



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113654191 B

(45) 授权公告日 2023.04.21

(21) 申请号 202110802941.7
 (22) 申请日 2021.07.15
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113654191 A
 (43) 申请公布日 2021.11.16
 (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
 专利权人 青岛海尔空调电子有限公司
 海尔智家股份有限公司
 (72) 发明人 罗荣邦 崔俊
 (74) 专利代理机构 北京瀚仁知识产权代理事务
 所(普通合伙) 11482
 专利代理师 王天骐 宋宝库

(51) Int.Cl.
 F24F 11/42 (2018.01)
 F24F 11/67 (2018.01)
 F24F 11/64 (2018.01)
 F24F 11/61 (2018.01)
 F24F 11/86 (2018.01)
 F24F 11/84 (2018.01)
 F24F 110/12 (2018.01)

(56) 对比文件
 CN 108036462 A, 2018.05.15
 CN 112032827 A, 2020.12.04
 CN 104848738 A, 2015.08.19
 CN 111811106 A, 2020.10.23
 JP 2001201219 A, 2001.07.27
 JP 2001091023 A, 2001.04.06

审查员 从跃磊

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

室外换热器的管内自清洁控制方法

(57) 摘要

本发明涉及空调自清洁技术领域,具体涉及一种室外换热器的管内自清洁控制方法。本申请旨在解决如何实现室外换热器的管内自清洁的问题。为此目的,本申请的空调器设置有第一通断阀、第二通断阀和回收管路,控制方法包括:响应于接收到的进行管内自清洁的指令,进入管内自清洁模式;控制空调器制热运行;控制第一通断阀关闭、第二通断阀打开、节流装置关闭至最小开度;控制压缩机调整至预设的自清洁频率;每隔第一间隔时间获取压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力,判断开阀条件是否成立;成立时,控制空调器制冷运行,并控制第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、节流装置打开至预设开度。本申请能够实现对室内换热器的自清洁。



1. 一种室外换热器的管内自清洁控制方法,应用于空调器,其特征在于,所述空调器包括通过冷媒管路依次连接的压缩机、四通阀、室内换热器、节流装置、室外换热器,所述空调器还包括回收管路、第一通断阀和第二通断阀,所述第一通断阀设置于所述室内换热器与所述节流装置之间的冷媒管路上,所述回收管路的一端设置于所述第一通断阀与所述节流装置之间的冷媒管路上,所述回收管路的另一端与所述压缩机的吸气口连通,所述第二通断阀设置于所述回收管路上,

所述管内自清洁控制方法包括:

响应于接收到的对所述室外换热器进行管内自清洁的指令,进入管内自清洁模式;

控制所述空调器制热运行;

控制所述第一通断阀关闭、第二通断阀打开、所述节流装置关闭到最小开度;

控制所述压缩机调整至预设的自清洁频率;

每隔第一间隔时间获取所述压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力;

基于获取到的所述排气温度、所述排气压力和/或所述吸气压力,判断开阀条件是否成立;

在所述开阀条件成立时,控制所述空调器制冷运行,并且控制所述第一通断阀保持关闭、所述第二通断阀保持打开、所述节流装置打开至预设开度。

2. 根据权利要求1所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,所述空调器还包括第三通断阀,所述第三通断阀设置于所述四通阀与所述室内换热器之间的冷媒管路上,所述管内自清洁控制方法还包括:

在所述空调器制热运行并持续第一预设延迟时间后,控制所述第三通断阀关闭;以及在所述开阀条件成立时,控制所述第三通断阀打开。

3. 根据权利要求1所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,所述开阀条件包括下列条件中的至少一个:

所述排气温度大于等于排气温度阈值且持续第一设定时间;

所述排气压力大于等于排气压力阈值且持续第二设定时间;

所述吸气压力小于等于吸气压力阈值且持续第三设定时间。

4. 根据权利要求1所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,所述管内自清洁控制方法还包括:

在所述空调器制热运行并持续第二预设延迟时间后,控制室内风机停止运行。

5. 根据权利要求4所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,所述管内自清洁控制方法还包括:

在控制所述空调器制冷运行并持续第四设定时间后,退出所述管内自清洁模式。

6. 根据权利要求5所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,“退出所述管内自清洁模式”的步骤进一步包括:

控制所述空调器恢复至进入所述管内自清洁之前的模式运行;

控制所述压缩机保持所述自清洁频率运行;

控制所述节流装置保持所述预设开度;

控制所述第二通断阀关闭。

7. 根据权利要求6所述的室外换热器的管内自清洁控制方法,其特征在于,所述管内自

清洁控制方法还包括：

在控制所述节流装置保持所述预设开度并持续第五设定时间后，控制所述节流装置恢复至进入所述管内自清洁模式之前的开度；并且/或者

在所述压缩机保持所述自清洁频率运行并持续第六设定时间后，控制所述压缩机恢复至进入所述管内自清洁之前的频率运行。

8. 根据权利要求6所述的室外换热器的管内自清洁控制方法，其特征在于，“退出所述管内自清洁模式”的步骤还包括：

当所述室内换热器的盘管温度达到防冷风温度时，控制所述室内风机启动运行。

9. 根据权利要求1或6所述的室外换热器的管内自清洁控制方法，其特征在于，所述预设开度为所述节流装置的最大开度。

10. 根据权利要求1所述的室外换热器的管内自清洁控制方法，其特征在于，所述自清洁频率为室外环境温度对应的最高限值频率。

室外换热器的管内自清洁控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调自清洁技术领域,具体涉及一种室外换热器的管内自清洁控制方法。

背景技术

[0002] 影响空调制冷制热效果的因素有很多,其中换热器脏堵为主要原因之一。对于室外换热器来说,其脏堵主要包括管外脏堵和管内脏堵,管外脏堵主要由于室外灰尘杂质等积聚换热器的翅片间隙而影响送风效果,导致管外换热系数降低,换热器与空气之间的换热效果变差。管内脏堵主要由于冷媒与换热器盘管之间的换热系数降低,影响管内冷媒的能量向外传递。其中,影响管内脏堵的主要因素为冷冻机油,压缩机里面冷冻机油伴随冷媒流动到换热器的发卡管,由于目前发卡管为内螺纹铜管,影响冷冻机油的流动,再加上冷媒流动的离心力作用,导致部分冷冻机油不能及时返回压缩机内部,停留在螺纹状的铜管内壁,阻碍了冷媒与盘管之间的传热,降低了传热温差,使空调制冷制热效果变差。

[0003] 室外换热器的管外脏堵还可以通过人为定期清洗、或者空调结霜化霜操作等方式去除表面灰尘杂质,但是管内脏堵不仅是影响空调的制冷制热效果的主要因素之一,而且还无法手动清洁。因此,如何对室外换热器进行管内清洁成为空调厂家亟待解决的问题。

[0004] 相应地,本领域需要一种新的室外换热器的管内自清洁控制方法来解决上述问题。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中的上述至少一个问题,即为了解决如何实现室外换热器的管内自清洁的问题,本申请提供了一种室外换热器的管内自清洁控制方法,应用于空调器,所述空调器包括通过冷媒管路依次连接的压缩机、四通阀、室内换热器、节流装置、室外换热器,所述空调器还包括回收管路、第一通断阀和第二通断阀,所述第一通断阀设置于所述室内换热器与所述节流装置之间的冷媒管路上,所述回收管路的一端设置于所述第一通断阀与所述节流装置之间的冷媒管路上,所述回收管路的另一端与所述压缩机的吸气口连通,所述第二通断阀设置于所述回收管路上,

[0006] 所述管内自清洁控制方法包括:

[0007] 响应于接收到的对所述室外换热器进行管内自清洁的指令,进入管内自清洁模式;

[0008] 控制所述空调器制热运行;

[0009] 控制所述第一通断阀关闭、第二通断阀打开、所述节流装置关闭到最小开度;

[0010] 控制所述压缩机调整至预设的自清洁频率;

[0011] 每隔第一间隔时间获取所述压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力;

[0012] 基于获取到的所述排气温度、所述排气压力和/或所述吸气压力,判断开阀条件是否成立;

