

高层建筑暖通空调系统设计的探析

李帅 桂丽丽

山东省鲁源建筑设计有限公司

DOI:10.12238/bd.v7i6.4106

[摘要] 高层建筑是在城市化扩张、科技持续进步以及社会经济快速发展等背景下应运而生,其存在结构复杂、功能诸多等特征,然而有效开展高层建筑设计工作以及提升高层建筑质量,有助于提升城市土地利用效率、缓解城市民众居住压力以及改善民众居住环境。随着城市民众生活水平的日益提高,对于居住安全与舒适度的要求也不断增强。其中暖通空调系统作为高层建筑提升民众生活质量与改善办公环境的重要系统,其设计工作涉及到诸多学科知识,比如电气工程、机械动力、制冷以及热力学等方面,并且暖通空调系统的可靠运行(包括采暖、通风以及制冷等)能够调节室内与室外的温差、改善室内空气质量等。但是高层建筑暖通空调系统设计时,由于制约因素多,其设计工作水平要求非常高,如果其设计不科学,会存在噪音大、能耗高等问题。所以在实际的高层建筑暖通空调系统设计过程中,必须结合项目工程实际以及相关规范,从可行性、安全性、经济性以及节能环保等角度有效开展设计工作,从而在确保暖通空调系统质量的基础上,发挥其对于高层建筑的使用价值。

[关键词] 高层建筑; 暖通空调系统; 类别; 设计; 原则; 要点

中图分类号: TU208.3 **文献标识码:** A

Analysis of HVAC System Design in High rise Buildings

Shuai Li Lili Gui

Shandong Luyuan Architectural Design Co., Ltd

[Abstract] High rise buildings have emerged in the context of urbanization expansion, continuous technological progress, and rapid socio-economic development. They have complex structures and many functions. However, effective design of high-rise buildings and improving the quality of high-rise buildings can help improve urban land use efficiency, alleviate residential pressure on urban residents, and improve their living environment. With the increasing living standards of urban residents, the requirements for residential safety and comfort are also constantly increasing. The HVAC system, as an important system for improving the quality of people's lives and improving the office environment in high-rise buildings, involves various disciplines such as electrical engineering, mechanical power, refrigeration, and thermodynamics in its design work. The reliable operation of the HVAC system (including heating, ventilation, and refrigeration) can adjust the temperature difference between indoor and outdoor, improve indoor air quality, and so on. However, in the design of HVAC systems in high-rise buildings, due to various constraints, the level of design work is required to be very high. If the design is not scientific, there will be problems such as high noise and high energy consumption. Therefore, in the actual design process of HVAC systems in high-rise buildings, it is necessary to combine the actual project engineering and relevant specifications, effectively carry out design work from the perspectives of feasibility, safety, economy, and energy conservation and environmental protection, in order to ensure the quality of HVAC systems and unleash their practical value for high-rise buildings.

[Key words] high-rise buildings; HVAC system; Category; Design; Principles; Key points

暖通空调系统是现代高层建筑的重要工程之一,其采暖、通风以及制冷等功能的充分发挥,有助于调节室内与室外的温差、改善室内空气质量。并且暖通空调系统的科学设计,能够在确保

其质量与安全运行的基础上,提升民众居住与办公环境的舒适度,而且可以有效降低暖通空调系统安装与运行的能耗,对于促进建筑业与暖通空调事业的长久发展也具有重要作用。所以在

暖通空调系统的实际设计时,必须遵循国家相关规定,结合高层建筑项目建设的实际要求,从安全可行、经济实用以及节能环保等角度出发,科学开展高层建筑暖通空调系统的设计工作,从而保障暖通空调系统运行质量。

1 高层建筑暖通空调系统的主要类别及其设计原则

1.1 暖通空调系统类别。暖通空调系统类别比较多,例如集中式与半集中式暖通空调系统形式等,一般依据不同情况(如设备布置或介质等不同)来对其进行分类。本文主要就介质不同,来说明高层建筑的暖通空调系统类别,主要有:(1)全水暖通空调系统形式。高层建筑全水暖通空调系统结构简便与灵巧,适用不同的高层建筑类型,其介质为冷水,一般是通过水的冷热能转变,实现室内温湿度的合理调节,以发挥暖通空调系统功能价值;(2)空气-水暖通空调系统形式。空气-水暖通空调系统形式广泛应用于高层建筑的原因,是其具有成本小、制冷快等优势。该系统形式的介质为空气和水,主要是通过这两种介质的热能转换,以达到调节室内温湿度目的,具体就是应用冷水来调节室内外温度、通过空气来调节室内湿度,以达到改善室内空气质量目的;(3)全空气暖通空调系统形式。全空气暖通空调系统形式是通过空气为介质来实现室内温湿度有效调节的功能,该系统形式适用于酒店以及商业类高层建筑。

