(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103836748 B
(45)授权公告日 2016.07.27

(21)申请号 201410055027.0

(22)申请日 2014.02.18

(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 董晓杰 张鑫

(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 11/02(2006.01)
F24F 13/30(2006.01)
F03D 9/11(2016.01)
H02S 10/12(2014.01)

(56)对比文件
CN 102705933 A,2012.10.03,
CN 101858626 A,2010.10.13,
CN 102607119 A,2012.07.25,
CN 203744443 U,2014.07.30,
CN 202392922 U,2012.08.22,
CN 202546963 U,2012.11.21,
CN 102679479 A,2012.09.19,

审查员 武利媛

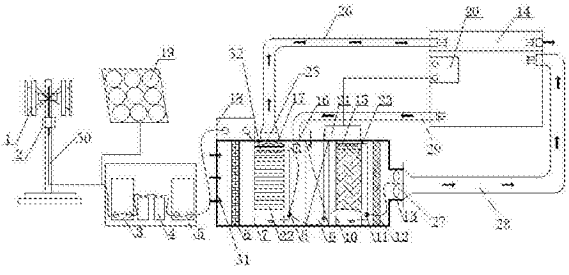
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统

(57)摘要

本发明的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，包括有间接-直接复合式蒸发冷却机组、风力发电装置，风力发电装置分别与太阳能电池板和蓄电装置连接，蓄电装置与机组电源控制器连接，间接-直接复合式蒸发冷却机组的排风口通过排风管与房间内吊顶上方的浅层静压箱连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组的送风口通过送风管与房间内连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组通过回风管与房间内地板下方连通。本发明的空调系统充分利用风能、太阳能和干空气能，采用一次回风系统，充分利用回风的冷量，同时充分利用了二次空气的冷量来消除屋顶和照明负荷，实现最大程度上的免费供冷，节省能耗和投资。



CN 103836748 B

1.风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，包括有间接-直接复合式蒸发冷却机组、风力发电装置，风力发电装置通过导线分别与太阳能电池板(19)和蓄电装置(24)连接，所述蓄电装置(24)通过导线与机组电源控制器(18)相连接，间接-直接复合式蒸发冷却机组的排风口(25)通过排风管(26)与房间内吊顶上方的浅层静压箱(14)连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组的送风口(27)通过送风管(28)与房间内上部连通，所述间接-直接复合式蒸发冷却机组还通过回风管(29)与房间内地板下方连通；

所述风力发电装置为垂直轴风力发电机；

所述蓄电装置(24)，包括有蓄电池组(4)，所述蓄电池组(4)分别通过导线与控制器(3)和逆变器(5)连接，所述逆变器(5)能把直流电转换成用户所需要的交流电；

所述控制器(3)与所述太阳能电池板(19)连接；

所述逆变器(5)与所述机组电源控制器(18)连接；

所述间接-直接复合式蒸发冷却机组，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(31)和送风口(27)，所述送风口(27)内设置有轴流风机a(13)；

所述机组壳体内按空气进入方向依次设置有过滤网(6)、管式间接蒸发冷却器、表冷器(9)、直接蒸发冷却器及挡水板(12)；

所述回风管(29)的一端连接于管式间接蒸发冷却器与表冷器(9)之间，且管口处设置有回风阀(16)；

所述机组电源控制器(18)连接有辅助电源。

2.根据权利要求1所述的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，所述垂直轴风力发电机的结构为：包括有设置于垂直轴(30)上的叶片装置(1)和发电机(2)，所述叶片装置(1)与发电机(2)之间通过导线连接。

3.根据权利要求1所述的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，所述蓄电池组(4)由多个蓄电池依次串联组成。

4.根据权利要求1所述的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，所述管式间接蒸发冷却器上部对应的机组壳体顶壁上设置有排风口(25)；

所述机组壳体外侧设置有控制面板(21)，所述控制面板(21)通过导线与房间内设置的温湿度传感器(20)连接。

5.根据权利要求1或4所述的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，所述管式间接蒸发冷却器，包括有换热管组(22)，所述换热管组(22)的上部依次设置有第一喷淋装置(32)、第一挡水板及轴流风机b(17)，所述换热管组(22)的下部依次设置有第一风道和循环水箱a(7)，所述循环水箱a(7)通过第一供水管与第一喷淋装置(32)连接，所述第一供水管上设置有循环水泵a(8)；

