(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205747265 U
(45)授权公告日 2016.11.30

(21)申请号 201620395461.8

(22)申请日 2016.05.04

(73)专利权人 西安工程大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 黄翔 李婷婷 刘凯磊

(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)

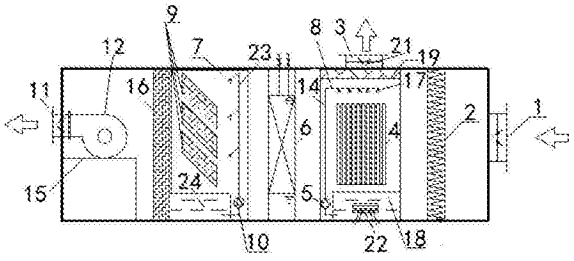
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组

(57)摘要

本实用新型公开的立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，包括有机组壳体，机组壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、送风口；机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有初效过滤器、立管间接蒸发冷却器、低温表冷单元、抽拉式填料分层喷雾直接冷却器、挡水板及送风机，立管间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次空气排风口。本实用新型的蒸发冷却降温机组，具有机组尺寸小、制冷效率高及填料不易堵塞的优点，能足夏季极端天气时的制冷要求。



CN 205747265 U

1.立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，其特征在于，包括有机组壳体，所述机组壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口(1)、送风口(11)；所述机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有初效过滤器(2)、立管间接蒸发冷却器、低温表冷单元、抽拉式填料分层喷雾直接冷却器、挡水板(16)及送风机(12)，所述立管间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次空气排风口(3)；

所述进风口(1)内设置有风量控制阀。

2.根据权利要求1所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述二次空气排风口(3)内设置有二次风机(21)。

3.根据权利要求1所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述送风机(12)设置于风机支架(15)上。

4.根据权利要求1所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述立管间接蒸发冷却器，包括有立式换热管组(4)，所述立式换热管组(4)的上方依次设置有布水管(8)、挡水填料单元(19)，所述布水管(8)上均匀设置有多个面向立式换热管组(4)喷淋的喷嘴(17)；

所述立式换热管组(4)的下方设置有蓄水池(18)，所述布水管(8)通过供水管(14)与蓄水池(18)连接，所述供水管(14)上设置有循环水泵a(5)；

所述立式换热管组(4)与蓄水池(18)之间形成风道，所述风道对应的机组壳体侧壁上设置有二次空气进风口(22)。

5.根据权利要求4所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述立式换热管组(4)由多根竖直设置的换热管构成；

所述换热管内设置有螺旋线。

6.根据权利要求1所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述低温表冷单元由低温表冷器(6)和连接于低温表冷器(6)上的进水管、出水管构成。

7.根据权利要求1所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述抽拉式填料分层喷雾直接冷却器，包括有框架(13)，所述框架(13)内呈上、下设置有分层填料-喷雾复合系统、循环水箱(24)；

所述分层填料-喷雾复合系统通过喷雾管(23)与循环水箱(24)连接。

8.根据权利要求7所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述分层填料-喷雾复合系统，包括有多个呈上下设置抽拉式填料架，每个抽拉式填料架上均设置有把手(20)；

每个所述抽拉式填料架内设置有填料(9)，所述填料(9)的进风侧设置有水平循环水管(25)；

所述水平循环水管(25)上均匀设置有多个垂直面向填料(9)喷雾的雾化喷嘴(7)，所述水平循环水管(25)与喷雾管(23)连接。

9.根据权利要求8所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述填料(9)呈45°倾斜设置。

10.根据权利要求8或9所述的蒸发冷却降温机组，其特征在于，所述填料(9)的顶部和底部均包覆有单层玻璃纤维滤网层。

立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域，具体涉及一种立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组。

