

大型商业综合体项目暖通设计要点探讨

李 晨

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着城市化进程的加快和商业综合体项目规模的不断扩大,在大型商业综合体项目的设计中,暖通系统的设计不仅需要满足舒适性、节能与环保、安全性与可靠性等基本要求,还需要考虑项目的特殊需求和复杂环境下的应对措施。在一个大型综合体项目中,涉及复杂的建筑结构、多元化的使用功能以及大量人员流动,要求暖通系统设计考虑综合的需求因素。文中旨在探讨大型商业综合体项目暖通设计的要点,包括设计原则、负荷计算、冷热源设计、末端方案,以及其他相关考量因素。通过对暖通系统设计的要点进行详细分析和讨论,旨在为大型商业综合体项目的暖通设计提供参考和指导。

[关键词]暖通设计; 商业综合体; 负荷计算; 冷热源设计

DOI: 10.33142/ec.v7i9.13351

中图分类号: TU831

文献标识码: A

Discussion on the Key Points of HVAC Design for Large Commercial Complex Projects

LI Chen

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

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous expansion of commercial complex projects, the design of HVAC systems in large-scale commercial complex projects not only needs to meet basic requirements such as comfort, energy conservation and environmental protection, safety and reliability, but also needs to consider the special needs of the project and response measures in complex environments. In a large-scale integrated project, involving complex building structures, diverse functional uses, and a large number of personnel movements, HVAC system design is required to consider comprehensive demand factors. The article aims to explore the key points of HVAC design for large-scale commercial complex projects, including design principles, load calculation, cold and heat source design, end of pipe schemes, and other related considerations. By conducting a detailed analysis and discussion on the key points of HVAC system design, so as to provide reference and guidance for HVAC design in large-scale commercial complex projects.

Keywords: HVAC design; commercial complex; load calculation; cold and heat source design

引言

大型商业综合体项目中的暖通设计是关乎建筑室内热舒适性和能耗效率的重要方面。随着人们对建筑舒适性和节能环保要求的提高,研究大型商业综合体项目的暖通设计成为当前热点。背景包括建筑物体量大、功能复杂,对照明、通风、空调系统等暖通设备需求量大,设计要求更高。同时,商业综合体项目的使用群体众多,涉及到多种场景需求,如购物、休闲、办公等,因此需要综合考虑不同空间的独特性^[1]。商业综合体项目还涉及到人流量大、零售业态繁多等特点,对室内环境的温度、湿度、空气质量等方面提出了更高的要求。综合这些因素,大型商业综合体项目的暖通设计要点需要综合考虑建筑特点、使用需求、能源效率等因素,以实现舒适性和节能的双重目标。

1 暖通系统设计原则

1.1 舒适性要求分析

暖通系统设计原则是商业综合体项目中的关键考虑因素。舒适的室内环境能够提升用户体验,增加人员停留时间,促进商业活动的开展。舒适性要求分析包括考虑建

筑的使用功能、人员密度、活动类型等因素。不同功能区域对舒适性的要求可能有所不同,如购物区、休闲区、办公区等。人员密度的大小也会影响舒适性的需求,高密度区域可能需要更高效的通风换气系统。活动类型也会影响舒适性,如在休闲区可能对温度要求较高,而在购物区则更注重空气流通。此外,还需要考虑地理位置、季节变化、室内外温差等因素对舒适性的影响。舒适性要求分析在暖通系统设计中起着关键作用,它决定了系统应如何设计以满足用户的舒适需求,提升商业综合体项目的整体体验。

1.2 节能与环保要求

在大型商业综合体项目的暖通系统设计中,节能与环保要求是至关重要的原则。为提高能源利用效率,设计师需要采用先进的节能技术和设备,例如高效热泵系统、智能控制系统、能源回收装置等。这些技术和设备可以有效地减少能源消耗,降低项目的运营成本。设计应考虑采用可再生能源,如太阳能、风能等,以减少对传统能源的依赖,降低碳排放,达到环保的目的,还应注重建筑材料的选择和施工工艺的优化,以减少施工过程中的能源消耗和

环境影响。在系统运行阶段,应加强对设备的维护和管理,确保系统的稳定运行,最大限度地减少能源浪费。综合来看,节能与环保要求是大型商业综合体项目暖通系统设计中不可或缺的原则,它既可以降低项目的运营成本,提升经济效益,又可以减少对环境的负面影响,实现可持续发展的目标。

1.3 安全性与可靠性考量

安全性是指系统设计应符合相关安全标准和法规要求,确保人员和财产的安全。在设计过程中应考虑火灾防护措施,如烟雾探测器、自动喷水灭火系统等,以保障建筑和使用者的安全^[2]。同时,还应考虑系统运行过程中可能出现的安全隐患,如设备故障、气体泄漏等情况,设计应有相应的控制和应急措施来应对突发情况。

可靠性是指系统在长期运行过程中稳定可靠,不易出现故障。设计师应选择质量可靠的设备和材料,确保系统具有良好的耐用性和稳定性,应合理设计系统的备用机制和维护计划,确保系统定期检查和维修,延长设备的使用寿命,减少维修次数。安全性与可靠性考量是暖通系统设计中至关重要的原则,它不仅关乎建筑和使用者的安全,还直接影响系统的稳定运行和长期维护成本。

