



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103512156 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310473630. 6

(22) 申请日 2013. 10. 12

(71) 申请人 广州市设计院

地址 510620 广东省广州市天河区体育东路
体育东横街 3-5 号

(72) 发明人 李继路 黄伟 刘谨

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261

代理人 张文雄

(51) Int. Cl.

F24F 11/00 (2006. 01)

F24F 12/00 (2006. 01)

F24F 13/30 (2006. 01)

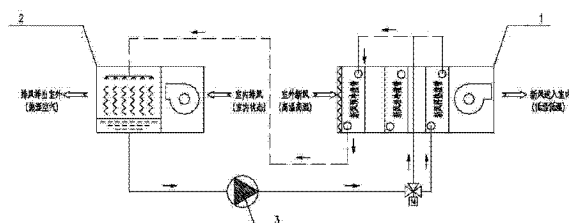
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种空调新风系统的节能方法及新风负荷梯级处理装置

(57) 摘要

本发明涉及一种新风空调系统的节能方法及新风负荷梯级处理装置,其特征在于:将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,潜热负荷由高能量品位的低温冷冻水处理,显热负荷转移至室内由低能量品位的高温冷冻水处理;提高空调新风系统的送风温度,提高送风焓值即降低送风能量品位;再通过减小新风机组的耗冷量即降低低温冷水机组的容量、以提高显热处理量的权重;利用冷却除湿原理,采用非接触式即蒸发式排风全热回收技术,结合新风冷负荷的梯级处理,实现热量的内部转移,以避免外部热量的加入或避免二次回风而增加的输送能耗,降低新风处理的能耗。本发明可避免了空气的交叉污染,实现排气的热回收,提高了热回收量;具有减小了空调负荷、节能效果好的特点。



1. 一种空调新风系统的节能方法,其特征在于:

1) 将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,潜热负荷由高能量品位的低温冷冻水处理,显热负荷转移至室内由低能量品位的高温冷冻水处理,实现分质处理、以提高冷水机组的平均能效比;

2) 提高空调新风系统的送风温度,提高送风焓值即降低送风能量品位,以节省新风过量输配所造成的浪费、从而降低空调运行费用;再通过减小新风机组的耗冷量即降低低温冷水机组的容量、以提高显热处理量的权重,从而提高综合制冷效率;

3) 利用冷却除湿原理,采用非接触式即蒸发式排风全热回收技术,结合新风冷负荷的梯级处理,即室外新风经过滤、预冷、冷却除湿、再热然后送入室内;热量转移通过溶液热载体,将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,以避免外部热量的加入或避免二次回风而增加的输送能耗,降低新风处理的能耗。

2. 根据权利要求1所述的一种空调新风系统的节能方法,其特征在于:第1)点所述将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,是指以溶液或水作为热量载体,将非接触即蒸发式全热回收装置和新风机组的预冷、冷却除湿及再热盘管组成热量内部转移循环系统,并实施精确控制,将新风的潜热负荷和显热负荷分拣出来,潜热负荷由低温冷水处理、显热负荷转移到室内由高温冷水处理,降低低温冷源的权重提高综合制冷效率,降低新风的送风品位。

3. 根据权利要求1所述的一种空调新风系统的节能方法,其特征在于:第3)点所述的新风冷负荷梯级处理,是在供冷季,新风冷负荷经过梯级处理,室外新风经过过滤、预冷盘管冷却除湿、表冷器冷却除湿,再经再热盘管加温后送入室内。

4. 根据权利要求1所述的一种空调新风系统的节能方法,其特征在于:第3)点所述的热量的内部转移,是指通过溶液或水热载体,将新风显热量即排风热回收冷量转移到再热盘管,溶液或水热载体进一步降温,然后进入预冷盘管升温,最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,从而降低新风处理的能耗。

