

数据中心工程中暖通系统的节能措施

滕敏洪

中国移动通信集团浙江有限公司 浙江省 杭州市 310000

摘要: 改革开放以后,我国的经济迅速发展,科技也得到了极大的发展。为了促进我国经济的快速发展,各个行业都在加强信息化建设。而作为信息化工作的核心,数据中心的规模也在不断地增长。在这种情况下,它对应的暖通系统在使用期间消耗的能源也会增加。在西方发达国家,暖通系统在整个社会总能耗中所占的比例只有15%,而在国内,它所消耗的能源却占到了整个社会总能耗的30%。由此可见,暖通系统的节能是十分必要的。根据IT设备在实际应用中对周围环境的特殊需求,给出了一种安全、节能的暖通系统的设计方法。

关键词: 数据中心工程;暖通系统;节能措施

引言:在新世纪,随着社会信息化水平的不断提高,对数据处理服务的需求日益增加,数据中心应运而生。近年来,国内很多公司纷纷建立了自己的数据中心,并在此基础上实现了高速增长。暖通系统作为数据中心的重要组成部分,承担着数据中心的制冷、维护等功能,由于其作为数据中心的重要能源设备,其能耗过高势必造成能源的浪费,从而加大了数据中心的运营费用,因此必须对其进行节能改造。

1 数据中心的能耗现状的研究

数据中心的能源消耗是推进能源效率研究的一个主要原因,但是至今还没有任何一项能够让人信服的数据中心的能源消耗。造成这种现象的主要原因有:一方面,由于目前的数据中心发展迅速,数据中心的数量和性能都不稳定,这就给统计工作造成了困难;不愿向公众公布,这就给统计工作带来了一定的阻碍。根据研究视角的不同,对数据中心能量消耗的研究主要有两种:一种是对整个数据中心的能量消耗进行宏观分析。在这些研究中,Roth等的研究是以一种间接估计的方式,对世界范围内的服务器能量消耗进行了分析。其主要基于IDC所提供的全球服务器消耗和运营情况。IDC根据其定价,将其分成三大类:根据市场调研,对不同类型的服务器的历史安装数量、制造厂商的出货数量和报废机数。Roth等人从不同类型的服务器中选择一台具有代表性的服务器进行能量消耗测试,然后用不同类型的服务器的能量消耗乘以不同类型的服务器的能量消耗,从而得出整个服务器的能量消耗。这些研究可以在今后的发展趋势下,将会更好地估计出更精确的结果,并将

***通讯作者:** 滕敏洪,1978年12月2日,民族:汉,性别:男,籍贯:杭州,单位:中国移动通信集团浙江有限公司,职位:员工,职称:工程师,学历:本科

数据中心其他部门的能源消耗(如其他IT设备和冷却设备),从纯粹的统计角度,转向对能源消耗的预测。^[1]

2 数据中心工程中暖通系统节能措施

2.1 充分利用室外的气候环境

首先,由于数据中心项目的实际应用要求,必须长年不停地工作,因此,空调系统必须全年运转。但在北方,由于冬季到来,可以采用室外空气作为冷源,降低空调的使用寿命,从而大大降低了系统的运营费用。采用这种方法,可以使PUE的整体平均值减小。

其次,在实际操作中,在冷却塔等功能系统中,当室外湿球温度下降到某一程度,冷却水供给温度低于回水2℃时,可以采取局部自然冷却的方法,使冷却水从板面和另一面的冷却水交换。冷却工作结束后,再将其注入到制冷装置内,可以降低制冷装置的负荷,通过减少压缩机整体功率,实现了节约能源。在这种情况下,如果外界的湿度因为各种原因而降低,那么在冷却结束后,冷却水就会从面板上转移到另外一边,然后根据相应的水温要求进行冷却。这时可使冷机停止工作,使冷却塔承受全部负载。

