



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110186127 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910380616.9

(22)申请日 2019.05.08

(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 屈悦滢 贾晨昱 杨立然  
许晶晶 寇凡

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214  
代理人 罗笛

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F28F 25/08(2006.01)

F28D 5/02(2006.01)

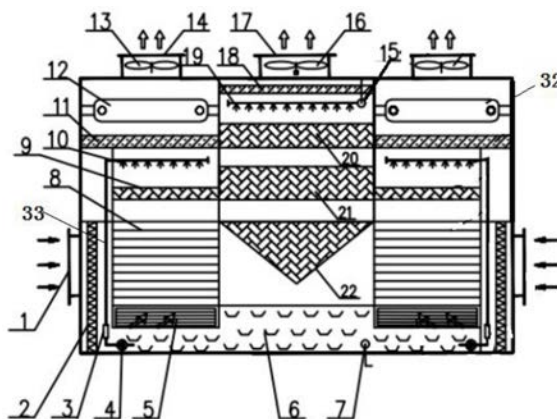
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组

(57)摘要

本发明公开的一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组,包括壳体,壳体中部设置有填料塔单元,填料塔单元左右两侧的结构对称且相同,包括设置在侧壁的进风口,进风口内的壳体按照空气流动方向依次设置有空气过滤器、蒸发冷却单元、挡水板a、直接膨胀制冷单元、排风机a和排风口a。本发明协同耦合冷水机组将蒸发冷却与直接膨胀制冷结合,有效提高间接蒸发冷却效率,从而获得温度更低的冷水;利用较低温度的二次排风降低冷凝温度和压力,提高系统能效;蒸发冷却段与机械制冷段冷水灵活配置,拓宽了出水温度范围,节能高效。



1. 一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组,其特征在于,包括壳体(32),壳体(32)中部设置有填料塔单元,所述填料塔单元左右两侧的结构对称且相同,包括设置在侧壁的进风口(1),进风口(1)内的壳体(32)按照空气流动方向依次设置有空气过滤器(2)、蒸发冷却单元、挡水板a(11)、直接膨胀制冷单元、排风机a(13)和排风口a(14)。

2. 根据权利要求1所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述蒸发冷却单元包括板管式间接蒸发冷却器(8),所述板管式间接蒸发冷却器(8)的底部设置有冷水箱(6),所述板管式间接蒸发冷却器(8)的顶部从下到上依次设置有填料a(9)和布水器a(10);

所述布水器a(10)和冷水箱(6)通过供水管(33)连接;

所述板管式间接蒸发冷却器(8)底端对应的壳体(32)上设置有二次空气进风口(5)。

3. 根据权利要求2所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述供水管(33)上还依次设置有电子水处理仪(3)和水泵(4)。

4. 根据权利要求2所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述冷水箱(6)位于壳体(32)底部,其上还设置有供水口a(7)。

5. 根据权利要求2所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述填料a(9)采用GLASdek无机填料。

6. 根据权利要求2所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述板管式间接蒸发冷却器(8)采用卧式板管间接蒸发冷却器。

7. 根据权利要求1所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述直接膨胀制冷单元包括位于挡水板a(11)顶部的冷凝器(12),冷凝器(12)通过铜管依次连接压缩机(23)、壳管式蒸发器(31)和热力膨胀阀(24)并形成闭合管路;

所述壳管式蒸发器(31)包括若干呈连续“S”状排列的蒸发器冷媒盘管(25)。

8. 根据权利要求7所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述冷凝器(12)上设置有制冷剂出口(27)和制冷剂进口(28),所述制冷剂出口(27)通过铜管G2连接压缩机(23),所述压缩机(23)通过铜管G1连接蒸发器冷媒盘管(25),所述蒸发器冷媒盘管(25)通过铜管G4接通热力膨胀阀(24),所述热力膨胀阀(24)通过铜管G3接通制冷剂进口(28)。

