

数据中心空调系统节能降耗研究进展

□王猛 辽宁邮电规划设计院有限公司

【摘要】 随着信息化技术在各个行业的广泛应用,信息量的增长速度也在不断加快,而为了满足信息化发展的要求,各个行业对数据中心的建设都极为重视,特别是互联网企业、政府、金融机构等。本文在阐述数据中心空调系统构成的基础上,对数据中心空调系统节能降耗技术进行了分析。

【关键词】 数据中心 空调系统 节能 降耗

在数据机房运行中,会对其的运行造成影响的因素主要有运行环境的温湿度及洁净度等,而要想保证运行环境的稳定性,需要依靠空调系统来实现。这也充分体现了在数据中心建立空调系统的重要性。从能耗总量上来看,空调系统的能耗占数据中心总能耗的 1/3 左右,是能源消耗的主要系统。在此基础上,对空调系统的节能降耗进行研究,并对节能降耗技术进行创新,以求达到节能降耗的目的,确保数据中心的运营成本能够得到降低。

一、数据中心空调系统的构成

数据中心的空调系统主要由制冷系统、降温系统和散热系统构成。其中,在空调系统运行中,对能源消耗比较大的是制冷系统与散热系统。在制冷系统中,能源消耗较大的系统单元是冷水机组,对制冷机组内的制冷剂的高压与低压形态进行充分利用,能够让热量逆流,使热量从数据中心内流向室外,从而起到对数据机房进行降温的效果。在散热系统内,对能源消耗较大的系统单元包括风机和泵。在数据中心空调系统内,降温辅助系统的工作原理是合理的利用冷却塔、喷头装置对水进行蒸发,以达到排热的目的。

二、数据中心空调系统节能降耗技术

1、自然冷却技术。数据中心的运营是从不间断的,这也代表着对其的供冷也不能出现间断。一般情况下,即便是室外温度远低于制冷系统内循环冷冻的水温,制冷系统的冷水机组仍然能够正常工作。自然冷却技术作为一种重要的节能降耗技术,其的工作原理是在过渡季节内,对数据中心的制冷优先使用免费冷源,且制冷过程不需要依靠压缩机来实现,可以使制冷系统的运行省去压缩机的能耗,从而达到节能降耗的目的。自然冷却技术主要分为两种:一种是水侧自然冷却技术,一种是风侧自然冷却技术。水侧自然冷却技术的工作原理是在冷水与冷却水系统内,对板式换热器进行串联,以便保证冷水的供回水温能够稳定在 12℃/18℃。同时,在冷水供水温度超过 16℃后,制冷系统的冷水机组将全面开启冷负荷,对数据中心进行制冷;而若是冷水供水温度高于 10℃但低于 16℃,则制冷系统将会用免费冷源替代冷水机组的部分功效,通过利用免费冷源和冷水机组共同对数据中心进行制冷。当冷水供水温度低于 10℃后,制冷系统的冷水机组会被关闭,只依靠免费冷源对数据中心进行制冷,以便降

低能源消耗。风侧自然冷却技术的工作原理是将室外空气输送至混风室与数据机房内的回风进行混合,并利用过滤与加湿等环节对机房内的混合风进行处理,利用 AHU 风扇将机房内的混合风输送至蒸发盘管,利用盘管对室内风进行冷却,最后利用送风管道将经过处理的空气输送回数据机房。这种技术的应用不仅能够有效降低数据机房的回风温度,也能够降低精密空调的耗冷量。

2、热管式机房空调。早期,对数据中心空调系统节能降耗的研究主要是以热量回收和自然冷源合理利用来达到空调系统节能降耗的目的。近年来,当热管性能试验完成后,发现在室内外温差超过 5℃时,热管式机房空调就能够投入使用。经过实验结果分析,在 5℃—24℃这一范围内,热管式机房空调的机组效能比能够达到 3.63—10.64。通过对比 R22 与 R134a 这两种热管机房空调系统的换热特性与最佳工质充注比率,可以得出结论:该系统比较适应于温差较小的环境运行,而且发挥的制冷效果较好。在相同条件下,充注 R22 的系统换热能力要超过充注 R134a 的大约 19.2%,而这两种热管机房空调的工质充注比例都超过了 80%。分离式热管型空调系统是基于热管式机房空调而产生的新型热管排热系统。该系统的构造方式是蒸发部分与冷凝部分进行分离,使得换热面积大小可以依据换热需求自行调整。该系统的工作原理是热管内工质吸收热量,并向外排放热量,凝结成液体,最后冷凝液体会在重力作用下回流经下降管回流蒸发段,从而实现对机房内的换热。在该系统中,室内蒸发器一般使用的是冷风式蒸发器,并且融合了精确送风技术。实验表明,R22 和 R134a 这两种热管机房空调系统的最佳冲液率都能够达到 80%左右;而且当室内外温差超过 5℃的时候,该系统就能被使用;假如温差变大,则换热器单位面积的换热量和能效也会随之增加。同时,该系统的工作最低允许高差是 100mm,若高差增大,则 EER 值会随之增大;而当工作高差达到 600mm 后,EER 值的增速就会放缓。

结束语:综上所述,数据中心内空调系统的能耗量比较大,占数据中心总能耗的 1/3,而空调系统内能耗较为严重的是制冷系统与散热系统。针对上述情况,文章对自然冷却技术及热管式机房空调进行了分析,以求为数据中心空调系统的节能降耗提供支持。

参 考 文 献

- [1]. 原世杰,鹿世化,等.数据中心空调系统节能降耗研究进展[J].低温与超导.2015,(7).
- [2]. 申沛.数据中心空调系统节能技术分析[J].上海节能.2015,(10).
- [3]. 钱晓栋,李震.数据中心空调系统节能研究[J].暖通空调.2012,(3).