背景技术

[0002] 近年来，随着人们生活质量以及环保意识的日益提高，如何有效解决现有两级蒸发冷却空调机组体积大、效率低、能耗高、填料单元不易更换以及在夏季极端天气时不能满足降温要求的问题，成为目前蒸发冷却技术待解决的关键性问题。因此，研究出一种新型的蒸发冷却空调机组势在必行。

[0003] 现有的间接-直接复合的蒸发冷却空调机组，其间接蒸发冷却单元内普遍采用卧式换热管，占用机组的空间大，使整个空调机组体积增大，直接蒸发冷却单元内一般采用滴淋水的方式润湿填料，空气与水的接触不够充分，造成冷却效率低及空气的带水率较高的缺陷，在长期使用中填料易堵塞且不易更换；特别是在夏季出现极端天气时，这种空调机组的冷却能力往往无法达到要求。

[0004] 为了解决现有两级蒸发冷却装置存在的问题，将立管间接冷却技术与抽拉式填料分层喷雾技术结合而开发出的一种蒸发冷却空调机组，不仅缩小了原有机组的体积，还提高了机组制冷效率；机组内还采用叠置的分层式可抽拉填料单元，不仅能增大空气与水的接触面积，也不易堵塞填料且便于填料的维修更换，还能显著降低空气的带水率；此外，在夏季出现极端天气时也能满足制冷要求。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，具有机组尺寸小、制冷效率高及填料不易堵塞的优点，能满足夏季极端天气时的制冷要求。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是，立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，包括有机组壳体，机组壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口、送风口；机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有初效过滤器、立管间接蒸发冷却器、低温表冷单元、抽拉式填料分层喷雾直接冷却器、挡水板及送风机，立管间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次空气排风口；进风口内设置有风量控制阀。

[0007] 本实用新型的特点还在于：

[0008] 二次空气排风口内设置有二次风机。

[0009] 送风机设置于风机支架上。

[0010] 立管间接蒸发冷却器，包括有立式换热管组，立式换热管组的上方依次设置有布水管、挡水填料单元，布水管上均匀设置有多个面向立式换热管组喷淋的喷嘴；立式换热管组的下方设置有蓄水池，布水管通过供水管与蓄水池连接，供水管上设置有循环水泵a；立式换热管组与蓄水池之间形成风道，风道对应的机组壳体侧壁上设置有二次空气进风口。

[0011] 立式换热管组由多根竖直设置的换热管构成;换热管内设置有螺旋线。

[0012] 低温表冷单元由低温表冷器和连接于低温表冷器上的进水管、出水管构成。

[0013] 抽拉式填料分层喷雾直接冷却器,包括有框架,框架内呈上、下设置有分层填料-喷雾复合系统、循环水箱;分层填料-喷雾复合系统通过喷雾管与循环水箱连接。

[0014] 分层填料-喷雾复合系统,包括有多个呈上下设置抽拉式填料架,每个抽拉式填料架上均设置有把手;每个抽拉式填料架内设置有填料,填料的进风侧设置有水平循环水管,水平循环水管上均匀设置有多个垂直面向填料喷雾的雾化喷嘴,水平循环水管与喷雾管连接。

[0015] 填料呈45°倾斜设置。

[0016] 填料的顶部和底部均包覆有单层玻璃纤维滤网层。

[0017] 本实用新型的有益效果在于:

[0018] (1)本实用新型的蒸发冷却降温机组内采用立管间接蒸发冷却器,具有布水均匀且流道较宽的优点,能克服卧式换热管内易堵塞的问题,提高了二次空气与水的换热效率,立管间接蒸发冷却器对空气的处理能力更强,更重要的是减少了换热管的占用面积,缩小了整个机组的体积。

[0019] (2)本实用新型的蒸发冷却降温机组,在立管间接蒸发冷却器与抽拉式填料分层喷雾直接冷却器之间增加了低温表冷单元,克服了现有蒸发冷却机组在夏季极端天气时不能满足制冷要求的缺陷;并且将蒸发冷却技术与机械表冷技术相结合,使得机组灵活性与控制精度更高。

