



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108332327 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810171878.X

(22)申请日 2018.03.01

(71)申请人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园1号

(72)发明人 王宝龙 崔梦迪 石文星 李先庭
程作

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 李旦华

(51) Int. Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 3/153(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F24F 11/84(2018.01)

F24F 11/65(2018.01)

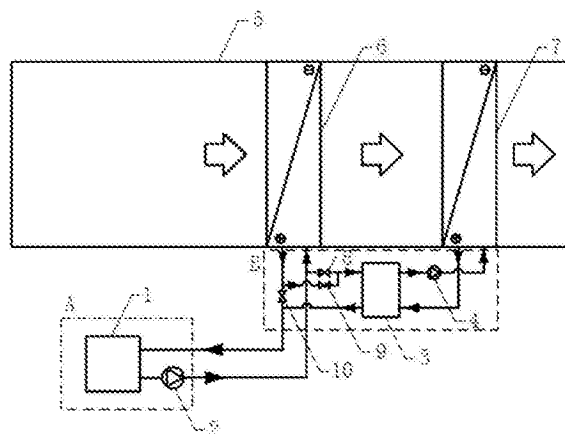
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种空气处理设备

(57)摘要

本发明提供了一种空气处理设备,包括空调箱;换热装置,包括至少两组换热器,依次设置在空调箱内,空气在空调箱内流动时与换热装置逐级换热;冷/热源单元,向外输出冷/热水;水-水热泵机组单元,包括水-水热泵机,以及与水-水热泵机的第一端连通的第一管路组件、与水-水热泵机的第二端连通的第二管路组件,换热装置中任意两组换热器与水-水热泵机组单元连通;控制器。大幅提升了供冷冷水温度以及降低了供热热水温度,从而提高了冷/热源单元的能效;采用单一温度的冷源或热源,大大降低了冷热源及管网复杂程度,便于工程实施和运行控制;空气在所述换热装置中逐级换热,实现了空气温度变化与冷热水温度变化的匹配,降低了传热损失。



1. 一种空气处理设备,其特征在于,包括:

空调箱;

换热装置,包括至少两组换热器,依次设置在所述空调箱内,空气在所述空调箱内流动时与所述换热装置逐级换热;

冷/热源单元,供应冷/热水;

水-水热泵机组单元,包括水-水热泵机,以及与所述水-水热泵机的第一端连通的第一管路组件、与所述水-水热泵机的第二端连通的第二管路组件,所述换热装置中任意两组所述换热器与所述水-水热泵机组单元连通,该两组换热器按空气通过的先后顺序分别为第一换热器、第二换热器,所述第一管路组件将所述冷/热源单元、所述第一换热器、所述水-水热泵机的第一端连通成第一循环管路,所述第二管路组件将所述第二换热器、所述水-水热泵机的第二端连通成第二循环管路,所述水-水热泵机在制热工作模式下,所述第一端的热量向所述第二端转移,向所述第二换热器提供热水;所述水-水热泵机在制冷工作模式下,所述第二端的热量向所述第一端转移,向所述第二换热器提供冷水;

控制器,通过控制所述冷/热源单元、所述第一管路组件、所述第二管路组件、所述水-水热泵机工作实现制热工作模式、制冷工作模式以及除湿再热工作模式。

2. 根据权利要求1所述的一种空气处理设备,其特征在于,所述第一管路组件包括将所述冷/热源单元的流出口与所述第一换热器的流入口连通的第一管路,将所述第一换热器的流出口与所述冷/热源单元的流入口连通的第二管路,将所述水-水热泵机的第一端的流入口与所述第一管路连通的第三管路,所述第三管路上设有第一调节阀,将所述水-水热泵机的第一端的流出口与所述第二管路连通的第四管路,将所述第三管路的位于所述第一调节阀的下游处与第二管路连通的第五管路,设置在所述第五管路上的第二调节阀,以及设置在第二管路上,且处于第四管路与第二管路的连接点,与所述第五管路与所述第二管路的连接点之间的第五调节阀;所述第二管路组件包括将所述水-水热泵机的第二端的流出口与所述第二换热器的流入口连通的第六管路,将所述第二换热器的流出口与所述第二端的流入口连通的第七管路,以及设置在所述第六管路上的循环水泵;

运行所述制冷工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供高温冷水,所述第一调节阀、第五调节阀打开并控制所述第一调节阀、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制冷工作模式;

运行所述制热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供低温热水,所述第一调节阀、第五调节阀打开并控制所述第一调节阀、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制热工作模式;

运行所述除湿再热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供冷水,所述第一调节阀关闭,所述第二调节阀、第五调节阀打开并控制所述第二调节阀、第五调节阀的开度,所述水-水热泵机运行制热工作模式。