5. 一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,包括组合式新风空调器(1),其特征在于:还包括非接触式排风全热回收机构(2)和热回收循环泵(3);组合式新风空调器(1)新风进风口、新风出风口,在新风进风口处设有新风预冷单元,在靠近新风出风口处设有新风再热单元,在新风预冷单元与新风再热单元之间设有新风表冷单元;新风预冷单元的热交换载体输出口连通非接触式排风全热回收机构(2)的热交换载体输入口,非接触式排风全热回收机构(2)的热交换载体输出口通过热回收循环泵(3)连通新风再热单元的热交换载体输入口,新风再热单元的热交换载体输出口连通新风预冷单元的热交换载体输入口,形成热交换载体循环回路;非接触式排风全热回收机构(2)的进风口吸入室风排风通过内置的热交换器后从排风口输出室外;室外新风从通过组合式新风空调器(1)的进风口进入,依次通过新风预冷单元、新风表冷单元和新风再热单元后,从新风出口处进入室内。

6. 根据权利要求5所述的一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,其特征在于:新风预冷单元由新风预冷盘管及热交换载体构成,新风表冷单元由新风表冷盘管构成,新风再热单元由新风再热盘管及热交换载体构成。

7. 根据权利要求5或6所述的一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,其特征在

于：在热回收循环泵(3)的输出端与新风再热单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之一 M。

8. 根据权利要求 5 或 6 所述的一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,其特征在于：在新风再热单元的热交换载体输出口与新风预冷单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之二 M。

一种空调新风系统的节能方法及新风负荷梯级处理装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种新风空调系统的节能方法及新风负荷梯级处理装置,适用于温湿度独立控制空调系统的空调新风处理。属于空调节能系统的技术领域。

背景技术

[0002] 随着空调系统和空调设备的大量涌现,空调的能耗已经成为一个引人注目的问题。随着城市建设的发展,建筑能耗已占全国总能耗的30%左右,而空调耗能一般占整个建筑能耗的60%以上,且比例不断增加。城市每年的用电量高峰在夏季,空调在此时间内的耗电要占总发电量的30%左右,部分地区(如广州)高达50%~60%,因此,空调系统的节能要求已被提到了十分重要的位置。空调系统的设计中出现了许多诸如变风量、新排风热回收、冷辐射空调、温湿度独立控制空调系统等节能措施。带热回收新风负荷梯级处理节能系统就是在目前先进的温湿度独立控制空调系统的基础上开发出来的一种空调新风处理节能系统。

[0003] 由于亚热带地区高温高湿的气候特点,在空调冷负荷中,新风冷负荷占了相当大的比例,特别是在温湿度独立控制空调系统、冷辐射空调系统中尤为突出,因此,为了降低空调新风负荷的处理能耗,需要研发出与温湿度独立控制空调系统、冷辐射空调系统相适应的新风处理节能设备。

[0004] 冷辐射空调系统的新风为送风温度低于房间露点温度(一般为 $\leq 12^{\circ}\text{C}$)的高品位干空气,要求的冷冻水供水温度(一般为 $\leq 7^{\circ}\text{C}$)很低,也就是说能量品位极高,这两者都是导致新风处理能耗高的关键原因,因此,任何超配的新风输送都会造成极大的能源浪费;另外,传统的转轮全热回收装置存在细菌交叉污染的危险,对于卫生间排气等介质的热回收是不胜任的,可用于排风热回收的量受到很大的限制,而且造价和维护费用极高,以上两个质和量的节省和保证正是该发明所要解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的之一,是为了解决目前温湿度独立控制空调系统、冷辐射空调系统能耗高的问题,提供一种空调新风系统的节能方法。

[0006] 本发明的目的之二,是为了解决目前温湿度独立控制空调系统、冷辐射空调系统能耗高的问题,提供一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置。

[0007] 本发明的目的之一可以通过采取如下技术方案达到：

[0008] 一种空调新风系统的节能方法,其特征在于：

[0009] 1) 将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,潜热负荷由高能量品位的低温冷冻水处理,显热负荷转移至室内由低能量品位的高温冷冻水处理,实现分质处理、以提高冷水机组的平均能效比；

[0010] 2) 提高空调新风系统的送风温度,提高送风焓值即降低送风能量品位,以节省新风过量输配所造成的浪费、从而降低空调运行费用；再通过减小新风机组的耗冷量即降低

低温冷水机组的容量、以提高显热处理量的权重,从而提高综合制冷效率;

