

发明人：程远达；霍宇露；董建锴；陈之华；贾捷；雷勇刚。

第一发明人身份证号：330821198501274914

第一申请人：太原理工大学

代理所：太原倍智知识产权代理事务所（普通合伙） 戎文华

发明名称：基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统

联系人：程远达 T: 18734861461 E: chengyuanda@tyut.edu.cn

戎文华 T: 13513633832 E: zscq10@163.com

发明要点：

1、一种基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统，包括压缩机、换热器、节流部件、四通阀、温度调节器和耦合型散热器；其特征在于：所述压缩机（1）的排气口与所述四通阀（5）的第一端口（10）相连通、进气口与所述四通阀（5）的第三端口（12）相连通；所述耦合型散热器（9）的输入端与所述四通阀（5）的第四端口（13）相连通、输出端与所述节流部件（3）的输入端相连通；所述节流部件（3）的输出端通过所述室外换热器（2）与所述四通阀（5）的第二端口（11）相连通；其中：

所述耦合型散热器（9）是由采暖散热器（7）与贯流风机（8）耦合构成；

所述压缩机（1）的出口通过四通阀（5）实现与所述耦合型散热器（9）的入口相连通；且所述压缩机（1）的入口与所述室外换热器（2）的出口相连通；或者，所述压缩机（1）的出口与所述室外换热器（2）的出口相连通；且所述压缩机（1）的入口与所述耦合型散热器（9）的入口相连通；

所述室外换热器（2）、压缩机（1）、节流部件（3）、四通阀（5）和耦合型散热器（4）内的介质均为制冷剂。

2、根据权利1所述的基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系

统，其特征在于，所述制冷剂的流动方向与所述贯流风机（8）的风的流动方向呈逆流状态。

3、根据权利 1 所述的基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统，其特征在于，所述温度调节器（6）是连接于所述压缩机（1）进行温度调节。

一种基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统，所述空调系统是将压缩机的排气口与四通阀的第一端口相连通、进气口与四通阀的第三端口相连通；所述耦合型散热器的输入端与四通阀的第四端口相连通、输出端与节流部件的输入端相连通；所述节流部件输出端通过室外换热器与四通阀的第二端口相连通，通过切换四通阀，实现制冷与制热模式切换。本系统以制冷剂为传热介质，利用贯流风机和散热器耦合，在风机作用下风的流动方向与制冷剂流向呈逆流状态，提高了传热效率，能快速满足室内舒适度要求，具有节能高效等优点。

基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统

技术领域

本发明涉及一种空气源热泵空调系统，特别是一种基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨式无水空调系统。

背景技术

现有热泵直膨式空调系统如附图 1 所述，包括压缩机、室外换热器、节流部件、室内换热器和四通阀。系统中的介质为制冷剂，以辐射换热为主，散热速度慢，而系统一般在室内有人时开启，无人时关闭，即系统可以随时启停，以辐射散热为主的室内换热器不能快速使室内温度达到设定温度，满足不了室内热舒适要求。如公开号为 CN104913374A 公开了一种“热泵直热式无水采暖

系统”，该空调系统由压缩机、室外换热器、节流部件、采暖散热器和四通阀构成，由于在该结构中室内换热器为普通采暖散热器，使得打开空调系统后，室内温度在短时间内很难升高到室内设定温度，而且由于空调系统运行时，室温升温速度慢且系统无自动启停装置，空调系统持续运行会造成能源浪费，这种空调系统满足不了现实人们生活的需求。因此需要开发自动启停的升温速度较快的空调系统。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种节能，无污染且能快速满足室内热舒适要求的基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统。

为达到上述目的，本发明所提出的技术方案如下。

一种基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统，包括室外压缩机、换热器、节流部件、四通阀、温度调节器和耦合型散热器；其特征在于：所述压缩机的排气口与所述四通阀的第一端口相连通、进气口与所述四通阀的第三端口相连通；所述耦合型散热器的输入端与所述四通阀的第四端口相连通、输出端与所述节流部件的输入端相连通；所述节流部件的输出端通过所述室外换热器与所述四通阀的第二端口相连通；其中：

所述耦合型散热器是由采暖散热器与贯流风机耦合构成；

所述压缩机的出口通过四通阀实现与所述耦合型散热器的入口相连通；且所述压缩机的入口与所述室外换热器的出口相连通；或者，所述压缩机的出口与所述室外换热器的出口相连通；且所述压缩机的入口与所述耦合型散热器的入口相连通；

