

通信机房空调系统节能技术分析

贾伟楠 徐传旭 戈建伟 孙 银
北京计算机技术及应用研究所 北京 100039

摘要：如今，我国经济的迅速发展，对生活和工作期间信息服务的需求急剧增加，因此它提出了对机房行业发展的更严格要求。同时，对于机房行业，计算机室的空气调节系统在操作过程中具有严格的温度要求，并且需要大量能量才能保持相对恒定的温度和湿度。因此，为了提高企业的经济利益，提高计算机房空调系统节能技术的能源储蓄技术的研究尤其重要。本文将对机房空调系统节能技术予以详尽的分析，以供参考。

关键词：机房；空调系统；节能技术；分析

引言

信息技术和电子技术的发展使目前的信息化设备性能十分强大，但强大的性能依靠更高的功率实现，产生的能耗和废热也更多，于是机房的能耗进一步上升。而机房的整个能耗主要集中在照明、空调系统、信息化系统、运行支撑设备等部分。其中，照明和运行支撑系统的耗电量较少，信息设备的功耗受到主流技术和性能要求上的制约，不易减少，所以说，空调的节能对于机房至关重要。解决这些棘手的问题，要多总结经验，结合实际情况，从而具体的展开方案的设计，因此，不同的情况，我们选择的节能方法也不尽相同^[1]。

1 机房中的空调系统

机房内空调系统指调节机房内温度、湿度、清洁度

和气流速度的系统。通常按照结构分类有窗式空调、分体壁挂式空调、分体立柜式空调、吊顶式控空调、嵌入式空调、中央空调等。为了更好的了解机房中的空调系统，首先需要介绍机房组成、机房气流分布以及空调运行原理。

1.1 机房的结构组成

1.1.1 机房一般由机房主体结构、配电系统、空调系统、消防系统、动环系统、照明系统、信息化系统组成，组成图如图1所示。其中信息化系统作为机房的主要功能和性能主体，会产生大量的热载荷，需要通过空调系统对环境温湿度进行调整，保证各系统正常运转。

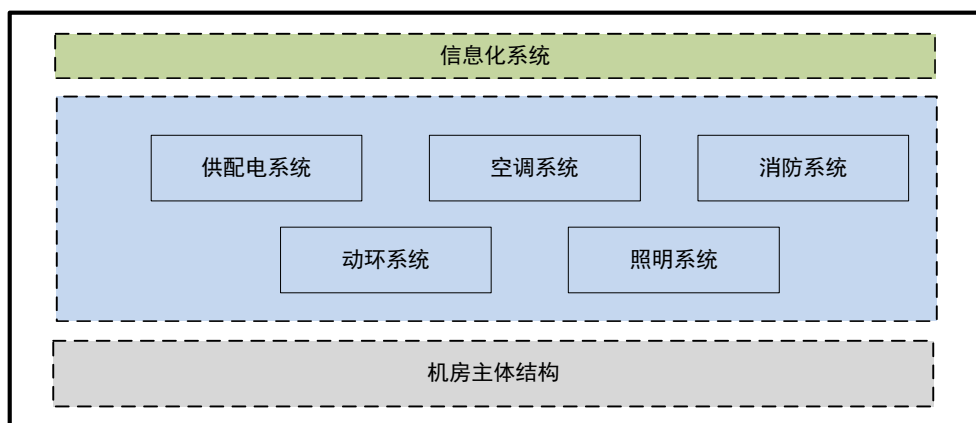


图1 机房组成

1.2 机房气流分布

机房的合理气流分布研究是解决机房不合理通风的先决条件。机房气流的合理分布是机房是否可以产生良好能量效果的关键。气流在计算机室内的内部分布主要包括机房的整体环境以及由计算机室的空气流系统产生的

气流组织^[2]。计算机室的整体环境气流组织通常遵循热和冷的主要原理，机柜内信息系统开机后，会造成局部热区，此时需要空调系统介入，完成整个机房的冷热循环，一个合理的气流布局再配合一套与之适配的空调系统是解决机房空调系统节能问题的大体思路。常见的气

流布局有以下几种:

上送风方式,一般搭配上送风下回风空调,送风和回风采取多点式,平均分布在大型厂房里。优点:建设较为简单,运维难度低,示意如图2所示。缺点:空间内温度分布不均匀、PUE较高。一般过去的开阔厂房或者大空间的机房采取该方式,对于温度控制精度不高、机房节能没有要求的场景比较适用。



图2 上送风方式示意图

下送风方式,一般采取下送风上回风的空调,送风和回风精准对应机柜前立面底部和机柜后立面顶部,形成冷风循环,示意如图3所示。优点:建设复杂度适中,PUE适中。缺点:在机柜上下空间上存在温度差。对于设备功耗密度较高的机房不太适用,对于单个机柜空间较少,机房占地面积比较大的机房比较适用。