[0011] 3) 利用冷却除湿原理,采用非接触式即蒸发式排风全热回收技术,结合新风冷负荷的梯级处理,即室外新风经过滤、预冷、冷却除湿、再热然后送入室内;热量转移通过溶液热载体,将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温(也可以理解为将新风显热量转移到再热盘管)、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,以避免外部热量的加入或避免二次回风而增加的输送能耗,降低新风处理的能耗。

[0012] 本发明的目的之一还可以通过采取如下技术方案达到:

[0013] 进一步地,第1)点所述将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,是指以溶液(水)作为热量载体,将非接触即蒸发式全热回收装置和新风机组的预冷、冷却除湿及再热盘管组成热量内部转移循环系统,并实施精确控制,将新风的潜热负荷和显热负荷分拣出来,潜热负荷由低温冷水处理、显热负荷转移到室内由高温冷水处理,降低低温冷源的权重提高综合制冷效率,同时,降低新风的送风品位;也解决了污染气体交叉污染问题,提高系统的热回收量,提高了能源的综合利用率。

[0014] 进一步地,第3)点所述的新风冷负荷梯级处理,是在供冷季,新风冷负荷经过梯级处理,室外新风经过过滤、预冷盘管冷却除湿、表冷器冷却除湿,再经再热盘管加温后送入室内。

[0015] 进一步地,第3)点所述的热量的内部转移,是指通过溶液(水)热载体,将新风显热量(排风热回收冷量)转移到再热盘管,溶液(水)热载体进一步降温,然后进入预冷盘管升温,最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,从而降低新风处理的能耗。

[0016] 本发明的目的之二可以通过采取如下技术方案达到:

[0017] 一种空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,包括组合式新风空调器,其结构特点在于:还包括非接触式排风全热回收机构和热回收循环泵;组合式新风空调器新风进风口、新风出风口,在新风进风口处设有新风预冷单元,在靠近新风出风口处设有新风再热单元,在新风预冷单元与新风再热单元之间设有新风表冷单元;新风预冷单元的热交换载体输出口连通非接触式排风全热回收机构的热交换载体输入口,非接触式排风全热回收机构的热交换载体输出口通过热回收循环泵连通新风再热单元的热交换载体输入口,新风再热单元的热交换载体输出口连通新风预冷单元的热交换载体输入口,形成热交换载体循环回路;非接触式排风全热回收机构的进风口吸入室风排风通过内置的热交换器后从排风口输出室外;室外新风从通过组合式新风空调器的进风口进入,依次通过新风预冷单元、新风表冷单元和新风再热单元后,从新风出口处进入室内。

[0018] 本发明的目的之二还可以通过采取如下技术方案达到:

[0019] 进一步地,新风预冷单元由新风预冷盘管及热交换载体构成,新风表冷单元由新风表冷盘管构成,新风再热单元由新风再热盘管及热交换载体构成。

[0020] 进一步地,在热回收循环泵的输出端与新风再热单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之一M。

[0021] 进一步地,在新风再热单元的热交换载体输出口与新风预冷单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之二M。

[0022] 本发明具有如下突出的有益效果:

[0023] 1、本发明采用带热回收的新风冷负荷梯级处理方法及装置,通过非接触式(蒸发

式)热回收装置避免了交叉污染实现全排风(包括卫生间排气等)的热回收,具有造价低廉和免维护的特点;可以将新风的潜热负荷与显热负荷完全分离开来处理,潜热负荷由高能量品位的低温冷冻水处理,显热负荷转移至室内由低能量品位的高温冷冻水处理,实现分质(梯级)处理,提高冷水机组的平均能效比;另外,提高新风的送风温度(提高送风焓值即降低送风能量品位),节省新风过量输配所造成的浪费,大大的降低空调运行费用。可以减小新风机组的耗冷量(即降低低温冷水机组的容量),提高显热处理量的权重,从而提高综合制冷效率。

[0024] 2、本发明涉及的新风负荷梯级处理装置,利用冷却除湿原理,采用非接触式(蒸发式)排风全热回收技术,结合新风冷负荷的梯级处理,节能效果明显。室外新风经过滤、预冷、冷却除湿、再热然后送入室内;热量转移通过溶液(水)热载体,将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温(也可以理解为将新风显热量转移到再热盘管)、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现了热量的内部转移,避免了外部热量的加入或避免了二次回风而增加的输送能耗,大大节省新风处理的能耗。