所述室外换热器、压缩机、节流部件、四通阀和耦合型散热器内的介质均为制冷剂。

在上述技术方案中，进一步的技术特征在于：所述制冷剂的流动方向与所述贯流风机作用下的风的流动方向呈逆流状态；所述温度调节器与所述压缩机相连接。

采用上述技术方案，获得的有益效果在于：本无水空调系统采用耦合型散热器，其中贯流风机在系统启动时开启，使其作用下的风向与系统内制冷剂的流向呈逆流状态，与所述采暖散热器同时以辐射散热和机械送风的方式加热或冷却室内空气，当时室温满足热舒适条件后，关闭风机，以所述采暖散热器的辐射换热为主。使得空调系统的换热效率提高，并能快速使室内舒适度要求得到满足。同时，通过切换四通阀的工作状态，可以实现制热和制冷，给用户更丰富的使用选择。

附图说明

图 1 是现有热泵直膨式空调系统结构示意图。

图 2 是本发明所述的基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨式无水空调系统制热模式的结构示意图。

图 3 是本发明所述的基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨式无水空调系统制冷模式的结构示意图。

图中：1：压缩机；2：室外换热器；3：节流部件；4：室内换热器；5：四通阀；6：温度调节器；7：采暖散热器；8：贯流风机；9：耦合型散热器；10：第一端口；11：第二端口；12：第三端口；13：第四端口。

具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的说明。

如附图 2 所示，实施本发明上述所提供的一种基于对流辐射耦合换热的空气源热泵直膨无水空调系统，包括压缩机 1、室外换热器 2、节流部件 3、四通

阀 5 和耦合型散热器 6; 所述耦合型散热器为采暖散热器 7 与贯流风机 8 耦合构成。所述压缩机 1 的排气口与四通阀 5 的第一端口 10 相连通, 所述压缩机 1 的进气口与四通阀 5 的第三端口 12 相连通; 所述四通阀 5 的第四端口 13 与所述耦合型散热器 9 的输入端相连通, 所述耦合型散热器 6 的输出端与所述节流部件 3 的输入端相连通, 所述节流部件 3 的输出端通过所述室外换热器 2 与所述四通阀 5 的第二端口 11 相连通。所述四通阀 5 用于实现压缩机 1 的出口与所述耦合型散热器 6 的入口相连通, 且所述压缩机 1 的入口与所述室外换热器 2 的出口相连通; 或者用于实现压缩机 1 的出口与所述室外换热器 2 的出口相连通, 且所述压缩机 1 的入口与所述耦合型散热器 6 的入口相连通; 所述室外换热器 2、压缩机 1、节流部件 3、四通阀 5 和耦合型散热器 6 内的介质均为制冷剂。室外换热器 2、压缩机 1 和耦合型散热器 6 通过管路相互连通, 形成供制冷剂流通的换热回路。

制热模式下: 高温高压的制冷剂蒸汽如附图 2 中箭头所示, 通过压缩机 1 压缩制冷剂, 得到高温高压的制冷剂蒸汽, 通过四通阀 5 的第一端口 10 进入四通阀 5, 流经四通阀 5, 通过四通阀 5 的第四端口 13 流出, 进入室内采暖散热器 7, 高温高压的制冷剂蒸汽将热量传给采暖散热器 7, 散热器 6 再经过机械送风和辐射的方式向房间散热, 使室内暖和, 同时采暖散热器 7 中的制冷剂被冷却, 冷却后的制冷剂经过节流部件 3 后进入室外换热器 2 蒸发吸热, 再进入四通阀 5 的第二端口 11, 流经四通阀 5 后, 从四通阀 5 的第三端口 12 流出, 回到压缩机 1, 参与下一次循环。

制冷模式下: 高温高压的制冷剂蒸汽如附图 3 中箭头所示, 通过压缩机 1 压缩制冷剂, 得到高温高压的制冷剂蒸汽, 通过四通阀 5 的第一端口 10 进入四通阀 5, 流经四通阀 5, 通过四通阀 5 的第二端口 11 流出, 进入室外换热器 2,

高温高压的制冷剂蒸气通过室外换热器 2 向环境散热，同时室外换热器 2 中的制冷剂被冷却，冷却后的制冷剂经过节流部件 3 后进入采暖散热器 7 蒸发吸热，实现制冷的目的，再进入四通阀 5 的第四端口 13，流经四通阀 5 后，从四通阀 5 的第三端口 12 流出，回到压缩机 1，参与下一次循环。

作为一种优选方式：耦合散热器中的贯流风机 8 的作用是，在系统启动时，开启风机，散热器同时以辐射散热和机械送风加热或冷却室内空气，当时室温满足舒适条件后，关闭风机，散热器以辐射散热为主，使室内舒适度能快速达到要求。

