



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111197832 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 202010130656.0

(22)申请日 2020.02.28

(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 王颖 寇凡 常健佩 杜妍

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 张皎

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 12/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 13/28(2006.01)

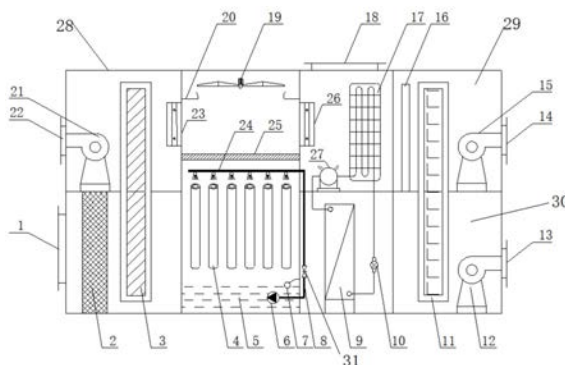
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组

(57)摘要

本发明公开了一种转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组,包括机组壳体,机组壳体内形成呈上下分布的上风道和下风道,上风道对应机组壳体的两侧壁分别设置有排风口a和排风口b,下风道对应机组壳体的两侧壁分别设置有进风口a和送风口,机组壳体内按照进风的流动方向依次设置有转轮式热回收器、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机,立管间接蒸发冷却单元两侧分别设置有二次风阀a和二次风阀b,机械制冷单元对应的机组壳体顶部设置有进风口b。本发明解决了单独使用蒸发冷却系统或机械制冷系统时,降温幅度有限以及能耗较大的问题,实现蒸发冷却与机械制冷的优势互补,充分提高机组的能效比。



1. 转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组,其特征在于,包括机组壳体(28),所述机组壳体内形成呈上下分布的上风道(29)和下风道(30),所述上风道(29)对应机组壳体(28)的两侧壁分别设置有排风口a(22)和排风口b(14),所述下风道(30)对应机组壳体(28)的两侧壁分别设置有进风口a(1)和送风口(13),所述进风口a(1)和送风口(13)分别与排风口a(22)和排风口b(14)位于同一侧壁,所述机组壳体(28)内按照进风的流动方向依次设置有转轮式热回收器(3)、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机(11),所述转轮式热回收器(3)、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机(11)均贯穿所述上风道(29)和下风道(30),所述立管间接蒸发冷却单元位于上风道(29)靠近转轮式热回收器(3)和机械制冷单元的一侧分别设置有二次风阀a(23)和二次风阀b(26),所述机械制冷单元对应的机组壳体(28)顶部设置有进风口b(18)。

2. 根据权利要求1所述的空调机组,其特征在于,所述转轮式热回收器(3)的新风侧位于下风道(30)内,所述转轮式热回收器(3)的排风侧位于上风道(29)内。

3. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述立管间接蒸发冷却单元包括对应进风口(1)设置的立管间接蒸发冷却器(4),所述立管间接蒸发冷却器(4)上方按照由下到上依次设置有布水装置(24)、挡水板(25)以及二次风机(19),所述立管间接蒸发冷却器(4)下方设置有蓄水箱(5),所述蓄水箱(5)和所述布水装置(24)通过供水管(8)连通,所述二次风阀a(23)和二次风阀b(26)设置在挡水板(25)和二次风机(19)之间对应的立管间接蒸发冷却单元壳体上。

4. 根据权利要求3所述的空调机组,其特征在于,所述供水管(8)上设置有循环水泵(6)和调节阀(31)。

5. 根据权利要求4所述的空调机组,其特征在于,所述蓄水箱(5)内设置有浮球阀(7)。

6. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述机械制冷单元包括设置在下风道(30)内的蒸发器(9),所述蒸发器(9)通过管路依次连接有膨胀阀(10)、冷凝器(17)及压缩机(27)并形成闭合循环回路,所述冷凝器(17)及压缩机(27)位于上风道(29)内,所述膨胀阀(10)位于所述下风道(30)内。

7. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述上风道(29)内位于机械制冷单元和转轮除湿机(11)之间还设置有空气加热器(16)。

8. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述转轮除湿机(11)的除湿区位于下风道(30)内,所述转轮除湿机(11)的再生区位于上风道(29)内。

9. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述送风口(13)、排风口a(22)和排风口b(14)处分别设置有送风机(12)、排风机a(21)及排风机b(15)。

