



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106839346 B

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201710238972.8

F24F 5/00(2006.01)

(22)申请日 2017.04.13

F24F 110/10(2018.01)

F24F 110/20(2018.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106839346 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 青岛海尔空调器有限总公司

地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

(72)发明人 罗荣邦

(74)专利代理机构 北京康盛知识产权代理有限公司 11331

代理人 张宇峰

(56)对比文件

CN 105588359 A,2016.05.18,

CN 105588359 A,2016.05.18,

CN 205980031 U,2017.02.22,

CN 1908441 A,2007.02.07,

CN 101389867 A,2009.03.18,

CN 206094634 U,2017.04.12,

EP 1992820 A1,2008.11.19,

审查员 石晓萌

(51)Int.Cl.

F24F 11/64(2018.01)

F24F 11/65(2018.01)

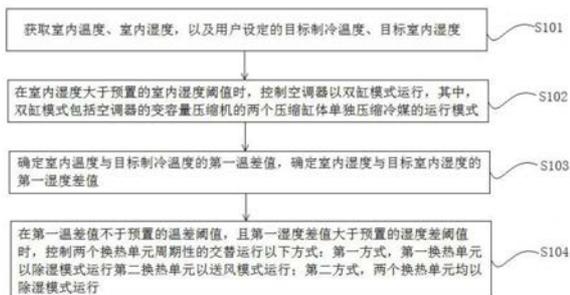
权利要求书4页 说明书14页 附图2页

(54)发明名称

一种空调器及控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种空调器及控制方法,属于空调技术领域。空调具有变容量压缩机,变容量压缩机的运行模式包括双级模式和双缸模式,空调器的室内机至少包括两个换热单元;控制方法包括:获取室内温度、室内湿度、目标制冷温度和室内湿度;控制变容量压缩机以双缸模式运行;控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式:第一方式,第一换热单元以除湿模式运行,第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以除湿模式运行。本发明控制方法可以在夏季室内湿度较高的状况下,控制空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,从而使变容量压缩机所输出的冷媒可以满足空调器除湿时的冷媒量需求,保证空调器能够以最佳的能效状态运行。



1. 一种空调器的控制方法,其特征在于,所述空调器具有变容量压缩机(12),所述变容量压缩机(12)的运行模式包括双级模式和双缸模式,所述空调器的室内机至少包括第一换热单元和第二换热单元,其中,所述第一换热单元包括第一室内换热器(21),所述第二换热单元包括第二室内换热器(22);所述空调器还具有用于检测室内温度的温度传感器;

所述空调器的室外机(1)包括变容量压缩机组件、室外换热器(11)、第二四通阀(14)和第三四通阀(15),以及第一气液分离器(16)和第二气液分离器(17);

所述变容量压缩机组件包括所述变容量压缩机(12)和第一四通阀(13);所述室外换热器(11)包括第一冷媒口(111)和第二冷媒口(112);

所述变容量压缩机(12)包括第一压缩缸(121)和第二压缩缸(122),所述第一压缩缸(121)具有第一进气口(1211)和第一出气口(1212),所述第二压缩缸(122)具有第二进气口(1221)和第二出气口(1222),其中,所述第二压缩缸(122)的所述第二出气口(1222)与所述变容量压缩机(12)的排气口(127)相连通;

所述第二室内换热器(22)通过所述第三四通阀(15)与所述室外换热器(11)、第二气液分离器(17)、变容量压缩机(12)相连接,构成第二冷媒循环流路;

其中,所述第二室内换热器(22)包括第一冷媒口(221)和第二冷媒口(222);所述第二气液分离器(17)包括第二进口(171)和第二出口(172);所述第三四通阀(15)包括阀体、设置于所述阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口(151)、第二接口(152)、第三接口(153)和第四接口(154),所述阀块具有连通第一接口(151)和第二接口(152)、连通第三接口(153)和第四接口(154)的第一阀位,连通第二接口(152)和第三接口(153)、连通第一接口(151)和第四接口(154)的第二阀位;

所述第三四通阀(15)的第一接口(151)与所述第二室内换热器(22)的第一冷媒口(221)连接,第二接口(152)与所述第二气液分离器(17)的第二进口(171)连接,第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第一冷媒口(111)、第二冷媒口(112)分别连接,第四接口(154)与所述变容量压缩机(12)的排气口(127)连接;

所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)连接;

所述第二气液分离器(17)的所述第二出口(172)与所述第一压缩缸(121)的第一进气口(1211)相连接;

所述第三四通阀(15)的所述第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第一冷媒口(111)间的冷媒管路上设置有第一电磁阀(191),所述第三四通阀(15)的所述第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第二电磁阀(192);所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第三电磁阀(193);所述第一室内换热器(21)的第二冷媒口(212)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第一节流阀(23),所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第二节流阀(24);

所述控制方法包括:

获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;

在所述室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制所述空调器以双缸模式运行,其中,

所述双缸模式包括所述空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式；

确定所述室内温度与所述目标制冷温度的第一温差值，确定所述室内湿度与所述目标室内湿度的第一湿度差值；

在所述第一温差值不大于预置的温差阈值，且所述第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时，控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式：

第一方式，第一换热单元以除湿模式运行，第二换热单元以送风模式运行；

第二方式，两个所述换热单元均以除湿模式运行。

2. 根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，还包括：

确定所述室内温度与预置的室内温度阈值的第二温差值；

确定所述室内湿度与所述室内湿度阈值的第二湿度差值；

根据所述第二温差值和所述第二湿度差值，调节所述变容量压缩机的工作频率。

3. 根据权利要求2所述的控制方法，其特征在于，根据所述第二温差值和所述第二湿度差值，调节所述变容量压缩机的工作频率，过程包括：

在 $0 \leq \Delta T_2 < T_2$ ，且 $0 \leq \Delta RH_2 < RH_2$ 时，控制所述变容量压缩机以第一工作频率 H_1 运行；

在 $T_2 \leq \Delta T_2$ ，且 $RH_2 \leq \Delta RH_2$ 时，控制所述变容量压缩机以第二工作频率 H_2 运行；

其中， ΔT_2 为所述第二温差值， ΔRH_2 为所述第二湿度差值， T_2 为预置的第一温度阈值， RH_2 为预置的第一湿度阈值， $H_1 < H_2$ 。

4. 根据权利要求1所述的控制方法，其特征在于，还包括：

确定所述第一温差值与所述温差阈值之间的第三温差值；

确定所述第一湿度差值与所述湿度差阈值之间的第三湿度差值；

根据所述第三温差值和所述第三湿度差值，调节每一所述换热单元的驱动风机的转速。

5. 根据权利要求4所述的控制方法，其特征在于，根据所述第三温差值和所述第三湿度差值，调节每一所述换热单元的驱动风机的转速，过程包括：

在 $0 \leq \Delta T_3 < T_3$ ，且 $0 \leq \Delta RH_3 < RH_3$ 时，控制运行所述除湿模式的换热单元的所述驱动风机以第一转速 R_{11} 运行；

在 $T_3 \leq \Delta T_3$ ，且 $RH_3 \leq \Delta RH_3$ 时，控制运行所述除湿模式的换热单元的所述驱动风机以第二转速 R_{12} 运行；

其中， ΔT_3 为所述第三温差值， T_3 为预置的第二温度阈值， ΔRH_3 为所述第三湿度差值， RH_3 为预置的第二湿度阈值， $R_{11} < R_{12}$ 。

6. 一种空调器，其特征在于，所述空调器具有变容量压缩机(12)和控制器，所述变容量压缩机(12)的运行模式包括双级模式和双缸模式，所述空调器的室内机至少包括第一换热单元和第二换热单元，其中，所述第一换热单元包括第一室内换热器(21)，所述第二换热单元包括第二室内换热器(22)；所述空调器还包括用于检测室内温度的温度传感器和用于检测室内湿度的湿度传感器；

