



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202024428 U

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 201120061151. X

(22) 申请日 2011. 03. 10

(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 孙铁柱 白延斌 文力

(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)

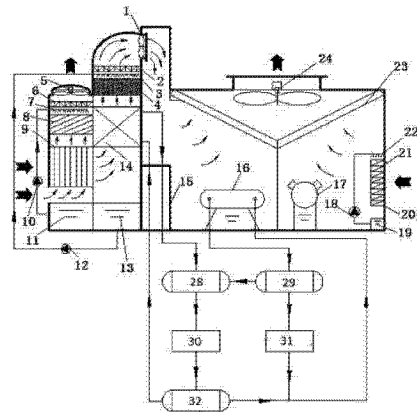
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组

(57) 摘要

本实用新型公开的一种盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组, 由闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成; 闭式蒸发冷却冷水机组包括管式间接蒸发冷却器和蒸发冷却盘管, 风冷热泵冷 / 热水机组包括构成闭合回路的冷凝器、蒸发器和压缩机, 另外三个进风面处分别设置三个直接蒸发冷却器。本实用新型将直接蒸发冷却器与风冷热泵冷 / 热水机组加以集成, 使蒸发冷却空调技术不仅在干燥地区对室内温湿度要求较高的建筑物中使用, 而且也可以使用在中等湿度地区的建筑物。



1. 一种盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组, 其特征在于, 该机组由闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成;

所述的闭式蒸发冷却冷水机组包括: 管式间接蒸发冷却器(9) 和蒸发冷却盘管(14), 蒸发冷却盘管(14)的上部、从上到下依次设置有一次风机(1)、挡水板 a (2)、布水器 a (3) 和填料 a (4); 管式间接蒸发冷却器(9) 的上部、从上到下依次设置有二次风机(5)、挡水板 b (6)、布水器 b (7) 和填料 b (8); 水箱 b (11) 内设置管道通过水泵 b (10) 与布水器 b (7) 相连接; 水箱 a (13) 内设置管道通过水泵 a (12) 与布水器 a (3) 相连接;

所述的风冷热泵冷 / 热水机组包括构成闭合回路的冷凝器(23)、蒸发器(16)和压缩机(17), 回路的上部设置有风冷热泵的排风机(24); 风冷热泵冷 / 热水机组的设置位置使一处进风来自于闭式蒸发冷却冷水机组的一次排风;

在风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面处分别设置直接蒸发冷却器 a (26)、直接蒸发冷却器 b (25) 和直接蒸发冷却器 c (20)。

2. 按照权利要求 1 所述的盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组, 其特征在于, 所述的直接蒸发冷却器 c (20) 从上到下依次由布水器 c (22)、填料 c (21) 以及底部的水箱 c (19) 组成, 水箱 c (19) 内设置管道通过水泵 c (18) 与布水器 c (22) 相连接; 直接蒸发冷却器 b (25) 和直接蒸发冷却器 a (26) 的结构分别与直接蒸发冷却器 c (20) 的结构相同。

3. 按照权利要求 1 所述的盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组, 其特征在于, 所述的水箱 a (13) 内设置管道通过水泵 a (12) 与布水器 a (3) 相连接; 水箱 b (11) 内设置管道通过水泵 b (10) 与布水器 b (7) 相连接。

4. 按照权利要求 1 所述的盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组, 其特征在于, 所述的蒸发冷却盘管(14) 和蒸发器(16) 分别通过管道与集水器(28) 连接, 集水器(28) 通过管道与显热末端(30) 连接, 显热末端(30) 通过管道与分水器 b (32) 连接, 用于将用户的回水输入分水器 b (32), 分水器 b (32) 通过管道分别与蒸发冷却盘管(14) 和蒸发器(16) 连接, 分水器 a (29) 通过管道与集水器(28) 和新风机组低温空气空气冷却器(31) 连接。

盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调制冷技术领域,具体涉及一种由闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组以及管式间接蒸发冷却器组成的复合冷热水机组。