10. 根据权利要求1或2所述的空调机组,其特征在于,所述进风口(1)和转轮式热回收器(3)之间还设置有粗效过滤器(2)。

转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域,涉及一种转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,科技不断的进步,人们的生活水平也得到了质的改善,空调已成维持室内舒适性的必需品,与此同时空调建筑数量大幅增加,我国能源面临着诸多挑战,节能减排已经成为我国一项基本的国策。在节能减排和降低运营成本的双重压力下,传统机械制冷空调方式面临转型升级,急需开展对空调行业的节能研究;一方面是充分利用和挖掘一些余热和废热,提高能源利用率,另一方面是考虑使用节能的空调新技术。

[0003] 蒸发冷却空调技术具有节能、低碳、经济、健康的独特优势,但是蒸发冷却技术的应用具有地域性和季节性限制且制冷量和送风温度受外界环境因素影响较大。机械制冷技术可以制取温度较稳定的冷量,但相比而言耗能较大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组,解决了单独使用蒸发冷却系统或机械制冷系统时,降温幅度有限以及能耗较大的问题,实现蒸发冷却与机械制冷的优势互补,充分提高机组的能效比。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组,包括机组壳体,机组壳体内形成呈上下分布的上风道和下风道,上风道对应机组壳体的两侧壁分别设置有排风口a和排风口b,下风道对应机组壳体的两侧壁分别设置有进风口a和送风口,进风口a和送风口分别与排风口a和排风口b位于同一侧壁,机组壳体内按照进风的流动方向依次设置有转轮式热回收器、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机,转轮式热回收器、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机均贯穿上风道和下风道,立管间接蒸发冷却单元位于上风道靠近转轮式热回收器和机械制冷单元的一侧分别设置有二次风阀a和二次风阀b,机械制冷单元对应的机组壳体顶部设置有进风口b。

[0006] 本发明的特征还在于,

[0007] 转轮式热回收器的新风侧位于下风道内,转轮式热回收器的排风侧位于上风道内。

[0008] 立管间接蒸发冷却单元包括对应进风口设置的立管间接蒸发冷却器,立管间接蒸发冷却器上方按照由下到上依次设置有布水装置、挡水板以及二次风机,立管间接蒸发冷却器下方设置有蓄水箱,蓄水箱和布水装置通过供水管连通,二次风阀a和二次风阀b设置在挡水板和二次风机之间对应的立管间接蒸发冷却单元壳体上。

[0009] 供水管上设置有循环水泵和调节阀。

[0010] 蓄水箱内设置有浮球阀。

[0011] 机械制冷单元包括设置在下风道内的蒸发器,蒸发器通过管路依次连接有膨胀阀、冷凝器及压缩机并形成闭合循环回路,冷凝器及压缩机位于上风道内,膨胀阀位于下风道内。

[0012] 上风道内位于机械制冷单元和转轮除湿机之间还设置有空气加热器。

[0013] 转轮除湿机的除湿区位于下风道内,转轮除湿机的再生区位于上风道内。

[0014] 送风口、排风口a和排风口b处分别设置有送风机、排风机a及排风机b。

[0015] 进风口和转轮式热回收器之间还设置有粗效过滤器。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] (1) 本发明的空调机组,运行模式多样化,将蒸发冷却系统与机械制冷系统相结合,依据气象条件和建筑物内温湿度要求切换运行模式,解决了单独使用蒸发冷却系统或机械制冷系统时,降温幅度有限以及能耗较大的问题,实现蒸发冷却与机械制冷的优势互补,充分提高机组的能效比。

[0018] (2) 本发明的空调机组,采用立管式间接蒸发冷却器,二次空气和喷淋水在立管内的湿通道发生直接蒸发冷却,一次空气流过管外侧的干通道和管壁接触被等湿冷却,管外较宽的空气流道,不易堵塞并易于清扫;由于循环水自上而下的冲刷作用,可有效缓解换热管内的堵塞问题;换热器管束采用立式,可减小换热管在水平方向的占地面积。

[0019] (3) 本发明的空调机组,采用转轮式热回收器进行显热回收,转轮作为蓄热芯体,新风通过显热型转轮的新风侧半圆,排风同时逆向通过转轮的排风侧半圆,排风将冷量释放给蓄热芯体,排风温度升高,芯体温度下降,热的新风接触到冷的蓄热芯体时,由于存在温度差,芯体将冷量释放给新风,对新风进行预冷。

[0020] (4) 本发明的空调机组,采用了转轮除湿机对室内送风进行除湿处理,经过间接蒸发冷却单元的空气流经机械制冷装置的蒸发器,冷却除湿后得到的空气在通过转轮除湿机的除湿区进行进一步除湿,处理后的干燥空气由送风机送入室内。二次排风通过二次风阀b流经机械制冷装置的冷凝器,带走冷凝器的热量,被冷凝器加热的再生空气经过空气加热器进一步加热后流过转轮除湿机的再生区,将转轮中的水分带走,在排风机的作用下离开转轮。

