



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111295084 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010166032.4

(22)申请日 2020.03.11

(71)申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路19号

(72)发明人 黄翔 金洋帆 陈梦

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 曾庆喜

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 3/14(2006.01)

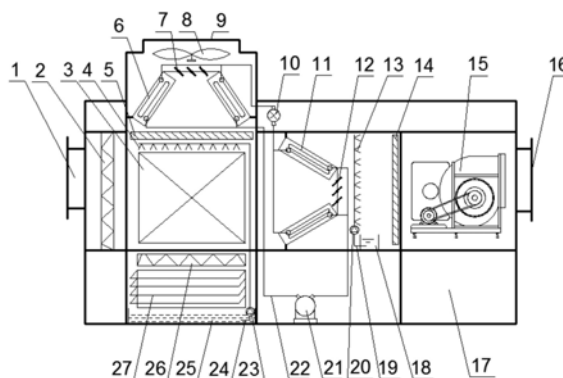
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组

(57)摘要

本发明公开的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,包括有机组壳体,机组壳体相对两侧壁上分别设置有一次空气进风口及一次空气送风口,机组壳体内根据一次空气进入后的流动方向依次设置有空气过滤器a、间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、挡水板b及一次空气送风机;机组壳体上设置有二次空气排风口,机组壳体侧壁上均设置有二次空气进风口;二次空气排风口处设置有二次空气排风机,二次空气排风机与间接蒸发冷却段之间设置有冷凝器组合单元;还包括有膨胀阀及压缩机;还包括控制单元,控制单元分别与间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、冷凝器组合单元及一次空气送风机连接。该空调机组能够大大降低数据中心的能耗。



1. 一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,包括有机组壳体,机组壳体相对两侧壁上分别设置有一次空气进风口(1)及一次空气送风口(16),机组壳体内根据一次空气进入后的流动方向依次设置有空气过滤器a(2)、间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、挡水板b(14)及一次空气送风机(15);所述间接蒸发冷却段顶部所对应的机组壳体上设置有二次空气排风口(9),间接蒸发冷却段两相对侧面所对应的机组壳体两侧壁上均设置有二次空气进风口(27);所述二次空气排风口(9)处设置有二次空气排风机(8),二次空气排风机(8)与间接蒸发冷却段之间设置有冷凝器组合单元;还包括有膨胀阀(10)及压缩机(21),冷凝器组合单元、膨胀阀(10)、蒸发器组合单元及压缩机(21)依次通过制冷剂管(22)连接形成循环闭合回路;一次空气送风机(15)下方设置有控制单元(17),控制单元(17)分别与间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、冷凝器组合单元、二次空气排风机(8)及一次空气送风机(15)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述二次空气进风口(27)处设置有空气过滤器b(26)。

3. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板a(5)、布水器(4)、间接蒸发冷却换热芯体(3)及集水箱b(25),布水器(4)通过水管b(24)与集水箱b(25)连接;二次空气进风口(27)位于间接蒸发冷却换热芯体(3)与集水箱b(25)之间所对应的机组壳体侧壁上;所述水管b(24)上设置有水泵b(23),水泵b(23)与控制单元(17)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述间接蒸发冷却换热芯体(3)由板翅式圆管、卧式圆管或立式圆管中的一种组成。

5. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述蒸发器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的蒸发器(11),两个所述蒸发器(11)之间设置有电动风阀b(12);所述冷凝器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的冷凝器(6),两个所述冷凝器(6)之间设置有电动风阀a(7),并联后的两个冷凝器(6)、压缩机(21)、并联后的两个蒸发器(11)及膨胀阀(10)依次通过制冷剂管(22)连接形成闭合循环回路;电动风阀b(12)及电动风阀a(7)分别与控制单元(17)连接。

6. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述加湿段包括竖直设置在机组壳体内的高压喷雾布水器(13),高压喷雾布水器(13)的喷嘴方向朝向挡水板b(14),高压喷雾布水器(13)下方设置有集水箱a(18),高压喷雾布水器(13)通过水管a(19)与集水箱a(18)连接,所述水管a(19)上还设置有水泵a(20),水泵a(20)与控制单元(17)连接。

7. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述二次空气排风机(8)为轴流风机。

8. 根据权利要求1所述的一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,其特征在于,所述一次空气送风机(15)为离心式风机。

一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于空调系统设备技术领域,具体涉及一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组。

背景技术

[0002] 伴随社会发展,数据信息量高速增长,数据中心的密度也越来越高。过去的数据中心呈现分散化、小型化的布局,未来随着大数据、云计算的兴起,大型数据中心会越来越多,数据处理机房的单机柜发热密度也会越来越高,为了保障数据处理机房设备的正常运行,需要对机房进行降温,以满足设备的运行温湿度需求。然而传统数据处理机房的冷却方式为机械压缩式制冷,并且需要全年冷却,因此数据中心的空调系统能耗巨大,不符合我国节能减排的持续发展。

[0003] 针对数据中心如此高的能耗,相关的数据中心设计规范对数据处理机房的送风温度进行了提高,这对蒸发冷却技术的应用提供了有利条件。蒸发冷却技术以水作为制冷介质,既经济又环保。目前间接蒸发冷却技术在数据中心得到了大量的推广与应用,采用间接蒸发冷却技术不仅能够保证对数据处理机房的降温要求,而且还保证了机房的空气洁净度,同时最大程度的利用自然冷却技术,减少了传统机械制冷空调的运行时间,大大降低了数据中心的能耗。

[0004] 然而目前数据中心采用的间接蒸发冷却空调机组,其中机械制冷模块的蒸发器和冷凝器在整个间接蒸发冷却空调机组中所占的阻力较大,额外增加了机组输配系统的能耗,并且对数据处理机房的湿度控制不够精确。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,采用合理的机组结构形式可降低机组阻力,同时实现机组较为精准的加湿效果,提高整个机组的能效,进而大大降低数据中心的能耗。

[0006] 本发明所采用的技术方案是,一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,包括有机组壳体,机组壳体相对两侧壁上分别设置有一次空气进风口及一次空气送风口,机组壳体内根据一次空气进入后的流动方向依次设置有空气过滤器a、间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、挡水板b及一次空气送风机;间接蒸发冷却段顶部所对应的机组壳体上设置有二次空气排风口,间接蒸发冷却段两相对侧面所对应的机组壳体两侧壁上均设置有二次空气进风口;二次空气排风口处设置有二次空气排风机,二次空气排风机与间接蒸发冷却段之间设置有冷凝器组合单元;还包括有膨胀阀及压缩机,冷凝器组合单元、膨胀阀、蒸发器组合单元及压缩机依次通过制冷剂管连接形成循环闭合回路;一次空气送风机下方设置有控制单元,控制单元分别与间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、冷凝器组合单元、二次空气排风机及一次空气送风机连接。

[0007] 本发明的特征还在于,

[0008] 二次空气进风口处设置有空气过滤器b。

[0009] 间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板a、布水器、间接蒸发冷却换热芯体及集水箱b,布水器通过水管b与集水箱b连接;二次空气进风口位于间接蒸发冷却换热芯体与集水箱b之间所对应的机组壳体侧壁上;水管b上设置有水泵b,水泵b与控制单元连接。

[0010] 间接蒸发冷却换热芯体由板翅式圆管、卧式圆管或立式圆管中的一种组成。

[0011] 蒸发器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的蒸发器,两个蒸发器之间设置有电动风阀b;冷凝器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的冷凝器,两个冷凝器之间设置有电动风阀a,并联后的两个冷凝器、压缩机、并联后的两个蒸发器及膨胀阀依次通过制冷剂管连接形成闭合循环回路;电动风阀b及电动风阀a分别与控制单元连接。

[0012] 加湿段包括竖直设置在机组壳体内的高压喷雾布水器,高压喷雾布水器的喷嘴方向朝向挡水板b,高压喷雾布水器下方设置有集水箱a,高压喷雾布水器通过水管a与集水箱a连接,水管a上还设置有水泵a,水泵a与控制单元连接。

[0013] 二次空气排风机为轴流风机。

[0014] 一次空气送风机为离心式风机。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] (1) 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,冷凝器组合单元和蒸发器组合单元的风阀为电动的,可根据室外气象参数变化,切换运行模式来控制电动风阀的开启或关闭,这种设计可以降低一次送风机和二次排风机的阻力,降低空调机组的能耗,使其系统高效节能,并且对冷凝器和蒸发器也是一种保护,防止长时间冲刷而造成破坏。