背景技术

[0002] 单独蒸发冷却式冷水机组,制取的高温冷水温度易受室外空气状态的影响而具有不稳定性,其应用受到区域气候的限制,如果将蒸发冷却技术与机械制冷技术结合起来,可以充分发挥节能绿色的蒸发冷却技术优势,在空气状态适宜时,尽量采用蒸发冷却技术制取冷水“免费”制冷;在空气状态不适宜时,加以机械制冷辅助,保证出水温度的稳定性,确保室内温度在控制范围内。有了机械制冷技术辅助后,我们就可以将水侧蒸发冷却技术推广到干燥地区对温湿度要求较高的建筑物和中等湿度地区的建筑物中去。

[0003] 水侧蒸发冷却技术与机械制冷复合时,蒸发冷却段目前采用的是开式方式,就水质而言,不如闭式系统清洁,机械制冷段采用风冷热泵,在风冷热泵冷凝器的进风方向设置直接蒸发冷却器,预冷与冷凝器进行热交换的室外空气,将会提高其冷凝效率。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组,使闭式蒸发冷水机组与风冷热泵冷 / 热水机组相结合,并且将直接蒸发冷却器与风冷热泵冷 / 热水机组加以集成,使蒸发冷却空调技术不仅在干燥地区使用,而且也可以使用在中等湿度地区。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,一种盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组,该机组由闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成;

[0006] 其中的闭式蒸发冷却冷水机组包括:管式间接蒸发冷却器和蒸发冷却盘管,蒸发冷却盘管的上部、从上到下依次设置有一次风机、挡水板 a、布水器 a 和填料 a;管式间接蒸发冷却器的上部、从上到下依次设置有二次风机、挡水板 b、布水器 b 和填料 b;水箱 b 内设置管道通过水泵 b 与布水器 b 相连接;水箱 a 内设置管道通过水泵 a 与布水器 a 相连接;

[0007] 其中的风冷热泵冷 / 热水机组包括构成闭合回路的冷凝器、蒸发器和压缩机,回路的上部设置有风冷热泵的排风机;风冷热泵冷 / 热水机组的设置位置使一处进风来自于闭式蒸发冷却冷水机组的一次排风;

[0008] 在风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面处分别设置直接蒸发冷却器 a、直接蒸发冷却器 b 和直接蒸发冷却器 c。

[0009] 本实用新型的特点还在于:

[0010] 直接蒸发冷却器 c 从上到下依次由布水器 c、填料 c 以及底部的水箱 c 组成,水箱 c 内设置管道通过水泵 c 与布水器 c 相连接;直接蒸发冷却器 b 和直接蒸发冷却器 a 的结构分别与直接蒸发冷却器 c 的结构相同。水箱 a 内设置管道通过水泵 a 与布水器 a 相连接;

水箱 b 内设置管道通过水泵 b 与布水器 b 相连接。

[0011] 水箱 a 内设置管道通过水泵 a 与布水器 a 相连接；水箱 b 内设置管道通过水泵 b 与布水器 b 相连接。

[0012] 蒸发冷却盘管和蒸发器分别通过管道与集水器 a 连接，集水器 a 通过管道与显热末端连接，显热末端通过管道与分水器 b 连接，用于将用户端的回水输入分水器 b，分水器 b 通过管道分别与蒸发冷却盘管和蒸发器连接，分水器 a 通过管道与集水器和新风机组的低温空气空气冷却器连接。

[0013] 本实用新型的有益效果在于：

[0014] 1) 使风冷热泵的冷凝器的四处进风面中三处安装有直接蒸发冷却器，对被吸入的室外空气进行预冷处理，另一处进风面的进风是闭式蒸发式冷水机组的一次排风，从而代替室外空气以提高冷凝器的传热温差，最终提高其冷凝效率；同时，直接蒸发冷却器对室外新风有净化作用，避免冷凝器换热管表面被污染、堵塞，影响冷凝散热效果以及夏季运行时风冷热泵冷凝器的冷凝效率。