附图说明

[0021] 图1是本发明空调机组的结构示意图;

[0022] 图2是本发明空调机组的风向图。

[0023] 图中,1.进风口a,2.粗效过滤器,3.转轮式热回收器,4.立管间接蒸发冷却器,5.蓄水箱,6.循环水泵,7.浮球阀,8.供水管,9.蒸发器,10.膨胀阀,11.转轮除湿机,12.送风机,13.送风口,14.排风口b,15.排风机b,16.空气加热器,17.冷凝器,18.进风口b,19.二次风机,20.二次风机支架,21.排风机a,22.排风口a,23.二次风阀a,24.布水装置,25.挡水板,26.二次风阀b,27.压缩机,28.机组壳体,29.上风道,30.下风道,31.调节阀。

具体实施方式

[0024] 本发明转轮式热回收型蒸发冷却与机械制冷相结合的空调机组,其结构如图1所示,包括机组壳体28,机组壳体内形成呈上下分布的上风道29和下风道30,上风道20对应机

组壳体28的两侧壁分别设置有排风口a22和排风口b14,下风道30对应机组壳体28的两侧壁分别设置有进风口a1和送风口13,进风口a1和送风口13分别与排风口a22和排风口b14位于同一侧壁,机组壳体28内按照进风的流动方向依次设置有转轮式热回收器3、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机11,转轮式热回收器3、立管间接蒸发冷却单元、机械制冷单元及转轮除湿机11均贯穿上风道29和下风道30,立管间接蒸发冷却单元位于上风道29靠近转轮式热回收器3和机械制冷单元的一侧分别设置有二次风阀a23和二次风阀b26,机械制冷单元对应的机组壳体28顶部设置有进风口b18。

[0025] 如图2所示,转轮式热回收器3的新风侧位于下风道30内,转轮式热回收器3的排风侧位于上风道29内。

[0026] 立管间接蒸发冷却单元包括对应进风口1设置的立管间接蒸发冷却器4,立管间接蒸发冷却器4上方按照由下到上依次设置有布水装置24、挡水板25以及二次风机19,立管间接蒸发冷却器4下方设置有蓄水箱5,蓄水箱5和布水装置24通过供水管8连通,二次风阀a23和二次风阀b26设置在挡水板25和二次风机19之间对应的立管间接蒸发冷却单元壳体上。

[0027] 供水管8上设置有循环水泵6和调节阀31。

[0028] 蓄水箱5内设置有浮球阀7。

[0029] 机械制冷单元包括设置在下风道30内的蒸发器9,蒸发器9通过管路依次连接有膨胀阀10、冷凝器17及压缩机27并形成闭合循环回路,冷凝器17及压缩机27位于上风道29内,膨胀阀10位于下风道30内。

[0030] 上风道29内位于机械制冷单元和转轮除湿机11之间还设置有空气加热器16。

[0031] 转轮除湿机11的除湿区位于下风道30内,转轮除湿机11的再生区位于上风道29内。

[0032] 送风口13、排风口a22和排风口b14处分别设置有送风机12、排风机a21及排风机b15。

[0033] 进风口1和转轮式热回收器3之间还设置有粗效过滤器2。

[0034] 本发明的挡水板25为波纹型挡水板。

[0035] 本发明空调机组的工作原理:

[0036] (1) 间接蒸发冷却模式:

[0037] 在此模式下,只开启立管间接蒸发冷却单元,室外新风由进风口a1进入机组,经过粗效过滤器2过滤后到达转轮式热回收器3的新风侧进行预冷,预冷后的新风进入立管间接蒸发冷却单元,二次空气和喷淋水在立管内的湿通道发生直接蒸发冷却,一次空气流过管外侧的干通道和管壁接触被等湿冷却,冷却后的一次空气在转轮除湿机11的除湿区除湿后由送风机12送入室内。

[0038] 此时,打开二次风阀a23和进风口b18,二次空气由二次风阀a23进入转轮式热回收器3的排风侧半圆,将冷量释放给蓄热芯体后由排风机a21排出机组。室外空气由进风口b18进入机组,经过空气加热器16加热后进入转轮除湿机11的再生区半圆,带走转轮的湿量后由排风机b15排出机组。

[0039] (2) 间接蒸发冷却-机械制冷模式:

[0040] 在夏季炎热天气或高温高湿工况,只开启立管间接蒸发冷却单元无法满足室内温湿度要求时,此时开启机械制冷单元,在立管间接蒸发冷却单元被等湿冷却的一次空气流