3. 根据权利要求2所述的一种空气处理设备,其特征在于,还包括设置在所述第六管路上的循环水泵流出口到第二换热器流入口之间的第三调节阀,将所述第六管路,位于所述第三调节阀的下游部分与所述第一管路连通的第八管路,位于所述第八管路的第四调节阀,以及将所述第七管路与所述第二管路中位于所述第五调节阀下游部分连通的第九管路,选择运行水-水热泵机时,打开所述第三调节阀、关闭第四调节阀;选择停止运行水-水

热泵机时,关闭第一调节阀、关闭所述第二调节阀、关闭所述第三调节阀、打开第四调节阀,打开第五调节阀。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的一种空气处理设备,其特征在于,所述水-水热泵机组单元集成于一模块,所述模块上具有第一流入接口,第一流出接口,第二流入接口、第二流出接口,具有第三流入接口、第三流出接口,所述第一流入接口与所述冷/热源单元的流出口连通,所述第一流出接口与所述冷/热源单元的流入口连通,所述第二流出接口与所述第一换热器的流入口连通,所述第二流入接口与所述第一换热器的流出口连通,所述第三流出接口与所述第二换热器的流入口连通,所述第三流入接口与所述第二换热器的流出口连通。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种空气处理设备,其特征在于,所述水-水热泵机包括依次相连的蒸发器、四通阀、冷凝器、节流阀以及连接在所述四通阀两端的压缩机,所述蒸发器形成所述第一端,所述冷凝器形成所述第二端。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的一种空气处理设备,其特征在于,所述水-水热泵机包括第三换热器、第四换热器以及连接在所述第三换热器与所述第四换热器之间的热电制冷片,所述第三换热器形成所述第一端,所述第四换热器形成所述第二端。

一种空气处理设备

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体涉及一种空气处理设备。

背景技术

[0002] 常规空气处理中采用单一温度冷源或热源进行空气处理,譬如采用低温冷水(如7℃)实现降温除湿的效果,或利用高温热水(如50℃)实现加热空气目的,由此导致冷源或热源压比大,效率低。但空气处理过程中,空气温升或者温降较大,存在采用不同品位冷热源进行空气分段处理,从而降低冷热源压比,提升效能的可能。采用双/多冷热源可实现上述空气分段处理过程,但由此导致冷热源及其输配系统复杂,调节困难。

发明内容

[0003] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有空气处理过程能效低、系统结构复杂的缺陷,从而提供一种高效节能、结构简单的空气处理设备。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供的一种空气处理设备,包括:

[0005] 空调箱;

[0006] 换热装置,包括至少两组换热器,依次设置在所述空调箱内,空气在所述空调箱内流动时与所述换热装置逐级换热;

[0007] 冷/热源单元,供应冷/热水;

[0008] 水-水热泵机组单元,包括水-水热泵机,以及与所述水-水热泵机的第一端连通的第一管路组件、与所述水-水热泵机的第二端连通的第二管路组件,所述换热装置中任意两组所述换热器与所述水-水热泵机组单元连通,该两组换热器按空气通过的先后顺序分别为第一换热器、第二换热器,所述第一管路组件将所述冷/热源单元、所述第一换热器、所述水-水热泵机的第一端连通成第一循环管路,所述第二管路组件将所述第二换热器、所述水-水热泵机的第二端连通成第二循环管路,所述水-水热泵机在制热工作模式下,所述第一端的热量向所述第二端转移,向所述第二换热器提供热水;所述水-水热泵机在制冷工作模式下,所述第二端的热量向所述第一端转移,向所述第二换热器提供冷水;

[0009] 控制器,通过控制所述冷/热源单元、所述第一管路组件、所述第二管路组件、所述水-水热泵机工作实现制热工作模式、制冷工作模式以及除湿再热工作模式。

[0010] 所述第一管路组件包括将所述冷/热源单元的流出口与所述第一换热器的流入口连通的第一管路,将所述第一换热器的流出口与所述冷/热源单元的流入口连通的第二管路,将所述水-水热泵机的第一端的流入口与所述第一管路连通的第三管路,所述第三管路上设有第一调节阀,将所述水-水热泵机的第一端的流出口与所述第二管路连通的第四管路,将所述第三管路的位于所述第一调节阀的下游处与第二管路连通的第五管路,设置在所述第五管路上的第二调节阀,以及设置在第二管路上,且处于第四管路与第二管路的连接点,与所述第五管路与所述第二管路的连接点之间的第五调节阀;所述第二管路组件包括将所述水-水热泵机的第二端的流出口与所述第二换热器的流入口连通的第六管路,将

所述第二换热器的流出口与所述第二端的流入口连通的第七管路,以及设置在所述第六管路上的循环水泵;

[0011] 运行所述制冷工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供高温冷水,所述第一调节阀、第五调节阀打开并控制所述第一调节阀、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制冷工作模式;

