

中央空调系统节能改造与节能效果分析

刘劲松

深圳市奥宇低碳技术股份有限公司 广东 深圳 518000

摘要: 随着国民经济的迅速发展和我国工业化进程的加速,我国对能源需求依然保持较快增长趋势。当前,我国经济增长与用电量保持同步增长,电力消费的增长速度较快,在环境治理的压力下,各地方加快以电能替代各种能源的工作部署,大大提高了电能占终端能源消费比重,为鼓励电能源高效利用,实现用电设备节能成为需要重点解决并优化的问题,节约用电对于我国经济发展意义非凡,对促进技术创新和企业管理水平具有重要意义。鉴于此,本文对中央空调系统节能改造与节能效果进行了研究与思考。

关键词: 中央空调系统;能源;节能改造;节能效果

引言:随着人们对室内舒适度要求的不断提高,中央空调越来越广泛地应用于办公楼、商场、大饭店等建筑中,在满足人们对环境舒适要求的同时,中央空调系统也因其巨大的电能消耗成为建筑的耗能大户,因此,降低空调系统能耗已成为建筑节能减排的一个重要选项。总的来说,中央空调系统能耗主要来源于空调设计、系统运行和系统管理。目前,国内许多建筑中央空调系统都是按照最大冷热负荷来进行计算设计的,存在很大裕量。而实际上每年只有很短的时间出现最大负荷,系统各部分大都运行在非满载额定状态,易出现大马拉小车的情况,造成严重的能源浪费。同时,中央空调负荷受气候变化、人员数量增减及使用情况等因素影响,系统负荷存在波动性,如果空调运行不能根据负荷变化特性实现动态调节,势必造成能源的浪费。若系统管理不当,风机、水泵等机电设备长期在工频额定状态下运行,势必会增加设备故障概率,缩短设备使用寿命。据不完全统计显示,在已投入运行的中央空调系统中,至少有70%以上未进行过任何形式的节能优化改造。因此,本文将某工程实例为对象,对中央空调进行节能改造,实现企业智能化管理和能源管理的管控一体化,提升企业经济效益^[1]。

1 中央空调系统概述

从系统组成角度来说,中央空调系统主要包括空调机组、水系统、风系统等。空调水系统变水量调节运用了能量守恒定理。在实际运行过程中,冷水却存在着“大流量、小温差”的问题,能源浪费问题较为严重,因此需要进行节能改造。

2 中央空调系统能耗大的原因

2.1 建筑结构不合理

室内温度的高低会直接受到建筑结构的影响,比如采光、通风情况都会对室温产生一定的影响。若建筑物在设计时缺乏科学性,内部结构不合理,会加大室内温度受外界因素的影响程度,缺乏稳定性。举例来讲,若在建造过程中使用了质量不合格的隔热层材料,无法达到预计的隔热效果;或是室内采光情况较差,都不利于室内热环境的稳定。

2.2 中央空调系统自身设计问题,造成能源浪费

中央空调是商场、医院、办公楼、酒店等地方耗电主要设备,通常在供暖或供冷季节占耗总电量一半左右,通常在给这些建筑物进行中央空调系统设计时,基于中央空调系统按最大负荷,会保留10%~20%设计余量,从大多数中央主机的样本数据显示中发现,中央空调系统的绝大部分时间是在部分负荷下运行,实际中央空调系统在满负荷占据少部分时间,在满负荷运行状态下,中央空调实现节能难度非常大,只有通过一定的技术手段实现更多时间的中央空调系统部分负荷运行。中央空调系统中的冷冻水泵和冷却水泵需要依靠门和旁通进行调节,会造成难以避免的较大截流损失和大流量、高压力、低温差的现象,使电能耗增加。中央空调系统自身设计问题,造成中央空调系统能耗大。

2.3 缺乏对重要参数的实时监控

空调舒适性和能源利用率难以保障。系统缺乏温度实时监控,室温控制仅通过采集单点回风温度确定,难以对实际供冷效果、冷热不均(最大达4℃左右)等问题进行全局性判断。根据现场调研,个别反映室内温度偏低,不仅影响人体舒适感,同时造成了冷量严重浪费。板换间设备无法依据建筑冷负荷等参数(二次侧供水回路压力和温度、室内外温度及末端负荷等)的变化来按需实时自动

调节二次侧水泵机组运行状态和供水温度难以保持高效运行^[2]。此外,未对实际用冷量、用电量进行采集监测和分析,不利于深入挖掘空调系统的节能潜力。

3 中央空调系统节能改造措施

3.1 更换高效制冷机组

冷热源机房作为中央空调系统能耗最大的部分,其节能潜力也不容忽视。原系统的风冷机组效率太低(COP=3.3),因此改造时停止使用原风冷模块机组,新增一套更高效的螺杆制冷主机系统,并接入原制冷管道,增加分集水器以优化水力平衡。考虑到各设备同时出现最大负荷的概率以及改造后的集中供冷效率提高,新选用的制冷机组按照目前各设备总冷量之和的80%进行选取,即690 kW作为选型依据。新增制冷主机选用型号为YEWS200SA的高效机组,COP达5.28。