[0013] 在所述开阀条件成立时,控制所述空调器制冷运行,并且控制所述第一通断阀保持关闭、所述第二通断阀保持打开、所述节流装置打开至预设开度开。

[0014] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述空调器还包括第三通断阀,所述第三通断阀设置于所述四通阀与所述室内换热器之间的冷媒管路上,所述管内自清洁控制方法还包括:

[0015] 在所述空调器制热运行并持续第一预设延迟时间后,控制所述第三通断阀关闭;以及

[0016] 在所述开阀条件成立时,控制所述第三通断阀打开。

[0017] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述开阀条件包括下列条件中的至少一个:

[0018] 所述排气温度大于等于排气温度阈值且持续第一设定时间;

[0019] 所述排气压力大于等于排气压力阈值且持续第二设定时间;

[0020] 所述吸气压力小于等于吸气压力阈值且持续第三设定时间。

[0021] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述管内自清洁控制方法还包括:

[0022] 在所述空调器制热运行并持续第二预设延迟时间后,控制室内风机停止运行。

[0023] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述管内自清洁控制方法还包括:

[0024] 在控制所述空调器制冷运行并持续第四设定时间后,退出所述管内自清洁模式。

[0025] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,“退出所述管内自清洁模式”的步骤进一步包括:

[0026] 控制所述空调器恢复至进入所述管内自清洁之前的模式运行;

[0027] 控制所述压缩机保持所述自清洁频率运行;

[0028] 控制所述节流装置保持所述预设开度;

[0029] 控制所述第二通断阀关闭。

[0030] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述管内自清洁控制方法还包括:

[0031] 在控制所述节流装置保持所述预设开度并持续第五设定时间后,控制所述节流装置恢复至进入所述管内自清洁模式之前的开度;并且/或者

[0032] 在所述压缩机保持所述自清洁频率运行并持续第六设定时间后,控制所述压缩机恢复至进入所述管内自清洁之前的频率运行。

[0033] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,“退出所述管内自清洁模式”的步骤还包括:

[0034] 当所述室内换热器的盘管温度达到防冷风温度时,控制所述室内风机启动运行。

[0035] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述预设开度为所述节流装置的最大开度。

[0036] 在上述室外换热器的管内自清洁控制方法的优选技术方案中,所述自清洁频率为室外环境温度对应的最高限值频率。

[0037] 需要说明的是,在本申请的优选技术方案中,空调器包括通过冷媒管路依次连接

的压缩机、四通阀、室内换热器、节流装置、室外换热器,空调器还包括回收管路、第一通断阀和第二通断阀,第一通断阀设置于室内换热器与节流装置之间的冷媒管路上,回收管路的一端设置于第一通断阀与节流装置之间的冷媒管路上,回收管路的另一端与压缩机的吸气口连通,第二通断阀设置于回收管路上,管内自清洁控制方法包括:响应于接收到的对室外换热器进行管内自清洁的指令,进入管内自清洁模式;控制空调器制热运行;控制第一通断阀关闭、第二通断阀打开、节流装置关闭到最小开度;控制压缩机调整至预设的自清洁频率;每隔第一间隔时间获取压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力;基于获取到的排气温度、排气压力和/或吸气压力,判断开阀条件是否成立;在开阀条件成立时,控制空调器制冷运行,并且控制第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、节流装置打开至预设开度。

[0038] 通过上述控制方式,本申请的控制方法能够实现对室外换热器的自清洁,解决室外换热器的管内脏堵问题。具体地,通过首先控制空调器制热运行,并且控制第一通断阀关闭、第二通断阀打开,节流装置关闭到最小开度,使得压缩机中排出的冷媒积聚在室内换热器和压缩机中,从而实现对冷媒的回收,将冷媒存储于室内换热器和压缩机中,当基于压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力判断开阀条件成立时控制空调器制冷运行,并控制第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、节流装置打开至预设开度,能够利用高温高压冷媒的快速流动对室外换热器的盘管内部进行有效冲洗,将盘管内壁上的油污冲刷掉并随冷媒一起由回收管路直接返回至压缩机内部,实现对室外换热器的自清洁。此外,通过设置回收管路,能够在自清洁过程中实现直接将油污带回压缩机中进行回收,减少高温冷媒的流动行程、减少冷媒的压降,提高自清洁效果,节约自清洁时间,保证用户体验。