[0017] (2) 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,间接蒸发冷却段中的间接蒸发冷却换热芯体可以进行拆卸更换,如板翅式、卧式圆管和立式圆管可根据实际工况的需要进行更换,以便适用更多的实际工程,使机组的使用范围更加广泛、更加灵活。

[0018] (3) 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,加湿装置采用高压喷雾加湿的方式,避免了湿膜加湿的延迟性和二次污染,相比于湿膜加湿更好精准控制,并且设置了挡水板,防止水珠进入数据处理机房,对服务器造成破坏。

[0019] (4) 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,利用间接蒸发冷却原理,在保证机房温湿度范围的同时与外界空气无掺混,确保了机房对空气品质的要求,并且最大限度利用自然冷源冷却的方式减少了传统机械制冷空调的运行时间,既经济又环保。

[0020] (5) 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,可根据实际的气象参数进行模式切换,使其在全年都能以节能的工况运行,降低了空调机组的能耗,达到了数据中心节能减排的目的。

附图说明

[0021] 图1是本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组的结构示意图。

[0022] 图中,1.一次空气进风口,2.空气过滤器a,3.间接蒸发冷却换热芯体,4.布水器,5.挡水板a,6.冷凝器,7.电动风阀a,8.二次空气排风机,9.二次空气排风口,10.膨胀阀,

11.蒸发器,12.电动风阀b,13.高压喷雾布水器,14.挡水板b,15.一次空气送风机,16.一次空气送风口,17.控制单元,18.集水箱a,19.水管a,20.水泵a,21.压缩机,22.制冷剂管,23.水泵b,24.水管b,25.集水箱b,26.空气过滤器b,27.二次空气进风口。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,如图1所示,包括有机组壳体,机组壳体相对两侧壁上分别设置有一次空气进风口1及一次空气送风口16,机组壳体内根据一次空气进入后的流动方向依次设置有空气过滤器a2、间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、挡水板b14及一次空气送风机15;间接蒸发冷却段顶部所对应的机组壳体上设置有二次空气排风口9,间接蒸发冷却段两相对侧面所对应的机组壳体两侧壁上均设置有二次空气进风口27;二次空气排风口9处设置有二次空气排风机8,二次空气排风机8与间接蒸发冷却段之间设置有冷凝器组合单元;还包括有膨胀阀10及压缩机21,冷凝器组合单元、膨胀阀10、蒸发器组合单元及压缩机21依次通过制冷剂管22连接形成循环闭合回路;一次空气送风机15下方设置有控制单元17,控制单元17分别与间接蒸发冷却段、蒸发器组合单元、加湿段、冷凝器组合单元、二次空气排风机8及一次空气送风机15连接。

[0025] 二次空气进风口27处设置有空气过滤器b26。

[0026] 间接蒸发冷却段包括由上至下依次设置的挡水板a5、布水器4、间接蒸发冷却换热芯体3及集水箱b25,布水器4通过水管b24与集水箱b25连接;二次空气进风口27位于间接蒸发冷却换热芯体3与集水箱b25之间所对应的机组壳体侧壁上;水管b24上设置有水泵b23,水泵b23与控制单元17连接。

[0027] 间接蒸发冷却换热芯体3由板翅式圆管、卧式圆管或立式圆管中的一种组成,可以根据实际工况的需要进行更换;室内一次空气走干通道,室外二次空气走湿通道,通过间接蒸发冷却换热芯体3进行热交换;

[0028] 蒸发器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的蒸发器11,两个蒸发器11之间设置有电动风阀b12,电动风阀b12来控制通过蒸发器11的一次空气;冷凝器组合单元包括两个呈“V”型设置且并联的冷凝器6,两个冷凝器6之间设置有电动风阀a7,电动风阀a7来控制通过冷凝器6的二次空气,且冷凝器6为风冷形式;并联后的两个冷凝器6、压缩机21、并联后的两个蒸发器11及膨胀阀10依次通过制冷剂管22连接形成闭合循环回路;电动风阀b12及电动风阀a7分别与控制单元17连接。