[0012] 运行所述制热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供低温热水,所述第一调节阀、第五调节阀打开并控制所述第一调节阀、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制热工作模式;

[0013] 运行所述除湿再热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供冷水,所述第一调节阀关闭,所述第二调节阀、第五调节阀打开并控制所述第二调节阀、第五调节阀的开度,所述水-水热泵机运行制热工作模式。

[0014] 还包括设置在所述第六管路上的循环水泵流出口到第二换热器流入口之间的第三调节阀,将所述第六管路,位于所述第三调节阀的下游部分与所述第一管路连通的第八管路,位于所述第八管路的第四调节阀,以及将所述第七管路与所述第二管路中位于所述第五调节阀下游部分连通的第九管路,选择运行水-水热泵机时,打开所述第三调节阀、关闭第四调节阀;选择停止运行水-水热泵机时,关闭第一调节阀、关闭所述第二调节阀、关闭所述第三调节阀、打开第四调节阀,打开第五调节阀。

[0015] 所述水-水热泵机组单元集成于一模块,所述模块上具有第一流入接口,第一流出接口,第二流入接口、第二流出接口,具有第三流入接口、第三流出接口,所述第一流入接口与所述冷/热源单元的流出口连通,所述第一流出接口与所述冷/热源单元的流入口连通,所述第二流出接口与所述第一换热器的流入口连通,所述第二流入接口与所述第一换热器的流出口连通,所述第三流出接口与所述第二换热器的流入口连通,所述第三流入接口与所述第二换热器的流出口连通。

[0016] 所述水-水热泵机包括依次相连的蒸发器、四通阀、冷凝器、节流阀以及连接在所述四通阀两端的压缩机,所述蒸发器形成所述第一端,所述冷凝器形成所述第二端。

[0017] 所述水-水热泵机包括第三换热器、第四换热器以及连接在所述第三换热器与所述第四换热器之间的热电制冷片,所述第三换热器形成所述第一端,所述第四换热器形成所述第二端。

[0018] 本发明技术方案,具有如下优点:

[0019] 1. 本发明提供一种空气处理设备,控制器通过控制冷/热源单元、第一管路组件、第二管路组件、水-水热泵机在制热工作模式下工作时,冷/热源单元输出低温热水,一部分低温热水直接进入所述第一换热器中,空气经所述第一换热器换热后温度升高,另一部分低温热水进入水-水热泵机的第一端,水-水热泵机运行制热模式,将所述第一端的热量向所述第二端转移,从而向所述第二换热器提供温度较高的常规热水,空气经所述第二换热器换热后温度再次升高;控制器通过控制冷/热源单元、第一管路组件、第二管路组件、水-水热泵机在制冷工作模式下工作时,冷/热源单元输出高温冷水,一部分高温冷水直接进入所述第一换热器中,空气经所述第一换热器换热后温度降低,另一部分高温冷水进入水-水热泵机的第一端,水-水热泵机运行制冷模式,将所述第二端的热量向所述第一端转移,从而向所述第二换热器提供温度较低的常规冷水,空气经所述第二换热器换热后温度

再次降低,实现制冷除湿功能;控制器通过控制冷/热源单元、第一管路组件、第二管路组件、水-水热泵机在除湿再热工作模式下工作时,冷/热源单元输出冷水,直接进入第一换热器中,空气经所述第一换热器换热后降温除湿,经所述第一换热器流出的水一部分直接流回冷/热源单元,另一部分进入水-水热泵机的第一端,水-水热泵机运行制热模式,将所述第一端的热量向所述第二端转移,从而向所述第二换热器提供再热用水,空气经所述第二换热器换热后温度升高。由于既能实现制冷工作模式、制热工作模式又能实现除湿再热工作模式,因此适用性较高;利用水-水热泵机可将热量由低温侧向高温侧转移的特性,使得第二端向第二换热器提供的水的品味高于冷/热源单元输出水的品味,实现了能量的梯级利用,对冷/热源单元输出水的品味要求降低,大幅提升了供冷冷水温度以及降低了供热水温度,从而提高了冷/热源单元的能效;采用单一温度的冷源或热源,大大降低了冷热源及管网复杂程度,便于工程实施和运行控制;空气在所述换热装置中逐级换热,实现了空气温度变化与冷热水温度变化的匹配,降低了传热损失。