2 大型商业综合体项目暖通设计要点

2.1 负荷计算

2.1.1 设计计算参数表

在大型商业综合体项目的暖通设计中,负荷计算是至关重要的一步,它确定了系统所需的供热和供冷能力,为系统设计提供了基础数据。设计计算参数表是进行负荷计算的关键工具,其中包括以下要点:①建筑物参数。包括建筑的总面积、高度、朝向、外墙结构、窗户类型和面积等信息。这些参数影响建筑的热损失和采光情况,直接影响到负荷计算的结果。②室内设计条件。包括设计室内温度、相对湿度等参数。不同功能区域可能有不同的舒适性要求,因此需要根据实际情况确定各个区域的设计条件。③人员和设备热负荷。考虑到商业综合体项目的人员密集度和设备使用情况,需要估算人员和设备产生的热负荷,以便合理安排供热和供冷设备的容量。④照明和电器热负荷。考虑到商业综合体项目的照明和电器设备对室内热负荷的影响,需要对其进行评估,并将其纳入负荷计算中。⑤气候数据。根据项目所在地的气候特点,包括室外温度、湿度等数据,以便更准确地估算建筑的热损失和负荷需求。⑥新风量的计算。根据每个房间或区域的人员数量和活动类型确定所需的新风量。通常使用的标准是每人每小时一定的风量,例如建筑代码或标准可能规定每人每小时30立方米的新风量。不同活动和使用区域可能有不同的新风要求。例如,办公室通常需要比商业区域更高的新风量,因为办公室内的人员通常较为密集且活动较为频繁。新风量的计算也需要考虑室内空气的污染程度和处理目

标。同时,还需要考虑节能措施,例如通过变频调节空调系统的风量以适应实际需求,或通过热回收系统来减少能量消耗。

2.1.2 设计计算软件

在大型商业综合体项目的暖通设计中,选择适用的设计计算软件至关重要,因为它能够提供高效、准确的负荷计算结果,为系统设计提供可靠的依据。天正软件(Tianzheng Software)广泛应用于建筑的暖通、电气和给排水设计,具有强大的图形处理能力,能够在AutoCAD平台上进行高效作图。该软件支持复杂的负荷计算和系统模拟,可以进行室内外环境的模拟计算,帮助设计师优化系统配置和能耗。其优势在于,用户界面友好,与多种工程设计软件兼容性良好,便于集成多专业协同设计。斯维尔(Siveil Technology)软件专门用于暖通空调系统的设计与分析,尤其擅长于复杂系统的能效分析。它可以提供详细的能耗分析和模拟,支持多种空调系统(如VRV系统、中央空调系统等)的设计与计算。优势在于其高级的能效评估工具,可以帮助用户进行成本节约和环境影响评估。鸿业软件(Hongye Software)广泛应用于建筑暖通领域,特别适合处理大型项目如商业综合体、高层建筑等,能够处理大量的数据输入,支持复杂的系统设计和模拟,包括空气流动、热负荷和系统效率的计算。鸿业软件在处理大规模数据和复杂系统设计方面表现出色,特别适合需要综合多个因素的大型项目设计。

在选择软件时,设计师需要根据项目的规模和复杂性选择最适合的软件,考虑所需的功能,如能耗计算、系统模拟、多系统集成等,选择操作界面直观、学习曲线较低的软件,以提高设计效率,优选那些提供良好技术支持和定期更新的软件,以确保软件能够跟上最新的设计标准和技术发展,确保暖通系统设计的科学性和高效性。

2.2 冷热源

2.2.1 冷热源的配置

在大型商业综合体项目的暖通设计中,冷热源的配置直接影响到系统的运行效率、能源消耗和环境影响,常见的供冷系统包括冷水机组,空气源热泵机组、多联机系统等。在商业综合体项目中,通常会根据建筑的负荷需求和使用特点选择合适的供冷设备,并考虑到系统的灵活性和节能性,可能采用多种供冷方式进行配置。供热系统的配置通常包括锅炉、地源热泵、市政、空气源热泵等。在商业综合体项目中,供热系统的配置需根据建筑的供热需求和使用特点进行选择,同时考虑到系统的效率和环保性,可能会采用多种供热方式进行组合配置。

为了提高能源利用效率和减少环境影响,商业综合体项目的暖通设计通常会考虑利用可再生能源,如太阳能、地热能等。通过配置太阳能集热系统、地源热泵等设备,可以有效地减少对传统能源的依赖,降低能源消耗。在大

型商业综合体项目中,不同功能区域的热负荷可能存在差异,因此可以考虑采用能源互联互通的方式进行冷热源的配置,实现能源的共享和优化利用,进一步提高系统的效率和经济性。