9. 根据权利要求1所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述填料塔单元包括从下到上依次设置的填料d(22)、填料c(21)、填料b(20)、布水器b(19)、挡水板b(18)、排风机b(16)和排风口b(17)。

10. 根据权利要求9所述的协同耦合冷水机组,其特征在于,所述填料d(22)为的截面为倒置三角形。

## 一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,具体涉及一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组。

### 背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,空调系统的能耗大幅增加,尤其是制备冷水的能耗居高不下。传统的直接膨胀制冷空调在夏季极端气温时,由于室外环境温度过高,冷凝器散热不畅,压缩机过热保护,甚至导致故障停机。蒸发冷却技术以水为介质,通过空气和水直接或者间接接触,制取冷风或者冷水;蒸发冷却冷水机组易受室外气象条件的影响,出水温度不稳定。而传统机械制冷冷水机组能效较低,且在使用需要时,不易调整出水温度,难以因地制宜。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组,解决了现有空调机组制备冷水时能耗较大、散热器散热不畅、不易调整出水温度的问题。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组,包括壳体,壳体中部设置有填料塔单元,填料塔单元左右两侧的结构对称且相同,包括设置在侧壁的进风口,进风口内的壳体按照空气流动方向依次设置有空气过滤器、蒸发冷却单元、挡水板a、直接膨胀制冷单元、排风机a和排风口a。

[0005] 本发明的特征还在于,

[0006] 蒸发冷却单元包括板管式间接蒸发冷却器,板管式间接蒸发冷却器的底部设置有冷水箱,板管式间接蒸发冷却器的顶部从下到上依次设置有填料a 和布水器a;

[0007] 布水器a和冷水箱通过供水管连接;

[0008] 板管式间接蒸发冷却器底端对应的壳体上设置有二次空气进风口。

[0009] 供水管上还依次设置有电子水处理仪和水泵。

[0010] 冷水箱位于壳体底部,其上还设置有供水口a。

[0011] 填料a采用GLASdek无机填料。

[0012] 板管式间接蒸发冷却器采用卧式板管间接蒸发冷却器。

[0013] 直接膨胀制冷单元包括位于挡水板a顶部的冷凝器,冷凝器通过铜管依次连接压缩机、壳管式蒸发器和热力膨胀阀并形成闭合管路;

[0014] 壳管式蒸发器包括若干呈连续“S”状排列的蒸发器冷媒盘管。

[0015] 冷凝器上设置有制冷剂出口和制冷剂进口,制冷剂出口通过铜管G2连接压缩机,压缩机通过铜管G1连接蒸发器冷媒盘管,蒸发器冷媒盘管通过铜管G4接通热力膨胀阀,热力膨胀阀通过铜管G3接通制冷剂进口。

[0016] 填料塔单元包括从下到上依次设置的填料d、填料c、填料b、布水器b、挡水板b、排风机b和排风口b。

[0017] 填料d为的截面为倒置三角形。

[0018] 本发明的有益效果是：

[0019] (1) 本发明协同耦合冷水机组，将板管式间接+直接蒸发冷却与直接膨胀制冷有机结合，复合成为一体化双冷源冷水机组，结构紧凑，节省空间，使用时灵活配置两种冷水的比例，节能高效；

[0020] (2) 本发明协同耦合冷水机组，其中板管式间接蒸发冷却器循环水采用机组本体制取的冷水，降低了湿通道喷淋水温度，有效提高间接蒸发冷却效率；

[0021] (3) 本发明协同耦合冷水机组，通过填料a延长湿通道空气和水的接触时间，使布水效果更加均匀，进一步降低湿通道循环水温度，提高间接蒸发冷却效率，使进入填料塔单元的空气湿球温度降低，从而获得温度更低的冷水；

[0022] (4) 本发明协同耦合冷水机组，通过将冷凝器设置于填料a上方，利用较低温度的二次排风散热，降低冷凝温度和压力，提高系统能效；

[0023] (5) 本发明协同耦合冷水机组，通过将填料塔单元的填料分层布置，降低填料塔单元空气阻力，并优化喷淋水的分布，有利于降低喷淋水温度。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组的结构示意图；