[0020] 2. 本发明提供一种空气处理设备,所述第一管路组件包括将所述冷/热源单元的流出口与所述第一换热器的流入口连通的第一管路,将所述第一换热器的流出口与所述冷/热源单元的流入口连通的第二管路,将所述第一端的流入口与所述第一管路连通的第三管路,所述第三管路上设有第一调节阀,将所述第一端的流出口与所述第二管路连通的第四管路,将所述第三管路的位于所述第一调节阀的下游处与第二管路连通的第五管路,设置在所述第五管路上的第二调节阀,以及设置在第二管路上,且处于第四管路与第二管路的连接点,与所述第五管路与所述第二管路的连接点之间的第五调节阀;所述第二管路组件包括将所述第二端的流出口与所述第二换热器的流入口连通的第六管路,将所述第二换热器的流出口与所述第二端的流入口连通的第七管路,以及设置在所述第六管路上的循环水泵;运行所述制冷工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供高温冷水,所述第一、第五调节阀打开并控制所述第一、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制冷工作模式;运行所述制热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供低温热水,所述第一、第五调节阀打开并控制所述第一、第五调节阀的开度,所述第二调节阀关闭,所述水-水热泵机运行制热工作模式;运行所述除湿再热工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元提供冷水,所述第一调节阀关闭,所述第二调节阀、第五调节阀打开,并控制所述第二调节阀、第五调节阀的开度,所述水-水热泵机运行制热工作模式,操作简单、控制方便。

[0021] 3. 本发明提供一种空气处理设备,还包括设置在所述第六管路上循环水泵流出口到第二换热器流入口之间的第三调节阀,将所述第六管路,位于所述第三调节阀的下游部分与所述第一管路连通的第八管路,以及将所述第七管路与所述第二管路中位于所述第五调节阀下游部分连通的第九管路,选择运行水-水热泵机时,打开所述第三调节阀、关闭第四调节阀;选择停止运行水-水热泵机时,关闭第一调节阀、关闭所述第二调节阀、关闭所述第三调节阀、打开第四调节阀,打开第五调节阀,这样设置形式简洁、占地面积较小、线路简单、控制方便,便于对常规的具有两级及以上的换热器的空调箱进行改造,只需要在原有管路上加装水-水热泵机、第三调节阀、第四调节阀,并可根据需要选择是否运行水-水热泵机,适用性较高,形式简洁、占地面积较小、线路简单、控制方便,便于对常规空调箱实施改造。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明的第一种实施方式中提供的一种空气处理设备的结构示意图;

[0024] 图2为图1所示的水-水热泵机的在制冷模式下的结构示意图;

[0025] 图3为图1所示的水-水热泵机的可替换的实施方式的结构示意图;

[0026] 图4为本发明第二种实施方式中提供的一种空气处理设备的结构示意图。

[0027] 附图标记说明:

[0028] A-冷/热源单元;	B-水-水热泵机组单元;	
[0029] 1-冷/热源;	2-循环水泵;	3-水-水热泵机;
[0030] 4-循环水泵;	5-空调箱;	6-第一换热器;
[0031] 7-第二换热器;	8-第一调节阀;	9-第二调节阀;
[0032] 10-第五调节阀;	11-冷凝器;	12-节流阀;
[0033] 13-蒸发器;	14-压缩机;	15-四通阀;
[0034] 16-第三换热器;	17-第四换热器;	18-热电制冷片;
[0035] 19-第三调节阀;	20-第四调节阀。	

具体实施方式

[0036] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0039] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0040] 实施例1

[0041] 如图1所示为一种空气处理设备的一种具体实施方式,包括空调箱5;作为换热装置的依次设置在所述空调箱5内的两组换热器,空气在所述空调箱5内经所述换热装置逐级

换热,该两组换热器按空气通过的先后顺序分别为第一换热器6,第二换热器7;冷/热源单元A,向外输出冷水或热水;水-水热泵机3,将所述冷/热源单元A的流出口与所述第一换热器6的流入口连通的第一管路,将所述第一换热器6的流出口与所述冷/热源单元A的流入口连通的第二管路,将所述水-水热泵机3的第一端的流入口与所述第一管路连通的第三管路,所述第三管路上设有第一调节阀8,将所述第一端的流出口与所述第二管路连通的第四管路,将所述第三管路的位于所述第一调节阀8的下游处与第二管路连通的第五管路,设置在所述第五管路上的第二调节阀9,以及设置在第二管路上,且处于第四管路与第二管路的连接点,与所述第五管路与所述第二管路的连接点之间的第五调节阀10,将所述第二端的流出口与所述第二换热器7的流入口连通的第六管路,将所述第二换热器7的流出口与所述第二端的流入口连通的第七管路,以及设置在第六管路上的循环水泵4,所述第一管路、第二管路、第三管路、第四管路、第五管路、第一调节阀8、第二调节阀9、第五调节阀10形成第一管路组件,所述第六管路、第七管路、设置在第六管路上的循环水泵4形成第二管路组件,所述第一管路组件将所述冷/热源单元A、所述第一换热器6、所述水-水热泵机3的第一端连通成第一循环管路,所述第二管路组件将所述第二换热器7、所述水-水热泵机3的第二端连通成第二循环管路,所述水-水热泵机3、第一管路组件、第二管路组件形成水-水热泵机3单元B;控制器,通过控制所述冷/热源单元A、所述第一管路组件、所述第二管路组件、所述水-水热泵机3工作实现制热工作模式、制冷工作模式、除湿再热工作模式。