附图说明

[0039] 下面参照附图来描述本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法。

[0040] 附图中:

[0041] 图1为本申请的空调器在制热模式下的系统图;

[0042] 图2为本申请的空调器在制冷模式下的系统图;

[0043] 图3为本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法的流程图;

[0044] 图4为本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法的一种可能的实施过程的逻辑图。

[0045] 附图标记列表

[0046] 1、压缩机;2、四通阀;3、室外换热器;4、节流装置;5、室内换热器;6、冷媒管路;7、回收管路;8、第一通断阀;9、第二通断阀;10、第三通断阀;11、储液器。

具体实施方式

[0047] 下面参照附图来描述本申请的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是,这些实施方式仅仅用于解释本申请的技术原理,并非旨在限制本申请的保护范围。例如,尽管下文详细描述了本申请方法的详细步骤,但是,在不偏离本申请的基本原理的前提下,本领域技术人员可以对上述步骤进行组合、拆分及调换顺序,如此修改后的技术方案并没有改变本申请的基本构思,因此也落入本申请的保护范围之内。

[0048] 需要说明的是,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”、“第六”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0049] 还需要说明的是,在本申请的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“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。对于本领域技术人员而言,可根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0050] 首先参照图1,对本申请的空调器的结构进行描述。其中,图1为本申请的空调器在制热模式下的系统图。

[0051] 如图1所示,在一种可能的实施方式中,空调器包括压缩机1、四通阀2、室内换热器5、节流装置4、室外换热器3和储液器11。压缩机1的排气口通过冷媒管路6与四通阀2的P接口连通,四通阀2的E接口通过冷媒管路6与室内换热器5的进口连通,室内换热器5的出口通过冷媒管路6与节流装置4的一端口连通,节流装置4的另一端口通过冷媒管路6与室外换热器3的进口连通,室内换热器5的出口通过冷媒管路6与四通阀2的C接口连通,四通阀2的S接口通过冷媒管路6与储液器11的进口连通,储液器11的出口通过管路与压缩机1的吸气口连通。节流装置4优选地为电子膨胀阀,储液器11内设置有过滤网,储液器11能够起到贮藏冷媒、冷媒气液分离、油污过滤、消音和冷媒缓冲等作用。

[0052] 空调器还包括第一通断阀8、第二通断阀9和回收管路7,第一通断阀8和第二通断阀9优选地均为电磁阀,第一通断阀8为常开阀,其设置在室内换热器5与节流装置4之间的冷媒管路6上,第二通断阀9为常闭阀,其设置在回收管路7上,回收管路7采用内壁光滑的铜管,该铜管的第一端设置在第一通断阀8与节流装置4之间的冷媒管路6上,铜管的第二端设置在四通阀2的S接口与储液器11的进口之间的冷媒管路6上。第一通断阀8、第二通断阀9均与空调器的控制器通信连接,以接收控制器下发的开启和关闭信号。当然,上述通断阀中的一个或多个也可以选择电子膨胀阀等电控阀替代。

[0053] 以下本实施例的室外换热器3的管内自清洁控制方法将结合上述空调器的结构进行描述,但本领域技术人员可以理解的是,空调器的具体结构组成并非一成不变,本领域技术人员可以对其进行调整,例如,在上述空调器的结构的基础上增加其他部件等。

[0054] 下面结合图1至图3,对本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法进行介绍。其中,图2为本申请的空调器在制冷模式下的系统图;图3为本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法的流程图。

[0055] 如图2所示,为了解决如何实现室外换热器的管内自清洁的问题,本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法包括:

[0056] S101、响应于接收到的对室外换热器进行管内自清洁的指令,进入管内自清洁模式。

[0057] 一种可能的实施方式中,对室外换热器进行管内自清洁的指令可以由用户主动发出,如通过遥控器上的按键向空调器发送指令,或者通过与空调器通信连接的终端发送指令,其中终端可以为智能设备上安装的APP,APP直接或通过向云端向空调器发送指令。其中,智能设备包括但不限于手机、平板电脑、智能音箱、智能手表等,智能设备与空调器或云端通讯连接的方式包括但不限于wifi、蓝牙、红外、3G/4G/5G等。空调器在接收到对室外换