[0029] 两个冷凝器6和蒸发器11分别采用并联的形式,当其中一个出现故障时,可保证机组的安全、可靠运行;冷凝器段和蒸发器段的风阀a7、b12为电动的,可根据运行模式的切换进行开启或关闭;

[0030] 加湿段包括竖直设置在机组壳体内的高压喷雾布水器13,高压喷雾布水器13的喷嘴方向朝向挡水板b14,高压喷雾布水器13下方设置有集水箱a18,高压喷雾布水器13通过水管a19与集水箱a18连接,水管a19上还设置有水泵a20,水泵a20与控制单元17连接。

[0031] 二次空气排风机8为轴流风机。

[0032] 一次空气送风机15为离心式风机。

[0033] 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组,工作过程具体如下:

[0034] 按照数据处理机房室内一次空气的工作过程:室内回风从一次空气进风口1经过空气过滤器a2净化过滤后,流经间接蒸发冷却换热芯体3的干通道,室内回风将热量传递给湿通道侧的二次空气,室内回风一次空气被冷却降温,后经过蒸发器11进行二次冷却降温,最后在加湿段进行加湿,再通过一次空气送风机15提供的动力,最终将冷却加湿的一次空气从一次空气送风口16送入数据处理机房,一次空气如此形成循环,从而达到对数据处理机房的降温效果。

[0035] 按照室外二次空气的工作过程:室外空气通过二次空气进风口27经过空气过滤器b26净化过滤后,流向间接蒸发冷却换热芯体3湿通道进行换热,再通过二次空气排风机8提供的动力,对冷凝器6进行降温,最后携带热量的二次空气从二次空气排风口9排出,大大提高机组的能效。

[0036] 按照布水系统的工作过程:间接蒸发冷却段的布水系统包括水泵b23、集水箱b25和布水器4,布水器4设置在间接蒸发冷却换热芯体3上部,通过水泵b23提供的动力,集水箱b25的水经管道b24输送到布水器4进行布水;加湿段布水系统包括高压喷雾布水器13、水泵a20、集水箱a18,依次通过管道a19相互连接,水泵a20提供动力将集水箱a18中的水输送给高压喷雾布水器13,对数据处理机房的回风一次空气进行加湿,此加湿段根据湿度要求进行开启。

[0037] 本发明一种使用冷凝器及蒸发器的间接蒸发冷却空调机组有三种工作模式,工作过程具体如下:

[0038] (1) 干模式:在冬季,当外界环境温度较低时,机组运行在干模式。此时喷淋蒸发系统和机械制冷系统都不运行,电动风阀a7、电动风阀b12都全打开。室外的低温空气从机组二次空气进风口27进入,进入间接蒸发冷却换热芯体3湿通道进行换热,此时电动风阀a7打开,不经过冷凝器6,直接经二次空气排风机8排向室外;数据处理机房较高温度的回风先通过一次空气进风口1进入机组,经过空气过滤器a2过滤,流经间接蒸发冷却换热芯体3干通道被室外低温空气直接冷却后,这时电动风阀b12打开,不经过蒸发器11,直接由一次空气送风机15经一次空气送风口16送入数据处理机房。

[0039] (2) 湿模式:在过渡季节,当外界环境温度较温和时,机组运行在湿模式。此时喷淋蒸发系统运转,而机械制冷系统仍然不运行,电动风阀a7、电动风阀b12都全打开。喷淋蒸发系统布水器4向间接蒸发冷却换热芯体3喷淋循环水,室外的低温空气从机组二次空气进风口27进入,经过空气过滤器b26过滤,进入间接蒸发冷却换热芯体3湿通道进行换热,此时电动风阀a7打开,室外二次空气不经过冷凝器6,直接经二次空气排风机8排向室外;数据处理机房较高温度的回风先通过一次空气进风口1进入机组,经过空气过滤器a2过滤,流经间接蒸发冷却换热芯体3干通道被等湿冷却,这时电动风阀b12打开,不经过蒸发器11,直接由一次空气送风机15经一次空气送风口16送入数据处理机房。根据数据中心的湿度要求,可调节的开启高压喷雾布水器13对数据处理机房进行加湿。

