



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111692636 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010523603.5

F24F 11/84(2018.01)

(22)申请日 2020.06.10

F24F 11/871(2018.01)

(71)申请人 南京春荣节能科技有限公司

F24F 13/30(2006.01)

地址 211800 江苏省南京市江北新区产业
技术研创园浦滨路211号扬子科创中
心一期A幢1901室

H05K 7/20(2006.01)

(72)发明人 朱明国 瞿红

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 郭先彬

(51) Int. Cl.

F24F 1/0003(2019.01)

F24F 5/00(2006.01)

F24F 11/46(2018.01)

F24F 11/65(2018.01)

F24F 11/81(2018.01)

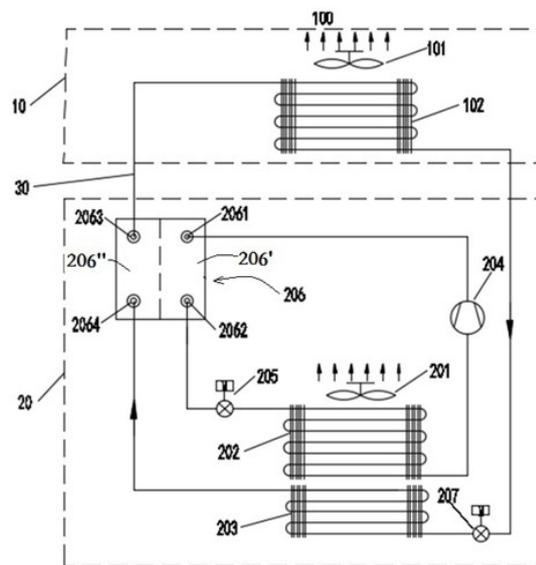
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种节能型机房空调系统

(57)摘要

本发明涉及一种节能型机房空调系统,包括室内单元、室外单元和控制单元,所述室内单元包括热管蒸发器、室内风机和机械制冷装置,所述热管蒸发器具有气态冷媒出口和液态冷媒进口,所述机械制冷装置包括蒸发器、冷凝器、压缩机和节流装置;所述室外单元包括热管冷凝器、室外风机,所述室内单元通过冷媒管路与室外单元流体连通,所述室外单元位置高于室内单元,所述热管冷凝器设置在机械制冷装置冷凝器的外侧,机械制冷装置的冷凝器左侧也是热管换热系统的蒸发器,所述控制单元自动控制自然冷源和机械冷源处于单独运行模式和联合运行模式。本发明将热管技术与压缩机制冷技术完美结合,有效利用自然冷源达到节能目的,降低数据机房的PUE值。



1. 一种节能型机房空调系统,包括室内单元、室外单元和控制单元,所述室内单元包括热管蒸发器、室内风机和机械制冷装置,所述热管蒸发器具有气态冷媒出口和液态冷媒进口,所述机械制冷装置包括蒸发器、冷凝器、压缩机和节流装置;所述室外单元包括热管冷凝器、室外风机,所述室内单元通过冷媒管路与室外单元流体连通,所述室外单元位置高于室内单元,其特征在于:所述热管蒸发器设置在机械制冷装置蒸发器的外侧,机械制冷装置的冷凝器左侧也是热管换热系统的蒸发器,室内热管蒸发器的冷媒气态出口经过机械制冷装置冷凝器的左侧连接至室外单元热管冷凝器的气态入口,所述控制单元自动控制自然冷源和机械冷源处于单独运行模式和联合运行模式。

2. 根据权利要求1所述的节能型机房空调系统,其特征在于,还包括热管蒸发器风机和机械制冷单元蒸发器风机。

3. 根据权利要求2所述的节能型机房空调系统,其特征在于,所述热管蒸发器风机和所述机械制冷单元蒸发器风机为同一风机。

4. 根据权利要求1所述的节能型机房空调系统,其特征在于,所述机械制冷装置还包括板式换热器或壳管式换热器,所述板式换热器或壳管式换热器的右侧为所述机械制冷装置的冷凝器。

5. 根据权利要求4所述的节能型机房空调系统,其特征在于,所述机械制冷装置还包括板式换热器,所述板式换热器的第一冷媒入口与所述机械制冷装置的压缩机排气口流体连通,第一冷媒出口与所述机械制冷装置的节流装置的冷媒入口流体连通,所述板式换热器的第二冷媒入口与所述热管蒸发器的气态出口流体连通,所述板式换热器的第二冷媒出口与所述热管冷凝器气态入口流体连通。