所述空调器的室外机(1)包括变容量压缩机组件、室外换热器(11)、第二四通阀(14)和第三四通阀(15)，以及第一气液分离器(16)和第二气液分离器(17)；

所述变容量压缩机组件包括所述变容量压缩机(12)和第一四通阀(13)；所述室外换热器(11)包括第一冷媒口(111)和第二冷媒口(112)；

所述变容量压缩机(12)包括第一压缩缸(121)和第二压缩缸(122),所述第一压缩缸(121)具有第一进气口(1211)和第一出气口(1212),所述第二压缩缸(122)具有第二进气口(1221)和第二出气口(1222),其中,所述第二压缩缸(122)的所述第二出气口(1222)与所述变容量压缩机(12)的排气口(127)相连通;

所述第二室内换热器(22)通过所述第三四通阀(15)与所述室外换热器(11)、第二气液分离器(17)、变容量压缩机(12)相连接,构成第二冷媒循环回路;

其中,所述第二室内换热器(22)包括第一冷媒口(221)和第二冷媒口(222);所述第二气液分离器(17)包括第二进口(171)和第二出口(172);所述第三四通阀(15)包括阀体、设置于所述阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口(151)、第二接口(152)、第三接口(153)和第四接口(154),所述阀块具有连通第一接口(151)和第二接口(152)、连通第三接口(153)和第四接口(154)的第一阀位,连通第二接口(152)和第三接口(153)、连通第一接口(151)和第四接口(154)的第二阀位;

所述第三四通阀(15)的第一接口(151)与所述第二室内换热器(22)的第一冷媒口(221)连接,第二接口(152)与所述第二气液分离器(17)的第二进口(171)连接,第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第一冷媒口(111)、第二冷媒口(112)分别连接,第四接口(154)与所述变容量压缩机(12)的排气口(127)连接;

所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)连接;

所述第二气液分离器(17)的所述第二出口(172)与所述第一压缩缸(121)的第一进气口(1211)相连接;

所述第三四通阀(15)的所述第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第一冷媒口(111)间的冷媒管路上设置有第一电磁阀(191),所述第三四通阀(15)的所述第三接口(153)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第二电磁阀(192);所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第三电磁阀(193);所述第一室内换热器(21)的第二冷媒口(212)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第一节流阀(23),所述第二室内换热器(22)的第二冷媒口(222)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(112)之间的冷媒管路上设置有第二节流阀(24);

所述控制器用于:

获取所述室内温度、所述室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;

确定所述室内温度与所述目标制冷温度的第一温差值,确定所述室内湿度与所述目标室内湿度的第一湿度差值;

在所述室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制所述空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,其中,所述双缸模式包括所述空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式;以及

在所述第一温差值不大于预置的温差阈值,且所述第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制两个所述换热单元周期性的交替运行以下方式:

第一方式,第一换热单元以除湿模式运行,第二换热单元以送风模式运行;

第二方式,两个所述换热单元均以除湿模式运行。

7. 根据权利要求6所述的空调器,其特征在于,

所述第一四通阀(13)包括阀体、设置于所述阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口(131)、第二接口(132)、第三接口(133)和第四接口(134),所述阀块具有连通第一接口(131)和第二接口(132)、连通第三接口(133)和第四接口(134)的第一阀位,连通第二接口(132)和第三接口(133)、阻断第一接口(131)和第四接口(134)的第二阀位;

其中,所述第二接口(132)与所述第二进气口(1221)相连通,所述第三接口(133)与所述第一出气口(1212)相连通,所述第四接口(134)与所述排气口(127)相连通;

所述控制所述空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,包括:控制所述第一四通阀(13)的阀块切换至所述第一阀位。

8. 根据权利要求7所述的空调器,其特征在于,

所述第一室内换热器(21)通过所述第二四通阀(14)与所述室外换热器(11)、第一气液分离器(16)、变容量压缩机(12)相连接,构成第一冷媒循环流路;

其中,所述第一室内换热器(21)包括第一冷媒口(211)和第二冷媒口(212);所述第一气液分离器(16)包括第一进口(161)和第一出口(162);所述第二四通阀(14)包括阀体、设置于所述阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口(141)、第二接口(142)、第三接口(143)和第四接口(144),所述阀块具有连通第一接口(141)和第二接口(142)、连通第三接口(143)和第四接口(144)的第一阀位,连通第二接口(142)和第三接口(143)、连通第一接口(141)和第四接口(144)的第二阀位;

所述第二四通阀(14)的第一接口(141)与所述第一室内换热器(21)的第一冷媒口(211)连接,第二接口(142)与所述第一气液分离器(16)的第一进口(161)连接,第三接口(143)与所述室外换热器(11)的第一冷媒口(111)连接,第四接口(144)与所述变容量压缩机(12)的排气口(127)连接;

所述第一室内换热器(21)的第二冷媒口(212)与所述室外换热器(11)的第二冷媒口(111)连接;

所述第一气液分离器(16)的所述第一出口(162)与所述第一四通阀(13)的第一接口(131)相连接。

一种空调器及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,特别是涉及一种空调器及控制方法。

背景技术

[0002] 常规的空调器大多是采用机械式压缩机对冷媒进行升温升压的压缩操作,如活塞压缩机,螺杆压缩机,离心压缩机,直线压缩机等类型,根据压缩机内部的压缩缸体数量,可以分为单缸压缩机、双缸压缩机以及多缸压缩机,其中,对于缸体数量不少于一个的双缸和多缸压缩机,其压缩过程是按照多个缸体之间的连接顺序,依次对冷媒进行多级压缩操作。空调器在正常运行时,压缩机往往只能按照固定的单一压缩顺序模式对冷媒升温升压,但是由于室外环温、室内温度等多种因素的影响,使得在不同工况条件下,空调器对其压缩机的运行频率、压缩效率等提出了不同要求,因此常规压缩机以其单一压缩模式运行往往存在无用功耗,不能到空调器的最佳能效运行状态。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种空调器及控制方法,旨在提升空调器的工作能效。为了对披露的实施例的一些方面有一个基本的理解,下面给出了简单的概括。该概括部分不是泛泛评述,也不是要确定关键/重要组成元素或描绘这些实施例的保护范围。其唯一目的是用简单的形式呈现一些概念,以此作为后面的详细说明确定的序言。

[0004] 根据本发明的第一个方面,还提供了一种空调器的控制方法,控制方法包括:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;在室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制空调器以双缸模式运行,其中,双缸模式包括空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式;确定室内温度与目标制冷温度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一温差值不大于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式:第一方式,第一换热单元以除湿模式运行,第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以除湿模式运行。

[0005] 进一步的,控制方法还包括:确定室内温度与预置的室内温度阈值的第二温差值;确定室内湿度与室内湿度阈值的第二湿度差值;根据第二温差值和第二湿度差值,调节变容量压缩机的工作频率。

[0006] 进一步的,根据第二温差值和第二湿度差值,调节变容量压缩机的工作频率,过程包括:在 $0 \leq \Delta T_2 < T_2$,且 $0 \leq \Delta RH_2 < RH_2$ 时,控制变容量压缩机以第一工作频率 H_1 运行;在 $T_2 \leq \Delta T_2$,且 $RH_2 \leq \Delta RH_2$ 时,控制变容量压缩机以第二工作频率 H_2 运行;其中, ΔT_2 为第二温差值, ΔRH_2 为第二湿度差值, T_2 为预置的第一温度阈值, RH_2 为预置的第一湿度阈值, $H_1 < H_2$ 。