热器进行管内自清洁的指令后,切换运行模式到管内自清洁模式,开始对室外换热器的盘管进行管内自清洁。其中,管内自清洁模式可以为计算机程序,其预先存储于空调器中,当运行该模式时,空调器按照程序设定好的步骤对空调器各部件的运行进行控制。

[0058] 当然,自清洁指令也可以在空调器达到某些进入条件时自动发出,如空调器的累计工作时长达到预设时长时发出对室外换热器进行管内自清洁的指令等,其中预设时长例如可以是20h-40h。

[0059] S103、控制空调器制热运行。

[0060] 一种可能的实施方式中,通过控制四通阀的通断电来控制空调器的制热/制冷之间的切换,例如,在四通阀断电时,空调器制冷运行,在四通阀上电时,空调器制热运行。本实施例中,在进入管内自清洁模式后,如果空调器正在运行制热模式,则无需调整,控制空调器继续运行;如果空调器正在运行非制热模式,则控制空调器切换至制热运行。

[0061] S105、控制第一通断阀关闭、第二通断阀打开、节流装置关闭到最小开度。

[0062] 一种可能的实施方式中,控制第一通断阀关闭,对室内换热器与节流装置之间的冷媒管路节流,控制第二通断阀打开,对利用回收管路回收冷媒,控制电子膨胀阀关闭到最小开度,即开度为0的状态,此时电子膨胀阀实现完全节流,冷媒无法流过。参照图1,此时,室外换热器中的冷媒由压缩机排出并全部聚积在室内换热器和压缩机中,实现对室外换热器中的冷媒回收。

[0063] S107、控制压缩机调整至预设的自清洁频率。

[0064] 一种可能的实施方式中,自清洁频率为预先通过试验确定的频率,该频率可以接近或达到压缩机的最高运行频率,当压缩机在较高频率运行时,其排气口排出的冷媒压力和温度均较高,因此能够使得压缩机排出的冷媒快速升温升压。较为优选地,自清洁频率为室外环境温度对应的最高限值频率。通常,压缩机的运行频率受室外环境温度影响,不能无限制地上升,否则容易出现压缩机高温保护停机的现象,对压缩机的寿命造成不良影响。因此,压缩机均设置有保护措施,在不同室外环境温度下,对应设置有最高限值频率,本申请的自清洁频率即为压缩机在当前室外环境温度下的最高限值频率,在该频率限值下,压缩机能够以最短的时间实现排气口冷媒的压力和温度的快速提高。其中,室外环境温度的获取方式为本领域常规手段,在此不再赘述。

[0065] 需要说明的是,虽然本申请中未列举具体数值对自清洁频率进行说明,但这并不代表本申请的控制方法无法实施,在不同型号的空调器和不同环境条件下,自清洁频率可能存在不同,因此本领域技术人员可以基于具体应用场景对自清洁频率进行设定,只要该频率的设置能够使得压缩机能够以较短的时间实现排气口处冷媒的压力和温度的快速提高即可。

[0066] S109、每隔第一间隔时间获取压缩机的排气温度、排气压力和/或吸气压力。

[0067] 一种可能的实施方式中,压缩机的排气温度可以通过在压缩机的排气口处设置温度传感器获取,排气压力可以通过在压缩机的排气口设置压力传感器获取,吸气压力可以通过在压缩机的吸气口设置压力传感器获取。第一间隔时间可以为1s-5s中的任意值,该值的选取与排气温度、排气压力、吸气压力的变化速度以及本申请要达到的控制精度相关。如果自清洁频率相对较大,排气温度、排气压力和吸气压力的变化速度较快,或者本申请需要达到较高的控制精度,则第一间隔时间可以选取1s、2s或更短时间,反之如果自清洁频率相