[0025] 图2是本发明协同耦合冷水机组中直接膨胀制冷单元的结构示意图；

[0026] 图3是本发明协同耦合冷水机组的左视图；

[0027] 图4是本发明协同耦合冷水机组的俯视图。

[0028] 图中，1.进风口，2.空气过滤器，3.电子水处理仪，4.水泵，5.二次空气进风口，6.冷水箱，7.供水口a，8.板管式间接蒸发冷却器，9.填料a，10.布水器a，11.挡水板a，12.冷凝器，13.排风机a，14.排风口a，15.回水口a，16.排风机b，17.排风口b，18.挡水板b，19.布水器b，20.填料b，21.填料c，22.填料d，23.压缩机，24.热力膨胀阀，25.蒸发器冷媒盘管，26.供水口b，27.制冷剂出口，28.制冷剂进口，29.供水口c，30.回水口b，31.壳管式蒸发器，32.壳体，33.供水管。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0030] 本发明一种板管式间接蒸发冷却与蒸发冷凝协同耦合冷水机组，如图1所示，包括壳体32，壳体32中部设置有填料塔单元，填料塔单元左右两侧的结构对称且相同，保证冷水机组能双面进风，包括设置在侧壁的进风口1，进风口1内的壳体32按照空气流动方向依次设置有空气过滤器2、蒸发冷却单元、挡水板a11、直接膨胀制冷单元、排风机a13和排风口a14。

[0031] 其中空气过滤器2采用粗效板式空气过滤器。

[0032] 蒸发冷却单元包括板管式间接蒸发冷却器8，板管式间接蒸发冷却器8的底部设置有冷水箱6，板管式间接蒸发冷却器8的顶部从下到上依次设置有填料a9和布水器a10；布水器a10和冷水箱6通过供水管33连接；板管式间接蒸发冷却器8底端对应的壳体32上设置

有二次空气进风口5。供水管 33上还依次设置有电子水处理仪3和水泵4。

[0033] 板管式间接蒸发冷却器8的上方设有填料a9,不仅延长了湿通道空气和水的接触时间,而且使布水效果更加均匀。

[0034] 冷水箱6位于平铺设置于壳体32底部,其上还设置有供水口a7。

[0035] 填料a9采用GLASdek无机填料;布水器a10采用滴水式布水器;二次空气进风口5采用格栅进风口;

[0036] 板管式间接蒸发冷却器8采用板管间接蒸发冷却器。

[0037] 如图2所示,直接膨胀制冷单元包括位于挡水板a11顶部的冷凝器12,冷凝器12通过铜管依次连接压缩机23、壳管式蒸发器31和热力膨胀阀24 并形成闭合管路;壳管式蒸发器31包括若干呈连续“S”状排列的蒸发器冷媒盘管25。

[0038] 冷凝器12上设置有制冷剂出口27和制冷剂进口28,制冷剂出口27通过铜管G2连接压缩机23,压缩机23通过铜管G1连接蒸发器冷媒盘管25,蒸发器冷媒盘管25通过铜管G4接通热力膨胀阀24,热力膨胀阀24通过铜管G3接通制冷剂进口28。

[0039] 将冷凝器12设置于填料a9的上方,利用较低温度的二次排风散热,降低冷凝温度和压力。

[0040] 填料塔单元包括从下到上依次设置的填料d22、填料c21、填料b20、布水器b19、挡水板b18、排风机b16和排风口b17。填料塔单元的填料采用分层布置,提高了能源的利用率。

[0041] 填料d22为的截面为倒置三角形,增大了空气与填料的接触面积,能够冷却更多体积的空气,提高换热效率。

[0042] 布水器b19上设置有回水口a15,壳管式蒸发器31上设置有供水口b26 和回水口b30,室内末端回水分两部分回流至冷水机组内,一部分通过回水口a15进入布水器b19,另一部分通过回水口b30进入壳管式蒸发器31内,如图3所示,供水口a7和供水口b26通过PVC管道连接至壳体32外,混合后通过供水口c29供入送到室内末端。