[0025] 3、本发明作为温湿度独立控制空调系统的一部分(新风处理部分),采用排风全热回收技术的同时,通过新风负荷的梯级处理,可实现热量的内部转移,免去外部热量的加入,避免二次回风而增加风输送能耗,节能效果明显。本发明采用非接触式全热回收装置与带全热回收新风空调器巧妙的组合,避免了空气的交叉污染,实现排气的热回收,提高了热回收量;新风处理过程避免了外部热量的加入或避免了二次回风而增加的输送能耗;实现热量的内部转移,免去外部热源的加入,相应减小了空调负荷,节能效果明显。

附图说明

[0026] 图1为本发明涉及的空调新风系统的新风负荷梯级处理装置第一种结构示意图。

[0027] 图2为本发明新风冷负荷梯级处理过程示意图。

[0028] 图3为本发明热量的内部转移过程示意图。

[0029] 图4为本发明空气处理过程各点的参数示意图。

[0030] 图5为本发明涉及的空调新风系统的新风负荷梯级处理装置第二种结构示意图。

具体实施方式

[0031] 具体实施例1:

[0032] 参照图1,本实施例涉及的空调新风系统的新风负荷梯级处理装置,包括组合式新风空调器1、非接触式排风全热回收机构2和热回收循环泵3;组合式新风空调器1新风进风口、新风出风口,在新风进风口处设有新风预冷单元,在靠近新风出风口处设有新风再热单元,在新风预冷单元与新风再热单元之间设有新风表冷单元;新风预冷单元的热交换载体输出口连通非接触式排风全热回收机构2的热交换载体输入口,非接触式排风全热回收机构2的热交换载体输出口通过热回收循环泵3连通新风再热单元的热交换载体输入口,新风再热单元的热交换载体输出口连通新风预冷单元的热交换载体输入口,形成热交换载体循环回路;非接触式排风全热回收机构2的进风口吸入室风排风通过内置的热交换器后从排风口输出室外;室外新风从通过组合式新风空调器1的进风口进入,依次通过新风预冷单元、新风表冷单元和新风再热单元后,从新风出口处进入室内。

[0033] 本实施例中,新风预冷单元由新风预冷盘管及热交换载体构成,新风表冷单元由新风表冷盘管构成,新风再热单元由新风再热盘管及热交换载体构成。在热回收循环泵 3 的输出端与新风再热单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之一 M。

[0034] 本实施例涉及的空调新风系统的节能方法,其特征在于:

[0035] 1) 将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,潜热负荷由高能量品位的低温冷冻水处理,显热负荷转移至室内由低能量品位的高温冷冻水处理,实现分质处理、以提高冷水机组的平均能效比;

[0036] 2) 提高空调新风系统的送风温度,提高送风焓值即降低送风能量品位,以节省新风过量输配所造成的浪费、从而降低空调运行费用;再通过减小新风机组的耗冷量即降低低温冷水机组的容量、以提高显热处理量的权重,从而提高综合制冷效率;

[0037] 3) 利用冷却除湿原理,采用非接触式即蒸发式排风全热回收技术,结合新风冷负荷的梯级处理,即室外新风经过滤、预冷、冷却除湿、再热然后送入室内;热量转移通过溶液热载体,将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温(也可以理解为将新风显热量转移到再热盘管)、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,以避免外部热量的加入或避免二次回风而增加的输送能耗,降低新风处理的能耗。

[0038] 进一步地,第 1) 点所述将空调新风系统的潜热负荷与显热负荷分离开来处理,是指以溶液(水)作为热量载体,将非接触即蒸发式全热回收装置和新风机组的预冷、冷却除湿及再热盘管组成热量内部转移循环系统,并实施精确控制,将新风的潜热负荷和显热负荷分拣出来,潜热负荷由低温冷水处理、显热负荷转移到室内由高温冷水处理,降低低温冷源的权重提高综合制冷效率,同时,降低新风的送风品位;也解决了污染气体交叉污染问题,提高系统的热回收量,提高了能源的综合利用率。

