

中央空调系统节能改造实践及节能效果分析

肖克贤

四川华成辉宇建筑设计有限公司

摘要：随着经济社会的发展和人们生活水平的提高，中央空调系统等设备得到了广泛的推广和应用，且在不断发展中人们的环保意识、绿色低碳和可持续发展意识更强，强调对中央空调系统进行节能设计和节能改造，既满足各项需求，又实现节能降耗。本文主要探究分析了中央空调系统运行和使用过程中存在的问题，探究节能改造方案及思路，提出一些合理化的建议和方法，希望对降低中央空调系统能耗，实现绿色低碳经济和节能环保有所启示。

关键词：中央空调系统；节能改造；节能效果

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.146

一、引言

中央空调系统在现代房屋建筑中得到了广泛的应用，以满足建筑交大区域内的各项供冷需求。中央空调系统在运行和使用的过程当中会产生大量的消耗，对其进行节能改造是节能降耗、发展低碳绿色经济的有效手段和举措。导致中央空调系统运行消耗大的因素比较多，如温度、湿度、系统配置和设备等，要求对此有准确的把握和分析，并根据中央空调系统的特点及运行中的各项问题，实现空调系统的远程集中控制和节能优化设计，有效提升空调能效、降低空调能耗。

二、系统概况及存在问题

（一）系统概况

本文研究和分析的中央空调系统可以实现6栋楼的供冷，功能面积比较大，大约为9.3万平方米。该空调系统主要采用的是区域集中供能系统技术，在该技术系统当中冷媒可以将一次冷冻水输送到建筑内的板换间，之后再通过板式换热器与二次侧冷冻水进行换热，然后实现整个区域内的楼层供冷。该系统在规划设计的时候用冷指标为每平方米180W，总规划设计制冷负荷达到了2.38万kW。每年的4到11月是中央空调系统主要运行和使用段，每天大概要运行12小时左右。在系统进行节能改造和设计之前，其能耗费用占比比较大，约占整个区域建筑能耗的51%。

（二）存在问题

该系统在运行和使用的过程当中存在能源利用率低、冷耗浪费严重等现象。造成中央空调系统运行和使用能耗大的原因比较多，如运行和管理工作不到位、缺乏完善的智能化管理和监督控制系统、根据实际情况和需要对空调系统运行进行科学调整等。该系统在节能优化改进方面比较大的潜力，要求在对中央空调系统进

行节能改进的过程当中需要对此有准确的把握和分析。

1) 设备在运行和使用的过程当中缺乏完善的自动化控制和智能化监管系统，调系统的开关机、调整等仍需要靠人工现场操作。但是，该系统的功能面积大，每栋楼所处的情况不同，其对功能的需求也不同，温度设置也应该科学的调整，但人工管理的方式无法实现这一目标，很多都是“一刀切式”到管理，无法实现差别化、个性化供冷需求，影响了空调运行效能的发挥。

2) 板换间二次侧循环泵采用定供水压力经验值，在实际运行中存在相关数值设置不合理的现象，系统在规划设计的时候也有待改进和完善，在补充室外的新风降低空调冷负荷方面的效果比较差。

3) 缺乏对各项重要参数（如实际用冷量、用电量、温度变化情况等）的实时监测和分析，没有做到根据室内外温度、气温、湿度等的变化科学的调整各项参数，空调系统没有处于最佳运行状态，导致部分区域的温度过低，影响人们的舒适感，造成能源的浪费或者是为了节约能源，而导致部分区域并没有实现实际供冷效果。

4) 空调系统的日常管理和维修工作不到位，仍存在相关设备及零部件老化故障等问题，而且所采用的相关设备及技术比较的落后，没有实现变频运行控制，整个系统的控制精度比较低，故障率偏高，而造成运行和使用过程中能耗大。

三、节能改造方案及思路

（一）改造方案整体思路

中央空调系统在节能改造的过程当中需要牢牢的把握和分析以往运行和使用过程中的各项问题不足，最大化的挖掘节能改造的点。该系统在潜能改造的时候需要创新相关技术和管理手段，提高

板换间设备的自动化运行管理水平，科学合理的将自动化控制与自动化管理技术手段应用其中，实现空调冷源系统的无人值守、节能运行。

1) 控制系统在规划设计的时候，要能够实现远程和本地监控，在二者的协调和配合下，有效提高监测管理的水平，实现相关数据信息的高效化传递和传输。

2) 在规划设计的时候贯彻和落实双系统设计理念，通过本地监控及时的发现各项异常状况，在网络通讯和监管管控系统出现故障的时候，也能够及时的切换为本地人工应急控制模式，确保中央空调系统运行和使用的安全稳定性。3) 控制系统规划设计的时候，要能够实现