对较小,排气温度、排气压力和吸气压力的变化速度较慢,或者本申请的控制方法无需达到很高的精度,则第一间隔时间可以选择4s、5s或更长时间。

[0068] 本申请中,优选地选取第一间隔时间为1s,并且排气温度、排气压力和吸气压力均需获取。也就是说,在压缩机达到自清洁频率后,每隔1s同时获取压缩机的排气温度、排气压力和吸气压力。

[0069] 当然,在其他非优选的实施方式中,也可以仅获取上述三个参数中的一个。此外,排气温度、排气压力、吸气压力的获取方式并非唯一,本领域技术人员可以对其进行调整,这种调整并未偏离本申请的原理,例如,可以通过在室内换热器的盘管上设置温度传感器和压力传感器等来获取排气温度和排气压力,在室外换热器的盘管上设置压力传感器来获取吸气压力等。

[0070] S111、基于获取到的排气温度、排气压力和/或吸气压力,判断开阀条件是否成立。

[0071] 一种可能的实施方式中,开阀条件包括下列条件中的至少一个:(1)排气温度大于等于排气温度阈值且持续第一设定时间;(2)排气压力大于等于排气压力阈值且持续第二设定时间;(3)吸气压力小于等于吸气压力阈值且持续第三设定时间。当排气温度大于等于排气温度阈值且持续第一设定时间时,证明此时压缩机排气口之后的冷媒已经达到相当高的温度。同理,当排气压力大于等于排气压力阈值且持续第二设定时间时,证明此时压缩机排气口之后的冷媒已经达到相当高的压力。当吸气压力小于等于吸气压力阈值且持续第三设定时间时,证明压缩机吸气口处的冷媒已经基本被抽空。

[0072] 当然,本申请中,上述开阀条件仅仅为较优选的实施方式,在不偏离本申请原理的前提下,本领域技术人员可以对上述开阀条件进行调整,只要调整后的条件能够正确判断出压缩机后聚积的冷媒的状态即可。例如,开阀条件还可以只包括上述三个条件中的一个或两个;或者开阀条件可以仅包括对温度/压力的判断,而省略对持续时间的判断等。

[0073] S113、在开阀条件成立时,控制空调器制冷运行,并且控制第一通断阀和第二通断阀保持当前状态,控制节流装置打开至预设开度。

[0074] 在一种可能的实施方式中,在上述条件(1)-(3)任一成立时,控制空调器制冷运行,且控制第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、且节流装置打开至预设开度。此时,如图2中箭头所示,回收至室内换热器和压缩机中的冷媒在压缩机的作用下以高温高压的形式排出,并快速流至室外换热器,利用高温高压冷媒的快速流动冲击、清洗室外换热器的盘管内壁上附着的油污,并将冲洗下来的油污通过回收管路直接回收到储液器中实现对油污过滤和对机油的回收,然后在压缩机的压缩下,再次经过排气口排出,实现冷媒的循环。较为优选地,预设开度为节流装置的最大开度,控制节流装置打开至最大开度,如此一来,能够使高温高压冷媒迅速通过,减少冷媒流动过程中的压降,提高管内自清洁效果。

[0075] 可以看出,通过首先控制空调器制热运行,控制第一通断阀关闭、第二通断阀打开、节流装置关闭到最小开度,使得压缩机中排出的冷媒积聚在室内换热器和压缩机中,从而实现对冷媒的回收。当基于压缩机的排气温度、排气压力和吸气压力判断开阀条件成立时控制第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、节流装置打开至预设开度,冷媒的温度和压力短时间内迅速增大,能够利用高温高压冷媒的快速流动对室外换热器的盘管内部进行有效冲洗,将盘管内壁上的油污冲刷掉并随冷媒一起由回收管路直接返回至储液器内部,实现对室外换热器的自清洁。

[0076] 此外,通过在空调器中设置回收管路,本申请能够在对室外换热器执行管内自清洁过程中,利用回收管路实现对冷冻机油的回收,实现高温高压冷媒在对室外换热器进行冲刷后,无需再次经过室外换热器,而是直接将油污带回储液器中进行回收过滤,然后再次经压缩机压缩排出循环,减少了高温冷媒的流动行程、减少沿程压降,提高管内自清洁效果。通过储液器的设置,能够对回收的冷冻机油进行过滤,避免冷冻机油中的杂质继续参与冷媒循环。