[0039] 进一步地,第 3) 点所述的新风冷负荷梯级处理,是在供冷季,新风冷负荷经过梯级处理,室外新风经过过滤、预冷盘管冷却除湿、表冷器冷却除湿,再经再热盘管加温后送入室内。

[0040] 进一步地,第 3) 点所述的热量的内部转移,是指通过溶液(水)热载体,将新风显热量(排风热回收冷量)转移到再热盘管,溶液(水)热载体进一步降温,然后进入预冷盘管升温,最后回到热回收装置,实现热量的内部转移,从而降低新风处理的能耗。

[0041] 参照图 2 和图 3,本实施例涉及的新风负荷梯级处理及热量的内部转移过程如下:

[0042] 新风冷负荷梯级处理过程:新风过滤→新风预冷→新风冷却除湿→新风再热。

[0043] 热量的内部转移过程:非接触式(蒸发式)排风全热回收装置→热回收循环泵→比例积分三通调节阀→新风再热盘管→新风预冷盘管→非接触式(蒸发式)排风全热回收装置。

[0044] 通过调节溶液热载体(水)进入再热盘管的流量,出风温度一般控制在 16-18℃ 之间,可适用于所有带排风热回收的温湿度独立控制系统,如地板置换送新风+冷辐射空调系统、吊顶送新风的冷辐射空调系统、干式风机盘管空调系统等。

[0045] 本发明是一种带热回收新风冷负荷梯级处理节能设备,其空气处理过程分析如下:

[0046] 参照图 4 和图 5,举例分析新风冷负荷梯级处理过程如下:室外新风经预冷盘管排风全热回收后降温、除湿,从 W 点处理到 W' 点,然后经过表冷器 7-17℃ 冷冻水降温、除湿处

理到机械露点 L 点,除湿量为新风含湿量与室内湿负荷含湿量 Δd 之和,最后经再热盘管将新风再热后处理到 O 点送入室内。

[0047] 在设计工况下,空气处理过程各点的参数依次为:

[0048] W:干球温度:33.5℃,湿球温度:27.7℃,露点温度:26.0℃,焓:89.7kJ/kg·干空气,相对湿度:64.9%,含湿量:21.8g/kg·干空气。

[0049] L:干球温度:11.1℃,湿球温度:10.7℃,露点温度:10.3℃,焓:31.3kJ/kg·干空气,相对湿度:95.0%,含湿量:8.0g/kg·干空气。

[0050] O:干球温度:18.0℃,湿球温度:13.4℃,露点温度:10.3℃,焓:38.3kJ/kg·干空气,相对湿度:60.8%,含湿量:8.0g/kg·干空气。

[0051] N:干球温度:25.0℃,湿球温度:18.6℃,露点温度:15.3℃,焓:53.3kJ/kg·干空气,相对湿度:55.0%,含湿量:11.1g/kg·干空气。

[0052] 带热回收新风负荷梯级处理节能系统的工作原理主要由两部分内容组成:1. 新风负荷梯级处理过程;2. 热量的内部转移过程。

[0053] 新风负荷梯级处理过程:新风负荷经过梯级处理,在夏季,室外新风经过过滤、预冷盘管冷却除湿、表冷器冷却除湿,再经再热盘管加温至 16-18℃后送入室内;在冬季,室外空气经空调器过滤、预热盘管预热、加热盘管加热,再经加湿器加湿后送入房间。

[0054] 热量的内部转移过程:热量转移通过溶液热载体,将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现了热量的内部转移,大大节省了新风处理的能耗。

[0055] 新风冷负荷梯级处理过程:在供冷季,新风冷负荷经过梯级处理,室外新风经过过滤、预冷盘管冷却除湿、表冷器冷却除湿,再经再热盘管加温后送入室内。如图 2- 图 3 所示:

[0056] 热量的内部转移过程:热量转移通过溶液(水)热载体,将新风显热量(排风热回收冷量)转移到再热盘管,溶液(水)热载体进一步降温,然后进入预冷盘管升温,最后回到热回收装置,实现了热量的内部转移,大大节省了新风处理的能耗。如下图所示:

[0057] 该设备以溶液(水)作为热量载体,巧妙的将非接触(蒸发式)全热回收装置和新风机组的预冷、冷却除湿及再热盘管组成热量内部转移循环系统,并实施精确的控制,将新风的潜热负荷和显热负荷分拣出来,潜热负荷由低温冷水处理、显热负荷转移到室内由高温冷水处理,降低低温冷源的权重提高综合制冷效率,同时,降低新风的送风品位;也解决了污染气体交叉污染问题,提高系统的热回收量,大大的提高了能源的综合利用率。

[0058] 通过调节溶液热载体(水)进入再热盘管的流量,出风温度一般控制在 16 ~ 18℃之间,可适用于所有带排风热回收的温湿度独立控制系统,如地板置换送新风+冷辐射空调系统、吊顶送新风的冷辐射空调系统、干式风机盘管空调系统等。

[0059] 本实施例构成一种带热回收新风负荷梯级处理节能系统,新风经过预冷盘管进行全热回收时,降低了新风的潜热负荷和显热负荷,即降低了表冷盘管的新风冷负荷,而该部分新风冷负荷是由低温冷源来处理的;同时,将新风显热量经过热力循环系统转移到新风再热盘管,实现热量的内部转移,即将该部分新风显热负荷转移至室内,从而再次降低低温冷源处理的冷负荷,提高由高温冷源处理的室内显热负荷。带热回收的新风冷负荷梯级处理节能设备具有新风显热负荷和潜热负荷分拣转移的功能,实现新风冷负荷的分质(梯级)

处理,可降低低温冷源负荷的权重比例,提高高温冷源负荷的权重比例,从而提高制冷系统的综合效率,提高能源的综合利用率。

[0060] 具体实施例 2:

[0061] 参照图 5,本实施例的特点是:在新风再热单元的热交换载体输出口与新风预冷单元的热交换载体输入口的连接处设置电动阀之二 M。其余同具体实施例 1。

[0062] 带热回收新风负荷梯级处理节能系统作为温湿度独立控制空调系统的一部分,采用排风热回收技术的同时,通过新风负荷的梯级处理,可实现热量的内部转移,免去外部热量的加入,节能效果明显。室外新风经过滤、预冷(预热)、冷却除湿(加热)、再热(加湿)然后送入室内;热量转移通过溶液热载体,采用热量内部转移的方式将排风热回收冷量转移到再热盘管进一步降温、然后进入预冷盘管升温、最后回到热回收装置,实现了热量的内部转移,避免了外部热量的加入或避免了二次回风而增加的输送能耗,大大节省了新风处理的能耗。