[0043] 如图4所示,为本发明的俯视图,排风机a13和排风口a14对称分布在排风口b17两侧。

[0044] 本发明协同耦合冷水机组的工作过程如下:

[0045] a蒸发冷却制水模式

[0046] 关闭直接膨胀制冷单元,开启蒸发冷却单元和填料塔单元。室外新风通过进风口1进入,经空气过滤器2去除杂质后,在板管式间接蒸发冷却器8 中被等湿冷却,此过程可降低进入填料塔单元填料b20、填料c21、填料d22 中的空气湿球温度。降温后的新风再进入填料塔单元填料b20、填料c21、填料d22,室内末端回水通过回水口a15进入布水器b19喷淋,喷淋水与进入填料b20、填料c21、填料d22的空气直接接触,发生热湿交换,末端回水温度降低后落至冷水箱6中,此过程制得的冷水温度低于室外空气的湿球温度。制得的冷水通过供水口a7供给室内末端,而新风在排风机b16的作用下,从排风口b17排出。

[0047] b蒸发冷却与直接膨胀制冷单元联合制水模式

[0048] 在极端工况下,同时开启蒸发冷却、填料塔单元与直接膨胀制冷单元。一部分室内末端回水通过回水口a15回到蒸发冷却单元,另一部分室内末端回水通过回水口b30进入壳管式蒸发器31中,蒸发器冷媒盘管25中的液态制冷剂吸收壳管式蒸发器31中回水的热量后气化。此时,末端回水温度被降低,制得低温冷水。气态制冷剂包含着吸收的热量,经铜管G1

被吸入压缩机23压缩成为高温高压的气体,压缩机23的排气经铜管G2进入冷凝器 12。与此同时,另一部分室外新风在排风机a13的作用下通过二次空气进风口5进入板管式间接蒸发冷却器8的管外侧,与喷淋水充分接触,等焓降温后经过挡水板a11,带走冷凝器12的热量后排出。制冷剂被冷凝成液态,经铜管G3送至热力膨胀阀24,热力膨胀阀24将冷凝的制冷剂有节制的通过铜管G4补充给蒸发器冷媒盘管25,如此循环往复。直接膨胀制冷单元制得的冷水通过供水口b26流出,蒸发冷却制取的高温冷水经供水口a7流出,两者按一定的比例混合后通过供水口c29供入供水管网送到室内末端。

[0049] 本发明协同耦合冷水机组将蒸发冷却与直接膨胀制冷结合,有效提高间接蒸发冷却效率,从而获得温度更低的冷水;利用较低温度的二次排风降低冷凝温度和压力,提高系统能效;蒸发冷却段与机械制冷段冷水灵活配置,拓宽了出水温度范围,节能高效。