6. 根据权利要求1所述的节能型机房空调系统,其特征在于,所述压缩机可以是单台定频压缩机或多台定频压缩机并联,或者是单台变频压缩机或多台变频压缩机并联,或者是单台变频压缩机与多台定频压缩机并联。

7. 根据权利要求1所述的节能型机房空调系统,其特征在于,所述室外单元的热管冷凝器采用蒸发冷方式或者风冷方式。

一种节能型机房空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机房空调系统,更具体地,本发明涉及一种节能型机房空调系统。

背景技术

[0002] 随着数据中心的不断扩大,绿色节能数据中心已由概念走向实际。越来越多的数据中心在建设时将PUE值作为一个关键指标,追求更低的PUE值,建设绿色数据中心应成为业界的共识。例如微软公司在都柏林的数据中心的PUE值为1.25。据最新报道,Google公司现有的数据中心PUE值降低到1.11。而我国的数据中心的PUE平均在1.8~2.0,根据对国内数据中心的调查统计,对于未采取显著节能措施的数据中心,面积为1000m²的机房,其每年的用电量在500多万kWh左右。因此对于新建的大型数据中心,节能的必要性十分重要。

[0003] 数据中心的能耗问题涉及多个方面,主要因素当然是空调制冷系统,据美国采暖与制冷工程师学会(ASHRAE)技术委员会9.9(简称TC9.9)统计报告显示:数据中心能耗分布为:服务器用电量占比41%,空调用电量占比31%,UPS用电量占比8%,照明用电量占比4%,其他用电量占比11%。

[0004] 由此可以看出数据中心空调制冷系统占数据中心总用电量的31%,是影响机房能耗的关键因素。每个数据中心空调制冷的能耗存在很大差异,好的空调制冷方案可以极大降低能耗,目前业内的通常采取的节能措施是冷冻水系统加入“free cooling(自然冷却)”技术后可实现部分节能,尚不能最大限度地利用自然冷源,且该系统管路复杂,一次性投入大,建设周期长。

[0005] 因此迫切需要一种节能型机房空调取代现有的数据中心制冷系统,降低数据机房的PUE,达到节能目的。

发明内容

[0006] 本发明针对现有机房制冷系统中存在的技术问题,做出创新和突破,提供一种全新的机房空调系统,将热管技术与压缩机制冷技术完美结合,有效利用自然冷源达到节能目的,降低数据机房的PUE值,并且采用模块化组合的方式,可分批建设,降低业主的一次性投入。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种节能型机房空调系统,包括室内单元、室外单元和控制单元,所述室内单元包括热管蒸发器、室内风机和机械制冷装置,所述热管蒸发器具有气态冷媒出口和液态冷媒进口,所述机械制冷装置包括蒸发器、冷凝器、压缩机和节流装置;所述室外单元包括热管冷凝器、室外风机,所述室内单元通过冷媒管路与室外单元流体连通,所述室外单元位置高于室内单元,其特征在于:所述热管蒸发器设置在机械制冷装置蒸发器的外侧,机械制冷装置的冷凝器左侧也是热管换热系统的蒸发器,室内热管蒸发器的冷媒气态出口经过机械制冷装置冷凝器的左侧连接至室外单元热管冷凝器的气态入口流体连通,所述控制单元自动控制自然冷源和机械冷源处于单独运行模式和联合运行模式。

[0008] 在一个实施方案中,所述节能型机房空调系统还包括热管蒸发器侧的风机和机械制冷装置蒸发器侧的风机。

[0009] 优选地,所述热管蒸发器和所述机械制冷装置蒸发器叠加,机械制冷装置的蒸发器置于热管蒸发器的内侧,风机为同一风机。

[0010] 在一个实施方案中,所述机械制冷装置还包括板式换热器或壳管式换热器,所述板式换热器或壳管式换热器的右侧为所述机械制冷装置的冷凝器。

[0011] 所述换热器的第一冷媒入口与所述机械制冷装置的压缩机排气口流体连通,第一冷媒出口与所述机械制冷装置的节流装置的冷媒入口流体连通,所述换热器的第二冷媒入口与所述热管蒸发器的气态出口流体连通,所述换热器的第二冷媒出口与所述热管冷凝器气态入口流体连通。

[0012] 在一个实施方案中,所述热管冷凝器的液态冷媒出口与热管蒸发器的液态冷媒入口通过冷媒管路流体连通,且所述冷媒管路中设置流量调节装置。

[0013] 在一个实施方案中,所述机械制冷装置还包括位于所述冷凝器的出口与所述节流装置的液态冷媒进口之间的冷媒管路中的干燥过滤器。

[0014] 在一个实施方案中,所述机械制冷装置还包括位于所述冷凝器的入口与所述压缩机的排气口之间的冷媒管路中的气液分离器。

[0015] 在一个实施方案中,所述热管冷凝器和热管蒸发器之间的冷媒管路中设置储液装置。

[0016] 在一个实施方案中,所述压缩机可以是单台定频压缩机或多台定频压缩机并联,或者是单台变频压缩机或多台变频压缩机并联,或者是单台变频压缩机和单台定频压缩机的组合。

