



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211345637 U

(45)授权公告日 2020.08.25

(21)申请号 201921699765.3

(22)申请日 2019.10.11

(73)专利权人 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 王颖 寇凡 常健佩
田哲宁

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 涂秀清

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

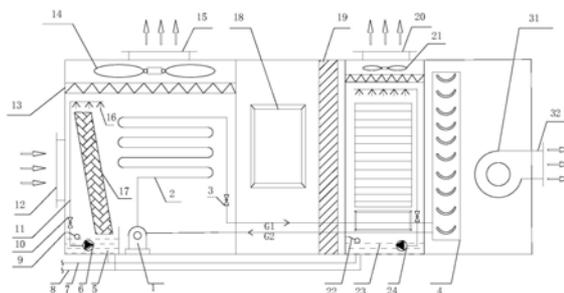
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组

(57)摘要

本实用新型公开了一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,包括机组壳体,机组壳体相对应的两侧壁上分别设置有新风口和送风口,机组壳体内部按照新风流动方向依次设置有直接蒸发冷却单元、冷凝器、空气过滤器、间接蒸发冷却单元、蒸发器及送风机,冷凝器下方还设置有压缩机,压缩机、冷凝器以及蒸发器依次连接形成闭合循环回路,空气过滤器与冷凝器之间的机组壳体侧壁上还设置有进风口。本实用新型的一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,运用蒸发冷却技术有效的降低使用传统机械制冷的能耗,达到以较低能耗满足室内舒适性要求,节能环保。



1. 一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,其特征在于,包括机组壳体,所述机组壳体相对应的两侧壁上分别设置有新风口(12)和送风口(32),所述机组壳体内部按照新风流动方向依次设置有直接蒸发冷却单元、冷凝器(2)、空气过滤器(19)、间接蒸发冷却单元、蒸发器(4)及送风机(31),所述冷凝器(2)下方还设置有压缩机(1),所述压缩机(1)、冷凝器(2)以及蒸发器(4)依次连接形成闭合循环回路,所述空气过滤器(19)与冷凝器(2)之间的机组壳体侧壁上还设置有进风口(18)。

2. 根据权利要求1所述的组合式空调机组,其特征在于,所述冷凝器(2)和蒸发器(4)之间还连接有节流阀(3)。

3. 根据权利要求1所述的组合式空调机组,其特征在于,所述直接蒸发冷却单元包括填料(17),所述填料(17)上方由下到上依次设置有布水装置a(16)、挡水板a(13)、排风机(14)以及排风口(15),所述填料(17)下方设置有蓄水箱a(5),所述布水装置a(16)和蓄水箱a(5)通过供水管a(11)连接,所述供水管a(11)上还连接有循环水泵a(6)。

4. 根据权利要求3所述的组合式空调机组,其特征在于,所述蓄水箱a(5)上还连接有排水管(7)和补水管(8),所述补水管(8)伸入蓄水箱a(5)内的位置还安装有浮球阀a(9)。

5. 根据权利要求3所述的组合式空调机组,其特征在于,所述供水管a(11)上还设置有阀门a(10)。

6. 根据权利要求3所述的组合式空调机组,其特征在于,所述填料(17)朝冷凝器(2)方向倾斜设置。

7. 根据权利要求1-3任意一项所述的组合式空调机组,其特征在于,所述间接蒸发冷却单元包括板管式换热器(26),所述板管式换热器(26)上方由下到上依次设置有布水装置b(27)、挡水板b(30)、二次排风机(21)以及二次排风口(20),所述板管式换热器(26)下方设置有蓄水箱b(23),所述布水装置b(27)和蓄水箱b(23)通过供水管b(29)连接,所述供水管b(29)上还连接有循环水泵b(24),所述板管式换热器(26)与蓄水箱b(23)之间对应的机组壳体侧壁上还设置有二次空气进风口(25)。