[0015] 2) 蒸发冷却段与机械制冷段都采用闭式水系统，克服了开式水系统腐蚀管道、堵塞末端等缺点，保证了水质的清洁；水泵仅需克服闭式水系统环路阻力，与建筑物高度无关，更加节能。

[0016] 3) 该机组可以出两种水温的水，即可以提供 16~18℃ 的高温冷水，也可提供 7~9℃ 的低温冷水。

[0017] 4) 蒸发冷却段的一次风机和二次风机独自分开，更容易控制一次风机与二次风机的风量比，使蒸发冷却段的效果更佳。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组的结构示意图；

[0019] 图 2 是图 1 的俯视图。

[0020] 图中，1. 一次风机，2. 挡水板 a，3. 布水器 a，4. 填料 a，5. 二次风机，6. 挡水板 b，7. 布水器 b，8. 填料 b，9. 管式间接蒸发冷却器，10. 水泵 b，11. 水箱 b，12. 水泵 a，13. 水箱 a，14. 蒸发冷却盘管，15. 检修门，16. 蒸发器，17. 压缩机，18. 水泵 c，19. 水箱 c，20. 直接蒸发冷却器 c，21. 填料 c，22. 布水器 c，23. 冷凝器，24. 排风机，25. 直接蒸发冷却器 b，26. 直接蒸发冷却器 a，27. 检修通道，28. 集水器，29. 分水器 a，30. 显热末端，31. 新风机组低温空气冷却器，32. 分水器 b。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 本实用新型盘管式蒸发冷却与风冷热泵复合冷 / 热水机组的结构，由闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组以及直接蒸发冷却器之间通过管网连接复合组成。图 1 就是将闭式蒸发冷却冷水机组、风冷热泵冷 / 热水机组、直接蒸发冷却器布置在同一机箱内的实施方式，展示了其之间的相对位置。

[0023] 闭式蒸发冷却冷水机组包括：管式间接蒸发冷却器 9 和蒸发冷却盘管 14。一次空气从管式间接蒸发冷却器 9 的侧部进风，二次空气从管式间接蒸发冷却器 9 的底部进风。蒸

发冷却盘管 14 的上部、从上到下依次设置有一次风机 1、挡水板 a2、布水器 a3 和填料 a4；管式间接蒸发冷却器 9 的上部、从上到下依次设置有二次风机 5、挡水板 b6、布水器 b7 和填料 b8；水箱 b11 内设置管道通过水泵 b10 与布水器 b7 相连接；水箱 a13 内设置管道通过水泵 a12 与布水器 a3 相连接。

[0024] 风冷热泵冷 / 热水机组包括构成闭合回路的冷凝器 23、蒸发器 16 和压缩机 17，回路的上部设置有风冷热泵的排风机 24；风冷热泵冷 / 热水机组的设置位置使一处进风来自于闭式蒸发冷却冷水机组的一次排风；在风冷热泵冷 / 热水机组的另外三个进风面处分别设置直接蒸发冷却器 a 26、直接蒸发冷却器 b25 和直接蒸发冷却器 c 20。

[0025] 闭式蒸发冷却冷水机组和风冷热泵冷 / 热水机组之间可以设置检修通道 27。

[0026] 直接蒸发冷却器 c20 从上到下依次由布水器 c22、填料 c21 以及底部的水箱 c19 组成，水箱 c19 内设置管道通过水泵 c18 与布水器 c22 相连接；直接蒸发冷却器 b25 和直接蒸发冷却器 a 26 的结构分别与直接蒸发冷却器 c20 的结构相同。

[0027] 蒸发冷却盘管 14 和集水器 28 之间相连接，之间的管道上可以设置检修门 15。蒸发冷却盘管 14 内的高温冷水首先通过管道输送到集水器 28 与风冷热泵冷 / 热水机组制取的低温冷水混合后，通过管道输送到显热末端 30 承担室内显热负荷后再通过管道输送到分水器 b32，分水器 b32 分两路分别通过管道蒸发冷却盘管 14 和蒸发器 16 连接。

