



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112161375 A

(43) 申请公布日 2021.01.01

(21) 申请号 202010835368.5

(22) 申请日 2020.08.19

(71) 申请人 陕西柴油机重工有限公司  
地址 713105 陕西省咸阳市兴平市西城区

(72) 发明人 李策略 林雪丽 马国燕 钟兵  
牛飞轮

(51) Int. Cl.

- F24F 11/32 (2018.01)
- F24F 11/64 (2018.01)
- F24F 11/74 (2018.01)
- F24F 11/80 (2018.01)
- F24F 11/88 (2018.01)
- F24F 110/10 (2018.01)

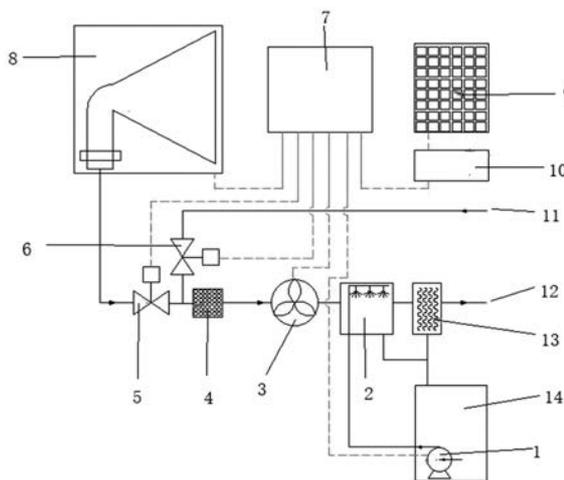
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种节能型蒸发制冷方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种节能型蒸发制冷装置,包括设置在室外的捕风装置,与所述捕风装置连接的风机,与所述风机连接的水冷装置,与所述水冷装置连接的供水装置,与所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置连接的控制模块,以及为所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置、控制模块提供电能的供电装置。本发明不仅可以满足降温需求,且有效降低了蒸发制冷空调供风的温度,降低了白昼环境空气温度和湿度的对供风温度的影响,还不需要消耗市电网电能,可在高静音状态下工作,提高空调降温的品质和舒适性。



1. 一种节能型蒸发制冷方法,其特征在于,包括以下步骤:

S100:在控制模块的控制下,捕风装置根据实际需求通过捕风器或回风口获取室外空气或室内空气,经PM过滤器后传至风机;

S200:通过风机增加捕风装置获取的空气流速,然后传至水冷装置;

S300:水冷装置先通过雾化冷却器对空气进行降温,然后传至除湿器去除空气中的水分,最后通过出气管排至室内。

2. 如权利要求1所述的节能型蒸发制冷方法,其特征在于,捕风器可以根据风向自动调节捕风口的位置,将室外空气收集。

3. 如权利要求1所述的节能型蒸发制冷方法,其特征在于,在所述步骤S100中,

当在白天时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过回风口获取室内空气;

当在夜晚时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过捕风器获取室外空气。

4. 如权利要求1所述的节能型蒸发制冷方法,其特征在于,在所述步骤S200中,当室内温度 $\leq$ 设定的温度时,风机和水冷装置停止工作。

5. 一种节能型蒸发制冷装置,其特征在于,包括设置在室外的捕风装置,与所述捕风装置连接的风机,与所述风机连接的水冷装置,与所述水冷装置连接的供水装置,与所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置连接的控制模块,以及为所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置、控制模块提供电能的供电装置;其中,

所述捕风装置包括:捕风器、设置在室内的回风口、与所述捕风器连接的第一电控阀门、与所述回风口连接的第二电控阀门、与所述第一电控阀门和第二电控阀门连接的PM过滤器,所述PM过滤器还与风机连接;

所述水冷装置包括:与风机连接的雾化冷却器、与所述雾化冷却器连接的除湿器、以及与除湿器连接的出风口;

所述供水装置包括:水箱和水泵,所述水泵与雾化冷却器连接;