8. 根据权利要求7所述的组合式空调机组,其特征在于,所述供水管b(29)上还设置有阀门b(28)。

9. 根据权利要求7所述的组合式空调机组,其特征在于,所述蓄水箱b(23)上还连接有排水管(7)和补水管(8),所述补水管(8)伸入蓄水箱b(23)内的位置还安装有浮球阀b(22)。

10. 根据权利要求7所述的组合式空调机组,其特征在于,所述板管式换热器(26)的板管外侧贴附有吸水性纤维材料。

一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域,涉及一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组。

背景技术

[0002] 蒸发冷却是利用干空气能进行空气与水的热湿交换来获取冷量的冷却方式,随着蒸发冷却技术不断地创新与发展,蒸发冷却技术在我国各个领域发挥着举足轻重的作用。然而,蒸发冷却机组受室外气象条件影响较大,更适合于我国西北等气候干燥地区,而在南方等气候湿润地区应用较为困难。

[0003] 传统的机械制冷稳定性好,不会受到气象条件的影响,但由于其能耗较高、初投资和运行成本较高且制冷剂对环境影响较大,在国家节能减排的时代大潮流下,正面临转型升级。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,运用蒸发冷却技术有效的降低使用传统机械制冷的能耗,达到以较低能耗满足室内舒适性要求,节能环保。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,包括机组壳体,机组壳体相对应的两侧壁上分别设置有新风口和送风口,机组壳体内部按照新风流动方向依次设置有直接蒸发冷却单元、冷凝器、空气过滤器、间接蒸发冷却单元、蒸发器及送风机,冷凝器下方还设置有压缩机,压缩机、冷凝器以及蒸发器依次连接形成闭合循环回路,空气过滤器与冷凝器之间的机组壳体侧壁上还设置有进风口。

[0006] 本实用新型的特征还在于,

[0007] 冷凝器和蒸发器之间还连接有节流阀。

[0008] 直接蒸发冷却单元包括填料,填料上方由下到上依次设置有布水装置a、挡水板a、排风机以及排风口,填料下方设置有蓄水箱a,布水装置a和蓄水箱a通过供水管a连接,供水管a上还连接有循环水泵a。

[0009] 蓄水箱a上还连接有排水管和补水管,补水管伸入蓄水箱a内的位置还安装有浮球阀a。

[0010] 供水管a上还设置有阀门a。

[0011] 填料朝冷凝器方向倾斜设置。

[0012] 间接蒸发冷却单元包括板管式换热器,板管式换热器上方由下到上依次设置有布水装置b、挡水板b、二次排风机以及二次排风口,板管式换热器下方设置有蓄水箱b,布水装置b和蓄水箱b通过供水管b连接,供水管b上还连接有循环水泵b,板管式换热器与蓄水箱b之间对应的机组壳体侧壁上还设置有二次空气进风口。

[0013] 供水管b上还设置有阀门b。

[0014] 蓄水箱b上还连接有排水管和补水管,补水管伸入蓄水箱b内的位置还安装有浮球阀b。

[0015] 板管式换热器的板管外侧贴附有吸水性纤维材料。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] (1) 本实用新型将蒸发冷却与机械制冷相结合,根据室外天气变化开启不同的功能段,充分利用室外自然冷源为室内降温,大大减少机械制冷装机容量及开机时间、降低系统造价、节约运行能耗,同时能达到满足室内舒适性的要求。

[0018] (2) 本实用新型间接蒸发冷却单元使用板管式换热器,相较于传统的管式换热器,更有利于管外侧水膜的附着,换热效果更加良好。

[0019] (3) 机械制冷系统的冷凝器采用蒸发式冷凝器,在新风口进口处设置有淋水的填料,室外新风首先与填料层进行等焓降温,再与冷凝器换热,降低了冷凝温度,从而提高压缩机的制冷量,减少功率消耗,同时填料倾斜式放置,增大了被处理空气与填料迎风面的接触面积和接触时间,提高了换热效率。

[0020] (4) 当炎热夏季需要开启机械制冷时,直接蒸发冷却单元和间接蒸发冷却单元先对回风及新风进行预冷,再经蒸发器降温,有效地减少机械制冷的配置比例和系统的制冷量。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组的结构示意图;