[0028] 蒸发器 16 内的低温冷水首先通过管道输送到分水器 a29，然后通过管道分两路分配，一路通过管道输送到集水器 28 与闭式蒸发冷却冷水机组制取的高温冷水混合，另一路通过管道输送到新风机组低温空气冷却器 31，新风机组低温空气冷却器 31 的回水与分水器 b32 的部分回水混合后通过管道输送到蒸发器 16。

[0029] 本实用新型复合冷 / 热水机组的工作过程：

[0030] 1、夏季运行时室外空气在该机组的流程：

[0031] 1) 闭式蒸发冷却冷水机组，夏季室外二次空气经过管式间接蒸发冷却器 9 换热管内与喷淋循环水进行热湿交换，二次空气被绝热加湿，同时使管式间接蒸发冷却喷淋循环水水温趋近于室外空气湿球温度，绝热加湿后的二次空气，然后在填料 b8 与喷淋水进行热湿交换，对喷淋水进行预冷，最后由二次风机 5 排出；

[0032] 2) 闭式蒸发冷却冷水机组，夏季室外一次空气经过管式间接蒸发冷却器 9 换热管外与管内喷淋循环水进行热交换，进行预冷，预冷后的一次空气依次经过蒸发冷却盘管 14、填料 a4、布水器 a3、挡水板 a2、一次风机 1，最后经过风冷热泵的冷凝器 23 经由风冷热泵的排风机 24 排出。此过程中室外一次空气首先在管式间接蒸发冷却器 9 预冷，然后在蒸发冷却盘管 14 中与喷淋水和蒸发冷却盘管 14 内高温冷水进行热湿交换，冷却蒸发冷却盘管 14 管内的回水，相对于室外空气温度较低的一次排风，然后在风冷热泵冷凝器 23 处进行热交换。

[0033] 3) 室外空气依次经过直接蒸发冷却器 c20、风冷热泵的冷凝器 23 最后由风冷热泵的排风机 24 排出。该过程中的室外空气被直接蒸发冷却器 c20 进行了预冷，使得冷凝器 23 的进风温度降低，增加了冷凝器 23 的换热温差，从而提高了冷凝器 23 的换热效率，进而提高风冷热泵冷 / 热水机组的能效比。

[0034] 4) 室外空气依次经过直接蒸发冷却器 b25、风冷热泵的冷凝器 23 最后由风冷热泵的排风机 24 排出。该过程中的室外空气被直接蒸发冷却器 b25 进行了预冷，使得冷凝器 23

的进风温度降低,增加了冷凝器 23 的换热温差,从而提高了冷凝器 23 的换热效率,进而提高风冷热泵冷 / 热水机组的能效比。

[0035] 5)室外空气依次经过直接蒸发冷却器 a26、风冷热泵的冷凝器 23 最后由风冷热泵的排风机 24 排出。该过程中的室外空气被直接蒸发冷却器 a26 进行了预冷,使得冷凝器 23 的进风温度降低,增加了冷凝器 23 的换热温差,从而提高了冷凝器 23 的换热效率,进而提高风冷热泵冷 / 热水机组的能效比。

[0036] 2、夏季运行时水系统的流程:

[0037] 闭式蒸发式冷水机组制取的高温冷水首先通过管道输送到集水器 28 与分水器 a29 输送来的低温冷水按比例混合后,再通过管道输送到显热末端 30 承担室内显热复合,经过显热末端 30 的回水回到分水器 b32,分水器 b32 按比例分为两路:一路回到闭式蒸发冷却式冷水机组的蒸发冷却盘管 14,重复循环;另一路与新风机组低温空气冷却器 31 的回水混合后通过管道输送到风冷热泵冷 / 热水机组的蒸发器 16,重复循环。

[0038] 风冷热泵冷 / 热水机组制取的低温冷水首先通过管道输送到分水器 a29,分水器 a29 中的水按比例分为两路:一路与闭式蒸发冷却冷水机组制取的高温冷水在集水器 28 混合后,再通过管道输送到显热末端 30;另一路通过管道输送到新风机组低温空气冷却器 31 对室外新风进行除湿降温,然后与分水器 b32 输送来的部分回水按比例混合后通过道输送到风冷热泵冷 / 热水机组的蒸发器 16,重复循环。