[0017] 在一个实施方案中,所述热管冷凝器采用蒸发冷方式或者风冷方式。

[0018] 本发明的有益技术效果包括:

(1) 自然冷源与机械冷源二级制冷,充分利用自然冷源,降低机械制冷的冷凝温度,制冷系统更节能。

[0019] (2) 自然冷源与循环冷媒间直接一次换热,所需换热温差小,全年利用自然冷源时间更多,更节能。

[0020] (3) 全年利用自然冷源时间更长,更节能。

[0021] (4) 室内单元与室外单元之间的冷媒循环零能耗,更节能。

[0022] (5) 室内热管蒸发器为潜热交换,厚度小,风阻低,降低了室内风机的能耗,利于节能。

[0023] (6) 机械制冷装置的冷凝器、蒸发器与压缩机同区域安装,减少系统管路距离,从而减少阻力,降低压缩机出口与吸口的压力差,提高能效比,降低耗能。

[0024] (7) 利用自然冷源大幅减少压缩机的运行时间,延长空调设备的使用寿命。

[0025] (8) 在建设大型数据中心项目中,传统机房空调需一次性整体建设,建设周期长,一次性投入大,而本发明的节能型机房热管空调可分部实施,分批投入,减少了建设方的资金压力。

[0026] (9) 新建数据中心初期往往负载达不到设计容量,处于部分负荷运行状态,传统的机房空调都是按照设计负荷加冗余配置,在部分负荷运行时能耗高,PUE值往往都在2.0以

上,而本发明的节能型机房热管空调不仅可以充分利用自然冷源,还可根据机房负荷自动调节制冷量,有效降低新建机房在部分负荷下的PUE值。

附图说明

[0027] 图1为本发明的一种节能型机房热管空调系统的发明原理图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明做进一步说明。应该清楚,附图中所描述的本发明的具体实施方式仅为说明本发明用,并不构成对本发明的限制。本发明的保护范围由所附的权利要求书进行限定。

[0029] 应当指出,为方便描述,本发明可能出现的“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“高”、“低”、“内”、“外”及其它方向性术语仅为便于描述本发明的各个组成部分的相对方位,不应对本发明有任何限制。

[0030] 参见图1,本发明的一种节能型机房空调系统100包括室内单元20、室外单元10和控制单元(图中未示出),所述室内单元20通过冷媒管路30与室外单元10流体连通。所述室内单元20包括热管蒸发器组件和机械制冷装置;所述热管蒸发器组件包括热管蒸发器203和流量调节装置207及室内风机201,热管蒸发器203具有气态冷媒出口(未示出)和液态冷媒进口(未示出);所述机械制冷装置包括机械制冷蒸发器202、室内风机201、压缩机204,冷凝器206'及节流装置205。室外单元10包括热管冷凝器102和室外风机101。

[0031] 在图1的室内单元20中的冷凝器206'为板式换热器206的一部分,板式换热器206包括第一冷媒进口2061、第一冷媒出口2062、第二冷媒进口2064和第二冷媒出口2063;第一冷媒进口2061与压缩机204的排气出口流体连通,第一冷媒出口2062与节流装置205的冷媒进口(未示出)流体连通;第二冷媒进口2064与热管蒸发器203的冷媒出口(未示出)流体连通,第二冷媒出口2063与室外单元10中的热管冷凝器102的冷媒入口(未示出)通过管路30流体连通。

[0032] 当纯自然冷源工作模式即纯热管系统工作时(此时机械制冷系统不工作),室内单元20中的热管蒸发器203中的冷媒在室内风机201循环风的作用下,吸收室内环境的热量蒸发成气态冷媒,经过板式换热器206的左侧和系统管路30进入到室外机10中的冷凝器102的冷媒进口,在室外机的冷凝作用下,冷凝成液态冷媒,在重力作用下通过管路30经流量调节装置207流入室内热管蒸发器203,完成一次热力循环,如此往复,将室内热量带出,完成一次室内外的热量交换,此时只有室内风机201和室外风机101耗电,达到极高的能效比。