[0022] 图2是本实用新型一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组中间接蒸发冷却单元的结构示意图;

[0023] 图3是本实用新型一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组中间接蒸发冷却单元空气流向示意图。

[0024] 图中,1.压缩机,2.冷凝器,3.节流阀,4.蒸发器,5.蓄水箱a,6.循环水泵a,7.排水管,8.补水管,9.浮球阀a,10.阀门a,11.供水管a,12.新风口,13.挡水板a,14.排风机,15.排风口,16.布水装置a,17.填料,18.进风口,19.空气过滤器,20.二次排风口,21.二次排风机,22.浮球阀b,23.蓄水箱b,24.循环水泵b,25.二次空气进风口,26.板管式换热器,27.布水装置b,28.阀门b,29.供水管b,30.挡水板b,31.送风机,32.送风口。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0026] 本实用新型一种蒸发冷却与机械制冷结合的组合式空调机组,其结构如图1所示,包括机组壳体,机组壳体相对应的两侧壁上分别设置有新风口12和送风口32,机组壳体内部按照新风流动方向依次设置有直接蒸发冷却单元、冷凝器2、空气过滤器19、间接蒸发冷却单元、蒸发器4及送风机31,冷凝器2下方还设置有压缩机1,压缩机1、冷凝器2以及蒸发器4依次连接形成闭合循环回路,空气过滤器19与冷凝器2之间的机组壳体侧壁上还设置有进风口18。

[0027] 冷凝器2和蒸发器4之间还连接有节流阀3,压缩机1、冷凝器2、蒸发器4及节流阀3

共同组成机械制冷单元。

[0028] 直接蒸发冷却单元包括填料17,填料17上方由下到上依次设置有布水装置a16、挡水板a13、排风机14以及排风口15,填料17下方设置有蓄水箱a5,布水装置a16和蓄水箱a5通过供水管a11连接,供水管a11上还连接有循环水泵a6。

[0029] 蓄水箱a5上还连接有排水管7和补水管8,补水管8伸入蓄水箱a5内的位置还安装有浮球阀a9。

[0030] 供水管a11上还设置有阀门a10。

[0031] 填料17朝冷凝器2方向倾斜设置。

[0032] 如图2所示,间接蒸发冷却单元包括板管式换热器26,板管式换热器26上方由下到上依次设置有布水装置b27、挡水板b30、二次排风机21以及二次排风口20,板管式换热器26下方设置有蓄水箱b23,布水装置b27和蓄水箱b23通过供水管b29连接,供水管b29上还连接有循环水泵b24,板管式换热器26与蓄水箱b23之间对应的机组壳体侧壁上还设置有二次空气进风口25。

[0033] 供水管b29上还设置有阀门b28。

[0034] 蓄水箱b23上还连接有排水管7和补水管8,补水管8伸入蓄水箱b23内的位置还安装有浮球阀b22。

[0035] 板管式换热器26的板管外侧贴附有吸水性纤维材料,增大换热面积和换热时间,增强蒸发冷却的效果。

[0036] 本发明的间接蒸发冷却单元,如图3所示,采用逆流换热,上层换热管束表面水的温度相较下层换热管束表面温度低,而室外空气由下向上流通,下层空气温度高上层空气温度低,空气与水换热时,始终保持较大的温差,更有助于换热,其次空气由下向上流动,可以有效地降低水滴的下落速度,使管热管束表面液膜停留时间增长,有效的增加换热效率。

[0037] 本实用新型组合式空调机组的工作原理为:

[0038] (1) 冬季运行模式

[0039] 直接蒸发冷却单元与机械制冷单元不工作,仅开启间接蒸发冷却单元且阀门b28和循环水泵b24关闭,布水装置b27不工作,室外新风经新风口12进入机组壳体,经过填料17过滤后与从进风口18进入机组壳体的室内回风混合,再经空气过滤器19过滤,然后进入板管式换热器26的板管内,同时二次空气通过二次空气进风口25进入机组壳体内部掠过板管外壁,板管内的混合风与板管外的二次空气进行热交换,然后经送风机31通过送风口30送入室内,吸收了热量的二次空气经二次排风机21通过二次排风口20排出。