所述直接蒸发冷却器，包括有填料(23)，所述填料(23)的上部设置有第二喷淋装置(15)，所述填料(23)的下部依次设置有第二风道和循环水箱b(10)，所述循环水箱b(10)通过第二供水管与第二喷淋装置(15)连接，所述第二供水管上设置有循环水泵b(11)，

所述机组电源控制器(18)通过导线依次与轴流风机b(17)、循环水泵a(8)、循环水泵b(11)及轴流风机a(13)连接。

6.根据权利要求5所述的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其特征在于，所述换热管组(22)由多根水平设置的换热管组成；所述第一风道两侧对应的机组壳体侧壁上

设置有二次风口。

风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于空调设备技术领域，涉及一种风能、太阳能与干空气能结合的空调系统，具体涉及一种依靠风能与太阳能结合发电，利用干空气能为房间提供冷量的空调系统。

背景技术

[0002] 蒸发冷却空调技术是一种环保、高效及经济的冷却方式，能大幅度降低用电量和用电高峰期对电能的要求，因此广泛用于居住建筑和公共建筑中的舒适性冷却，并可以在传统的工业领域，如纺织厂、铸造车间、发电厂等工业建筑中。目前，国家大力倡导对新能源的利用，同时也采取了一定的奖励措施。

[0003] 西北地区属于比较干燥的地区，干空气能特别丰富，因此可以利用丰富的干空气能来对房间内进行降温。将风能和太阳能结合来为空调机组提供电能，可以实现真正意义上的免费供冷。目前，许多地区并没有充分利用风能、太阳能和干空气能，白白的浪费了许多能为我们生活提供便利的免费能源。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种风能、太阳能与干空气能结合的空调系统，实现了采用风能和太阳能共同来发电，然后与蒸发冷却技术和机械制冷技术相结合共同应用于房间的降温。

[0005] 本发明所采用的技术方案是，风能、太阳能与干空气能结合的空调系统，包括有间接-直接复合式蒸发冷却机组、风力发电装置，风力发电装置通过导线分别与太阳能电池板和蓄电装置连接，蓄电装置通过导线与机组电源控制器相连接，间接-直接复合式蒸发冷却机组的排风口通过排风管与房间内吊顶上方的浅层静压箱连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组的送风口通过送风管与房间内上部连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组还通过回风管与房间内地板下方连通。

[0006] 本发明的特点还在于：

[0007] 风力发电装置为垂直轴风力发电机。

[0008] 垂直轴风力发电机的结构为：包括有设置于垂直轴上的叶片装置和发电机，叶片装置与发电机之间通过导线连接。

[0009] 蓄电装置，包括有蓄电池组，蓄电池组分别通过导线与控制器和逆变器连接；控制器与太阳能电池板连接；逆变器与机组电源控制器连接。

[0010] 蓄电池组由多个蓄电池依次串联组成。

[0011] 间接-直接复合式蒸发冷却机组，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和送风口，送风口内设置有轴流风机a；

[0012] 机组壳体内按空气进入方向依次设置有过滤网、管式间接蒸发冷却器、表冷器、直接蒸发冷却器及挡水板；

[0013] 回风管的一端连接于管式间接蒸发冷却器与表冷器之间，且管口处设置有回风

阀。

[0014] 管式间接蒸发冷却器上部对应的机组壳体顶壁上设置有排风口;机组壳体外侧设置有控制面板,控制面板通过导线与房间内设置的温湿度传感器连接。

[0015] 管式间接蒸发冷却器,包括有换热管组,换热管组的上部依次设置有第一喷淋装置、第一挡水板及轴流风机b,换热管组的下部依次设置有第一风道和循环水箱a,循环水箱a通过第一供水管与第一喷淋装置连接,第一供水管上设置有循环水泵a;