1.2 暖通空调系统设计原则。(1)安全原则。安全设计原则高层建筑暖通空调系统设计的首要原则。为了确保高层建筑美观与保障暖通空调系统设计质量,首先要求掌握整栋高层建筑的设计图纸,了解相关管道(包括电气、燃气以及通信等管道)的布置位置,以规避暖通空调系统管道与它们碰撞,确保暖通空调系统运行安全;其次通过先进技术的运用(比如BIM技术),评估暖通空调系统运行是否存在安全隐患,如果出现异常,则需要优化设计方案,以保障暖通空调系统安全运行。(2)可行性原则。暖通空调系统设计需要结合高层建筑建设要求与实际,遵循国家的相关规定,确保暖通空调系统的功能可以得到运用,使设计工作具有可行性。(3)经济性原则。有效开展高层建筑的暖通空调系统设计工作,可以增加项目利润以及降低暖通空调安装与运行能耗,比如暖通空调系统设计需要依据规范要求,选用满足暖通空调可靠运行且相关参数达标的设备,从而最大化的实现暖通空调系统经济效益。(4)节能环保原则。暖通空调系统是高层建筑使用期间能耗最大的系统之一,所以暖通空调系统有效开展节能环保设计工作,有助于降低能耗以及加强环境保护。并且现阶段随着低碳环保概念在全社会的深入推进,使得高层建筑工程的暖通空调系统节能环保设计工作受到参建各方的高度重视。在实际的高层建筑工程建设过程中,其中暖通空调系统设计必须全面贯彻节能环保设计理念,比如酒店类高层建筑,一般选用全空气暖通空调系统形式,以达到节能环保目的。此外还需要结合高层建筑项目的区域气候、交通环境等,因地制宜开展暖通空调系统的节能环保设计工作。(5)可调节性原则。由于我国南北气候差异比较大,并且大部分地区四季分明,而且区域环境及其气候对暖通空调的实际应用影响比较大。所以在高层建

筑的暖通空调系统设计时,需要充分考虑相关影响因素,使其能够在运行过程中,能够确保暖通空调系统具有可调节性,从而使其功能得到充分展现。

2 高层建筑暖通空调系统设计要点的说明

2.1 水系统设计说明。第一,管道运输能力必须达到暖通空调系统运行要求。比如在高层建筑的中央空调系统设计时,其需要利用水系统的合理运行,来满足所有空调循环水量达到设计流量要求,从而使得相关机组得到可靠运行;第二,为了保障暖通空调系统输送流量符合设计要求,必须通过科学计算确定管径,以达到减小输送阻力和降低噪声目的。第三,循环水泵设计说明。水泵是循环水系统运行的动力设备,也是高层建筑暖通空调系统设计的重要内容。在其设计时,需要结合冷却器的多少配置相应的循环水泵(一般最少选用两台及以上的水泵,目的是备用一台),以达到暖通空调系统的可靠运行。

2.2 冷热源设计简要说明。热源的类别形式比较多,比如热泵、热电站等。其中热泵主要包括空气源(风冷)热泵和地源热泵形式。在高层建筑暖通空调系统设计时,冷热源设计要求结合高层建筑及其区域气候的实际,对冷热源进行合理设计。

2.3 供暖系统设计的说明。高层建筑供暖系统设计,必须做好相关暖通设备的布置工作,包括温度计、压力表等。其设计工作开展时,必须以高层建筑工程建设要求与相关规定为依据,有效开展供暖入口数量的设计工作,以保证暖通空调运行操作的便捷与合理。在冬季温度比较低的时候,供暖系统经常存在冻结现象,所以在高层建筑供暖系统设计时,必须对容易发生冻结现象的位置,独立布设立支管散热器,以实现供暖系统正常运行。

3 高层建筑暖通空调系统设计问题的分析

3.1 设计图纸文件问题。高层建筑工程建设的暖通空调系统设计,必须确保所有图纸文件及其说明的完整性,且符合相关规范要求与国家规定。然而实际设计时,由于从业人员的意识不足以及专业技能素养不高等原因,导致图纸文件不全面、不规范。比如暖通空调系统的室内外设计参数、安装作业要求等没有详细说明,从而影响暖通空调系统设计质量。

3.2 具体工程设计方面的问题。高层建筑暖通空调系统涉及的工程设计内容比较多,并且设计过程中会受到不同因素的制约,导致其存在很多问题。比如(1)供暖入口多的问题。某些高层建筑工程的暖通空调系统设计时,为了方便操作,布设大量的供暖入口,这样不仅会导致室内温差调节困难,还会影响后续的施工作业。所以需要结合实际,合理布设供暖入口,以提升暖通空调运行效率。(2)排风工程设计问题。主要表现为排风口比较少、很多设施共享排风系统,使得排风管比较长,从而降低了排风系统功能的发挥以及加大了相关设施安装作业难度。(3)立管与支管的布设不合理。立管与支管是高层建筑暖通空调系统散热器设计的重要内容之一,其布设是否合理,关系到散热器的能否安全运行。实际设计过程中,为了方便,从业人员会把散热器与相邻空间共用一根立管,并采取双侧相接形式连接到一起,这样如果发生故障,严重影响维修工作的开展。