[0040] (2) 过渡季节运行模式

[0041] 直接蒸发冷却单元与机械制冷单元不工作,开启间接蒸发冷却单元,阀门b28和循环水泵b24开启,循环水泵b24将蓄水箱b23的水经供水管b29输送到布水装置b27,布水装置b27对板管式换热器进行喷淋;

[0042] 二次空气通过二次空气进风口25进入机组壳体内部,二次空气自下而上垂直掠过板管外壁,与板管外的水膜发生热湿交换,同时室外新风经新风口12进入机组壳体,经过填料17过滤后与经进风口18进入机组壳体内部的室内回风混合,然后经空气过滤器19过滤,再经过板管式换热器26的板管内,通过管壁和水膜把热量传递给二次空气,温度降低后由送风机31通过送风口30送入室内,吸收了热量的二次空气经二次排风机21通过二次排风口20

排出。

[0043] (3) 夏季运行模式

[0044] 直接蒸发冷却单元、机械制冷单元及间接蒸发冷却单元均开启；

[0045] 直接蒸发冷却单元水系统工作原理：循环水泵a6将蓄水箱a5中的循环水经供水管a供给布水装置a16，布水装置a16对填料17进行喷淋；

[0046] 间接蒸发冷却单元水系统工作原理：循环水泵b24将蓄水箱b23的水经供水管b29输送到布水装置b27，布水装置b27对板管式换热器进行喷淋；

[0047] 室外新风经新风口12进入机组壳体，然后经过填料17进行初步降温以及过滤，然后与冷凝器换热，降低了冷凝温度，同时，室内回风经进风口18进入机组壳体内与经过预冷的室外新风汇合，然后再经过空气过滤器19过滤，进入板管式换热器的板管内，二次空气通过二次空气进风口25进入机组壳体内部，二次空气自下而上垂直掠过板管外壁，与板管外的水膜发生热湿交换，板管内的混合空气通过管壁和水膜把热量传递给板管外的二次空气进行二次降温，然后再经过蒸发器4冷却后由送风机31通过送风口30送入室内，吸收了热量的二次空气经二次排风机21通过二次排风口20排出。

[0048] 本发明仅在夏季高温天气时，需要开启机械制冷，此时直接蒸发冷却单元和间接蒸发冷却单元作为空气预冷器，预冷室外新风以及室内回风，过渡季节和冬季用间接蒸发冷却进行自然冷却，大大减少机械制冷装机容量及开机时间，降低系统造价，节约运行能耗，提高系统效率。