[0033] 当纯自然冷源的换热量不能完全满足室内制冷需求时,机械制冷系统开启,此时,板式换热器206的右侧为机械制冷的冷凝器206',左侧为热管系统的蒸发器206",室外单元10作为整个系统的冷凝器。冷凝后的液态冷媒通过管路30流经流量调节装置207后,再经热管蒸发器203后,由板式换热器第二冷媒入口2604进入到换热器左侧206"蒸发吸热,为机械制冷装置的冷凝器206'提供冷源,此时系统的能效比仍然比传统的机械制冷能效比高,鉴于机房的特殊使用场景,需要全年使用制冷模式,该系统具有很高的全年能效比,达到节能目的。

[0034] 本实施例中的压缩机204可以是单台定频压缩机或多台定频压缩机,或者是单台

变频压缩机或多台变频压缩机,或者是至少一台定频压缩机和至少一台变频压缩机的组合。

[0035] 本实施例中的冷凝器102可采用风冷方式或采用蒸发冷方式,但并不局限于此。

[0036] 本实施例中的板式换热器206可采用钎焊式板式换热器,但并不局限于此。

[0037] 本实施例中的室内风机201可同时用于热管蒸发器203和机械制冷蒸发器202,也可为热管蒸发器203和机械冷蒸发器202分别设置室内风机。

[0038] 本实施例中的节流装置205可采用电子膨胀阀,但并不局限于此。

[0039] 本实施例中的控制单元(未示出)及控制逻辑对本领域的技术人员而言是容易实现的,在此不予赘述。

[0040] 基于对本发明优选实施方式的描述,应该清楚,由所附的权利要求书所限定的本发明并不仅仅局限于上面说明书中所阐述的特定细节,未脱离本发明宗旨或范围的对本发明的许多显而易见的改变同样可能达到本发明的目的。

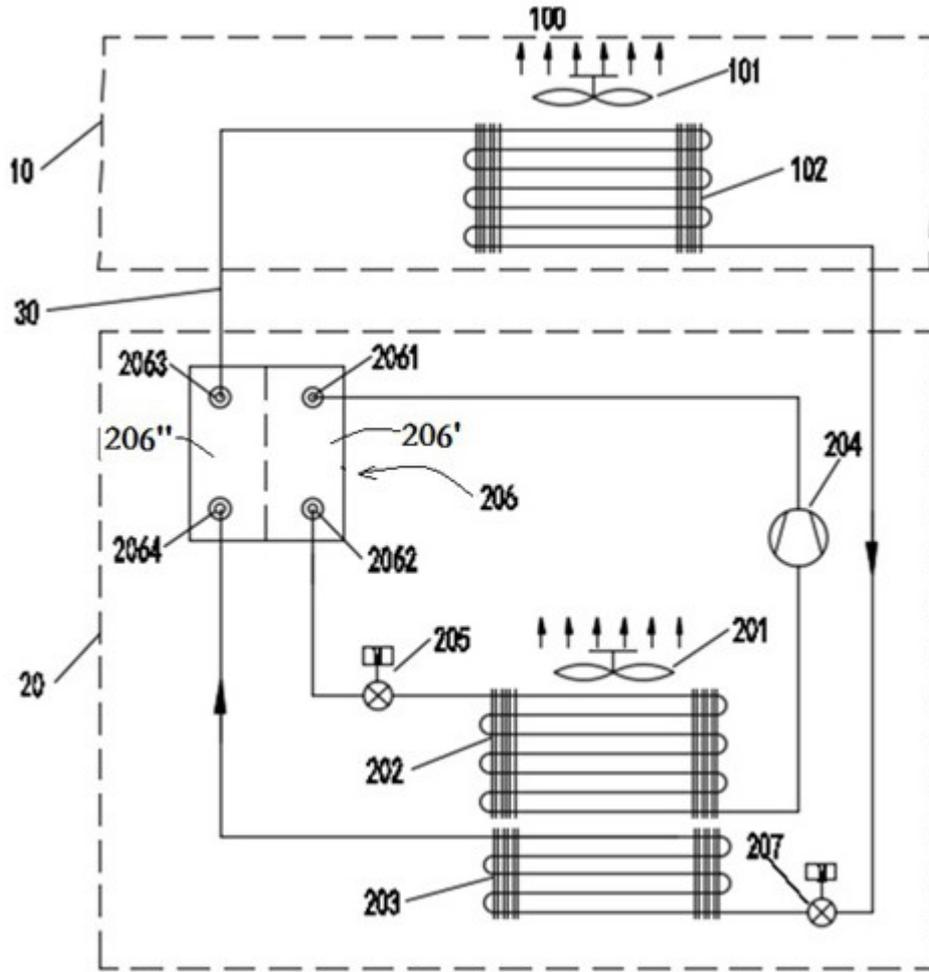


图1