[0042] 在本实施方式中,所述水-水热泵机组单元B集成于一模块,所述模块上具有第一流入接口,第一流出接口,第二流入接口、第二流出接口,具有第三流入接口、第三流出接口,所述第一流入接口与所述冷/热源单元A的流出口连通,所述第一流出接口与所述冷/热源单元A的流入口连通,所述第二流出接口与所述第一换热器6的流入口连通,所述第二流入接口与所述第一换热器6的流出口连通,所述第三流出接口与所述第二换热器7的流入口连通,所述第三流入接口与所述第二换热器7的流出口连通,将水-水热泵机组单元B集成于一模块,形式简洁、占地面积较小、线路简单、控制方便,便于对常规空调箱5的改造实施。

[0043] 在上述实施方式中,所述第一换热器6、所述第二换热器7均为水盘管换热器,所述冷/热源单元A在供冷水时为冷源1,在供热水时为热源1。

[0044] 在上述实施方式中,如图2所示,所述水-水热泵机3包括依次相连的蒸发器13、四通阀15、冷凝器11、节流阀12以及连接在所述四通阀15两端的压缩机14,所述蒸发器13形成所述第一端,所述冷凝器11形成所述第二端,所述水-水热泵机3通过调节四通阀15来实现制冷工作模式、制热工作模式的切换。

[0045] 运行所述制冷工作模式时,所述控制器控制所述冷/热源单元A提供高温冷水,所述第一调节阀8、第五调节阀10打开并控制所述第一调节阀8、第五调节阀10的开度,所述第二调节阀9关闭,所述水-水热泵机3运行制冷工作模式,循环水泵2将冷源1产生的高温冷水的一部分经所述第一管路送入所述第一换热器6中,空气在所述第一换热器6中进行放热降温,高温冷水在所述第一换热器6中吸热变为高温冷水回水从所述第二管路流入所述冷/热源单元A的流入口;高温冷水的另一部分经所述第三管路流入第一端的流入口,吸热后流出第一端的流出口,并经第四管路至第二管路上流入所述冷/热源单元A的流入口。所述蒸发器13内的制冷剂在第二端吸热,经所述四通阀15、压缩机14压缩后进入所述冷凝器11放热,后经所述节流阀12流回所述蒸发器13,实现将第二端的热量转移至第一端,第二循环管路

中的水流经所述水-水热泵机3的第二端,放热后产生常规冷水(7℃左右),循环水泵4将常规冷水经所述第六管路送入所述第二换热器7中对空气再次进行降温,将空气中的水汽冷凝,完成空气除湿,常规冷水在所述第二换热器7中吸热变为常规冷水回水从所述第七管路流入所述水-水热泵机组单元B的第三流入口。由于只需冷源产生高温冷水,因此提高了冷源的能效,并且空气在所述换热装置中逐渐降温,实现了空气温度变化与冷水温度变化的匹配,降低了传热损失。

[0046] 运行所述制热工作模式时,所述水-水热泵机3的冷凝器11与蒸发器13在功能上发生互换,致使所述水-水热泵机实现将第一端的热量转移至第二端,所述控制器控制所述冷/热源单元A提供低温热水(35℃左右),所述第一调节阀8、第五调节阀10打开并控制所述第一调节阀8、第五调节阀10的开度,所述第二调节阀9关闭,所述水-水热泵机3运行制热工作模式,循环水泵2将热源1产生的低温热水经所述第一管路送入所述第一换热器6中,空气在所述第一换热器6中进行预热,低温热水在所述第一换热器6中放热变为低温热水回水从所述第二管路流入所述冷/热源单元A的流入口;低温热水的另一部分经所述第三管路流入第一端的流入口,放热后流出第一端的流出口,并经第四管路至第二管路上流入所述冷/热源单元A的流入口,第二循环管路中的水流经所述水-水热泵机3的第二端,吸热后产生常规热水(55℃左右),循环水泵4将常规热水经所述第六管路送入所述第二换热器7中对空气进行加热,常规热水在所述第二换热器7中吸热变为常规热水回水从所述第七管路流入所述水-水热泵机组单元B的第三流入口,由于只需热源产生低温热水,因此提高了热源的能效,并且空气在所述换热装置中逐渐升温,实现了空气温度变化与热水温度变化的匹配,降低了传热损失。