[0077] 参照图1,在一种可能的实施方式中,空调器还包括第三通断阀10,第三通断阀10优选地为电磁阀,第三通断阀10为常开阀,其设置在四通阀2与室内换热器5之间的冷媒管路6上,第三通断阀10与空调器的控制器通信连接,以接收控制器下发的开启和关闭信号。显然,第三通断阀10也可以选择电子膨胀阀等电控阀替代。

[0078] 在设置有第三通断阀的基础上,管内自清洁控制方法还包括:在空调器制热运行并持续第一预设延迟时间后,控制第三通断阀关闭;以及在开阀条件成立时,控制第三通断阀打开。

[0079] 具体地,第一预设延迟时间可以为10s-1min中的任意值,本申请中为30s,在空调器制热运行持续30s后,室外换热器中的冷媒基本上全部被回收至室内换热器和压缩机中,此时关闭第三通断阀,以防止冷媒回流,保证接下来压缩机快速升温升压达到开阀条件。在开阀条件成立后,打开第三通断阀,使得回收在室内换热器和压缩机中的冷媒能够迅速冲击室外换热器的盘管,对室外换热器进行自清洁。

[0080] 在一种可能的实施方式中,管内自清洁控制方法还包括:在控制空调器制热运行并持续第二预设延迟时间后,控制室内风机停止运行。具体地,第二预设延迟时间可以为10s-1min中的任意值,本申请中为30s。在制热运行时,对室外换热器中的冷媒进行回收,此时如果继续开启室内风机,会影响自清洁效果,因此,控制室内风机运行30s后停止运行,以保证室外换热器的自清洁效果。此外,如果进入管内自清洁模式前,空调器运行制热模式,那么此时关闭室内风机,可以避免室内换热器中的冷媒液化而影响自清洁效果。

[0081] 在一种可能的实施方式中,管内自清洁控制方法还包括:在控制空调器制冷运行并持续第四设定时间后,退出管内自清洁模式。其中,第四设定时间可以为3min-10min中的任意值,本申请优选为5min。当制冷运行的时间持续5min时,高温高压冷媒已经循环多次,足以产生较佳的管内自清洁效果,因此在通断阀打开5min时,退出管内自清洁模式。

[0082] 具体地,退出管内自清洁模式的步骤进一步包括:控制空调器恢复进入管内自清洁模式之前的模式运行、控制压缩机保持自清洁频率运行、控制节流装置保持预设开度、控制第二通断阀关闭。在管内自清洁过程执行完毕后,空调器需要恢复到管内自清洁之前的运行模式,以继续调节室内温度。仍以进入管内清洁模式之前空调器制热运行为例,在执行完管内自清洁模式后,需要切换回制热模式运行。此时,控制四通阀通电恢复制热模式,控制压缩机保持自清洁频率运行,控制电子膨胀阀保持预设开度、并控第二制通断阀关闭,使得冷媒以正常制热模式的流向流动。其中,预设开度为节流装置的最大开度,由于管内自清洁模式运行时绝大多数冷媒在压缩机和室外换热器之间循环,导致室外换热器中冷媒缺失,因此节流装置保持最大开度,使得冷媒迅速充满室内换热器,以尽快实现冷媒的正常循环。压缩机仍以自清洁频率即最高限值频率运行,能够提高冷媒的循环速度,快速降低室内换热器的盘管温度。

[0083] 相应地,在控制节流装置打开至预设开度并持续第五设定时间后,控制节流装置恢复至进入管内自清洁模式之前的开度。其中,第五设定时间可以为1min-5min内的任意值,本申请优选为3min,当电子膨胀阀保持最大开度运行3min后,冷媒循环已经趋于稳定,此时控制电子膨胀阀恢复至进入管内自清洁模式之前的开度,从而使电子膨胀阀完全恢复进入管内自清洁之前的制热参数继续运行。

[0084] 相应地,在控制压缩机保持自清洁频率运行并持续第六设定时间后,控制压缩机恢复至进入管内自清洁模式之前的频率运行。其中,第六设定时间可以为1min-5min内的任意值,本申请优选仍为3min,当压缩机以最高限值频率运行3min后,室内换热器的盘管温度已经快速降低,此时控制压缩机恢复至进入管内自清洁模式之前的频率,从而使空调器完全恢复进入管内自清洁之前的制热参数继续运行。