3.2 泵组匹配与控制

空调水系统泵组改造措施:原设计为高峰负荷时开启2台离心机组,对应开启2台冷冻水泵和2台冷却水泵,后来业主单位根据实际需要新增1台制冷量为900 kW的螺杆机,高峰负荷时开启1台离心机组和1台螺杆机组,泵组仍对应开启2台冷冻水泵和2台冷却水泵。现设计新增1台冷冻水泵和1台冷却水泵匹配螺杆机组运行(原有设备均保留),查阅机组样本参数可知,蒸发器流量为155 m³/h,冷凝器流量为194 m³/h,为了与之前的水泵匹配运行,选型时冷冻水泵和冷却水泵扬程应与之前的水泵一致,根据流量和扬程计算选型水泵参数。原有冷冻水系统输送能效比ER值为0.023 15,改造后冷冻水系统输送能效比ER值为0.018 74。改造后有利于提高系统输送能效比,减少冷冻水泵装机功率,减少设备运行能耗。原有冷却水系统输送能效比ER值为0.019 49,改造后冷却水系统输送能效比ER值为0.01581。改造后有利于提高系统输送能效比,减少冷却水泵装机功率,减少设备运行能耗。具体改造方案:夏季高峰负荷时开启1台离心机组和1台螺杆机组,对应开启1台75 kW冷冻水泵和1台30 kW冷冻水泵,1台75 kW冷却水泵和1台37 kW冷却水泵;一般负荷时开启1台离心机组,对应开启1台75 kW冷冻水泵和1台75 kW冷却水泵。同时对空调水泵加装变频控制,通过监测回水温度和供回水温差,实现按需供给,达到降低运行能耗的目的^[3]。

3.3 空调机组优化控制

以往的空调系统为了降低能源损耗,在设计时会将其风量设定成最小值。但若是在过渡季节使用就存在一定的弊端,假设以夏季工况为设计参数,那么选用的设备容量

较大,即使系统在小负荷下运行,依然会产生较大的能源损耗。若是应用变风量空调技术,在送风湿度、温度上又不好进行控制。本文在对空调机组进行优化时,增设了5EISM能效控制柜、电动风阀等设备,在增设新设备后,系统可以根据进、回风的温湿度,来调节电动风阀的开合角度。通过解耦控制送风范围的温湿度实现优化匹配控制,以此来减少系统运行时消耗的能量^[4]。

3.4 围护和管道的节能优化设计

中央空调在运行之中,室内与维护结构负荷是其主要的负荷所在。通过增加中央空调系统安装的建筑物门窗的气密性,可以有效降低建筑物能耗。在实际的运行环节,对于运行的设备与管道进行合理的保护,也能够达到优良的节能作用。如果运行的过程中没有针对运行管道和设备进行保温处理,就会导致中央空调系统的冷量出现消耗,进而提升冷水温度,让空气直接进入室内,导致室内的湿度出现超标的现象。想要解决这一问题,就需要进行对应的优化设计处理,使之最终满足节能效果的全面提升。

4 中央空调系统节能效果分析

4.1 中央空调系统节能效果缓解资源短缺问题

节能效果是中央空调的薄弱环节随着对中央空调系统的日益研究,对中央空调系统中分别用不同方式进行优化和技术改进,优化运行负荷供应结构,才能有达到中央空调的节能效果。实际上煤电是支撑基础用电负荷的主力电源,大量用电设备的如果得不节能改进,势必会造成极大的社会资源浪费,对一些的传统的中央空调尽心技术改进,进行延缓寿命,达到节能效果,可以有效缓解煤电紧张,在能源的利用方面,电力需要其他能源产品转化而来,节电对于节能的意义非凡,从技术层面上,中央空调的节能效果有非常大的潜力,降低损耗是缓解资源短缺主要途径。

4.2 中央空调系统节能效果减少社会能源浪费

随着智能建筑的发展,建立智能节能控制技术是目前是较为有效的节能降耗的手段,特别是智能集成控制系统出现,降低了技术门槛,依据各建筑物实际情况,实现智能分区控制达到节能效果,中央空调系统依然可以正常运行条件下节省损耗,能取得良好的经济效益,中央空调系统常常是社会指向的耗电大户,很多中央空调实际上在设计不合理,而且运行粗放,通过对空调系统化的改进,保障能源的高效利用。对于一些企业和业主,中央空调的运行成本非常改,不仅耗能高,而且后期的维护成本也高,实现中央空调的节能效果,能够节

约能耗,减少后期维护,技术上避免供冷量、供风量及供水量大于实际需求情况,减少社会能源的大量浪费。

结束语:总而言之,在中央空调系统设计中,还需要结合不同区域环境、通风条件、建筑物结构,确保能够全方位多角度地提升系统的工作效率,进而降低空调系统的能耗,满足节能的需求。并且通过合理的技术更新和管理措施,实现空调系统内部稳定性和高效性,制定对应的区域发展节能标准,以加强大型建筑中央空调系统的节能改造。

参考文献:

- [1]林大权,郝华杰.某图书馆中央空调系统节能改造与分析[J].山东工业技术,2020(10):61-62,24.
- [2]徐泽宇.既有公共建筑中央空调系统节能改造[J].建筑工程技术与设计,2020(15):3395-3397.
- [3]刘柏湖.中央空调水系统节能改造的探[J].建筑工程技术与设计,2021(16):4930-4930.
- [4]黄建恩.空调系统冷冻水循环水泵变频运行的节能机理[J].节能技术,2020(02):139-142.