作为一种进一步的实施方式：系统内系统内制冷剂流动方向与所述贯流风机 8 作用下的风的流动方向呈逆流状态，强化换热效果，提高换热效率。

作为一种进一步的实施方式：采用贯流风机 8 与采暖散热器 7 耦合，提高传热效率，使系统传热量增大，从而提高了热泵效率。

作为一种进一步的实施方式：该系统还包括温度调节器，所述温度调节器与所述压缩机相连接，所述温度调节器用于调节压缩机的启停，使室温稳定在一定范围内。当室内温度达到设定温度时，温度调节器控制压缩机停转，空调系统暂停运作，随后室内温度逐渐偏离设定温度，当达到另一设定温度时，温度调节器控制压缩机开始运转，空调系统又开始运作，如此循环，使室温稳定在一定范围内。

以上所述为本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域内的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和替换，这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

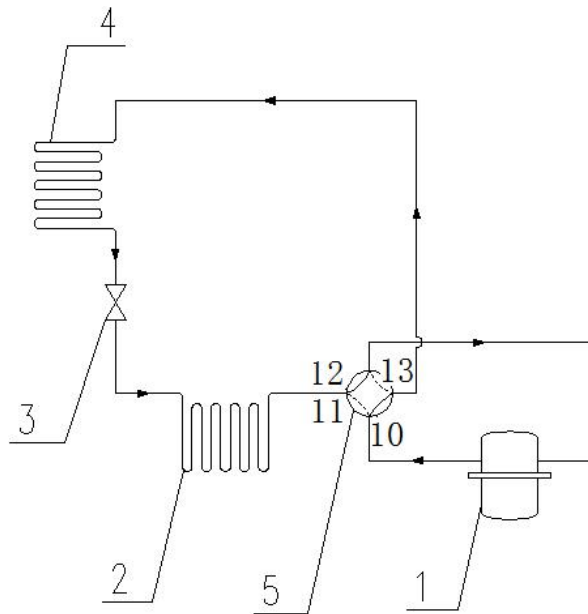


图 1

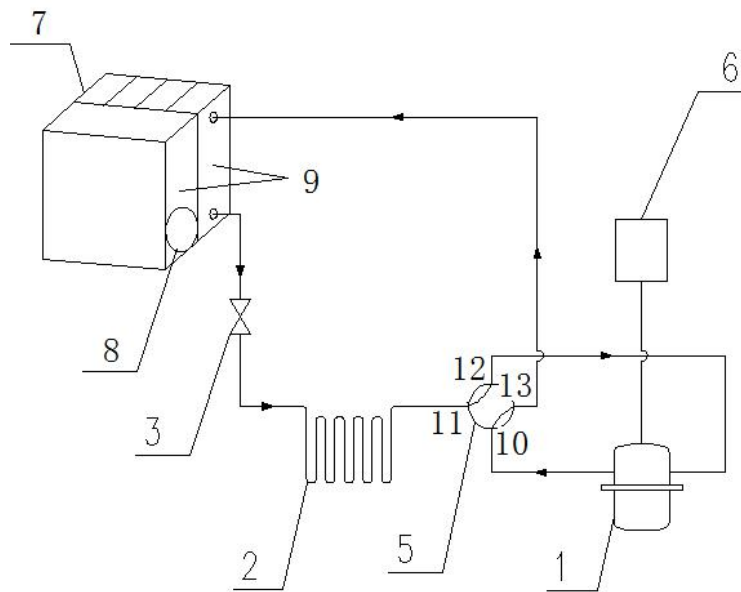


图 2 (摘要附图)

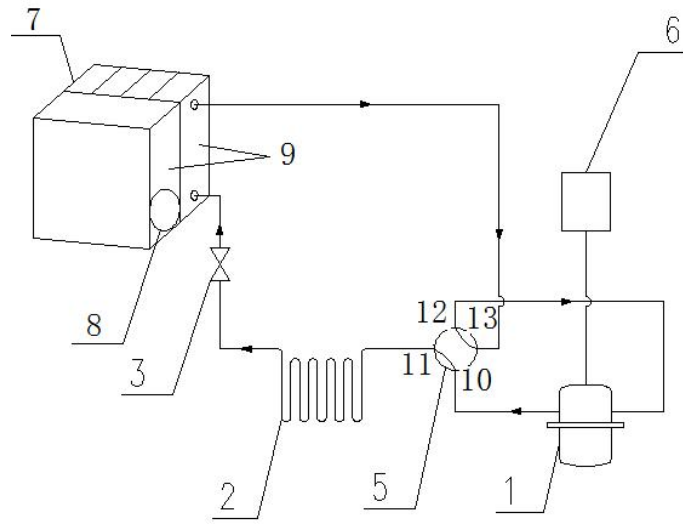


图 3