[0016] 直接蒸发冷却器,包括有填料,填料的上部设置有第二喷淋装置,填料的下部依次设置有第二风道和循环水箱b,循环水箱b通过第二供水管与第二喷淋装置连接,第二供水管上设置有循环水泵b,机组电源控制器通过导线依次与轴流风机b、循环水泵a、循环水泵b及轴流风机a连接。

[0017] 换热管组由多根水平设置的换热管组成;第一风道两侧对应的机组壳体侧壁上设置有二次风口。

[0018] 机组电源控制器连接有辅助电源。

[0019] 本发明的有益效果在于:

[0020] 1.本发明的空调系统所消耗的电能全部由风能和太阳能结合发电来提供,还利用干空气能为房间提供冷量,充分利用了西北地区风能、太阳能及干空气能丰富的气象条件,可以实现最大程度上的免费供冷。

[0021] 2.本发明的空调系统中,在电源控制器旁边设置了辅助电源,在蓄电池组电不足时,可以带动风机和循环水泵的运行。

[0022] 3.本发明的空调系统中,二次空气是通过间接蒸发冷却器后变成凉而潮湿的空气,送入到房间内吊顶上方的浅层静压箱内,用来吸收屋顶和照明设备的热量,这部分热量占据房间负荷的一大部分,同时也起到了一点辐射冷的作用。

[0023] 4.本发明的空调系统中,一次空气的回风经过回风管又回到机组壳体内与一次空气汇合,充分利用回风的冷量,可以增加空调机组的效率;并且空调机组把机械制冷与蒸发冷却相结合,可以根据室内的温湿度传感器来感应室内的温度和湿度的变化。

[0024] 5.本发明的空调系统采用风能、太阳能、干空气能与蒸发冷却和机械制冷的结合,可以为用户节省很大的投资。

附图说明

[0025] 图1是本发明风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统的结构示意图。

[0026] 图中1.叶片装置,2.发电机,3.控制器,4.蓄电池组,5.逆变器,6.过滤网,7.循环水箱a,8.循环水泵a,9.表冷器,10.循环水箱b,11.循环水泵b,12.挡水板,13.轴流风机a,14.浅层静压箱,15.第二喷淋装置,16.回风阀,17.轴流风机b,18.机组电源控制器,19.太阳能电池板,20.温湿度传感器,21.控制面板,22.换热管组,23.填料,24.蓄电装置,25.排风口,26.排风管,27.送风口,28.送风管,29.回风管,30.垂直轴,31.进风口,32.第一喷淋装置。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0028] 本发明的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，其结构如图1所示，包括有间接-直接复合式蒸发冷却机组、风力发电装置，风力发电装置通过导线分别与太阳能电池板19、蓄电装置24连接，蓄电装置24通过导线连接有机组电源控制器18，间接-直接复合式蒸发冷却机组的排风口25通过排风管26与房间内吊顶上方的浅层静压箱14连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组的送风口27通过送风管28与房间内连通，间接-直接复合式蒸发冷却机组还通过回风管29与房间内地板下方连通。

[0029] 风力发电装置为垂直轴风力发电机，其结构为：包括有设置于垂直轴30上的叶片装置1和发电机2，叶片装置1与发电机2之间通过导线连接。

[0030] 蓄电装置24包括有蓄电池组4，蓄电池组4分别通过导线与控制器3、逆变器5连接；控制器3与太阳能电池板19连接；逆变器5与机组电源控制器18连接。蓄电池组4由多个蓄电池串联组成。

[0031] 利用风力带动叶片装置1内的叶片转动，然后通过增速器后加速，促使发电机2发电，然后通过控制器3后进入蓄电池组4，由于整流过后的电流不是交流电，可以通过逆变器5把直流电转换成用户所需要的交流电。

[0032] 间接-直接复合式蒸发冷却机组，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31和送风口27，机组壳体内按空气进入方向依次设置有过滤网6、管式间接蒸发冷却器、表冷器9、直接蒸发冷却器及挡水板12，送风口27内设置有轴流风机a13；回风管29的一端连接于管式间接蒸发冷却器与表冷器9之间，且管口处设置有回风阀16。