所述控制模块包括:中央控制单元。

6. 如权利要求5所述的节能型蒸发制冷装置,其特征在于,所述捕风器为自动可调式捕风器。

7. 如权利要求5所述的节能型蒸发制冷装置,其特征在于,所述水箱为保温水箱。

8. 如权利要求5所述的节能型蒸发制冷装置,其特征在于,所述控制模块还包括温度传感器。

9. 如权利要求5所述的节能型蒸发制冷装置,其特征在于,所述供电装置为太阳能供电装置;

所述太阳能供电装置包括太阳能电池板和蓄电池组。

## 一种节能型蒸发制冷方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及节能技术领域,尤其涉及一种碳排放为零的节能型蒸发式制冷空调装置。

### 背景技术

[0002] 在干旱地区和半干旱地区,蕴含着丰富的干空气能,为了有效的利用该干空气能,目前市场上和科技工作者提出了多种形式的蒸发水冷装置,该装置是利用水在干空气中的高率吸热蒸发,达到空气降温的目的。蒸发制冷空调装置具有系统简单、降温效果好、价格低廉、工作可靠性高等优点,在市场上有较好的销量。目前工业上使用的蒸发制冷空调装置一般由喷淋换热单元、水泵、水槽和风机、过滤器、除湿器等设备组成,主要工作原理为依靠水的蒸发吸热,使得空气的温度降低,达到空调降温的目的。家庭使用蒸发水冷装置其主要工作部件和工业上使用的蒸发制冷空调装置相同,只是工作时可以再水槽中加入冰块或冰袋以达到更有效的空调降温的目的。

[0003] 目前的蒸发式水冷装置主要依靠水的汽化吸热原理工作,供风温度受环境空气温度和湿度的影响显著;工作过程中需要消耗一定的市网电能,尤其是使用带冰块/冰袋降温功能的蒸发式空调制冷机组,其制冰过程中能耗较高;另外,机组工作时有一定的噪音影响睡眠质量,不能很好的满足使用者对舒适度的追求,具体表现如下:

水冷式空调机组在空气干燥,白昼室外温度高的北方干旱和半干旱地区较为适用,且市场占有率较高。这些地区在夏季时表现为一个共性的特点,即在白天时室外温度较高(一般高于40℃),在夜晚时温度低(低于20℃)。现在的直接蒸发式空调机组在需要制冷时,机组开启工作,依靠水的汽化吸热原理,降低空气的温度,没有考虑将夜晚冷空气中易于得到的冷量储存起来,用于白天降温,提高空调降温的品质和效率;另外,为了其尽可能的降低空气的温度,则对水的雾化喷淋和风机要求较高,消耗电能也较多。

[0004] 在北方干旱和半干旱地区太阳能和风能资源丰富,且品质较好,有较好的回收利用前景,然而目前的直接蒸发式空调机组均为结合地区资源特点,未考虑使用太阳能和风能;

目前的蒸发制冷机组大多需要使用风机,风机在晚上工作时总是有一定的噪音,对于体质较弱,睡眠质量不好的人员影响很大,因此在该方面需要优化改进。

### 发明内容

[0005] 本发明不仅可以满足降温需求,且有效降低了蒸发制冷空调供风的温度,降低了白昼环境空气温度和湿度的对供风温度的影响,还不需要消耗市电电网电能,可在高静音状态下工作,提高空调降温的品质和舒适性。

[0006] 为了实现上述的技术效果,本发明的技术方案是这样实现的。

[0007] 一方面,本发明提供一种节能型蒸发制冷方法,包括以下步骤:

S100:在控制模块的控制下,捕风装置根据实际需求通过捕风器或回风口获取室外空

气或室内空气,经PM过滤器后传至风机;

S200:通过风机增加捕风装置获取的空气流速,然后传至水冷装置;

S300:水冷装置先通过雾化冷却器对空气进行降温,然后传至除湿器去除空气中的水分,最后通过出气管排至室内。

[0008] 优选的,捕风器可以根据风向自动调节捕风口的位置,将室外空气收集。

[0009] 优选的,在所述步骤S100中,

当在白天时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过回风口获取室内空气;