经机械制冷装置的蒸发器9,冷却除湿后,通过转轮除湿机11的除湿区进行进一步除湿,处理后的干燥空气由送风机12送入室内。

[0041] 此时打开二次风阀a23、b26,关闭进风口b18,一部分二次空气通过二次风阀b26流经机械制冷装置的冷凝器17,带走冷凝器17的热量,被冷凝器17加热的再生空气经过空气加热器16进一步加热后流过转轮除湿机11的再生区,将转轮中的水分带走,在排风机b15的作用下离开转轮。

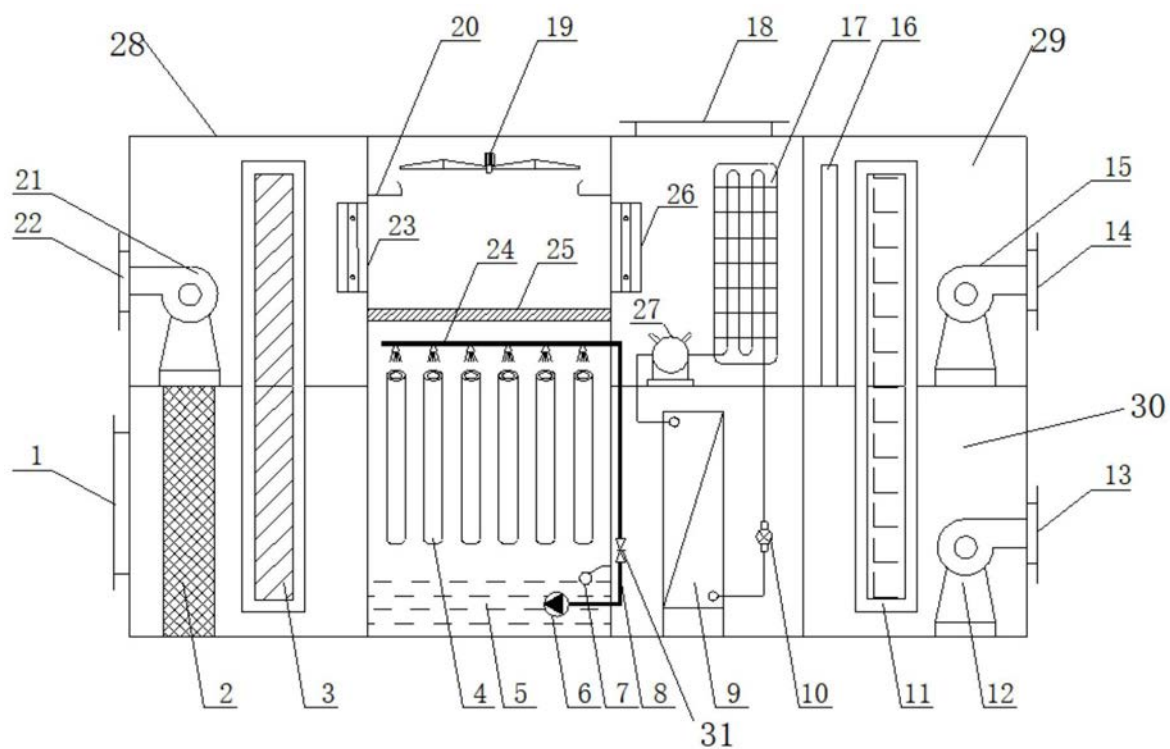


图1

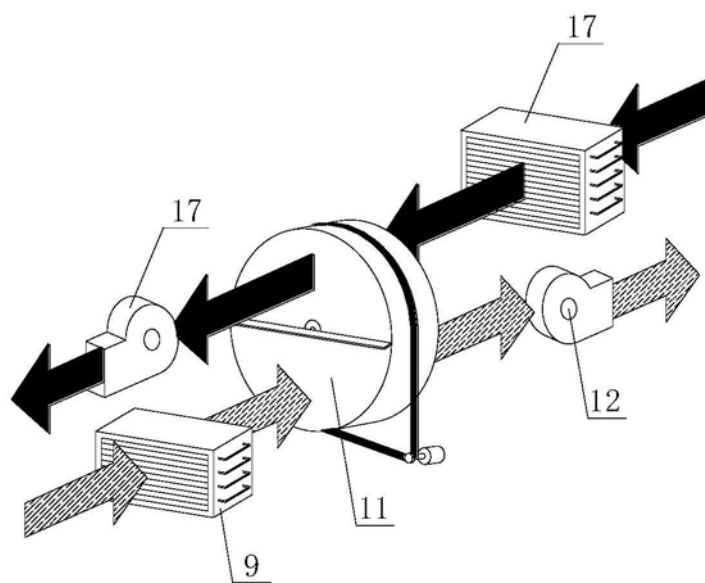


图2