3.3参数计算问题。相关参数依据规定标准实施科学计算是确保高层建筑暖通空调系统设计质量的关键。然而在实际设计时,部分从业人员未能严格依据规定标准做好相关参数的计算工作,导致选用的设备与暖通空调系统实际不相符,从而影响系统功能的发挥。

4 加强高层建筑暖通空调系统设计的策略

4.1做好设计的相关准备工作。暖通空调系统设计前需要先了解整栋高层建筑结构以及周边环境特点,包括电气、燃气以及通信等管道的布置位置,防止这些管道与暖通空调系统管道存在碰撞问题;了解高层建筑的日照、风力等现象,并结合暖通空调系统的相关参数,为供暖入口的布置提供依据。同时利用先进的技术手段,对暖通空调系统开展模拟设计,比如利用BIM技术建模,评估其设计是否符合规定标准,如果未能达到高层建筑工程建设要求,就需要对设计方案进行优化,直到满足规定要求为止。

4.2加强暖通空调系统的科学规划设计。高层建筑的暖通空调系统设计需要依据规范标准,并结合高层建筑工程建设要求与实际,科学规范设计暖通空调系统。比如结合某高层建筑工程实际,需要在暖通空调系统中规划设计送风以及除湿系统,以达到相关设施散热平衡。同时为了体现其节能效果,需要规避影响因素的制约,优化暖通空调系统设计方案,确保暖通空调系统运行的经济与环保效益。

4.3增强法规与标准意识。从业人员在开展高层建筑暖通空调系统设计时,必须熟悉了解现行的法规与标准要求,在实际开展暖通空调系统设计时增强其意识。严格图纸设计审核,通过多个设计方案的比对,确保其达到国家规定与规范标准要求。同时需要结合高层建筑涉及的区域环境(比如气候与地理地势等),严格依据不同条件下的规范标准,因地制宜进行暖通空调系统设计工作,以实现暖通空调系统设计工作的可行性与科学性。

4.4注重节能环保。暖通空调系统是高层建筑工程的主要能耗系统之一,所以在现阶段的“双碳”背景下,利用先进的节能技术,有效开展高层建筑暖通空调系统的节能设计工作已然成为其发展方向。比如在实际的设计过程中,在满足规范标准的前提下,可以通过缩短供暖线路距离、利用变频技术与设施等策略,达到暖通空调系统设计的节能降耗目的。

4.5加大监管力度。为了确保高层建筑暖通空调系统设计质量,需要通过制定科学的监理制度,由相关从业贯彻执行,对暖

通空调系统设计的所有环节实施监理作业,以达到加大监管力度的目的。比如对通风与冷却等设施的布设实施监管,确认其布设是否与实际以及规范标准相符,如果发现问题,需要及时采取策略予以解决。

5 结束语

综上所述,高层建筑暖通空调系统的科学设计工作涉及到诸多学科知识,包括与采暖通风以及制冷相关的电气工程、机械动力、制冷以及热力学等方面,使得其设计工作开展时,影响因素比较多。所以为了确保高层建筑暖通空调系统的安全可靠运行,在实际设计时,必须充分考虑其相关影响因素。基于此,本文从高层建筑暖通空调系统及其设计的相关理论出发,简要分析了其在中存在的问题,并结合笔者工作经验,提出了做好设计的相关准备工作、加强暖通空调系统的科学规划设计、增强法规与标准意识、注重节能环保以及加大监管力度等策略,旨在促进建筑业与暖通空调事业的健康发展。

[参考文献]

- [1]鲁彦召.探讨超高层建筑暖通空调系统设计问题[J].工程建设与设计,2018(08):78-79+117.
- [2]张文好.试析绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计中的应用[J].居舍,2020(10):93.
- [3]何鸿展.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用[J].低碳世界,2021(10):77-78.
- [4]范敏玲.高层建筑暖通空调设计及施工常见问题及策略[J].中国室内装饰装修天地,2020(03):178.
- [5]向青青.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计中的应用[J].智能城市,2020(24):22-23.
- [6]张开娅.绿色理念在建筑暖通空调系统节能设计的应用分析[J].应用能源技术,2021(11):48-50.
- [7]陶石华.高层建筑暖通设计中的常见问题及对策分析[J].科学技术创新,2021(36):147-149.
- [8]李冠峤.高层民用建筑暖通空调设计要点探讨[J].现代物业,2021(5):28.
- [9]赵奕瑄,陶寒冰,任邦华,等.高层建筑暖通空调系统设计探讨[J].科技资讯,2022(12):83-85.
- [10]刘子熠.建筑暖通空调设计常见问题及策略探讨[J].门窗,2022(01):109-111.