最后,在实际应用中,对于换热器等分段式自然冷却系统,可以采用一些方法来合理地利用室外干燥的温度。当干球的温度低于设计的室内送风温度2℃左右时,由于多种原因,可以启动风头的自然降温。在我国西北地区,是一个干燥的区域,可以在室外空气还没有进入到换热器之前,通过安装合适的喷水设备来保持室内的换热。这样,自然降温的时间就会更长^[1]。

2.2 装置变频设计

目前,我国在数据中心中采用的主要控制技术主要有两种:一种是定频技术,另一种是变频技术。由于变频调速技术的制冷水泵必须连续工作来保持设定的温度

和湿度,因此在操作过程中存在着能源消耗的问题。而采用变频技术,采用智能控制与感应技术,可以根据温度、湿度的变化,实现低功耗的操作,从而达到节能降耗的目的。

首先,数据中心的制冷空调系统在实际使用的时候,需要消耗大量的电力。通过正常的调速制冷,不但可以在一定程度上减小压缩机的功率,还可以使室内的湿气温度下降,从而进一步降低进入制冷机组内部的冷却水的温度。通过这种方法,整个制冷系统的 COP 值可以在某种程度上提高。同时,在实际应用中,制冷设备的开度和储液箱的型号选择息息相关。通过冷机变频设计的正常发挥能在一定程度上缩短打开时间,进而降低储液箱的容积。

其次,通常情况下,水泵在运行时,难以有效地控制全回路的压差。在这种条件下,可以对变频泵进行合理的选择。当变频泵在运行的时候,它的负载是非常低的,它的运行频率就会降低,这就导致了它的能量消耗。

最后,如果终端空调选择 EC 型号的风扇,可以根据地面上的静压力和回风的温度来调节风扇的频率。这样就可以在一定程度上减少风扇的能耗。冷却塔的风机是由变频风扇组成的,可根据室外的湿球温度来调节风机的转速,这样可以节约大量的电耗^[2]。

以深圳科士达为例,2001年兴建的数据中心,采用变频技术,使资料中心的总容量减少22%,运转费用减少13%,节省能源,温控、湿控效果显著改善,控制精度亦有显著提高,科士达数据中心荣获「最佳节能资料中心」称号。

2.3 科学的气流组织

在实际应用中,如何科学、合理地规划和设计主机房的空气流动,是节能降耗的关键。主机房的室内清洁、温度、湿度都有严格的规定,通风要在主机房进行。夏天,处理新风相对来说比较容易,只要简单的除湿就可以了。冬天,外面的气温很低,空气含水率较低,所以在空调系统中必须进行增湿和增温,而目前的供暖、增湿模式明显地导致了能耗的不合理。因此,在新风系统中,可以考虑使用换热器,利用室内的回风来对新风进行加热,从而达到节能减排的目的。另外,为充分利用空调系统的运行性能,防止冷热空气的混杂,在空调通风系统的布置中,当单机箱内的热密度小于5 KW时,可以设置冷热通道。当功率超过5 KW时,可以考虑采用密闭的冷、热通道。目前,我国大部分地区都是采用密闭冷却通道,但是在实际工程中,对于送风温度有一定要求的情况下,可以采取密闭的通风管道。密

闭的通风管道可以减少机柜的漏风率,使空气的分布达到最优化,从而达到节能效果。另外,为了降低室内和室外的空气流通,应该安装隔离门。^[3]

在我国目前的实际条件下,采用封闭式冷库的数量是相对较多的。随着时间的推移,室内的空气温度也在不断的上升。在这种条件下,采用几种封闭的热通道方式,对节能工作的正常进行是有益的。这主要是因为两个方面,第一,密闭的散热系统可以让用户在生活的时候更舒服,第二,合理地利用密闭的散热管道,可以大大降低实际应用中的空气泄漏。