[0040] (3) 混合模式:在炎热的夏季,当室外温度较高且湿球温度也较高时,机组运行在混合模式。此时喷淋蒸发系统和机械制冷系统同时运行,电动风阀a7、电动风阀b12全关闭,共同来达到需要的制冷量。喷淋蒸发系统布水器4向间接蒸发冷却换热芯体3喷淋循环水,室外的低温空气从机组二次空气进风口27进入,经过空气过滤器b26过滤,进入间接蒸发冷却换热芯体3湿通道进行换热,此时电动风阀a7关闭,换完热的室外二次空气再经过冷凝器6

吸取冷凝热量,最后经二次空气排风机8排向室外;数据处理机房较高温度的回风先通过一次空气进风口1进入机组,经过空气滤器a2过滤,流经间接蒸发冷却换热芯体3干通道被等湿冷却,这时电动风阀b12关闭,被冷却的一次空气再经过蒸发器11被冷却,最后由一次空气送风机15经一次空气送风口16送入数据处理机房,对服务器进行降温,达到数据处理机房温湿度要求,如此形成循环。

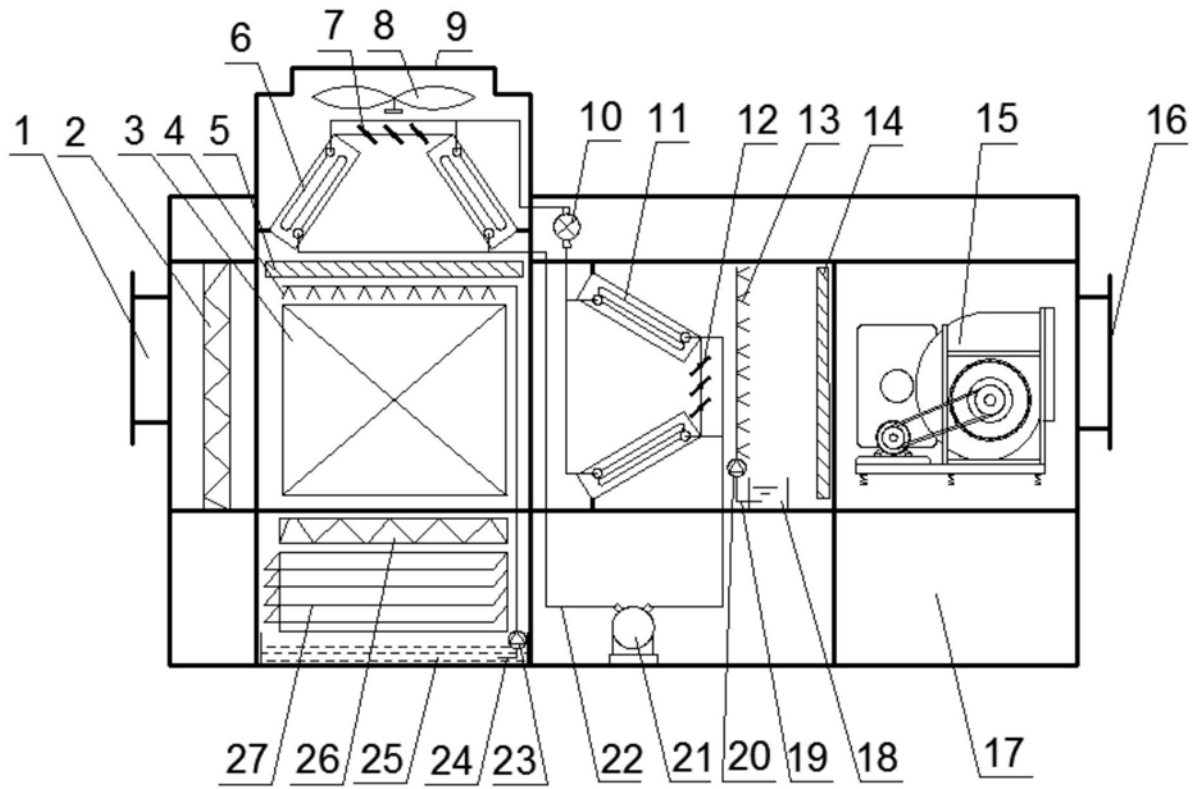


图1