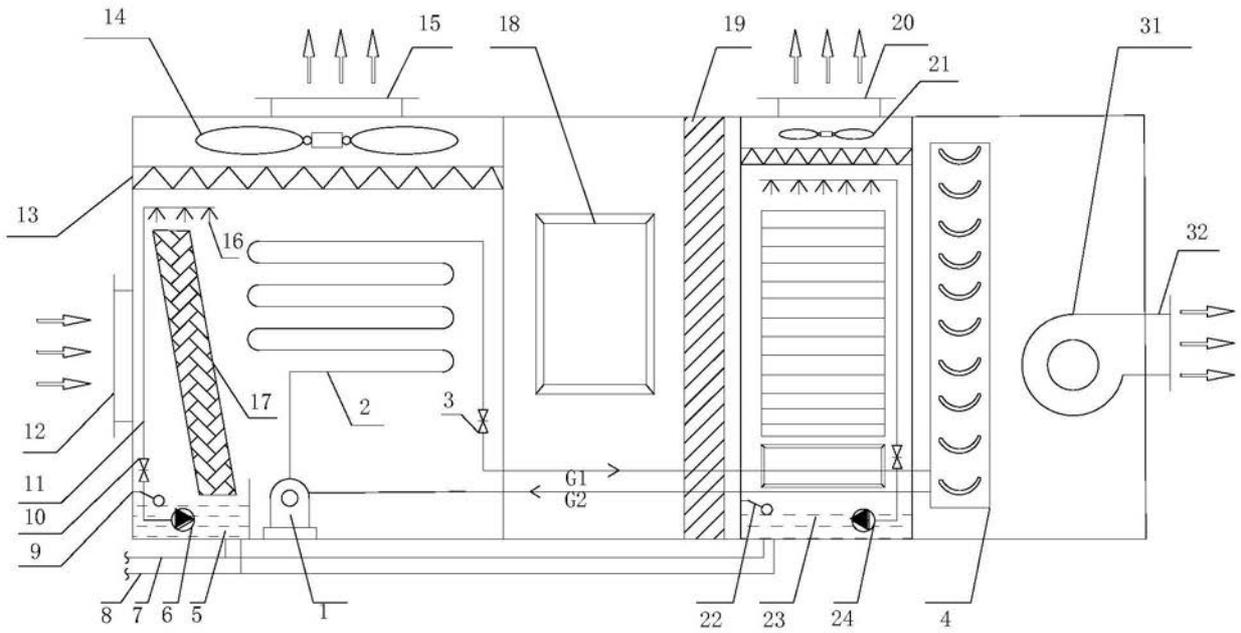


图1

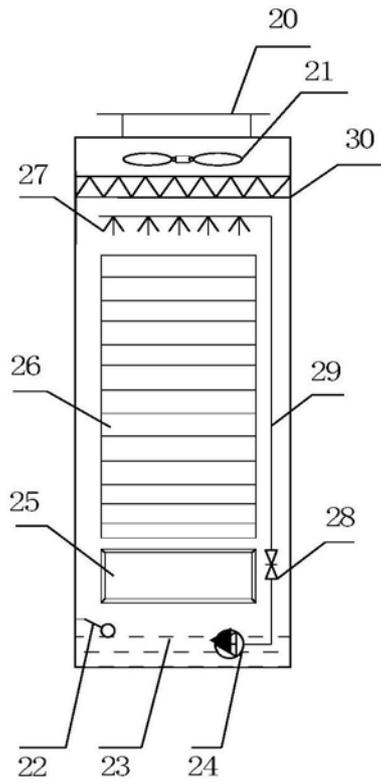


图2

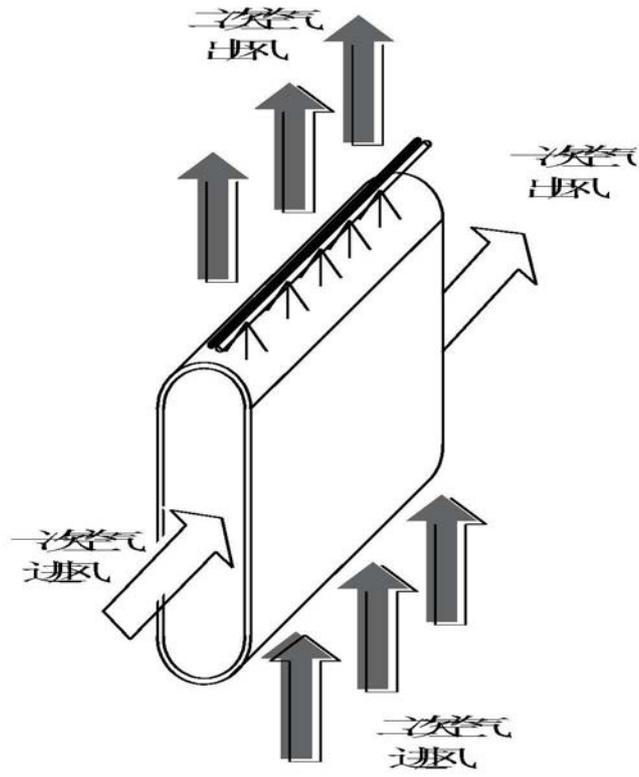


图3