[0047] 运行所述除湿再热工作模式时,所述水-水热泵机的工作过程同上述制热工作模式,可实现将第一端的热量转移至第二端,所述控制器控制所述冷/热源单元A提供常规冷水,所述第一调节阀8关闭,所述第二调节阀9、第五调节阀10打开,并控制所述第二调节阀9、第五调节阀10的开度,所述水-水热泵机3运行制热工作模式,循环水泵2将冷源1产生的冷水经所述第一管路送入所述第一换热器6中,第一换热器6对空调箱5内待处理空气进行降温除湿,常规冷水在所述第一换热器6中换热后变为常规冷水回水,一部分常规冷水回水直接流回冷/热源单元A,另一部分常规冷水回水经所述第五管路进入所述第一端,并在第一端释放热量,经第四管路流回所述冷/热源单元A,同时,第二循环管路中的水流经所述水-水热泵机3的第二端,吸热后产生再热用水,循环水泵4将再热用水经所述第六管路送入所述第二换热器7中对空气再热,再热用水在所述第二换热器7中放热变为再热用水回水,从所述第七管路流入所述水-水热泵机组单元B的第三流入口。

[0048] 在可替换的实施方式中,所述空调箱5内设有两组以上的换热器,其中任意两组换热器与所述水-水热泵机组单元B连通。

[0049] 在可替换的实施方式中,如图3所示,所述水-水热泵机3包括第三换热器16、第四换热器17以及连接在所述第三换热器16与所述第四换热器17之间的热电制冷片18,所述第三换热器16形成所述第一端,所述第四换热器17形成所述第二端,所述热电制冷片18外接直流电源,在制冷工作模式下,由热电制冷效应实现将第二端的热量转移至第一端,在制热工作模式下,由热电制冷效应实现将第一端的热量转移至第二端所述水-水热泵机3的工作模式切换可通过改变直流电源的方向来切换。

[0050] 实施例2

[0051] 如图4所示,本实施例与上述实施例的区别在于,还包括设置在所述第六管路上循环水泵4流出口到第二换热器7流入口之间的第三调节阀19,将所述第六管路,位于所述第三调节阀19的下游部分与所述第一管路连通的第八管路,位于所述第八管路的第四调节阀20,以及将所述第七管路与所述第二管路中位于所述第五调节阀10下游部分连通的第九管路,选择运行水-水热泵机3时,打开所述第三调节阀19、关闭第四调节阀20;选择停止运行水-水热泵机3时,关闭第一调节阀8、关闭所述第二调节阀9、关闭所述第三调节阀19、打开第四调节阀20,打开第五调节阀10。这样设置方便对常规的具有两组及以上的换热器的空调箱5进行改造,只需要在原有管路上加装水-水热泵机3、第三调节阀19、第四调节阀20,并可根据需要选择是否运行水-水热泵机3,适用性较高。