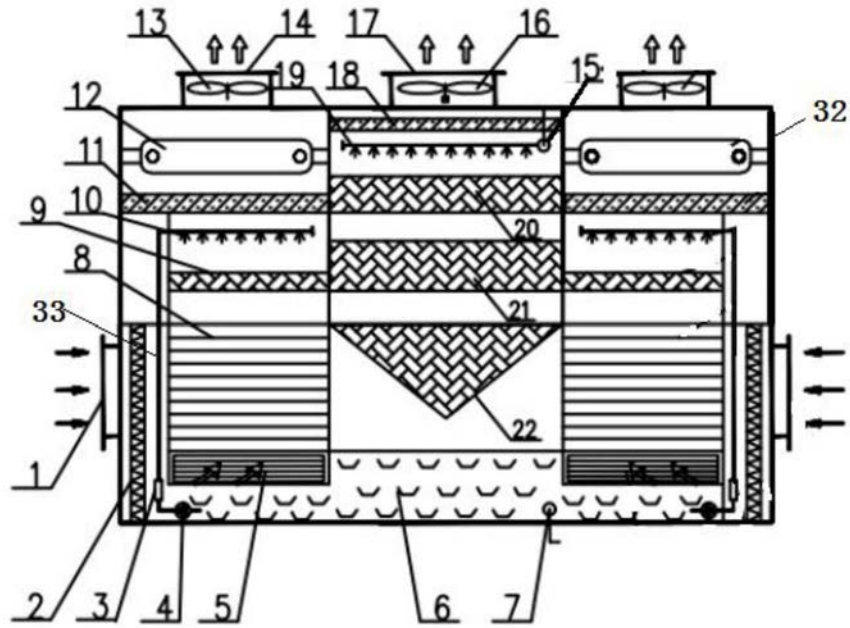


图1

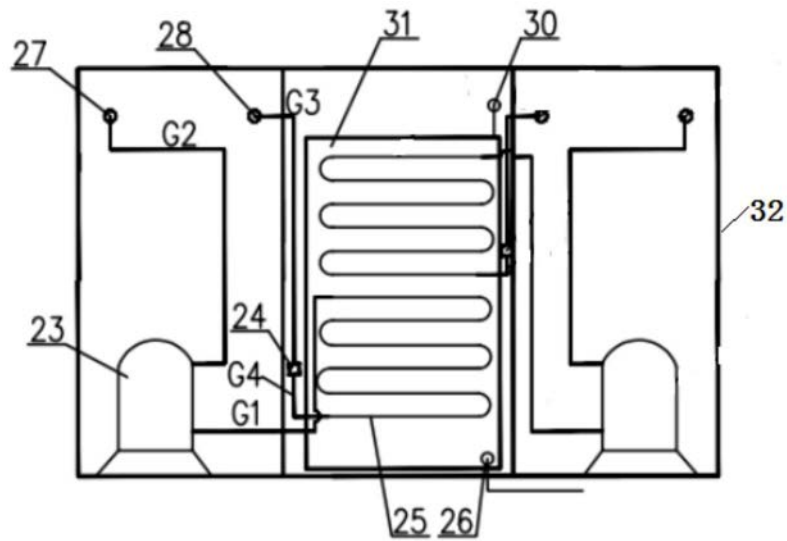


图2

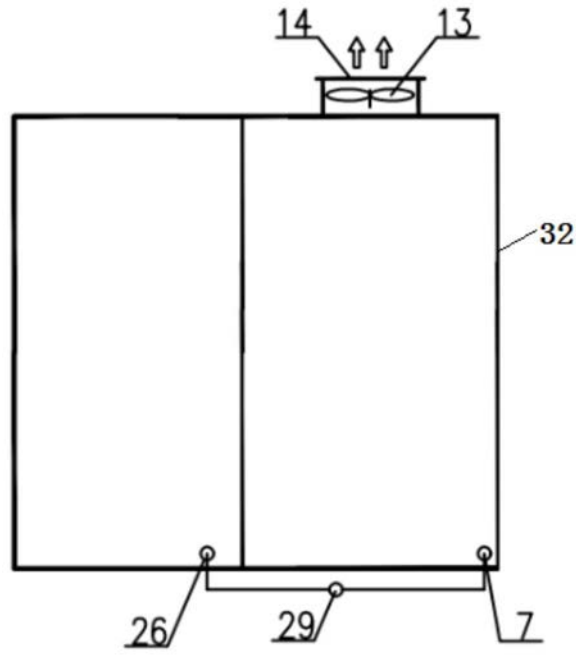


图3

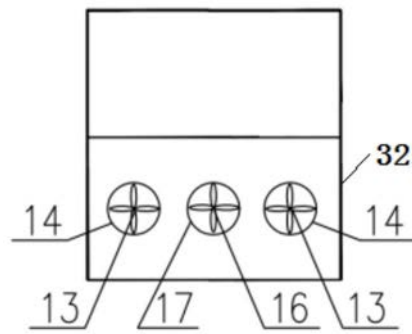


图4