2.4 合理使用冷源系统形式

首先,水系统供冷。在我国北方,利用串联板式换热器,实现了制冷机与制冷机间的制冷量控制。在16摄氏度以上的冷却水供应温度下,所有的冷量都由冷水机组来供应;当水温为10~16℃时,冷水机组和免费冷源同时供应;如果水温在10℃以下,冷水机组就会停止运行,所有的冷量都由免费冷源来供应。通过这样的设计,实际使用结果显示:全年自然降温占26%,其中天然降温占14%,局部降温12%。达到了节约能源的目的。

其次,自然通风使用中的问题。第一,直接导入外界的空气,会带来粉尘和杂质,从而影响到柜体的正常工作。第二,当新风经过过滤后,当新风量增加时,过滤器的面积也会相应增加,因此需要频繁的更换,并且脱硫过程比较繁琐,从而增加了系统的运行费用。第三,大量的新鲜空气进入房间,导致机房内的温度和湿度都会发生明显的变化,采用新风制冷,将外界的寒气引入到机房中,这样的话,制冷效果会很好,但也会有一定的波动,很难对环境造成影响。

最后,储冷系统。由于制冷机是大功率的设备,所以,大部分数据中心的制冷机都不会断电,如果发生电网变换或者双路市电停电,那么就有可能关机,从停电到发电机正常工作需要3分钟,而冷水机组需要1分钟的停机,在这个过程中,有超过4分钟的停机,因此需要安装蓄冷装置。数据中心的 IT 设备装载是逐步进行的,初始负荷只有20%,而一台储存箱能提供100分钟的冷却时间,如果使用双路的话,2个蓄冷箱的冷却时间可以延长。^[4]

2.5 最优化新风处理

数据中心的主机房对内部环境的要求非常高,因此必须保证其清洁程度。因此,主机房的正压要保持在5-10 Pa之间。同时,新风的换气频率是每小时1次,夏季,新风的处理方式只有一个,即:除湿;冬天,室外的干燥空气比室内的露点要低。而且干球的含水量要低于室

内,因此,冬季室外空气处理应该以“加湿加热”为主,在加热处理方面,我国目前采用的是热水加热法和电加热法,以热水加热法为主。这种做法会导致极大的浪费,因此,必须对现有的新风供暖方式进行优化,即在IT机房附近设置一个热交换器,使其充分利用室内的回风,并能有效地利用室内的回风,达到节能、节能、节能的目的;在加湿方面,一般采用等温加湿或等烘干加湿,前者控制精度高,但能耗高,在不开启空调机房时可采用,但如果IT机房面积大,则需增加。此外,为了节约能源,此外,还设有独立的空调室,可在回风区内安装相应的湿膜加湿设备。^[4]

结束语:

总而言之,数据中心的建设离不开供暖系统的支撑,而暖通是数据中心的核能设备,它的耗能问题非常严重。如果不减少能耗,不但会造成能源浪费,而且还会增加供暖系统的运行费用,而且会对环境产生很大的影响,因此,在数据中心项目中,采暖系统的节

能问题非常突出。本文从节能的观点出发,分析了暖通空调系统,在具体的节能措施上,应根据具体的设计项目,从多个角度分析其主要特点,合理地采用节能技术,或者将技术分解、整合,制定出更具针对性的设计方案。暖通系统的设计要做到科学合理的设计,充分考虑到节能的问题,并积极采用新的技术和设备来减少采暖系统的能源消耗。

参考文献:

- [1]徐昌勇.数据中心暖通系统节能措施探讨[J].中国建筑装饰装修,2022(05):93-95.
- [2]熊慧亮,涂祥宇.数据中心工程中暖通系统节能措施的分析[J].现代信息技术,2019,3(14):89-90.
- [3]丁晨光.浅议数据中心规划设计阶段暖通系统节能措施[J].计算机产品与流通,2018(12):86.
- [4]陈波.数据中心工程中暖通系统节能措施的分析与研究[J].建筑节能,2013,41(05):25-27.