当在夜晚时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过捕风器获取室外空气。

[0010] 优选的,在所述步骤S200中,当室内温度 $\leq$ 设定的温度时,风机和水冷装置停止工作。

[0011] 另一方面,本发明还提供一种节能型蒸发制冷装置,包括设置在室外的捕风装置,与所述捕风装置连接的风机,与所述风机连接的水冷装置,与所述水冷装置连接的供水装置,与所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置连接的控制模块,以及为所述捕风装置、风机、水冷装置、供水装置、控制模块提供电能的供电装置;其中,

所述捕风装置包括:捕风器、设置在室内的回风口、与所述捕风器连接的第一电控阀门、与所述回风口连接的第二电控阀门、与所述第一电控阀门和第二电控阀门连接的PM过滤器,所述PM过滤器还与风机连接;

所述水冷装置包括:与风机连接的雾化冷却器、与所述雾化冷却器连接的除湿器、以及与除湿器连接的出风口;

所述供水装置包括:水箱和水泵,所述水泵与雾化冷却器连接;

所述控制模块包括:中央控制单元。

[0012] 优选的,所述捕风器为自动可调式捕风器。

[0013] 优选的,所述水箱为保温水箱。

[0014] 优选的,所述控制模块还包括温度传感器。

[0015] 优选的,所述供电装置为太阳能供电装置;

所述太阳能供电装置包括太阳能电池板和蓄电池组。

[0016] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一种实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明其中一个实施例的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0020] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不配出一个或多

个其它元件或其组合的存在或添加。

[0021] 本发明实施例的说明书和权利要求书中的术语“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述对象的特定顺序。例如,第一电控阀门和第二电控阀门等是用于区别不同的电控阀门,而不是用于描述电控阀门的特定顺序。

[0022] 本发明中室外捕风器获得的新风和室内循环风可通过电控阀门控制切换,空气经过PM过滤器后进入风机,然后经过雾化冷却器和除湿器后进入到室内。雾化冷却用的水来自水箱,该水箱中的水一般在晚上气温最低时依靠空气冷却,冷却后的温度接近最低气温;水箱的体积和需求的蓄冷量相关,蓄冷量要求越大,则水箱容积也越大。装置白昼工作时,空气降温过程中依靠水的蒸发和传热降低空气的温度;夜晚时由于温度较低,可采用通风的方式实现室内的降温;在黎明前一段时间为一日气温最低的时间,此时开启系统风机全负荷运转,为水箱中的水降温,实现蓄冷功能。

[0023] 在本发明中,使用的电能全部由太阳能供应,太阳能所产生的电力可直接供白昼时水冷机组风机的使用,另外配置有蓄电池可将富裕的能量或是白昼系统停机使用时的太阳能电力储存,供晚上或太阳能不足时使用。

[0024] 并且本发明的装置中的捕风器具有根据风向自动调节捕获风力的功能,该设备正常工作时,可不开启风机,实现室内的通风或空调降温功能,由于没有风叶设备,因此可实现高静音通风。

[0025] 本装置所使用的水箱具有一定的保温功能,保证所存储的冷量耗散较小。

[0026] 本发明的技术方案主要适用于空气比较干燥,昼夜温差比较大的地区夏季使用。

[0027] 下面结合附图对本发明的技术方案进行详细的描述。

[0028] 如图1所示,本发明提供的一种节能型蒸发制冷装置,包括设置在室外的捕风装置,与所述捕风装置连接的风机3,与所述风机3连接的水冷装置,与所述水冷装置连接的供水装置,与所述捕风装置、风机3、水冷装置、供水装置连接的控制模块,以及为所述捕风装置、风机3、水冷装置、供水装置、控制模块提供电能的供电装置;其中,

所述捕风装置包括:捕风器8、设置在室内的回风口11、与所述捕风器8连接的第一电控阀门5、与所述回风口11连接的第二电控阀门6、与所述第一电控阀门5和第二电控阀门6连接的PM过滤器4,所述PM过滤器4还与风机3连接;所述水冷装置包括:与风机3连接的雾化冷却器2、与所述雾化冷却器2连接的除湿器13、以及与除湿器13连接的出风口12;所述供水装置包括:水箱14和水泵1,所述水泵1与雾化冷却器2连接;所述控制模块包括:中央控制单元7。