[0007] 进一步的,控制方法还包括:确定第一温差值与温差阈值之间的第三温差值;确定第一湿度差值与湿度差阈值之间的第三湿度差值;根据第三温差值和第三湿度差值,调节每一换热单元的驱动风机的转速。

[0008] 进一步的,根据第三温差值和第三湿度差值,调节每一换热单元的驱动风机的转速,过程包括:在 $0 \leq \Delta T_3 < T_3$,且 $0 \leq \Delta RH_3 < RH_3$ 时,控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第一转速 R_{11} 运行;在 $T_3 \leq \Delta T_3$,且 $RH_3 \leq \Delta RH_3$ 时,控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第二转速 R_{12} 运行;其中, ΔT_3 为第三温差值, T_3 为预置的第二温度阈值, ΔRH_3 为第三湿度差值, RH_3 为预置的第二湿度阈值, $R_{11} < R_{12}$ 。

[0009] 根据本发明的第二个方面,还提供了一种空调器,空调器具有变容量压缩机和控制器,变容量压缩机的运行模式包括双级模式和双缸模式,空调器的室内机至少包括两个换热单元,每一换热单元具有单独的换热器;空调器还包括用于检测室内温度的温度传感器和用于检测室内湿度的湿度传感器;控制器用于:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;确定室内温度与目标制冷温度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,其中,双缸模式包括空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式;以及在第一温差值不大于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式:第一方式,第一换热单元以除湿模式运行,第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以除湿模式运行。

[0010] 进一步的,空调器包括室外机,室外机包括变容量压缩机组件、室外换热器,变容量压缩机组件包括变容量压缩机和第一四通阀;室外换热器包括第一冷媒口和第二冷媒口;变容量压缩机包括第一压缩缸和第二压缩缸,第一压缩缸具有第一进气口和第一出气口,第二压缩缸具有第二进气口和第二出气口,其中,第二压缩缸的第二出气口与变容量压缩机的排气口相连通;第一四通阀包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,阀块具有连通第一接口和第二接口、连通第三接口和第四接口的第一阀位,连通第二接口和第三接口、阻断第一接口和第四接口的第二阀位;其中,第二接口与第二进气口相连通,第三接口与第一出气口相连通,第四接口与排气口相连通;控制空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,包括:控制第一四通阀的阀块切换至第一阀位。

[0011] 进一步的,室外机还包括第二四通阀和第三四通阀,以及第一气液分离器和第二气液分离器;室内机包括第一换热单元和第二换热单元,其中,第一换热单元包括第一室内换热器,第二换热单元包括第二室内换热器;第一室内换热器通过第二四通阀与室外换热器、第一气液分离器、变容量压缩机相连接,构成第一冷媒循环流路;其中,第一室内换热器包括第一冷媒口和第二冷媒口;第一气液分离器包括第一进口和第一出口;第二四通阀包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,阀块具有连通第一接口和第二接口、连通第三接口和第四接口的第一阀位,连通第二接口和第三接口、连通第一接口和第四接口的第二阀位;第二四通阀的第一接口与第一室内换热器的第一冷媒口连接,第二接口与第一气液分离器的第一进口连接,第三接口与室外换热器的第一冷媒口连接,第四接口与变容量压缩机的排气口连接;第一室内换热器的第二冷媒口与室外换热器的第二冷媒口连接;第一气液分离器的第一出口与第一四通阀的第一接口相连接。

[0012] 进一步的,第二室内换热器通过第三四通阀与室外换热器、第二气液分离器、变容

量压缩机相连接,构成第二冷媒循环流路;其中,第二室内换热器包括第一冷煤口和第二冷煤口;第二气液分离器包括第二进口和第二出口;第三四通阀包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口、第二接口、第三接口和第四接口,阀块具有连通第一接口和第二接口、连通第三接口和第四接口的第一阀位,连通第二接口和第三接口、连通第一接口和第四接口的第二阀位;第三四通阀的第一接口与第二室内换热器的第一冷煤口连接,第二接口与第二气液分离器的第二进口连接,第三接口与室外换热器的第一冷煤口、第二冷煤口分别连接,第四接口与变容量压缩机的排气口连接;第二室内换热器的第二冷煤口与室外换热器的第二冷煤口连接;第二气液分离器的第二出口与第一压缩缸的第一进气口相连接;第三四通阀的第三接口与室外换热器的第一冷煤口之间的冷媒管路上设置有第一电磁阀,第三四通阀的第三接口与室外换热器的第二冷煤口之间的冷媒管路上设置有第二电磁阀;第二室内换热器的第二冷煤口与室外换热器的第二冷煤口之间的冷媒管路上设置有第三电磁阀;第一室内换热器的第二冷煤口与室外换热器的第二冷煤口之间的冷媒管路上设置有第一节流阀,第二室内换热器的第二冷煤口与室外换热器的第二冷煤口之间的冷媒管路上设置有第二节流阀。

[0013] 本发明控制方法可以在夏季室内湿度较高的状况下,控制空调器的变容量压缩机以双缸模式运行,并且根据温度差和湿度差控制两个换热单元进行除湿和送风,从而使变容量压缩机所输出的冷媒可以满足空调器除湿时的冷媒量需求,保证空调器能够以最佳的能效状态运行。

[0014] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本发明。

附图说明

[0015] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是根据一示例性实施例所示出的本发明控制方法的流程图;

[0017] 图2是根据一示例性实施例所示出的本发明空调器的结构示意图。

[0018] 其中、1、室外机;

[0019] 11、室外换热器;111、第一冷煤口;112、第二冷煤口;

[0020] 12、变容量压缩机;121、第一压缩缸;122、第二压缩缸;123、第一端口;124、第二端口;125、第三端口;126、第四端口;127、排气口;

[0021] 1211、第一进气口;1212、第一出气口;

[0022] 1221、第二进气口;1222、第二出气口;

[0023] 由于第一四通阀、第二四通阀和第三四通阀均设置于多个接口,因此本发明对不同四通阀的多个相同名称的接口采用不同的附图标记加以区分,具体如下:

[0024] 13、第一四通阀;131、第一接口;132、第二接口;133、第三接口;134、第四接口;

[0025] 14、第二四通阀;141、第一接口;142、第二接口;143、第三接口;144、第四接口;

[0026] 15、第三四通阀;151、第一接口;152、第二接口;153、第三接口;154、第四接口;

[0027] 16、第一气液分离器;161、第一进口;162、第一出口;

[0028] 17、第二气液分离器;171、第二进口;162、第二出口;

- [0029] 181、第一冷媒支路;182、第二冷媒支路;
- [0030] 191、第一电磁阀;192、第二电磁阀;193、第三电磁阀;
- [0031] 2、室内机;
- [0032] 由于室外换热器、第一室内换热器和第二室内换热器均设置于多个冷媒口,因此本发明对不同换热器的多个相同名称的冷媒口采用不同的附图标记加以区分,具体如下:
- [0033] 21、第一室内换热器;211、第一冷媒口;212、第二冷媒口;
- [0034] 22、第二室内换热器;221、第一冷媒口;222、第二冷媒口;
- [0035] 23、第一节流阀;24、第二节流阀。

