



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204329216 U

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201420669633. 7

(22) 申请日 2014. 11. 11

(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

专利权人 陕西优斯达环境科技有限公司

(72) 发明人 黄翔 于优城 薛运 张爱武

李民柱 李鑫

(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)

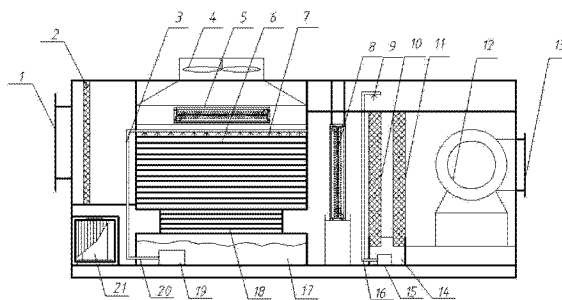
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54) 实用新型名称

蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组

## (57) 摘要

本实用新型公开的蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,包括有机组壳体,机组壳体相对的两个侧壁上分别设置有进风口、送风口,机组壳体内按新风进入后流动方向依次设置有空气过滤器、管式间接蒸发冷却器、蒸发器、直接蒸发冷却器、填料式挡水板及送风风机,空气过滤器的下方设置有蒸汽压缩机,管式间接蒸发冷却器的上方设置有冷凝器,冷凝器上方的机组壳体顶壁上设置有二次排风口,二次排风口内设置有二次风机。本实用新型蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,不仅能够大大减少能量消耗、节能环保,还能采用全新风运行,有效提高了空气质量。



1. 蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,其特征在于,包括有机组壳体,所述机组壳体相对的两个侧壁上分别设置有进风口(1)、送风口(13),所述机组壳体内按新风进入后流动方向依次设置有空气过滤器(2)、管式间接蒸发冷却器、蒸发器(8)、直接蒸发冷却器、填料式挡水板(11)及送风风机(12),所述空气过滤器(2)的下方设置有蒸汽压缩机(21),所述管式间接蒸发冷却器的上方设置有冷凝器(5),所述冷凝器(5)上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次排风口,所述二次排风口内设置有二次风机(4)。

2. 根据权利要求1所述的一体化空调机组,其特征在于,所述管式间接蒸发冷却器,包括有管式换热器(6),所述管式换热器(6)的上方设置有管式间接蒸发冷却器布水器(7),所述管式换热器(6)的下方设置有管式间接蒸发冷却器循环水池(17),所述管式间接蒸发冷却器循环水池(17)内设置有管式间接蒸发冷却器循环水泵(19),所述管式间接蒸发冷却器循环水泵(19)通过管式间接蒸发冷却器供水管(3)与管式间接蒸发冷却器布水器(7)连接。

3. 根据权利要求2所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述管式换热器(6)与管式间接蒸发冷却器循环水池(17)之间形成二次风流道,所述二次风流道对应的机组壳体侧壁上设置有二次风入口(18)。

4. 根据权利要求2或3所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述管式换热器(6)由多根水平设置的金属、陶瓷或PVC材质的热管组成。

5. 根据权利要求2所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述管式间接蒸发冷却器布水器(7)采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

6. 根据权利要求1所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述直接蒸发冷却器,包括有填料(10),所述填料(10)的上方设置有直接蒸发冷却器布水器(9),所述填料(10)的下方设置有直接蒸发冷却器循环水池(14),所述填料(10)的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池(14)内,所述直接蒸发冷却器循环水池(14)内设置有直接蒸发冷却器循环水泵(15),所述直接蒸发冷却器循环水泵(15)通过直接蒸发冷却器供水管(16)与直接蒸发冷却器布水器(9)连接。

7. 根据权利要求6所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述填料式挡水板(11)的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池(14)内。

8. 根据权利要求6所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述直接蒸发冷却器布水器(9)采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

9. 根据权利要求1所述的一体化冷水机组,其特征在于,所述蒸汽压缩机(21)通过管道依次与蒸发器(8)、冷凝器(5)、膨胀阀连接构成闭合回路,组成蒸汽压缩式机械制冷系统。