2.2.2 冷热源机房的设置

冷热源机房的设置可直接影响到供热供冷系统的运行效率、维护便利性和安全性。冷热源机房应位于建筑的合适位置,通常考虑到供热供冷管道的布置、设备安装及运输的便利性,以及对建筑其他功能区域的影响,还需考虑机房与主要负荷区域之间的距离,以减少能源传输损失。机房内应设计良好的通风系统,确保设备运行过程中的散热和换气。机房应采取防火、防水措施,包括防火墙、防火门、火灾报警系统等,以保障设备和人员的安全。

为保证设备的正常运行,机房内部还应设置恰当的环境控制设备,如空调系统、湿度控制设备等,以维持稳定的温度和湿度。机房应配备必要的安全设施,如应急照明、安全出口、消防器材等,以应对突发事件并保障人员安全。

2.2.3 冷热源机房的通风设计

冷热源机房的通风系统应确保良好的空气流通,以有效地移除热量和维持设备的工作环境。通风系统需要能够将新鲜空气引入机房,同时排出热气和污染物。

为了保护供热供冷设备免受空气中的灰尘和颗粒物的影响,通风系统应该配备适当的过滤器,以确保空气的清洁度,并减少设备的磨损和故障率^[3]。机房内的供热供冷设备通常会大量的热量,因此通风系统必须能够有效地排出这些热量,以防止设备过热。此外,通风系统还应考虑到控制机房内的湿度,确保设备在适宜的工作环境中运行。

机房通风系统还应该配备事故通风系统,以应对突发的设备故障或火灾等紧急情况。为提高通风系统的效率和节能性,通风系统通常会配备自动化控制系统,可以根据机房内部温度、湿度等参数自动调节通风量和空气流路。

2.3 末端方案

2.3.1 水系统

水系统主要涉及供暖和供冷系统中的水循环,需要考虑到供暖和供冷设备的位置、末端用户的需求以及建筑结构的特点,合理规划供水和回水管道的布置,以最小化水的流动阻力和能耗。

水泵系统是水系统的核心组件,负责提供水的循环和压力。需要根据建筑的需求和水系统的设计参数选择合适的水泵类型、数量和功率,以确保水的稳定供应和流动。在水系统中,阀门和控制装置起着调节水流和控制系统运行的重要作用,需要选择高质量的阀门和控制装置,并合理设置在管道上,以实现了对水流量、温度和压力的精确控制。

在水系统设计中,还应考虑采用节能措施,如安装变频水泵、优化管道设计、设置节能阀门等,以减少能耗和运行成本,提高系统的能效性。

2.3.2 风系统

风系统主要涉及建筑内的通风、换气和空调系统,其设计要点包括:确保建筑内部空气流通畅通,包括新风引入、废气排出等,通过合理的通风设计,可以有效控制室内空气质量,提供舒适的室内环境。根据建筑的使用需求和气候条件,设计合适的空调系统,包括冷暖通风系统或者分区空调系统。通过精确的温度和湿度控制,提供舒适的室内环境,满足用户的不同需求。同时,合理设计风道布局,包括供风口和排风口的位置、数量和大小,以确保空气均匀分布,减少死角和不良空气流动。最后,采取适当的空气过滤和净化措施,确保供入建筑内部的空气质量良好,减少空气中的污染物和有害物质对人体健康的影响。

2.3.3 外墙百叶

外墙百叶的设计应结合建筑的功能需求、气候条件和美学要求,实现通风、采光、节能和美观的综合效果,提升商业综合体项目的整体品质。

外墙百叶的设计应兼顾通风与采光功能,有效调节室内温度和光线,提升建筑舒适性。同时,选择耐候性好、保温隔热效果良好的材质,如铝合金、塑料、玻璃等,以适应不同气候条件下的使用需求。外墙百叶的结构设计应考虑抗风压能力、自清洁性能和防水性能,确保长期稳定运行。在设计中,应采用智能化控制系统,根据天气、季节和建筑内部情况实时调节百叶角度和开启程度,最大限度地提高能效和舒适性。外墙百叶的外观设计应与建筑整体风格相协调,提升建筑美观性,并考虑百叶的颜色、形状和布局,以创造独特的建筑形象。

3 结束语

在当前城市化进程和商业综合体规模扩大的背景下,暖通系统设计不仅仅是满足基本要求,更需要考虑项目的特殊需求和复杂环境下的应对措施。商业综合体项目的暖通设计必须综合考虑建筑特点、使用需求、能源效率等因素,进一步创新设计理念和技术手段,提升暖通系统设计的水平,促进大型商业综合体项目的可持续发展。

【参考文献】

- [1]张美琪. 建筑工程暖通空调系统节能技术要点及应用[J]. 石材,2024(5):77-79.
- [2]苑雪. 商业综合体的暖通空调节能设计探讨——以某商业新建项目为例[J]. 房地产世界,2023(1):94-96.
- [3]张辞. 商业综合体暖通空调设计——以厦门悦上溪城项目为例[J]. 工程技术研究,2021,6(17):242-243.
- [4]安秋香,周亮,初明阳,等. 浅谈商业综合体项目的暖通空调设计要点[J]. 建筑热能通风空调,2021,39(2):76-79.

作者简介:李晨(1988.3—),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。