具体实施方式

[0036] 以下描述和附图充分地示出本发明的具体实施方案,以使本领域的技术人员能够实践它们。其他实施方案可以包括结构的、逻辑的、电气的、过程的以及其他的改变。实施例仅代表可能的变化。除非明确要求,否则单独的部件和功能是可选的,并且操作的顺序可以变化。一些实施方案的部分和特征可以被包括在或替换其他实施方案的部分和特征。本发明的实施方案的范围包括权利要求书的整个范围,以及权利要求书的所有可获得的等同物。在本文中,各实施方案可以被单独地或总地用术语“发明”来表示,这仅仅是为了方便,并且如果事实上公开了超过一个的发明,不是要自动地限制该应用的范围为任何单个发明或发明构思。本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用于将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法或者设备中还存在另外的相同要素。本文中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方法、产品等而言,由于其与实施例公开的方法部分相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0037] 如图1所示,本发明公开了一种空调器的控制方法,可用于在夏季工况下控制空调器对室内环境进行制冷和送风操作,控制方法的步骤具体包括:S101、获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;S102、在室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制空调器以双缸模式运行,其中,双缸模式包括空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式;S103、确定室内温度与目标制冷温度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;S104、在第一温差值不于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式:第一方式,第一换热单元以除湿模式运行第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以除湿模式运行。空调器的两个换热单元通过交替运行以上述两种方式,可以加快对室内环境的除湿,同时也可以模拟自然风效果,提高用户的舒适度。

[0038] 上述控制方法中,空调器利用变容量压缩机对冷媒进行压缩,实施例中,变容量压缩机为双缸式压缩机,其运行模式包括双级模式和双缸模式。其中,双级模式为冷媒依次流

经压缩机的两个压缩缸体进行压缩,适用于温差小、湿度差小的工况;双缸模式为冷媒分别流经压缩机的两个压缩缸体进行压缩,适用于温差大、湿度大的工况。

[0039] 本发明空调器的室内机至少包括两个换热单元,每一换热单元具有单独的换热器和驱动风机,可分别用于执行上述除湿操作,以使两个换热单元的除湿运行互不干扰。

[0040] 步骤S101中所获取的室内温度可通过设置于室内环境中的温度传感器检测得到,室内湿度可通过设置于室内环境中的湿度传感器检测得到。在一实施例中,室内温度为温度传感器所检测到的实时室内温度,室内湿度为湿度传感器所检测到的实时室内湿度。在另一实施例中,为了降低瞬时温度和湿度变化所产生的干扰影响,室内温度也可以是在某一设定时长内的平均室内温度,例如,温度传感器检测在5分钟内检测5次室内环境温度,每次检测间隔1分钟,则这5次室内环境温度的均值可以作为本发明控制方法所应用的室内温度;同理,室内湿度也可以按照上述方式检测,将其均值作为控制方法所应用的室内湿度。

[0041] 步骤S101中所获取的目标制冷温度和目标室内湿度为用户通过遥控器或者空调器机体上的显示控制面板所设定的制冷温度和湿度。

[0042] 在本发明的一实施例中,步骤S102中所预置的室内温度阈值和室内湿度阈值用于判断空调器运行所预期需要的冷媒量,在室内湿度大于室内湿度阈值时,则空调器需要对室内环境进行除湿,空调器运行所需的冷媒量较多,因此空调器的变容量压缩机需以输出更多冷媒的模式运行。

[0043] 因此,步骤S102在室内湿度大于预置的室内湿度阈值的情况下,控制变容量压缩机以双缸模式运行,两个压缩缸分别对冷媒进行压缩,可以增加输出至空调器冷媒循环系统内的冷媒量,使冷媒量可以满足空调器运行的需要,提高空调器的工作效率。

[0044] 实施例中,步骤S103所确定的第一温差值为室内温度与目标制冷温度的温度差值,例如,室内环境温度为32℃,用户所设定的目标制冷温度为27℃,则第一温差值为两者之差,即5℃,为了便于后续控制步骤中对温差值的比较,本案所计算的第一温度差一般取室内温度与目标制冷温度的绝对值,以使第一温差值为正值。同理,第一湿度差值也可以参照上述方式计算确定,在此不作赘述。

[0045] 实施例中,为便于空调器可以根据当前工况对两个换热单元启用不同运行模式,步骤S104中,在第一温差值不大于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,室内环境需要进行除湿,需控制换热单元运行除湿模式,本发明公开了两种方式:第一方式,第一换热单元以除湿模式运行,第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以除湿模式运行。两种方式以设定的周期交替运行,其中,在第一方式中,由于空调器包括两个换热单元,因此可以选择任一换热单元运行除湿模式,另一换热单元运行送风模式,需要说明的是,送风模式是指冷媒不流经该换热器,换热单元只运行其驱动风机,以带动室内空气的循环流动。这一过程中,还可以通过控制不同换热单元内的流量阀的开度,以调节输入两个换热单元内的冷媒量,从而满足两种方式下两个换热单元的冷媒量需求。

[0046] 上述温差阈值用于判断室内温度和目标制冷温度之间的温差程度,室内温度和目标制冷温度计算得到的第一温差值越大,说明室内温度与目标制冷温度之间的温度差异越大,空调器待调节的温差越大,则需要控制空调器的至少一个换热单元运行制冷模式,以对室内环境进行制冷降温操作;同时,第一温差值越大,空调器降低室内环境温度所需的冷媒

量也越多,因此变容量压缩机以双缸模式运行可以与当前工况相适配。同理,湿度差阈值也可以而用于判断室内湿度和目标室内湿度之间的湿度差程度,进而在湿度差较大时控制空调器的至少一个换热单元运行除湿模式,以对室内环境进行除湿操作。实施例中的空调器包括两个换热单元,由于温度差未超过预置的温度差阈值,可以不对室内环境进行制冷,因此在步骤S104中是控制两个换热单元运行除湿模式,以同时对室内环境进行除湿操作,或者控制其中一个换热单元运行除湿模式,另一个换热单元运行送风模式,两种方式以设定的周期交替运行,从而在不影响室内除湿效率的同时,也可以实现自然送风的效果。

[0047] 在本发明的一个实施例中,控制方法的步骤还包括:确定室内温度与室内温度阈值的第二温差值;确定室内湿度与室内湿度阈值的第二湿度差值;根据第二温差值和第二湿度差值,调节变容量压缩机的工作频率。前述的室内温度阈值和室内湿度阈值主要用于判断空调器运行所预期需要的冷媒量,进而判定变容量压缩机的运行模式,影响空调器冷媒输出量的不仅包括变容量压缩机的运行模式,还包括变容量压缩机的工作频率,因此本发明通过判断室内温度与室内温度阈值的第二温差值、室内湿度与室内湿度阈值的第二湿度差值,可以调节压缩机的运行频率;第二温差值越大、第二湿度差值越大,则空调器运行所需的冷媒量越大,因而增加压缩机的工作频率可以有效提高冷媒输出效率。

[0048] 具体实施例中,根据第二温差值和第二湿度差值,调节变容量压缩机的工作频率,过程包括:

[0049] 在 $0 \leq \Delta T_2 < T_2$, 且 $0 \leq \Delta RH_2 < RH_2$ 时,控制变容量压缩机以第一工作频率 H_1 运行;

[0050] 在 $T_2 \leq \Delta T_2$, 且 $RH_2 \leq \Delta RH_2$ 时,控制变容量压缩机以第二工作频率 H_2 运行;

[0051] 其中, ΔT_2 为第二温差值, ΔRH_2 为第二湿度差值, T_2 为预置的第一温度阈值,取值范围为 $3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$, RH_2 为预置的第一湿度阈值,取值范围为 $5\% \sim 10\%$, $H_1 < H_2$ 。

[0052] 在本发明的一个实施例中,控制方法的步骤还包括:确定第一温差值与温差阈值之间的第三温差值;确定第一湿度差值与湿度差阈值之间的第三湿度差值;根据第三温差值和第三湿度差值,调节每一换热单元的驱动风机的转速。前述的温差阈值主要用于判断室内温度和目标制冷温度之间的温差程度、湿度差阈值主要用于判断室内湿度和目标室内湿度之间的湿度差程度,在温差较大以及湿度差较大时,可以通过控制换热单元的驱动风机的转速,调节流经不同换热单元的风量,进而可以调节换热单元的制冷效率或除湿效率。

