,在选择暖通设备和系统时,需要综合考虑经济性和可持续性。评估设备和系统的总体成本、维护费用和寿命,并与其能源效率和环境影响相比较。选择符合可持续发展原则的设备和系统,可实现长期的经济效益和环境效益^[4]。

3.2 采用智能控制系统和传感器技术,实时监测和调整室内环境参数

传感器是实现实时监测的关键组成部分。通过安装温度传感器、湿度传感器、CO₂传感器等,可以获取室内环境参数的准确数据。这些传感器可以广泛应用于各个区域,包括室内空间、外墙表面、地面等。传感器技术可以帮助监测室内温度、湿度和空气质量等参数的变化,及时发现问题并采取调整措施。

智能控制系统是实现实时调整的核心。基于传感器数据,智能控制系统可以自动控制暖通设备、照明系统、窗帘等,以实现室内环境参数的精确控制。通过预设的控制算法和策略,智能控制系统可以根据室内外温度、湿度、人员活动和需求变化进行调整。例如,在供暖系统中,智能控制系统可以根据室内温度和设定温度进行自动开启或关闭供暖设备,以提供舒适的室内温度。

通过智能控制系统和传感器技术,可以实现对室内环境参数的实时监测和调整。以下是一些具体的优化策略:首先,温度和湿度控制,根据传感器提供的温度和湿度数据,智能控制系统可以自动调整暖通设备和通风系统的运

行,以维持室内的舒适温度和湿度。例如,在夏季高温时,智能控制系统可以自动开启空调系统并调整温度,以保持室内的舒适性。其次,CO₂浓度控制,传感器可以监测室内空气中的CO₂浓度。高浓度的CO₂会导致室内空气质量下降,影响人体健康和舒适感。智能控制系统可以根据CO₂浓度数据自动调整通风系统的运行,实现室内空气的有效循环和新鲜空气的进入,保持室内空气质量良好^[5]。第三,光照控制,智能控制系统可以与照明系统结合使用,根据室内外光照强度和人员活动情况进行调整。通过使用光照传感器和智能调光设备,可以实现自动调节照明亮度和灯光的开关,以节约能源并提供合适的照明效果。第四,窗帘和遮阳控制,智能控制系统可以与窗帘和遮阳设备结合使用,根据室内外温度、光照强度和等因素进行控制。通过调节窗帘的开启和关闭程度,可以控制室内的日照量和热量输入,实现节能和舒适性的平衡。

3.3 合理的空气流动设计和热辐射布局,提升室内空气质量和舒适度

3.3.1 空气流动设计

首先,换气系统的设计,合理的换气系统设计是保证室内空气质量的重要因素。通过合适的换气量和换气方式,可以及时排出室内的污染物和异味,引入新鲜空气。在设计过程中,需考虑建筑的用途、人员密度、空气污染源以及外部环境因素等。合理的换气系统设计可以有效提高室内空气质量,创造健康舒适的室内环境。其次,空气流动路径的优化,在室内空间中,通过优化空气流动路径,可以实现良好的空气混合和分布^[6]。避免空气的短路和死角,确保空气能够有效地流动到每个区域。合理的空气流动路径设计可以提高室内空气的均匀性和新鲜度,减少不同区域之间的温度和湿度差异。第三,通风策略的选择,根据建筑的特点和需求,选择适当的通风策略,如自然通风、机械通风或混合通风。自然通风利用自然气流和风力来实现空气流动,机械通风则通过风机和管道系统来实现。混合通风是自然通风和机械通风的结合,根据实际需要进行调整。合理选择通风策略可以提供适当的空气流动和空气质量,满足不同季节和气候条件下的需求。

3.3.2 热辐射布局的优化策略

首先,辐射供暖系统的选择。在选择辐射供暖系统时,需要考虑建筑的布局、使用需求和预算等因素。辐射供暖系统可以包括地暖、墙暖和天花板辐射等。通过合理的热辐射布局,可以实现室内的均匀加热,并提供温暖舒适的触感。其次,热辐射面的设计,在热辐射系统的设计中,需要合理安排热辐射面的位置和数量。热辐射面的布置应

考虑到室内布局、家具摆放以及人员活动区域。通过将热辐射面布置在需要加热的区域附近,可以减少热能的损失和传输距离,提高能源利用效率。第三,温度控制的精确性。通过采用智能温控技术和传感器系统,可以实时监测和调节室内温度,确保热舒适度的达到要求。温度控制的精确性可以避免过热或过冷的情况发生,提供舒适的室内环境。第四,热辐射和空气流动的协调,在建筑暖通设计中,热辐射和空气流动是相互关联的。合理协调热辐射和空气流动的设计可以达到更好的效果。例如,在辐射供暖系统中,可以通过调整热辐射面的位置和温度,以及调节空气流动路径和速度,实现热舒适度和空气质量的综合优化^[7]。

4 结语

综上所述,建筑暖通设计的优化策略是为了创造舒适、健康和高效的室内环境而不断探索和改进的过程。通过合理的空气流动设计、热辐射布局以及采用智能控制系统和传感器技术的实时监测和调整,可以提升室内空气质量、热舒适度和能源效率。优化策略的应用不仅改善了用户的居住和工作环境,还对节能减排和可持续发展具有重要意义。建筑暖通设计的优化旨在创造健康舒适的室内环境,提高能源利用效率,保护环境。通过持续的研究、实践和创新,我们可以不断改进设计策略,应对挑战,并为人们提供更好的居住和工作空间。建筑暖通设计的优化是建筑行业发展的一个重要方向,也是我们为可持续未来努力的一部分。

[参考文献]

- [1]降耀东.对高层建筑暖通设计的要点分析[J].居业,2022(10):115-117.
 - [2]周霞.基于新形势下建筑暖通设计的改进措施[J].居业,2022(10):123-125.
 - [3]降耀东.建筑暖通设计施工中常见问题探究[J].居业,2022(9):43-45.
 - [4]冯卫,丁炯,符小兵,尚道东.工业建筑暖通设计常用节能措施分析[J].洁净与空调技术,2022(3):82-84.
 - [5]张亮亮.建筑暖通设计主要内容及噪声解决办法探析[J].房地产世界,2022(16):49-51.
 - [6]时竹星.绿色节能理念下建筑暖通设计的改善[J].四川建材,2022,48(7):236-237.
 - [7]陈锦华.新型节能设计理念在建筑暖通设计中的应用分析[J].工程建设与设计,2022(12):66-68.
- 作者简介:孙皓(1992.11—),毕业院校:重庆大学,所学专业:建筑环境与设备工程,当前就职单位:河北乐凯化工工程设计有限公司,职务:设计师,职称级别:助理工程师。