据空调供冷的切实需要,自动化的调整二次侧水泵机组运行状态和供水温度,从而实现整个中央空调系统运行过程中的节能降耗。4)在对中央空调系统进行节能改造设计的时候,需要采用多种控制优化方案,尤其是针对中央空调系统二次侧水泵控制、供水温度控制,多种优化方案协调配合下能取得更理想的效果。具体实施中,需要科学的设置最不利点参数监测,在满足其压力需求的基础上,对水温/压差优化控制。5)强调对控制系统进行科学的优化设计,以更直观的图像形式将监测结果展现出来,保证系统拥有良好的可视化效果,以方便远程操作及管理工作的开展和实施。6)系系统规划设计的时候要充分的考虑和分析系统的可扩展性和兼容性,确保该系统能够有效的与未来其它节能控制系统相互融合及对接,以避免系统不兼容等造成其他方面的影响和损失,取得更理想的节能控制效果。

(二) 节能控制系统架构

一般情况下,节能控制系统主要由运维监控层、现场控制层、硬件设备层等三大部分组成。1)运维监控层。该系统层主要由数据服务器、运维管理等维持系统运行和使用及功能作用发挥的客户端组成。2)现场控制层。该系统层也被称作是智能现场控制柜,主要用来实时的监测和分析空调系统运行的各项参数,以便全面的把握空调运行的状态,收集和整理相关的数据信息,并实现各项指令的上传及下发。3)硬件设备层。该系统层主要是由换热器、水泵、变频器、电磁阀、水温传感器、等相关的设备和部件组成。

(三) 系统具体功能

1. 现场控制

系统在规划设计的时候,要能够实现现场的实时控制和监测分析。1)通过实时化的监测和分析,全面的收集和把握一、二次侧水温、压力、调动调

节阀开度、室外温湿度等相关参数及数据信息,将其生成数据模型,并实现相关数据信息的有效传递。2)实时的检测和分析二次侧循环泵运行状态,对中央空调系统的工频状态等有准确的把握,对冷冻水循环泵变频运行进行科学控制。3)根据室内外温度变化、空调末端负荷需求变化等,动态化的调整中央空调系统一次侧供冷量。

2. 监控软件

在系统规划设计的时候,要根据实际工作的需要对各项监控软件进行有效的升级和完善。1)要保证系统软件具备远程监控功能,实时监测冷源系统的运行情况各项参数数据,全面直观的展现和展示中央空调系统的供回水、压力、流量、用电量、用冷量等数据,并实现远程控制系统设备的启停、参数的设置。2)要能够对冷源系统运行过程中的冷耗、电耗等相关数据信息进行全面的检测和分析。3)要根据差别化、个性化供冷需求,实现有效的节能控制。4)针对出现的数据异常

情况、运行能耗超限情况、系统故障状况等,做出及时的反应和预警。5)要能够方便相关人员在规定的权限内,及时查询和获取数据信息,即方便数据信息的共享和利用,为中央空调系统的安全稳定运行服务,同时也保障相关数据信息的安全性。

四、节能效果分析

通过上述分析可以了解到,影响中央空调系统运行和使用的因素比较多,室内外温度和湿度、相对湿度、各楼层的使用率、人员及运行管理方式等因素在很大程度上影响了中央空调系统的整体能耗。在节能改造的过程当中需要综合的考虑和分析这些因素,在多项节能技术的共同配合下,以取得更理想的节能效果。在优化和改进相关系统的时候,要保证系统能够对各项影响因素进行实时的监测和分析,在此基础上对中央空调系统的运行进行科学的调整,既保障满足供冷的各项需求,同时降低不必要的能耗和消耗。

经过节能改造后的中央空调控制系统要能够实现冷源监控、运行管理、参数设置、能耗监测、设备管理、故障报警、系统管理等,为保障中央空调的安全稳定运行提供有效的支撑和保障,实现中央空调的远程监督和管控、应急管理和控制,实现相关数据信息、能耗变化情况的实时监测和分析,及时发现故障问题和异常状况,对其进行科学的调整和改进,进而取得更理想的节能效果。

五、结论

综上所述,随着我国经济社会的不断发展,人们的观念意识也发生了极大的变化,社会各界越来越重视绿色低碳经济的发展,在这方面投入了更大的关注和重视。日常生活中,也强调节能环保、节能降耗,以满足新形势下可持续发展的各项要求。为确保中央空调系统取得更理想的供冷效果,满足供冷的差别化、个性化需求,要求对其进行节能设计和改进,对影响空调运行和使用的各项因素进行准确的把握和分析,在此基础上不断优化和改进空调运行的管理和控制系统,有效提高运行和监管的水平,降低不必要的消耗。

参考文献

- [1] 张晓琛,高岩,王闯等.基于自动控制的建筑与空调冷冻水系统耦合模拟及实验研究[J].建筑科学,2020,36(04):214-222.
- [2] 肖伟,李晋秋,白洋等.大兴国际机场能源规划与航站楼节能设计研究介绍[J].建筑节能,2019,47(10):9-14.
- [3] 朱锴锴,任建兴,张俊杰等.制冷系统冷却水侧大温差运行能耗分析[J].制冷学报,2018,39(05):129-134.
- [4] 曹宇,李慧,李凡.水泵变频节能控制实验台的设计与开发[J].自动化与仪表,2019,34(10):95-98,104.