[0053] 具体实施例中,根据第三温差值和第三湿度差值,调节每一换热单元的驱动风机的转速,过程包括:

[0054] 在 $0 \leq \Delta T_3 < T_3$, 且 $0 \leq \Delta RH_3 < RH_3$ 时,控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第一转速 R_{11} 运行;

[0055] 在 $T_3 \leq \Delta T_3$, 且 $RH_3 \leq \Delta RH_3$ 时,控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第二转速 R_{12} 运行;

[0056] 其中, ΔT_3 为第三温差值, T_3 为预置的第二温度阈值, ΔRH_3 为第三湿度差值, RH_3 为预置的第二湿度阈值, $R_{11} < R_{12}$;即第三温差值和第三湿度差值越大,对应的运行制冷模式的换热单元的驱动风机的转速越高。

[0057] 在本发明的另外一些实施例中,还公开了在空调处于夏季工况和冬季工况运行时,根据室内温度、室内湿度、室外温度和室外湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以

及两个换热单元的工作模式的多种方法流程,下面结合不同的实施例对其进行说明:

[0058] 在本发明的第一实施例中,在夏季工况,根据室内温度和室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;在室内温度大于预置的室内温度阈值,且室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;确定室内温度与目标制冷温度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一温差值大于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制第一换热单元以制冷模式运行,第二换热单元以除湿模式运行。上述控制方法可以控制空调的两个换热单元同时对室内环境进行制冷和除湿,保证了室内温度和湿度条件的稳定。

[0059] 在本发明的第二实施例中,在夏季工况,根据室内温度和室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;在室内温度大于预置的室内温度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;确定室内温度与目标制冷湿度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一温差值大于预置的温差阈值,且第一湿度差值不大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元均以制冷模式运行。上述控制方法可以控制空调的两个换热单元同时对室内环境进行制冷,以加快空调的制冷效率。

[0060] 在本发明的第三实施例中,在夏季工况,根据室内温度和室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;在所述室内湿度大于预置的室内湿度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;确定室内温度与目标制冷湿度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一温差值不大于预置的温差阈值,且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元均以除湿模式运行。上述控制方法可以控制空调的两个换热单元同时对室内环境进行除湿,以加快空调的除湿效率。

[0061] 在本发明的第四实施例中,在夏季工况,根据室内温度和室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度、室内湿度,以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度;在室内温度大于预置的室内温度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;确定室内温度与目标制冷湿度的第一温差值,确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一温差值大于预置的温差阈值,且第一湿度差值不大于预置的湿度差阈值时,控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式:第一方式,第一换热单元以制冷模式运行,第二换热单元以送风模式运行;第二方式,两个换热单元均以制冷模式运行。上述控制方法可以控制空调的两个换热单元以制冷和送风的方式交替运行,从而加快空调的制冷效率,同时也可以使空调具有自然风的送风效果。

[0062] 在本发明的第五实施例中,在夏季工况,根据室内温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度以及用户设定的目标制冷温度;在室内温度不大于预置的室内温度阈值时,控制变容量压缩机以双级模式运行;确定室内温度与目标制冷湿度的第一温差值;在第一温差值不大于预置的温差阈值时,控制第一换热单元以送风模式运行,第二换热单元以制冷模式运行。上述控制方法可以控制空调的单个换热单元对室内环境进行制冷,以加快空调的制冷效率,同时也可以使空调具有自然风的送风效果。

[0063] 在本发明的第六实施例中,在夏季工况,根据室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内湿度和用户设定的目标室内湿度;在室内湿度不大于预置的室内湿度阈值时,控制变容量压缩机以双级模式运行;确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一湿度差值不大于预置的湿度差阈值时,控制第一换热单元以送风模式运行,第二换热单元以除湿模式运行。上述控制方法可以控制空调的单个换热单元对室内环境进行除湿,以加快空调的制冷效率,同时也可以使空调具有自然风的送风效果。

[0064] 在本发明的第七实施例中,在夏季工况,根据室内温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度和用户设定的目标制冷温度、睡眠时段;在室内温度不大于预置的室内温度阈值时,控制变容量压缩机以双级模式运行;确定室内温度与目标制冷湿度的第一温差值;在第一温差值不大于预置的温差阈值,且空调器处于睡眠时段运行时,控制第一换热单元停止运行,第二换热单元以制冷模式运行。上述控制方法可以控制空调的单个换热单元对室内环境进行制冷,以保证室内温度能够满足用户的舒适度要求;并可以在用户睡眠时段停止第一换热单元的制冷或送风运行,从而避免因室内环境温度过低而影响用户睡眠的问题。

[0065] 在本发明的第八实施例中,在夏季工况,根据室内湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内湿度和用户设定的目标室内湿度、睡眠时段;在室内湿度不大于预置的室内湿度阈值时,控制变容量压缩机以双级模式运行;确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值;在第一湿度差值不大于预置的湿度差阈值,且空调器处于睡眠时段运行时,控制第一换热单元停止运行,第二换热单元以除湿模式运行。上述控制方法可以控制空调的单个换热单元对室内环境进行除湿,以保证室内温度能够满足用户的舒适度要求;并可以在用户睡眠时段停止第一换热单元的制冷或送风运行,从而避免因室内环境温度过低而影响用户睡眠的问题。

[0066] 在本发明的第九实施例中,在冬季工况,根据室内温度和室外湿度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度、室外湿度,以及用户设定的目标制热温度在室外湿度大于预置的室外湿度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;确定室内湿度与目标制热温度之间的第一温差值;在第一温差值不大于预置的温差阈值时,控制第一换热单元以制热模式运行,第二换热单元停止运行。空调器的第一换热单元通过运行制热模式,可以达到对室内环境进行制热升温作用,提高用户的舒适度,同时也可以降低由室外环境的较高湿度所造成的室外机结霜问题。另外,本发明控制另一换热单元停止运行,可以减少空调制热运行功耗,提高空调的运行能效。

[0067] 在本发明的第十实施例中,在冬季工况,根据室内温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度 and 用户设定的目标制热温度;确定室内温度与目标制热温度的第一温差值;在室内温度不大于预置的室内温度阈值时,控制变容量压缩机以双缸模式运行;以及在第一温差值大于预置的温差阈值时,控制两个换热单元均以制热模式运行。上述控制方法可以控制空调的两个换热单元同时对室内环境进行制热,以加快空调的制制热效率。

[0068] 在本发明的第十一实施例中,在冬季工况,根据室内温度和室外温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式,其具体流程包括:获取室内温度

和室外温度；在室内温度不大于预置的室内温度阈值时，控制变容量压缩机以双缸模式运行；以及在室外温度达到凝霜条件时，控制第一换热单元以制热模式运行，第二换热单元以化霜模式运行，其中，运行化霜模式的换热单元的冷媒循环流路的室内管路阻断，冷媒仅流经室外机的换热器。空调器的第一换热单元通过运行制热模式，可以达到对室内环境进行制热升温作用，提高用户的舒适度，同时控制第二换热单元所在的冷媒流路对室外机进行化霜，以降低室外机的结霜问题。

[0069] 在本发明的第十二实施例中，在冬季工况，根据室内温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式，其具体流程包括：获取室内温度和用户设定的目标制热温度；在室内温度大于预置的室内温度阈值时，控制变容量压缩机以双级模式运行；确定室内温度和目标制热温度之间的第一温差值；在第一温差值不大于预置的温差阈值时，控制第一换热单元以送风模式运行，第二换热单元以制热模式运行。空调器的两个换热单元通过分别运行制热模式和送风模式，可以在冬季室内温度超过室内温度阈值时对室内环境进行制热和送风，以保证室内温度能够满足用户的舒适度要求。