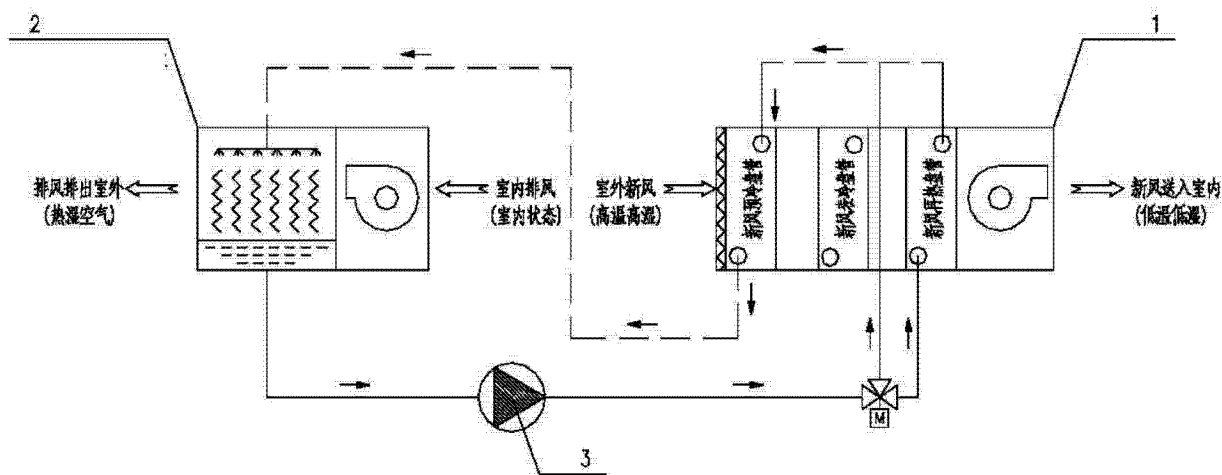


图 1



图 2

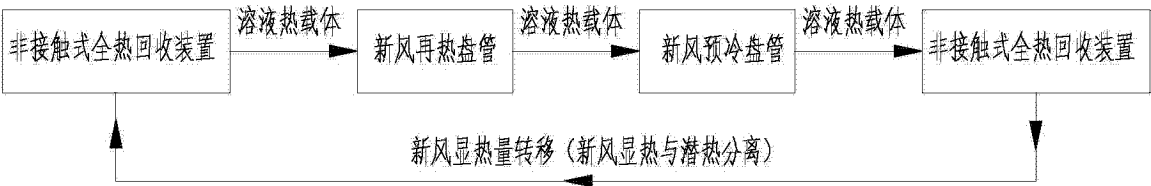


图 3

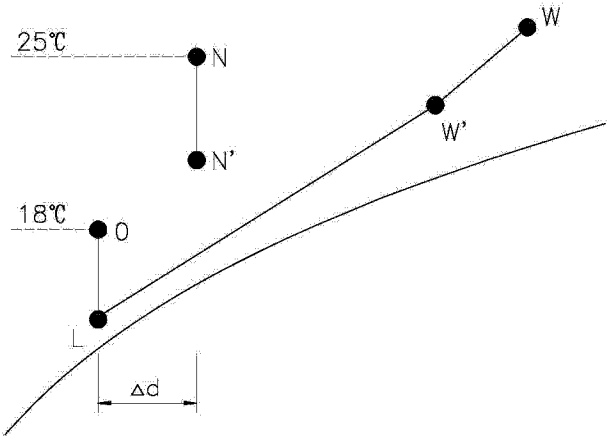


图 4

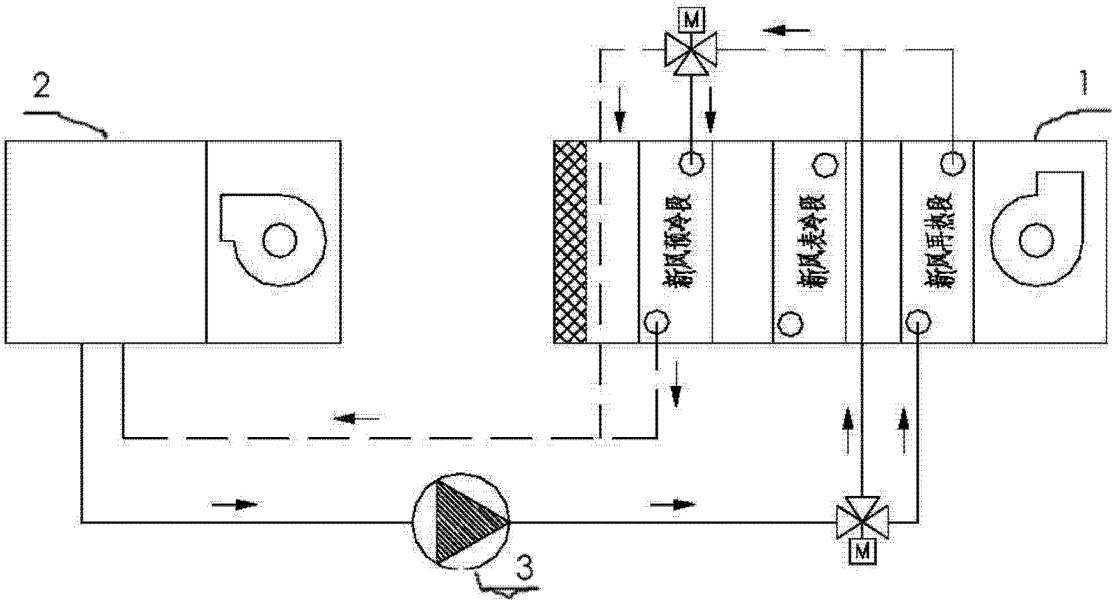


图 5