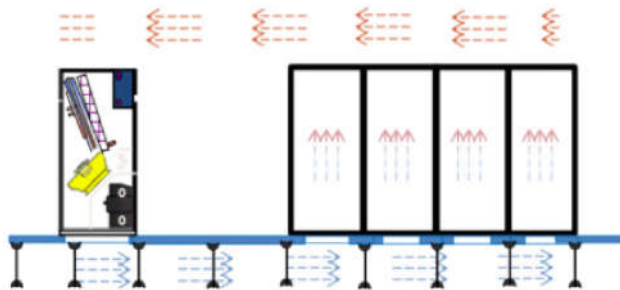


图3 下送风方式示意图

封闭冷热通道方式,一般采取列间空调,与机柜并排,采取后前送风后回风的方式。优点:冷热通道进行封闭隔离,空调系统有较高的制冷效率,温度控制较为精准,示意如图4所示。缺点:列间空调维修较为复杂,且造价更高。该方式适合所有机房。

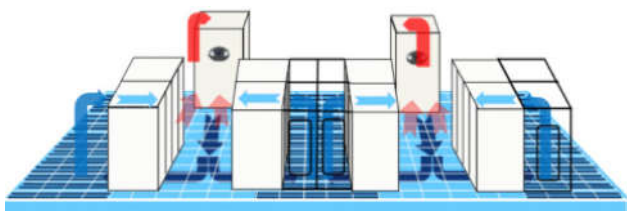


图4 封闭冷热通道方式示意图

模块化制冷方式,一般以机柜为模块,配合下风送方式,完成整个机房的制冷,机柜内部根据热源分布合理的调整风量大小和位置,示意如图5所示。优点:模块化方便扩展和收缩,建设速度也更快。缺点:造假成本高,目前没有统一的标准,不同厂商的预制化设备之间存在兼容问题。该方式适合微型机房、以及对建设速度较高的机房建设任务^[3]。

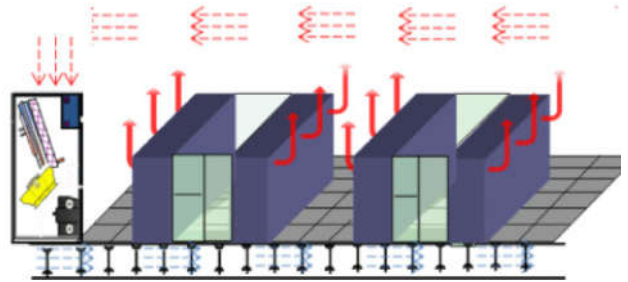


图5 下送风模块化制冷方式示意图

机房气流布局方式随着时代的变化也在逐渐升级,具体和机房选址的气候条件相关,逐步的从以上的几种固定气流布局升级为因地制宜的灵活布局,在此只对常规的机房气流布局做初步介绍,关于堪舆学对机房选址的研究,会在以后的文章中继续探讨。

1.3 机房空调运行原理

在启动空气调节系统后,冷藏系统中制冷系统的低压蒸汽被吸入并压缩到冷凝器后的高压蒸汽中^[4]。同时,流经冷凝器的室外风扇流动的空气取走了制冷剂释放的热量,从而将高压制冷剂蒸汽凝结成高压液。通过过滤器和节流机构后,高压液在蒸发器中喷涂到蒸发器中。蒸发器中的压力很低,在类似毛细管的结构中,制冷剂吸收了空气中空气中的热量并蒸发。同时,空调中的风扇使空气不断进入蒸发器的肋骨进行热交换,并在加热加热后将冷空气发送到房间。该室内空气不断循环,以达到降低温度的目的,原理如图6所示现在新型的液冷等技术,只是改善了冷媒和冷热交换的方式,原理上大同小异。

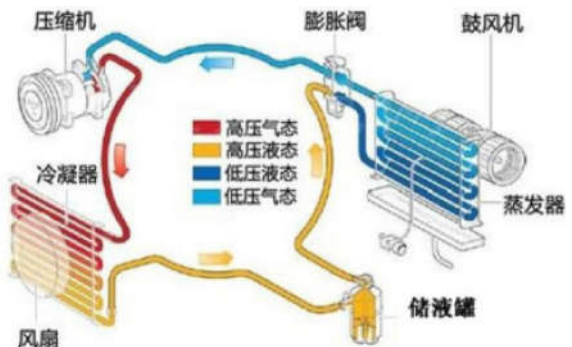


图6 空调系统原理图

2 机房空调系统节能技术

在机房工作过程中,空调系统是其中重要的组成部分,需要时刻运行,会消耗大量的能源,随着时代的发展,空调系统新的节能技术也不断出现,本文只对常规的节能技术进行介绍,不做引申。