[0070] 在本发明的第十三实施例中，在冬季工况，根据室内温度等参数控制变容量压缩机的运行模式以及两个换热单元的工作模式，其具体流程包括：获取室内温度和用户设定的目标制热温度、睡眠时段；在室内温度大于预置的室内温度阈值时，控制变容量压缩机以双级模式运行；在第一温差值不大于预置的温差阈值，且空调器处于睡眠时段运行时，控制第一换热单元停止运行，第二换热单元以制热模式运行。空调器的换热单元通过运行制热模式，可以在冬季室内温度超过室内温度阈值时对室内环境进行制热，以保证室内温度能够满足用户的舒适度要求；并可以在用户睡眠时段停止第一换热单元的制热或送风运行，从而避免因室内环境温度过高而影响用户睡眠的问题。

[0071] 如图2所示，本发明还提供了一种空调器，空调器具有变容量压缩机和控制器，变容量压缩机的运行模式包括双级模式和双缸模式，空调器的室内机至少包括两个换热单元，每一换热单元具有单独的换热器和驱动风机；空调器还包括用于检测室内温度的温度传感器和用于检测室内湿度的湿度传感器；控制器按照前述实施例中所公开的控制方法控制空调器的运行，实施例中，控制器主要用于：获取室内温度、室内湿度，以及用户设定的目标制冷温度、目标室内湿度；确定室内温度与目标制冷温度的第一温差值，确定室内湿度与目标室内湿度的第一湿度差值；室内湿度大于预置的室内湿度阈值时，控制空调器的变容量压缩机以双缸模式运行，其中，双缸模式包括空调器的变容量压缩机的两个压缩缸体单独压缩冷媒的运行模式；以及在第一温差值不大于预置的温差阈值，且第一湿度差值大于预置的湿度差阈值时，控制两个换热单元周期性的交替运行以下方式：第一方式，第一换热单元以除湿模式运行，第二换热单元以送风模式运行；第二方式，两个换热单元均以除湿模式运行。

[0072] 在本发明的一个实施例中，控制器用于：确定室内温度与预置的室内温度阈值的第二温差值；以及确定室内湿度与室内湿度阈值的第二湿度差值；根据第二温差值和第二湿度差值，调节变容量压缩机的工作频率。

[0073] 在本发明的一个实施例中，控制器用于：在 $0 \leq \Delta T_2 < T_2$ ，且 $0 \leq \Delta RH_2 < RH_2$ 时，控制变容量压缩机以第一工作频率 H_1 运行；在 $T_2 \leq \Delta T_2$ ，且 $RH_2 \leq \Delta RH_2$ 时，控制变容量压缩机以第二工作频率 H_2 运行；其中， ΔT_2 为第二温差值， ΔRH_2 为第二湿度差值， T_2 为预置的第一温度

阈值, RH_2 为预置的第一湿度阈值, $H_1 < H_2$ 。

[0074] 在本发明的一个实施例中, 控制器还用于: 确定第一温差值与温差阈值之间的第三温差值; 以及确定第一湿度差值与湿度差阈值之间的第三湿度差值; 根据第三温差值和第三湿度差值, 调节每一换热单元的驱动风机的转速。

[0075] 在本发明的一个实施例中, 控制器用于: 在 $0 \leq \Delta T_3 < T_3$, 且 $0 \leq \Delta RH_3 < RH_3$ 时, 控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第一转速 R_{11} 运行; 在 $T_3 \leq \Delta T_3$, 且 $RH_3 \leq \Delta RH_3$ 时, 控制运行除湿模式的换热单元的驱动风机以第二转速 R_{12} 运行; 其中, ΔT_3 为第三温差值, T_3 为预置的第二温度阈值, ΔRH_3 为第三湿度差值, RH_3 为预置的第二湿度阈值, $R_{11} < R_{12}$ 。

[0076] 同时, 本发明的控制器还可以用于控制空调器运行一种或几种前述的第一至第十三实施例中公开的控制方法的相关流程。

[0077] 为了实现前述控制器可以控制空调器执行上述流程, 本发明对空调器的具体部件组成及结构作进一步说明:

[0078] 空调器包括室外机1和室内机2, 其中, 室外机1设置于室外, 用于与室外环境进行换热; 室内机2设置于室内, 用于与室内环境进行换热, 从而实现对室内环境的制冷、制热或者除湿等操作。

[0079] 在本发明的一实施例中, 空调器的室外机1主要包括变容量压缩机组件、室外换热器11等部件, 其中, 变容量压缩机组件包括变容量压缩机12和第一四通阀13, 本发明通过切换第一四通阀13的不同阀位实现对变容量压缩机12的模式切换, 从而改变变容量压缩机12的容量, 使得变容量压缩机12的双级模式和双缸模式可以分别满足空调在不同工况下的冷媒需求。

[0080] 具体实施例中, 变容量压缩机12包括第一压缩缸121和第二压缩缸122, 两个压缩缸均可以单独均可以对冷媒执行压缩操作, 在图示中, 就变容量压缩机单机而言, 两个压缩缸的缸体互不连通, 本发明通过第一四通阀13实现两个压缩缸体的连通, 并且在第一四通阀13处于不同阀位时, 两个压缩缸分别构成双级模式冷媒流路和双缸模式冷媒流路。

[0081] 实施例中, 变容量压缩机12的机体上共开设有用于与外部冷媒管路连通的5个端口, 包括第一端口123、第二端口124、第三端口125、第四端口126和排气口127, 其中, 第四端口126在变容量压缩机12的机体内部与排气口127相连通, 排气口127与压缩机的排气管路相连通, 使经过压缩后的冷媒可以沿排气管路输入空调器的冷媒循环管路内; 第一压缩缸121具有第一进气口1211和第一出气口1212, 第一进气口1211与第一端口123连接, 第二出气口1212与第二端口124连接; 第二压缩缸122具有第二进气口1221和第二出气口1222, 其中, 第二进气口1221与第三端口123相连通, 第二出气口1222与变容量压缩机12的排气口127相连通。

[0082] 第一四通阀13的结构主要包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块, 以及第一接口131、第二接口132、第三接口133和第四接口134, 阀块具有连通第一接口131和第二接口132、连通第三接口133和第四接口134的第一阀位, 连通第二接口132和第三接口133、阻断第一接口131和第四接口134的第二阀位; 其中, 第二接口132与第二压缩缸122的第二进气口1221相连通, 第三接口132与第一压缩缸121的第一出气口1211相连通, 第四接口134通过第四端口126与排气口127相连通。

[0083] 在第一四通阀13处于前述的第一阀位时, 变容量压缩机12以双缸模式运行, 冷媒

在变容量压缩机组件内的流动路径包括两条：(1) 待压缩的冷媒沿变容量压缩机12的第一端口123流入，冷媒依次流经变容量压缩机12的第一端口123→第一进气口1211→第一压缩缸121→第一出气口1212→变容量压缩机12的第二端口124→第一四通阀13的第三接口133→阀腔-第一四通阀13的第四接口134→变容量压缩机12的第四端口126→变容量压缩机12的排气口127，在此冷媒流动路径中，冷媒由第一压缩缸121进行一次压缩，最后经由排气口127输出至空调器的冷媒循环流路中；(2) 待压缩的冷媒沿第一四通阀13的第一接口131流入，冷媒依次流经第一四通阀13的第一接口131→阀腔→第一四通阀13的第二接口132→变容量压缩机12的第三端口125→第二进气口1221→第二压缩缸122→第二出气口1222→变容量压缩机12的排气口127，在此冷媒流动路径中，冷媒由第二压缩缸122进行一次压缩，最后经由排气口127输出至空调器的冷媒循环流路中。在上述的两条冷媒流动路径中，变容量压缩机12的两个压缩缸可以分别单独执行吸气、压缩和排气等操作，可以有效增加冷媒的压缩量，提高压缩机的冷媒输出量，以满足室内机2的多个换热单元进行制冷、制热或除湿等操作时的冷媒量需求。