[0020] (3)本实用新型的蒸发冷却降温机组,在抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内采用雾化润湿填料,而没有滴淋式润湿填料的方式,不仅增大了空气与水的接触面积,而且减少了用水量,提高了制冷效率。

[0021] (4)本实用新型的蒸发冷却降温机组,在抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内,填料被叠置在一个轻质的框架中,填料能随框架被抽拉出来,既便于填料的整体或局部的清洗与维修,又易于更换。

[0022] (5)本实用新型的蒸发冷却降温机组,在抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内,每块填料在各自的框架中呈倾斜45°设置,这样能增加填料与空气的接触面积,安装在水平循环水管上的雾化喷嘴位于填料的进风侧,且与倾斜设置的填料呈90°布置;由雾化喷嘴喷出是实心而非空心的方椎体水雾,通过将水滴雾化产生较大的空气与水的接触面积,增强了空气与水的换热能力,从而提高了机组的换热效率和处理空气的能力。

附图说明

[0023] 图1是本实用新型蒸发冷却降温机组的结构示意图;

[0024] 图2是本实用新型蒸发冷却降温机组内抽拉式填料分层喷雾直接冷却器的结构示意图。

[0025] 图中,1.进风口,2.初效过滤器,3.二次空气排风口,4.立式换热管组,5.循环水泵a,6.低温表冷器,7.雾化喷嘴,8.布水管,9.填料,10.循环水泵b,11.送风口,12.送风机,13.框架,14.供水管,15.风机支架,16.挡水板,17.喷嘴,18.蓄水池,19.挡水填料单元,20.把手,21.二次风机,22.二次空气进风口,23.喷雾管,24.循环水箱,25.水平循环水管。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 本实用新型立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，其结构如图1所示，包括有机组壳体，机组壳体相对的两侧壁上分别设置有进风口1、送风口11，机组壳体内按空气进入后流动方向依次设置有初效过滤器2、立管间接蒸发冷却器、低温表冷单元、抽拉式填料分层喷雾直接冷却器、挡水板16及送风机12，立管间接蒸发冷却器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次空气排风口3。

[0028] 进风口1内均设置有风量控制阀。二次空气排风口3内设置有二次风机21。

[0029] 送风机12设置于风机支架15上，风机支架15采用不锈钢制成，风机支架15用于固定送风机12。

[0030] 立管间接蒸发冷却器，包括有立式换热管组4，立式换热管组4的上方依次设置有布水管8、挡水填料单元19，布水管8上均匀设置有多个面向立式换热管组4喷淋的喷嘴17；立式换热管组4的下方设置有蓄水池18，布水管8通过供水管14与蓄水池18连接，供水管14上设置有循环水泵a5；立式换热管组4与蓄水池18之间形成风道，风道对应的机组壳体侧壁上设置有二次空气进风口22。

[0031] 二次空气进风口22内设置有均流格栅。

[0032] 立式换热管组4由多根竖直设置的换热管构成，换热管内设置有螺旋线，具有布水均匀、流道较宽、不堵塞、流动阻力小，有利于蒸发冷却的特点，更重要的是减少了换热管的占用面积，缩小了整个机组的体积。

[0033] 低温表冷单元由低温表冷器6和连接于低温表冷器6上的进水管、出水管构成；进水管和出水管上均设置有控制阀门；低温表冷器6内可通入低温冷冻水，以满足用户夏季极端天气时制冷的要求。

[0034] 抽拉式填料分层喷雾直接冷却器，如图2所示，包括有框架13，框架13内呈上、下设置有分层填料-喷雾复合系统、循环水箱24；分层填料-喷雾复合系统通过喷雾管23与循环水箱24连接。