[0052] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

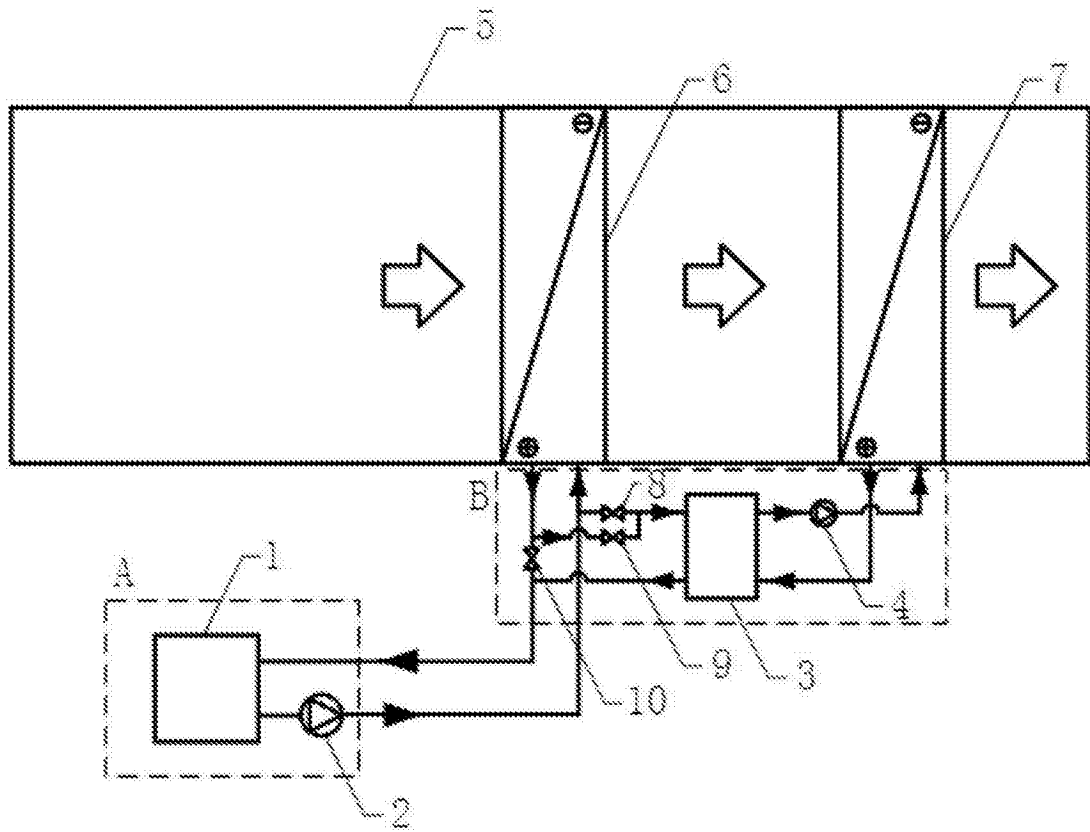


图1