[0084] 在第一四通阀13处于前述的第二阀位时，变容量压缩机12以双级模式运行，冷媒在变容量压缩机12内的流动路径为一条：待压缩的冷媒沿变容量压缩机12的第一端口123流入，冷媒依次流经变容量压缩机12的第一端口123→第一进气口1211→第一压缩缸121→第一出气口1222→变容量压缩机12的第二端口124-第一四通阀13的第三接口134→阀腔→第一四通阀13的第二接口132→变容量压缩机12的第三端口125→第二进气口1221→第二压缩缸122→第二压缩缸122的第二出气口1222→变容量压缩机122的排气口127，在此冷媒流动路径中，冷媒由第一压缩缸121进行一次压缩，并由第二压缩缸122进行二次压缩，最后经由排气口127输出至空调器的冷媒循环流路中。在上述的冷媒流动路径中，变容量压缩机12的两个压缩缸先后执行吸气、压缩和排气等操作，从而实现对冷媒的二次压缩，可以有效提高冷媒的压缩比，以增强室内换热器和室外换热器11的换热效率。

[0085] 在实施例中，本发明的空调器还包括用于检测室内温度的温度传感器和用于检测室内湿度的湿度传感器，温度传感器和湿度传感器可以将其检测到的室内温度和室内湿度信息传输至控制器。另外，空调器还包括用于检测室外湿度的湿度传感器和用于检测室外湿度的湿度传感器，上述温度传感器和湿度传感器可以将其检测到的室外温度和室外湿度信息传输至控制器。

[0086] 室外换热器11包括第一冷媒口111和第二冷媒口112，冷媒经由第一冷媒口111和第二冷媒口112流入或流出室外换热器11；其中，在空调运行制冷模式或除湿模式时，变容量压缩机12排出的冷媒从第一冷媒口111流入，在室外换热器11内与室外环境换热后，冷媒从第二冷媒口112流出，并流向室内机2的两个换热单元的室内换热器，以继续与室内环境换热；在空调运行制热模式时，两个换热单元的室内换热器排出的冷媒从第二冷媒口112流入室外换热器11，在室外换热器11内与室外环境换热后，冷媒从第一冷媒口111流出，并流向变容量压缩机12，以由变容量压缩机12重新对冷媒进行压缩。

[0087] 实施例中，室外机1还包括用于与第一换热单元配合使用的第二四通阀14和第一气液分离器16，以及用于与第二换热单元配合使用的第三四通阀15和第二气液分离器17；室内机2包括第一换热单元和第二换热单元，其中，第一换热单元包括第一室内换热器21和第一驱动风机，第二换热单元包括第二室内换热器22和第二驱动风机，第一室内换热器21

和第二室内换热器22可以单独与室内环境进行换热。

[0088] 其中,第一室内换热器21通过第二四通阀14与室外换热器11、第一气液分离器16、变容量压缩机12相连接,构成第一冷媒循环流路。

[0089] 第一冷媒循环流路的各部件的结构及连接方式为:第一室内换热器21包括第一冷煤口211和第二冷煤口212;第一气液分离器16包括第一进口161和第一出口162;第二四通阀14包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口141、第二接口142、第三接口143和第四接口144,阀块具有连通第一接口141和第二接口142、连通第三接口143和第四接口144的第一阀位,连通第二接口142和第三接口143、连通第一接口141和第四接口144的第二阀位;第二四通阀14的第一接口141与第一室内换热器21的第一冷煤口211连接,第二接口142与第一气液分离器16的第一进口161连接,第三接口143与室外换热器11的第一冷煤口111连接,第四接口144与变容量压缩机12的排气口127连接;第一室内换热器21的第二冷煤口212与室外换热器11的第二冷煤口112连接;第一气液分离器16的第一出口161与第一四通阀13的第一接口131相连接。

[0090] 在空调器的第一换热单元运行制冷模式或除湿模式时,第二四通阀14的阀块处于第一阀位,则第一冷媒循环流路的冷媒流动顺序如图中的实线箭头所示:变容量压缩机12的排气口127→第二四通阀14的第四接口144→第二四通阀14的阀腔→第二四通阀14的第三接口143→室外换热器11的第一冷煤口111→室外换热器11→室外换热器11的第二冷煤口112→第一室内换热器21的第二冷煤口212→第一室内换热器21→第一室内换热器21的第一冷煤口211→第二四通阀14的第一接口141→第二四通阀14的阀腔→第二四通阀14的第二接口142→第一气液分离器16的第一进口161→第一气液分离器16→第一气液分离器16的第一出口162→第一四通阀13的第一接口131,冷媒经由第一四通阀13重新流回至变容量压缩机12内进行压缩,从而实现冷媒在整个冷媒循环流路的持续流动。

[0091] 在空调器的第一换热单元运行制热模式时,第二四通阀14的阀口处于第二阀位,则第一冷媒循环流路的冷媒流动顺序如图中的虚线箭头所示:变容量压缩机12的排气口127→第二四通阀14的第四接口144→第二四通阀14的阀腔→第二四通阀14的第一接口141→第一室内换热器21的第一冷煤口211→第一室内换热器21→第一室内换热器21的第二冷煤口212→室外换热器11的第二冷煤口112→室外换热器11→室外换热器11的第一冷煤口111→第二四通阀14的第三接口143→第二四通阀14的阀腔→第二四通阀14的第二接口142→第一气液分离器16的第一进口161→第一气液分离器16→第一气液分离器16的第一出口162→第一四通阀13的第一接口131,冷媒经由第一四通阀131重新流回至变容量压缩机12内进行压缩,从而实现冷媒在整个冷媒循环流路的持续流动。

[0092] 另外,第二室内换热器22通过第三四通阀15与室外换热器11、第二气液分离器17、变容量压缩机12相连接,构成第二冷媒循环流路。

[0093] 第二冷媒循环流路的各部件的结构及连接方式为:第二室内换热器22包括第一冷煤口221和第二冷煤口222;第二气液分离器17包括第二进口171和第二出口172;第三四通阀15包括阀体、设置于阀体内的阀腔的阀块,以及第一接口151、第二接口152、第三接口153和第四接口154,阀块具有连通第一接口151和第二接口152、连通第三接口153和第四接口154的第一阀位,连通第二接口152和第三接口153、连通第一接口151和第四接口154的第二阀位;第三四通阀15的第一接口151与第二室内换热器22的第一冷煤口221连接,第二接口

152与第二气液分离器17的第二进口171连接,第三接口153与室外换热器11的第一冷煤口111、第二冷煤口112分别连接,为了便于区分,本发明将第三接口153与室外换热器11的第一冷煤口111之间的冷媒管路定义为第一冷媒支路181,将第三接口153与室外换热器11的第二冷煤口112之间的冷媒管路定义为第二冷媒支路182;第四接口154与变容量压缩机12的排气口127连接;第二室内换热器22的第二冷煤口222与室外换热器11的第二冷煤口112连接;第二气液分离器17的第二出口172与第一压缩缸121的第一进气口1211相连接。