[0035] 分层填料-喷雾复合系统，包括有多个呈上下设置抽拉式填料架，每个抽拉式填料架上均设置有把手20；每个抽拉式填料架内设置有填料9，填料9的进风侧设置有水平循环水管25，水平循环水管25上均匀设置有多个垂直面向填料9喷雾的雾化喷嘴7，水平循环水管25与喷雾管23连接。

[0036] 填料9呈45°倾斜设置。

[0037] 填料9的顶部和底部均包覆有单层玻璃纤维滤网层，有助于将水均匀的分布到填料9中。

[0038] 把手20的作用在于：能将抽拉式填料架从框架13中抽拉出来，方便更换内部的填料9。雾化喷嘴7喷出的是实心的而非空心的方椎体水雾，较大的接触面积能很好地润湿填料9，被浸润的填料9能使空气以向下45°穿越流过，使空气能得到充分的加湿降温，从而提高机组的冷却效果，冷却后的空气向上穿过挡水板16，靠改变气流方向和重力作用下除去水雾，降低了空气的带水率。

[0039] 本实用新型立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组的具体工

作过程如下：

[0040] (1)第一种工作模式：

[0041] 立管间接蒸发冷却器与抽拉式填料分层喷雾直接冷却器联合模式，此时开启立管间接蒸发冷却器内的循环水泵a5、抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内的循环水泵b10，同时开启二次风机21和送风机12，具体工作过程如下：

[0042] 在夏季运行工况下，室外高温潮湿的新风由进风口1进入机组壳体内，经初效过滤器2过滤后进入立管间接蒸发冷却器中；在立管间接蒸发冷却器中一次空气掠过换热管外，二次空气流经换热管内，在换热管内二次空气与贴附在换热管内壁上的水膜进行热湿交换并带走一次空气侧的热量，换热后的二次空气经二次空气排风口3排出，一次空气(即新风)等湿降温后进入抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内，经过初步降温的空气与水首先在低压喷雾处接触，然后流到分层填料-喷雾复合系统中，此时每块填料9被雾化喷嘴7喷出的雾滴充分润湿，空气流经填料9处时被进一步的冷却加湿，形成冷空气；冷空气穿过挡水板16后在送风机12的作用下，经送风口11送入室内。

[0043] (2)第二种工作模式：

[0044] 立管间接蒸发冷却器与低温表冷单元的联合模式，此时开启立管间接蒸发冷却器内的循环水泵a5、低温表冷器6的循环系统、二次风机21及送风机12，具体工作过程如下：

[0045] 夏季极端天气时的运行工况为：

[0046] 室外较高温潮湿的新风由进风口1进入机组壳体内，经初效过滤器2过滤后进入立管间接蒸发冷却器中；在立管间接蒸发冷却器中一次空气掠过换热管外，二次空气流经换热管内，在换热管内二次空气与贴附在换热管内壁上的水膜进行热湿交换并带走一次空气侧的热量，换热后的二次空气经二次空气排风口3排掉，一次空气(新风)等湿冷却后，再进入低温表冷器6内进行减湿冷却；再依次流过抽拉式填料分层喷雾直接冷却器、挡水板16，待达到送风要求后，在送风机12的作用下经送风口11送入室内。

[0047] (3)第三种工作模式：

[0048] 只开启抽拉式填料分层喷雾直接冷却器和送风机12，即抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内的循环水泵b10和送风机12开始运行，具体工作过程如下：

[0049] 过渡季节时的运行工况为：

[0050] 室外的新风由进风口1进入机组壳体内，经初效过滤器2过滤后进入抽拉式填料分层喷雾直接冷却器内进行加湿冷却；之后空气流过挡水板16，并在送风机12的作用下送入室内；此过程中立管间接蒸发冷却器和低温表冷单元均不运行。

[0051] 本实用新型立管间接与抽拉式填料分层喷雾联合的蒸发冷却降温机组，解决现有两级蒸发冷却空调机组存在的制冷效率底、填料易堵塞且不易更换、机组体积大、带水率高以及夏季极端天气时不能满足制冷要求的问题。