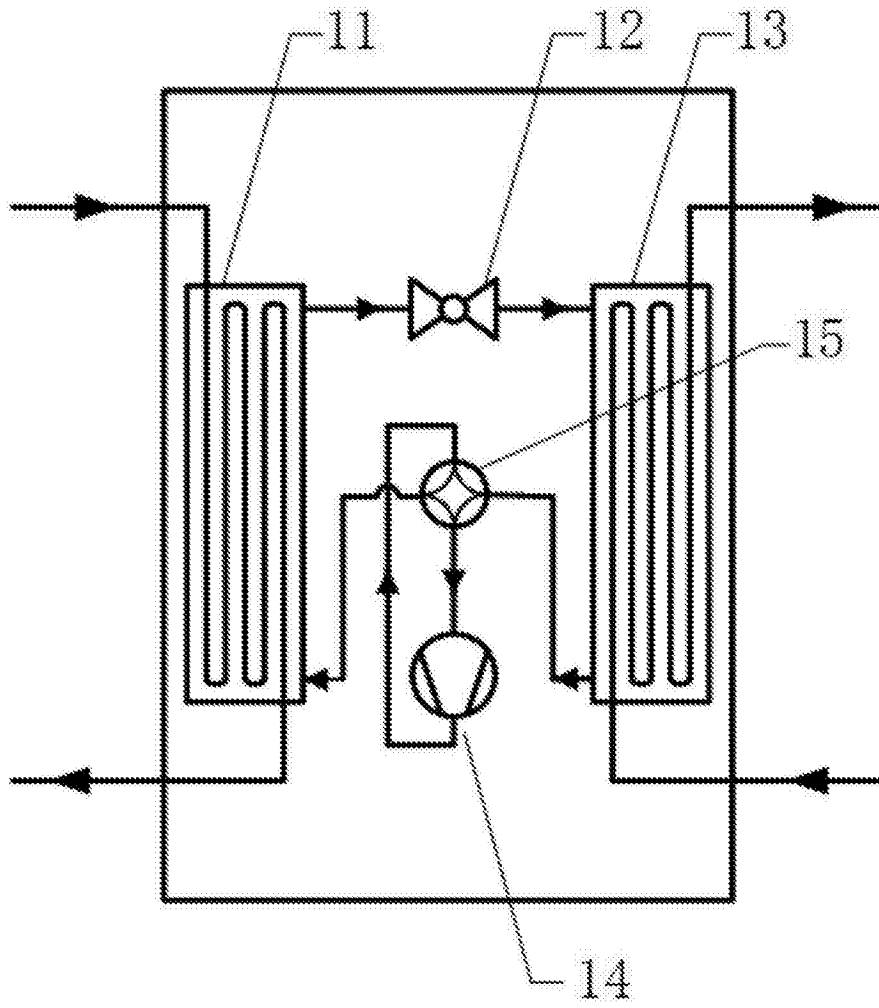


图2

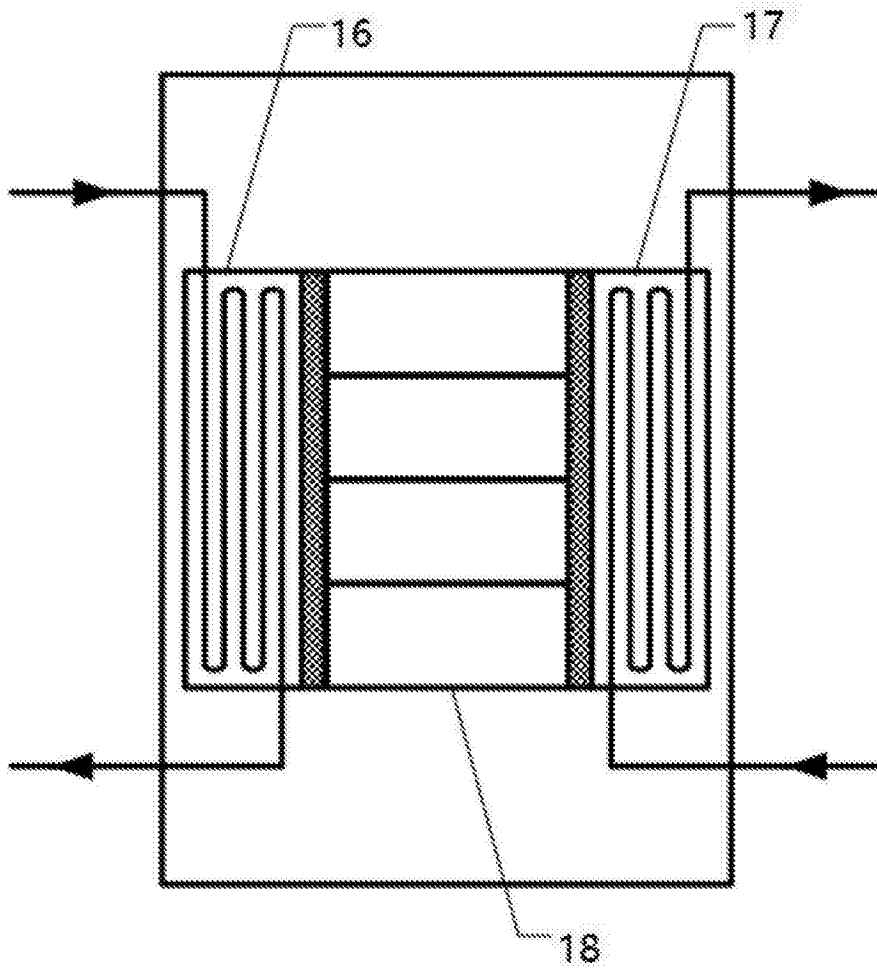


图3

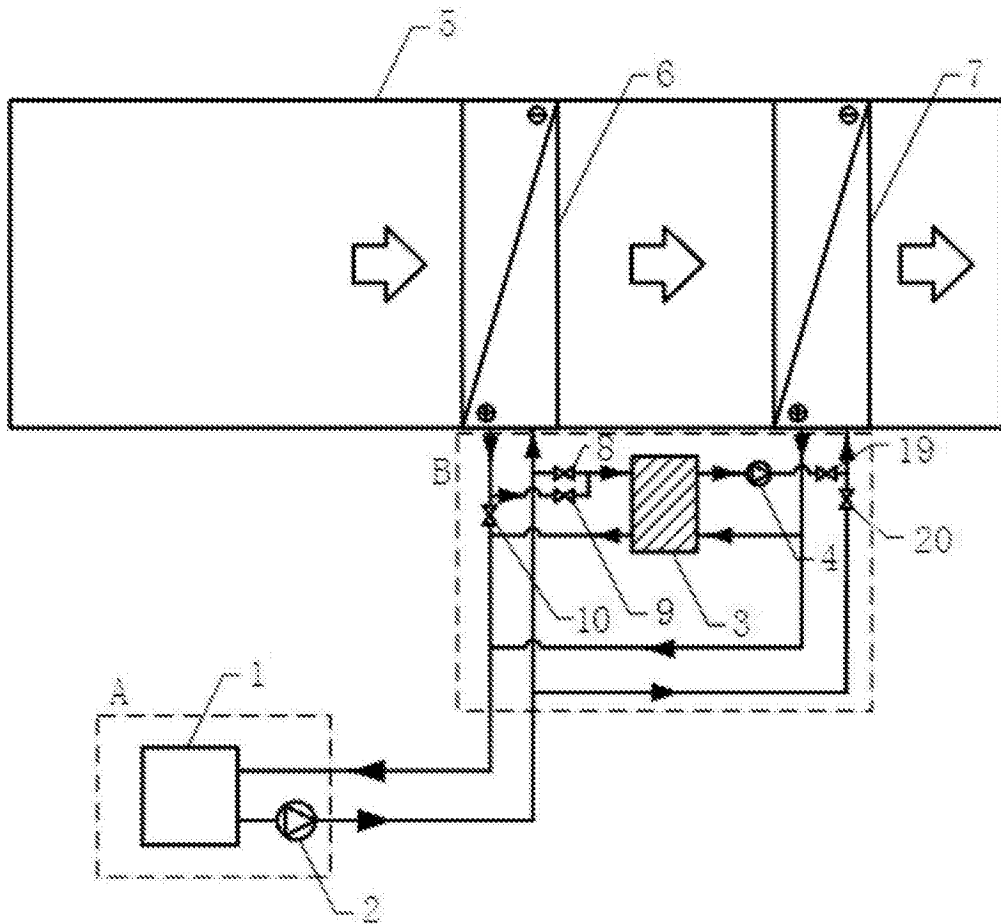


图4