[0094] 实施例中,第三四通阀15的第三接口153与室外换热器11的第一冷煤口111之间的第一冷媒支路181上设置有第一电磁阀191,第一电磁阀191可用于控制导通或阻断第一冷媒支路181;第三四通阀15的第三接口153与室外换热器11的第二冷煤口112之间的第二冷媒支路182上设置有第二电磁阀192,第二电磁阀192可用于导通或阻断第二冷媒支路182;第二室内换热器22的第二冷煤口222与室外换热器11的第二冷煤口112之间的冷媒管路上设置有第三电磁阀193,用于导通或阻断该段冷媒管路。

[0095] 在空调器的第二换热单元运行制冷模式或除湿模式时,第三四通阀15的阀块处于第一阀位,第一冷媒支路181上的第一电磁阀191开启,第二冷媒支路182上的第二电磁阀182关闭,则第二冷媒循环流路的冷媒流动顺序如图中的实线箭头所示:变容量压缩机12的排气口127→第三四通阀15的第四接口154→第三四通阀15的阀腔→第三四通阀15的第三接口153→第一冷媒支路181→室外换热器11的第一冷煤口111→室外换热器11→室外换热器11的第二冷煤口112→第二室内换热器22的第二冷煤口222→第二室内换热器22→第二室内换热器22的第一冷煤口221→第三四通阀15的第一接口153→第三四通阀15的阀腔→第三四通阀15的第二接口152→第二气液分离器17的第二进口171→第二气液分离器17→第一气液分离器17的第二出口172→变容量压缩机12的第一端口123,冷媒重新流回至变容量压缩机12内进行压缩,从而实现冷媒在整个冷媒循环流路的持续流动。

[0096] 在空调的第二换热单元运行制热模式时,第三四通阀15的阀块处于第二阀位,第一冷媒支路181上的第一电磁阀191开启,第二冷媒支路182上的第二电磁阀192关闭,则第二冷媒循环流路的冷媒流动顺序如图中的虚线箭头所示:变容量压缩机12的排气口127→第三四通阀15的第四接口154→第三四通阀15的阀腔→第三四通阀15的第一接口151→第二室内换热器22的第一冷煤口221→第二室内换热器22→第二室内换热器22的第二冷煤口222→室外换热器11的第二冷煤口112→室外换热器11→室外换热器11的第一冷煤口111→第一冷媒支路181→第三四通阀15的第三接口153→第三四通阀15的阀腔→第三四通阀15的第二接口152→第二气液分离器17的第二进口171→第二气液分离器17→第二气液分离器17的第二出口172→变容量压缩机12的第一端口123,冷媒重新流回至变容量压缩机12内进行压缩,从而实现冷媒在整个冷媒循环流路的持续流动。

[0097] 另外,本发明第二冷媒循环流路还可以用于在冬季对空调的室外换热器11进行化霜处理,即第二换热单元还可以执行化霜模式,在第二换热单元执行化霜模式时,第三四通阀15的阀块处于第一阀位,第一冷媒支路181上的第一电磁阀191关闭,第二冷媒支路182上的第二电磁阀192开启,第三电磁阀193关闭,此时第一冷媒循环流路的第二四通阀14处于第二阀位,第一换热单元正常对室内进行制热,而第二冷媒循环流路的冷媒流动顺序为:变容量压缩机12的排气口127→第三四通阀15的第四接口154→第三四通阀15的阀腔→第三四通阀15的第三接口153→第二冷媒支路182→室外换热器11的第二冷煤口112→室外换热

器11→室外换热器11的第一冷媒口111→第二四通阀14的第三接口153→第二四通阀14的阀腔→第二四通阀14的第二接口142→第一气液分离器16的第一进口161→第一气液分离器16→第一气液分离器16的第一出口162→第一四通阀13的第一接口131。在这一冷媒流动路径中,变容量压缩机12排出的高温冷媒不流经第二换热单元的第二室内换热器22,高温冷媒直接流入室外换热器11内,以实现对外换热器11的化霜处理,并且化霜后温度降低的冷媒沿第一冷媒循环流路的部分管路重新流回至变容量压缩机12内进行压缩,从而实现冷媒在整个冷媒循环流路的持续流动。

[0098] 第一室内换热器21的第二冷媒口211与室外换热器11的第二冷媒口112之间的冷媒管路上设置有第一节流阀23,用于对流入第一室内换热器21的冷媒进行节流操作;第二室内换热器22的第二冷媒口222与室外换热器11的第二冷媒口112之间的冷媒管路上设置有第二节流阀24,用于对流入第二室内换热器22的冷媒进行节流操作。

[0099] 可选的,为了便于两个冷媒循环流路的管路与室外换热器11的连接,第二四通阀14的第三接口143与室外换热器11之间的冷媒管路,与第一冷媒支路181并联连接,以在运行制冷或除湿模式时冷媒可以汇流后流入室外换热器11,或者制热时室外换热器11的冷媒可以分流至两条管路中;同时,第一室内换热器21的第二冷媒口212与室外换热器11的第二冷媒口112之间的冷媒管路,与第二室内换热器22的第二冷媒口222与室外换热器11的第二冷媒口112之间的冷媒管路并联连接,且第二冷媒支路182的一端也在室外换热器11的第二冷媒口112处与上述并联管路段并联连接。

[0100] 另外,在变容量压缩机12以双级模式运行时,第一四通阀13的阀口处于第二阀位,阻断了第一接口131,第一冷媒循环流路也一并被阻断,因此在变容量压缩机运行双级模式时,空调器是以第二换热单元所在的第二冷媒循环流路实现对室内环境的制冷、制热或除湿等操作流程。

[0101] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的流程及结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

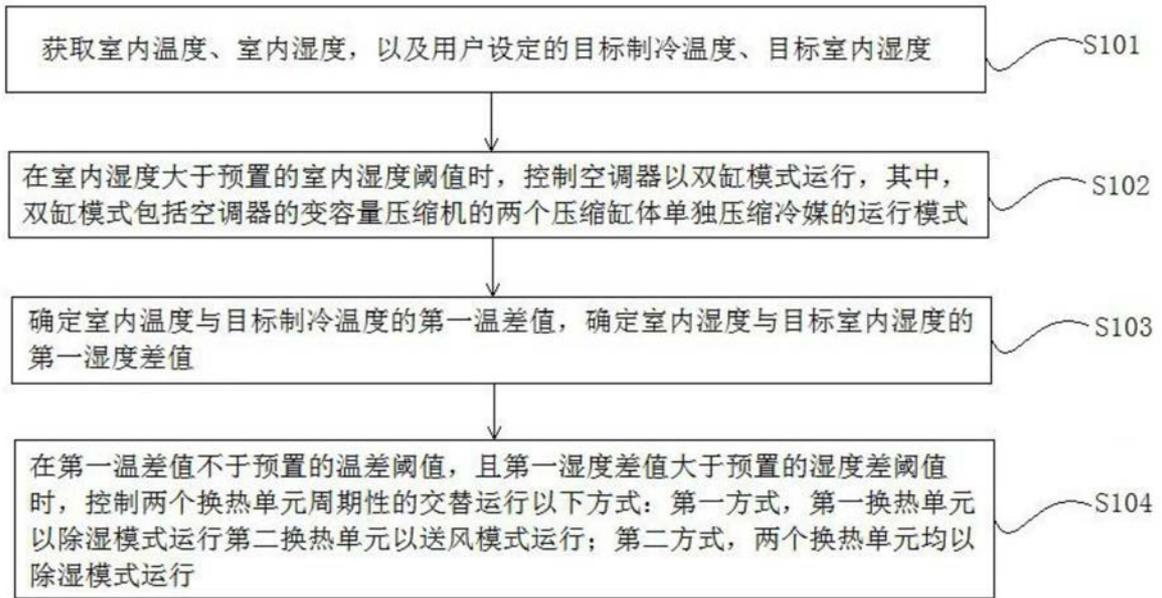


图1