2.1 空调的变频技术

空调变频技术经常运用在各种场景的空调中,运用范围相对广泛。空调变频技术是借助温湿度传感器把实时环境数据传送到空调控制系统内,参考机房实时的环境通过压缩机变频器、无极风扇等部件对空调系统的运行状态进行实行调节。比方说,在中央空调的水系统运行过程中,其中的耗能主要集中在水泵上,空调实时获得环境湿度,并对变频的水泵进行调节,可以让环境湿度更加的稳定,水泵运行更加的有规律,从而达到节能的目的。特别是在秋冬季节,由于热载荷较小,空调变频技术的加入,可以有效减少由于空调设备启停带来的环境上下浮动,并有效延长设备寿命。该技术应用较为广泛,适应大部分的机房空调系统应用场景。

2.2 热交换器节能技术

热开关的节能技术的工作原理是通过彻底隔离内部和外部空气,使用外部冷来源,并使用热交换核心实现降低内部环境温度的目的空气调节系统的工作时间最大化时间,发挥能源消耗的作用^[1]。对于能量转换器的储能系统,热交换核心是其核心组件。如果热交换核心的性能良好,它可以大大提高热交换器节能系统的节能效果。在空气热传感器中,热交换核心的工作模式是通过热交换数量形成一个完整的隔离通道,以确保当热交换通道通过热交换通道流动时,热空气具有足够的循环区域,并且风速也与风速一致。标准的要求将有助于完全消除诸如频道中的灰尘,并可以扩展空气调节系统的工作年度,并且在节省能源方面也可以发挥重要作用。与新的空气储蓄系统相比,热交换器的节能系统具有某些相似之处,并且存在一些差异。例如,热交换器系统的热交换是通过室内和室外热和冷空气以及新鲜空气-储备空气调节的空气来实现的,该系统是将过滤后的室外冷空气与室内空气混合表明热交换器系统可以使计算机室关闭,同时,它不会污染室内空气。缺点是它的能量储蓄效果略有下降。在新鲜空气中-储备空气调节系统。热交换器适用于外部天然温度较低的计算机房间,可以与普通的电冰期系统结合使用,以降低总体值得效果。

2.3 分布式热管空调技术

分布式热管空调是一种节省能量的空调。与其他空

调相比,在我国计算机室中使用这种节能的空调。卡路里交换,从而冷却室温。该方法不需要外力的干预,可以通过空调系统本身的冷却液回归来实现。这种空气调节系统的使用高且稳定,可以在空气中传播。在风扇室的风扇设备中,分布式热管空调可以使用CNC风扇调整空气调节系统的工作水平。它具有低能消耗和强稳定性的优势,在工作人员维护过程中比较便捷,并且可以有效地控制空调系统的温度系统、出风系统以及湿度系统,从而达成散热的功能,该系统同样适用于机房外部自然温度较低的机房。

2.4 智能温控系统技术

目前国内很多中大型机房,均建设在机房外部自然温度较低得地点,比如湖泊底部、山体空间内、地下空间等环境,空调系统采用普通机房间空调组与分布式热管空调混合的定制空调系统,该系统由智能温控系统统一控制,该控制系统具备自主学习能力,分析机房前几年的环境变化数据,自动采取最合适空调运行参数计划,使机房内部环境始终保持稳定,同时面对突发情况,如突发热源、设备损坏等紧急情况,都可以自主对突发情况进行处置,在降低机房耗能的前提下,也大幅度提高了机房空调系统的稳定性。

结束语:总而言之,随着我国经济发展的加速,大力发展机器住房行业对于促进我国的经济具有重要发展意义。对于机房行业,计算机室中空气调节系统的过度消耗将对信息中心计算机室的开发产生一定的限制。因此,为了有效地减少计算机室空气调节系统的能源消耗,有必要提高能源储蓄技术的研究工作,并继续改善能源储蓄技术在空调系统中的应用机床有效地减少了计算机室的空调系统的能源消耗,并促进了信息中心的行业可持续发展。

参考文献

- [1]徐兴江,宋亚军,侯福平.通信机房用智能冷源塔节能空调系统的设计和应用[J].电信技术,2017(4):26-29.
- [2]魏蕤.空调气流组织选择对机房热管理影响的模拟分析[J].信息通信,2018,No.184(04):209-211.
- [3]刘明丽,梁楠.数据机房空调节能改造技术研究 with 经济性分析[J].供热制冷,2017(3):61-65.
- [4]徐兴江,宋亚军,侯福平.通信机房用智能冷源塔节能空调系统的设计和应用[J].电信技术,2021(4):26-29.
- [5]魏蕤.空调气流组织选择对机房热管理影响的模拟分析[J].信息通信,2020,No.184(04):209-211.