## 蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域,具体涉及一种蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的发展,人们对工作居住等环境舒适度的要求越来越高,然而传统机械制冷的空调形式能耗较高,冷凝温度较高,压缩机 COP 效率较低,且在夏季极端天气下容易造成制冷量衰减,影响设备正常运行,同时在过渡季节空调运行中没有充分利用天然冷源,造成能量浪费。

[0003] 在国家提出节能减排这一国策的大环境下,利用空气中广泛存在的干空气能,结合蒸发冷却技术,并与机械制冷相结合,根据室外条件切换模式使用空调,使得空调全年能耗减小。在两种技术结合的同时,合理布置机组内部设备,不仅使其机组结构更紧凑,体积更小,更加室外利于放置在狭小空间使用,而且充分利用间接蒸发冷却二次排风为机组机械制冷系统内的冷凝器散热提高了能源利用效率。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,不仅能够减少能耗、节能环保,还能采用全新风运行,有效提高了空气品质。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,包括有机组壳体,机组壳体相对的两个侧壁上分别设置有进风口、送风口,机组壳体内按新风进入后流动方向依次设置有空气过滤器、管式间接蒸发冷却器、蒸发器、直接蒸发冷却器、填料式挡水板及送风风机,空气过滤器的下方设置有蒸汽压缩机,管式间接蒸发冷却器的上方设置有冷凝器,冷凝器上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次排风口,二次排风口内设置有二次风机。

[0006] 本实用新型的特点还在于:

[0007] 管式间接蒸发冷却器,包括有管式换热器,管式换热器的上方设置有管式间接蒸发冷却器布水器,管式换热器的下方设置有管式间接蒸发冷却器循环水池,管式间接蒸发冷却器循环水池内设置有管式间接蒸发冷却器循环水泵,管式间接蒸发冷却器循环水泵通过管式间接蒸发冷却器供水管与管式间接蒸发冷却器布水器连接。

[0008] 管式换热器与管式间接蒸发冷却器循环水池之间形成二次风流道,二次风流道对应的机组壳体侧壁上设置有二次风入口。

[0009] 管式换热器由多根水平设置的金属、陶瓷或 PVC 材质的热管组成。

[0010] 管式间接蒸发冷却器布水器采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

[0011] 直接蒸发冷却器,包括有填料,填料的上方设置有直接蒸发冷却器布水器,填料的下方设置有直接蒸发冷却器循环水池,填料的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池内,直接蒸发冷却器循环水池内设置有直接蒸发冷却器循环水泵,直接蒸发冷却器循环水泵通过

直接蒸发冷却器供水管与直接蒸发冷却器布水器连接。

[0012] 填料式挡水板的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池内。

[0013] 直接蒸发冷却器布水器采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

[0014] 蒸汽压缩机通过管道依次与蒸发器、冷凝器、膨胀阀连接构成闭合回路,组成蒸汽压缩式机械制冷系统。

[0015] 本实用新型的有益效果在于:

[0016] 1. 本实用新型的一体化空调机组配置有一定比例的机械制冷,在不同季节可以根据室外气象条件使用不同的运行模式,选择性开启相关功能段、风机;在过渡季节,充分利用天然冷量,为室内供冷。

[0017] 2. 本实用新型的一体化空调机组是由蒸发冷却与机械制冷两种技术相结合而成,管式间接蒸发冷却器所产生的二次空气可为机械制冷系统的冷凝器提供低于室外空气温度的冷风,由于进入冷凝器的作为冷却介质的空气温度下降,相应地冷凝温度也下降,输入功率少,制冷量增加,同时保证蒸汽压缩式机械制冷系统在夏季高温酷暑下的正常运行。

[0018] 3. 本实用新型的一体化空调机组内设置有蒸汽压缩式机械制冷系统,不但能够弥补特殊气象条件时段蒸发冷却的不足,同时可以控制空气处理机组的机器露点,从而实现室内空气状态点的参数精准控制。