[0029] 可选的,为了能够尽可能最大化的获取室外空气,需要捕风器的捕风口时刻与风向保持一致,因此,在本发明提供的技术方案中,所述捕风器8为自动可调式捕风器。

[0030] 可选的,为了保证所存储的冷量耗散较小,因此,在本发明提供的技术方案中,所述水箱14为保温水箱。

[0031] 可以理解,控制模块为了能够更好的控制各个装置之间的运行,需要时刻了解室内外温度,因此,在本发明提供的技术方案中,所述控制模块还包括温度传感器。

[0032] 可以理解,在本发明的技术方案中,所述供电装置为太阳能供电装置;所述太阳能供电装置包括太阳能电池板9和蓄电池组10。太阳能所产生的电力可直接供白昼时水使用,另外配置有蓄电池可将富裕的能量或是白昼系统停机使用时的太阳能电力储存,供晚上或

太阳能不足时使用。

[0033] 本发明还提供了一种节能型蒸发制冷方法,包括以下步骤:

S100:在控制模块的控制下,捕风装置根据实际需求通过捕风器或回风口获取室外空气或室内空气,经PM过滤器后传至风机;

当在白天时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过回风口获取室内空气;

当在夜晚时,室内温度 $>$ 设定的温度,捕风装置通过捕风器获取室外空气。

[0034] S200:通过风机增加捕风装置获取的空气流速,然后传至水冷装置;

当室内温度 $\leq$ 设定的温度时,风机和水冷装置停止工作。

[0035] S300:水冷装置先通过雾化冷却器对空气进行降温,然后传至除湿器去除空气中的水分,最后通过出气管排至室内。

[0036] 下面结合具体的实施例对本发明的技术方案进行进一步的阐述。

[0037] 实施例1:白昼降温工况

中央控制单元7通过温度传感器监测到室温高于设定温度,则关闭第一电控阀门5,打开第二电控阀门6,捕风装置从室内回风口11抽吸空气,依次经过第二电控阀门6,PM过滤器4,经过风机3增速后,再流经雾化冷却装置2和除湿器13进行降温和除湿,将降温后的空气经过出风口12送至室内,以达到室内降温目的。

[0038] 其中雾化冷却器未蒸发掉水分和除湿器过滤的水分依靠重力自动回落至水箱14中。水箱14中的水被水泵1增压泵送至雾化冷却器2中雾化,通过水的蒸发及空气和水的接触换热,降低空气的温度。

[0039] 实施例2:晚上通风工况

当晚上气温降低后,此时室外温度低于室内温度,可通过将室外空气引至室内已达到降温目的。

[0040] 工作时,首先关闭第二电控阀门6,关闭水泵1,然后打开第一电控阀门5,启动捕风器8,打开风机3,新鲜空气经过捕风器8,依次流经第一电控阀门5,PM过滤器4,经过风机3增速后,再流经雾化冷却装置2,除湿器13,出风口12后送至室内,给室内降温。

[0041] 此时水泵1关闭,室外新鲜空气不需要降温和除湿,可以直接送至室内,实现通风降温。

[0042] 当室内温度达到平衡(室内温度不在降低)或是室内要求人员晚上休息时,可关掉风机3,依靠捕风器8自动根据风向调节风口位置,将风收集增速后进入室内为室内降温。

[0043] 当温度低于设定温度时,中央控制单元7可自动关闭电控阀门5和捕风器8,系统停止工作。

[0044] 实施例3:晚上蓄冷工况

当夜晚黎明之前2~4个小时一般为全天气温最低的时候,此时可以通过该装置蓄冷,即将水箱12中的水温将至最低(通过调节风速和雾化参数,可使得冷却后水的温度低于此时空气的温度)。

[0045] 具体工作过程为,关闭第二电控阀门6,开启捕风器8,第一电控阀门5,风机3和水泵1,室外空气依次流经捕风器8、电控阀门5、PM过滤器4、风机3、雾化冷却器2、除湿器11后,送至室内或是排至大气(根据室内温度而定,由中央控制单元控制)。此时水泵1将水增压后进入到雾化冷却器2中,依靠与空气接触传热降温和自身蒸发降温后,将水冷却至低于室外