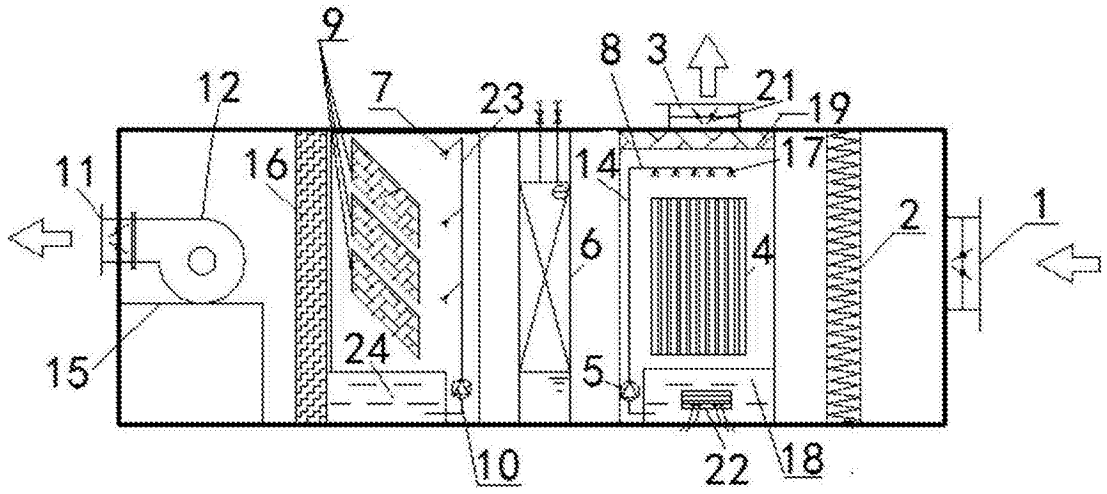


图1

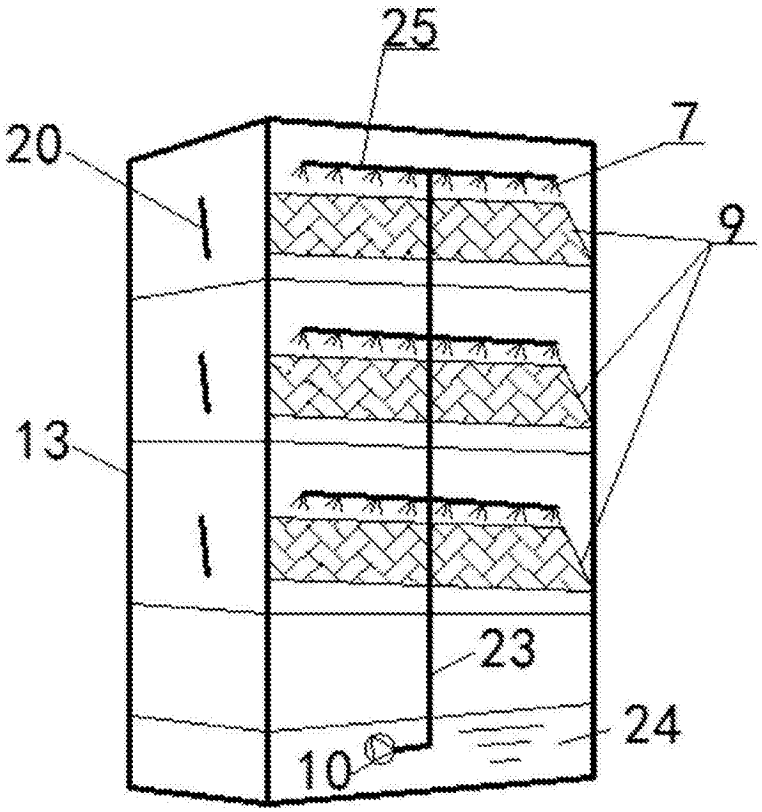


图2