[0039] 3、冬季运行时,将蒸发式冷水机组以及三台直接蒸发冷却器 a26、直接蒸发冷却器 b25、直接蒸发冷却器 c20 的供水停止工作,只让风冷热泵冷 / 热水机组工作来为用户供暖。此时风冷热泵冷 / 热水机组制取的热水通过管道输送到分水器 a29,分水器 a29 分两路:一路经过集水器 28 送往用户,然后回到分水器 b32 再回到风冷热泵的蒸发器 16;另一路通过管道输送到新风机组低温空气冷却器 31 预热室外新风,经过新风机组低温空气冷却器 31 的回水与用户的回水同时通过同一管道回到风冷热泵的蒸发器 16(热泵在冬季运行时与夏季运行时相反,蒸发器 16 会变成冷凝器的作用);重复循环。

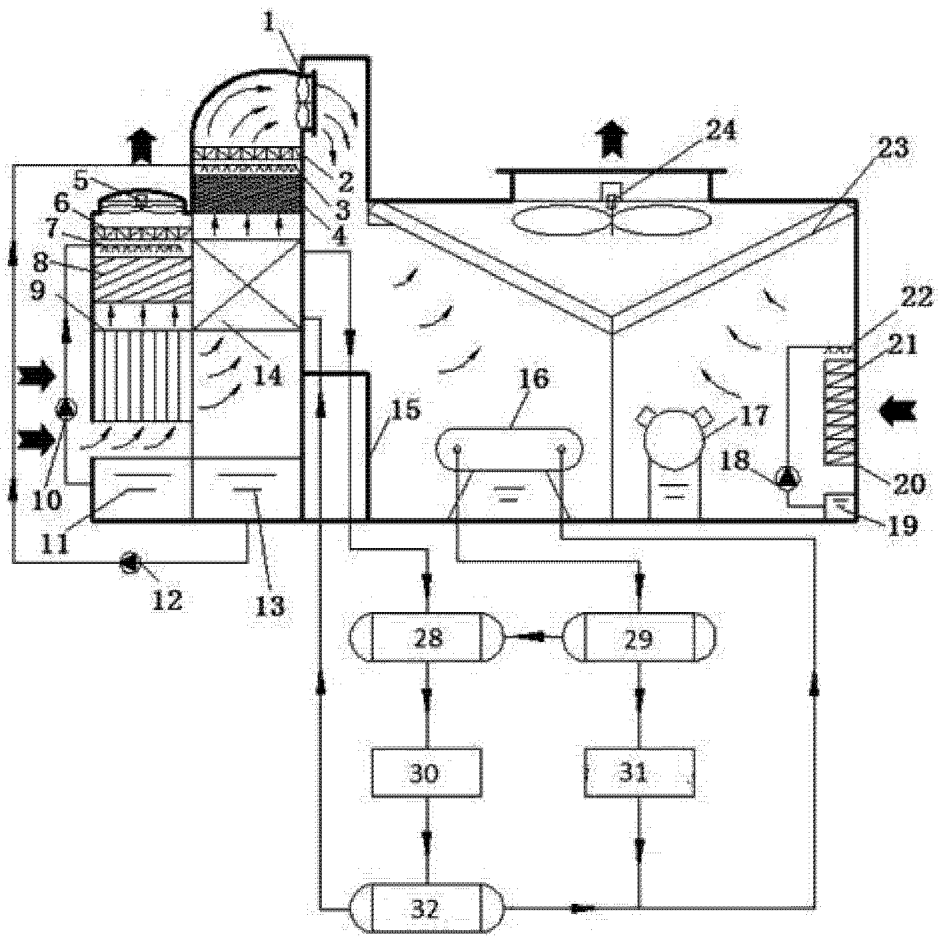


图 1