[0019] 4. 本实用新型的一体化空调机组内,蒸汽压缩式机械制冷系统的蒸发器置于管式间接蒸发冷却器和直接蒸发冷却器之间,当室外空气湿球温度较高时,管式间接蒸发冷却器相当于蒸汽压缩式机械制冷系统的经济器,减少机械制冷系统功耗。

[0020] 5. 本实用新型的一体化空调机组,机组内部设备布置合理,使其结构紧凑,更有利于空间狭小的地方使用。

[0021] 6. 本实用新型的一体化空调机组将两种技术的结合,既使得蒸发冷却技术的应用范围更加广阔,又可以使得机械制冷的能耗降低。

## 附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组的结构示意图。

[0023] 图中,1. 进风口,2. 空气过滤器,3. 管式间接蒸发冷却器供水管,4. 二次风机,5. 冷凝器,6. 管式换热器,7. 管式间接蒸发冷却器布水器,8. 蒸发器,9. 直接蒸发冷却器布水器,10. 填料,11. 填料式挡水板,12. 送风风机,13. 送风口,14. 直接蒸发冷却器循环水池,15. 直接蒸发冷却器循环水泵,16. 直接蒸发冷却器供水管,17. 管式间接蒸发冷却器循环水池,18. 二次风入口,19. 管式间接蒸发冷却器循环水泵,20. 管式间接蒸发冷却器供水管,21. 蒸汽压缩机。

## 具体实施方式

[0024] 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。

[0025] 本实用新型蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组,其结构如图 1 所示,包括有机组壳体,机组壳体相对的两个侧壁上分别设置有进风口 1、送风口 13,机组壳体内按新风进入后流动方向依次设置有空气过滤器 2、管式间接蒸发冷却器、蒸发器 8、直接蒸发冷却器、填料式挡水板 11 及送风风机 12,空气过滤器 2 的下方设置有蒸汽压缩机 21,管

式间接蒸发冷却器的上方设置有冷凝器 5, 冷凝器 5 上方对应的机组壳体顶壁上设置有二次排风口, 二次排风口内设置有二次风机 4。

[0026] 管式间接蒸发冷却器, 包括有管式换热器 6, 管式换热器 6 的上方设置有管式间接蒸发冷却器布水器 7, 管式换热器 6 的下方设置有管式间接蒸发冷却器循环水池 17, 管式间接蒸发冷却器循环水池 17 内设置有管式间接蒸发冷却器循环水泵 19, 管式间接蒸发冷却器循环水泵 19 通过管式间接蒸发冷却器供水管 3 与管式间接蒸发冷却器布水器 7 连接。

[0027] 管式换热器 6 与管式间接蒸发冷却器循环水池 17 之间形成二次风流道, 二次风流道对应的机组壳体侧壁上设置有二次风入口 18。

[0028] 管式换热器 6 由多根水平设置的热管组成; 换热管为金属管、陶瓷管或 PVC 管; 管式间接蒸发冷却器布水器 7 采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

[0029] 直接蒸发冷却器, 包括有填料 10, 填料 10 的上方设置有直接蒸发冷却器布水器 9, 填料 10 的下方设置有直接蒸发冷却器循环水池 14, 填料 10 的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池 14 内, 直接蒸发冷却器循环水池 14 内设置有直接蒸发冷却器循环水泵 15, 直接蒸发冷却器循环水泵 15 通过直接蒸发冷却器供水管 16 与直接蒸发冷却器布水器 9 连接。

[0030] 填料式挡水板 11 的下部设置于直接蒸发冷却器循环水池 14 内。

[0031] 填料 4 为纸质、金属、多孔陶瓷或 PVC 填料; 直接蒸发冷却器布水器 9 采用喷淋支管、高压微雾喷嘴或离心式喷嘴。

[0032] 蒸汽压缩机 21 通过铜管依次与蒸发器 8、冷凝器 5、膨胀阀连接构成闭合回路, 形成蒸汽压缩式机械制冷系统。

[0033] 本实用新型蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组的工作过程如下:

[0034] (1) 第一种工作模式: 间接蒸发冷却与机械制冷联合模式, 此时开启管式间接蒸发冷却器内的管式间接蒸发冷却器循环水泵 19、机械制冷循环系统、二次风机 4 和送风风机 12, 具体工作过程为:

[0035] 在极端天气下, 室外空气由进风口 1 进入机组壳体内, 由管式间接蒸发冷却器进行等湿降温, 然后再经蒸汽压缩式机械制冷系统内的蒸发器 8 进行减湿冷却, 之后在送风风机 12 的作用下, 由送风口 13 送入室内; 由管式间接蒸发冷却器所排出的二次空气经二次排风口排出室外, 蒸汽压缩式机械制冷系统内的冷凝器 5 提供相对于室外空气温度较低的冷凝空气。

[0036] (2) 第二种工作模式: 间接蒸发冷却与直接蒸发冷却联合模式, 此时开启管式间接蒸发冷却器内的管式间接蒸发冷却器循环水泵 19、直接蒸发冷却器内的填料 10、直接蒸发冷却器循环水泵 15、二次风机 4 和送风风机 12, 具体工作过程为:

[0037] 在过渡季节及非极端天气下, 室外空气由进风口 1 从吸入, 通过管式间接蒸发冷却器 6 等湿降温, 然后再经直接蒸发冷却器内的填料 10 等焓加湿降温由送风口 13 送入室内。

[0038] (3) 第三种工作模式: 直接蒸发冷却, 此时开启直接蒸发冷却器内的直接蒸发冷却器循环水泵 15 和送风风机 12, 具体工作过程如下:

[0039] 在过渡季节, 室外空气由进风口 1 从吸入, 通过直接蒸发冷却器内的填料 10 进行等焓加湿降温, 在送风风机 12 的作用下由送风口 13 送入室内。

[0040] 本实用新型蒸发冷却与机械制冷相结合的一体化空调机组不仅能够大大减少能

量消耗、节能环保,还能采用全新风运行,有效提高了空气品质。

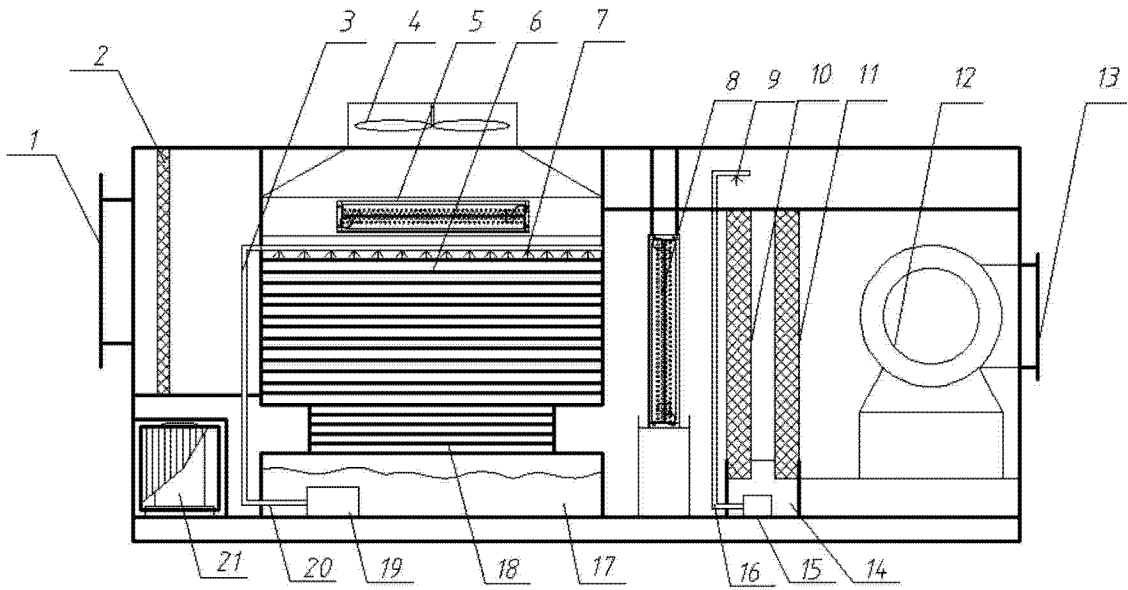


图 1