[0033] 其中，过滤网6可以减少空气中的粉尘。

[0034] 在表冷器9的前面设置回风阀16，可以根据室内的需求来调节回风阀16，这样可以节省能耗。

[0035] 管式间接蒸发冷却器上部对应的机组壳体顶壁上设置有排风口25，过滤网6上部对应的机组壳体顶壁外侧设置有机组电源控制器18，直接蒸发冷却器上部对应的机组壳体顶壁外侧设置有控制面板21，控制面板21通过导线与房间内设置的温湿度传感器20连接。

[0036] 管式间接蒸发冷却器，包括有换热管组22，换热管组22的上部依次设置有第一喷淋装置32、第一挡水板及轴流风机b17，换热管组22的下部依次设置有第一风道和循环水箱a7，循环水箱a7通过第一供水管与第一喷淋装置32连接，第一供水管上设置有循环水泵a8。

[0037] 换热管组22由多根水平设置的换热管组成。

[0038] 直接蒸发冷却器，包括有填料23，填料23的上部设置有第二喷淋装置15，填料23的下部依次设置有第二风道和循环水箱b10，循环水箱b10通过第二供水管与第二喷淋装置15连接，第二供水管上设置有循环水泵b11。

[0039] 机组电源控制器18通过导线依次与间接-直接复合式蒸发冷却机组内的轴流风机b17、循环水泵a8、循环水泵b11及轴流风机a13连接。

[0040] 本发明的风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统，主要是利用干燥地区的气候条件，将风能和太阳能相结合一起来发电，即电能来自室外的风能通过垂直轴风力发电装置和太阳能电池板19共同来提供，然后与蒸发冷却技术和机械制冷技术相结合共同应用于房间的降温，很大程度上节约电能，节省初投资。本发明的空调系统在机组壳体上的机组电源控制器18旁边设置了辅助电源，当室外条件不允许的情况下，可以启动辅助电源，以防止空调机组运行的中断；还在机组壳体内设置了回风阀16，可以根据室内的需要来调节回

风量;并且在房间内设置了温湿度传感器20,可以根据房间内的舒适要求来决定是否开启表冷器9。

[0041] 本发明风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统的工作过程为:

[0042] 1.风系统工作过程为:

[0043] 一次空气系统:

[0044] 室外的干燥空气经过过滤网6过滤后进入管式间接蒸发冷却器内与水进行热湿交换经过一级降温,根据房间内的温湿度传感器20感应房间内的温、湿度:

[0045] 如果满足不了室内的舒适性,可以开启表冷器9,降温后的空气接着进入直接蒸发冷却器内进行进一步的降温,处理后的空气经过轴流风机b17送入到房间内;

[0046] 如果房间内舒适性可以达到要求,就可以不开启表冷器9,只选择直接蒸发冷却器运行就可以。

[0047] 房间内凉而干燥的回风经过回风管29送入到机组壳体内与经过管式间接蒸发冷却器后的一次空气汇合,一起进入机组壳体的后半部分,经过处理后接着送入房间内,如此一直循环,这样可以充分利用回风的冷量。

[0048] 二次空气系统:

[0049] 二次空气通过机组壳体上的二次风口经过管式间接蒸发冷却器,与一次空气和水进行热湿交换后,经过排风管26进入到房间吊顶上方的浅层静压箱14内,来吸收屋顶和照明设备的热量(照明热在办公建筑中尤其大),同时也起到了一点辐射冷的作用,然后排到室外。

[0050] 2.水系统工作过程为:

[0051] 管式间接蒸发冷却器:

[0052] 二次空气侧循环水通过循环水泵a8送到第一喷淋装置32中,均匀的淋到换热管壁外侧,与一次空气和二次空气进行热湿交换后落入到循环水箱a7中;

[0053] 表冷器9:

[0054] 表冷器9内的循环水应用的是系统冷水机组提供的冷水。

[0055] 直接蒸发冷却器:

[0056] 直接蒸发冷却器内的循环水箱b10中的循环水通过循环水泵b11到第二喷淋装置15中,与填料23中的空气进行显热交换后落入循环水箱b10中。

[0057] 3.电力系统工作过程如下:

[0058] 电力系统:

[0059] 本发明的空调系统所需要的电能是将室外的风能通过垂直轴风力发电机的叶片装置1转动与太阳能电池板19串联起来后,通过增速器后带动发电机2发电,形成电流后进入蓄电池组4,再通过逆变器5将电流转换为能够满足本发明的空调系统使用的交流电,然后与机组电源控制器18相连接;机组电源控制器18分别与循环水泵a8、循环水泵b11、轴流风机a13和轴流风机b17相连;在机组壳体的上部设置辅助电源,当气象条件不足时可以开启辅助电源。

[0060] 本发明风能、太阳能与干空气能相结合的空调系统的优点在于:

[0061] 本发明的空调系统采用的是一次回风系统,可以充分利用回风的冷量,来进一步用来为房间降温,并且为了充分利用二次空气,二次空气通过机组壳体下部进入管式间接

蒸发冷却器内与水和一次空气进行热湿交换后，经过排风管26送入到房间吊顶上方的浅层静压箱14内，来吸收屋顶和照明设备的热量，同时也起到了一点辐射冷的作用，然后排到室外；同时在房间内设置了温湿度传感器20，可以来感应房间内的温湿度条件，这样就可以根据室内的需要来选择是否开启表冷器。

[0062] 本发明的空调系统所用的电能来自室外的风能通过垂直轴风力发电机和太阳能电池板19共同来提供，并且不与电网相连。

[0063] 本发明还利用机械制冷与蒸发冷却结合共同来互补为房间提供冷量。在室内条件已经达到要求时，就可以直接采用蒸发冷却段，在满足不了要求时再启动机械制冷的表冷器，这样就可以更进一步的节省机组的能耗，同时利用二次空气来带走屋顶和照明的热量，充分利用了二次空气的冷量，避免了能量的浪费。

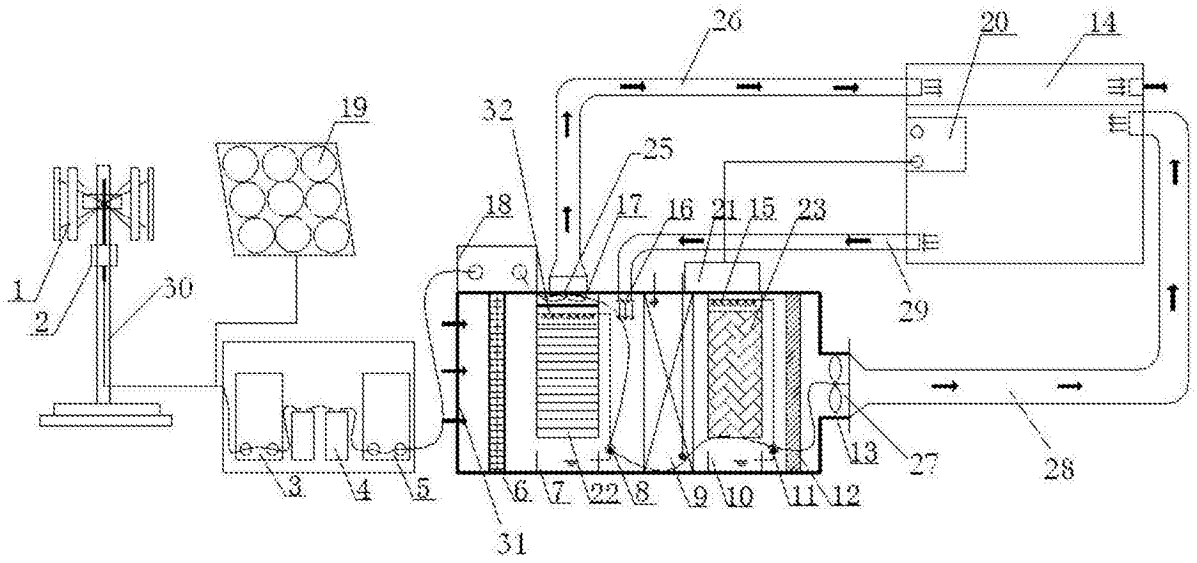

26
20
14
19
32
25
18
17
16
21
15
23
1
2
30
29
3
4
5
6
7
22
8
9
10
11
12
13
27
28
31

图1