温度。

[0046] 当水温不在降低后,中央控制单元7自动控制水泵1停止工作;

当室内温度达到平衡(室内温度不在降低)或是室内要求人员继续休息时,可关掉风机3,依靠捕风器8自动根据风向调节风口位置,将风收集增速后进入室内为室内降温。

[0047] 当温度低于设定温度时,中央控制单元7可自动关闭电控阀门5和捕风装置8,系统停止工作。

[0048] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅限于说明书和实施方式中所列运用。它完全可以被适用于各种适合本发明的领域。对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改。因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

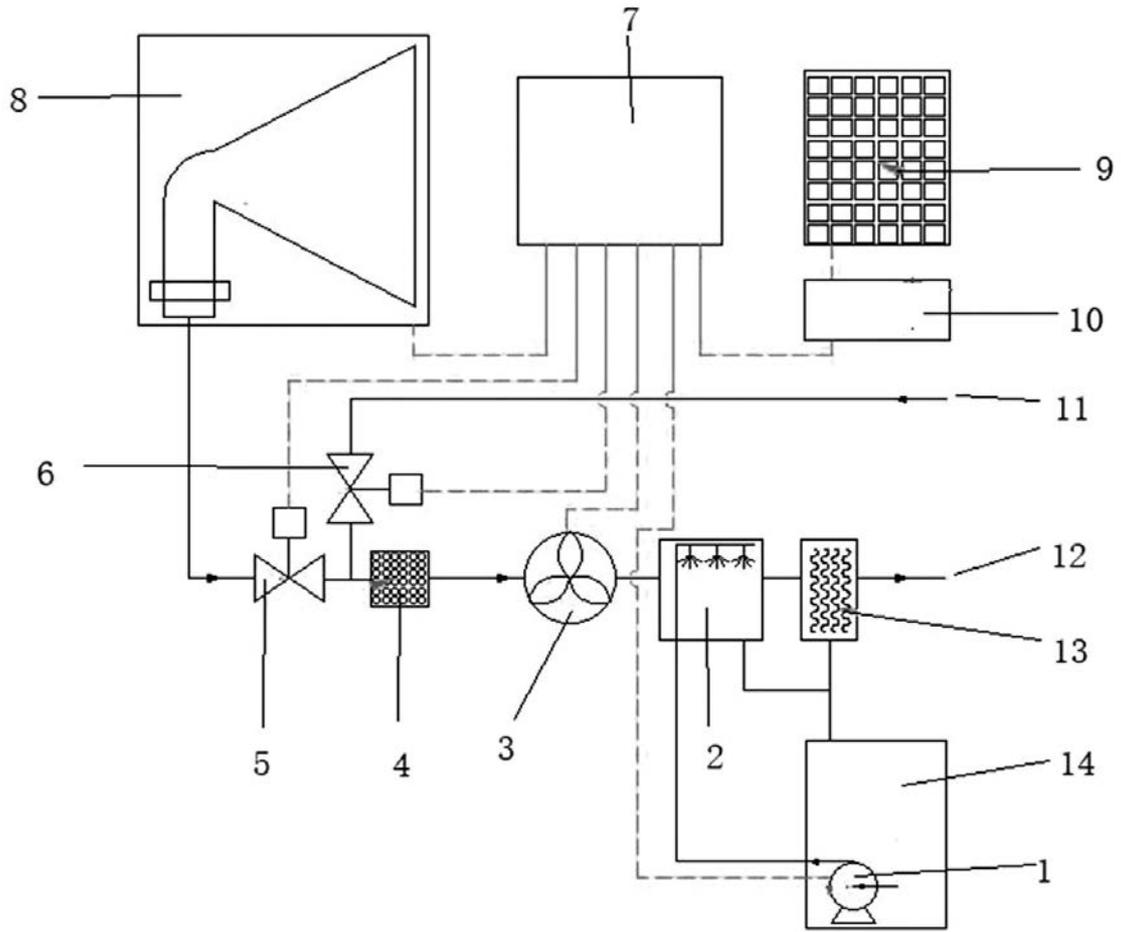


图1