[0085] 当然,退出管内自清洁模式的方式并非只限于上述一种,在能够使空调器恢复至进入管内自清洁模式之前的运行状态的前提下,本领域技术人员可以自由选择具体的控制方式,这种选择并未偏离本申请的原理。例如,可以直接控制所有的部件恢复至进入管内自清洁模式之前的运行状态,也可以先控制某一个或几个部件先恢复至进入管内自清洁模式之前的运行状态,再逐渐使所有部件恢复至进入管内自清洁模式之前的运行状态。

[0086] 下面参照图4,对本申请的一种可能的实施过程进行描述。其中,图4为本申请的室外换热器的管内自清洁控制方法的一种可能的实施过程的逻辑图。

[0087] 如图4所示,在一种可能的实施过程中,空调器制热运行时,用户通过遥控器按键向空调器发送对室外换热器进行管内自清洁的指令:

[0088] 首先执行步骤S201,空调器进入管内自清洁模式,即控制空调器保持制热运行、第一通断阀关闭、第二通断阀打开、电子膨胀阀关闭至最小开度、压缩机在运行30s后控制第三通断阀关闭、室内风机运行30s后停止运行,实现对室外冷媒的回收。

[0089] 接下来执行步骤S203,控制压缩机升频至室外环境温度对应的最高限值频率。

[0090] 接下来执行步骤S205,获取压缩机的排气温度 T_d 、排气压力 P_d 和吸气压力 P_s 。

[0091] 接下来执行步骤S207,判断 $T_d \geq T$ 、 $P_d \geq P_1$ 和 $P_s \leq P_2$ 中是否至少一个成立,其中 T 为排气温度阈值, P_1 为排气压力阈值, P_2 为吸气压力阈值。当判断结果为至少一个成立时,执行步骤S209,否则,当三个判断条件均不成立时,返回执行步骤S205。

[0092] S209,控制空调器制冷运行、第一通断阀保持关闭、第二通断阀保持打开、第三通断阀打开、电子膨胀阀打开至最大开度。

[0093] 接下来执行步骤S211,判断制冷运行的持续时间 $t_1 \geq 5\text{min}$ 是否成立;如果判断结果为成立,则执行步骤S213,否则,当判断结果不成立,则返回继续执行步骤S211。

[0094] S213,退出管内自清洁模式,具体地,控制空调器运行制热模式、电子膨胀阀保持至最大开度、压缩机保持自清洁频率、第二通断阀关闭。

[0095] 步骤S213之后,执行步骤S215,判断室内换热器的盘管温度 $T_p \geq 40^\circ\text{C}$ 是否成立;在判断结果成立时,执行步骤S217,否则,返回继续执行步骤S215;

[0096] S217,控制室内风机启动运行。

[0097] 步骤S213之后,还同时执行步骤S219,判断运行制热模式的持续时间 $t_2 \geq 3\text{min}$ 是否成立;在判断结果为成立时,执行步骤S221;否则,在判断结果为不成立时,返回继续执行步骤S219。

[0098] S221,控制电子膨胀阀恢复至进入管内自清洁模式前的开度,考虑过内置压缩机恢复至进入管内自清洁之前的频率运行。至此空调器恢复至进入管内自清洁模式前的制热模式运行。

[0099] 本领域技术人员可以理解,上述充空调器还包括一些其他公知结构,例如处理器、控制器、存储器等,其中,存储器包括但不限于随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、易失性存储器、非易失性存储器、串行存储器、并行存储器或寄存器等,处理器包括但不限于CPLD/FPGA、DSP、ARM处理器、MIPS处理器等。为了不必要地模糊本公开的实施例,这些公知的结构未在附图中示出。

[0100] 上述实施例中虽然将各个步骤按照上述先后次序的方式进行了描述,但是本领域技术人员可以理解,为了实现本实施例的效果,不同的步骤之间不必按照这样的次序执行,其可以同时(并行)执行或以颠倒的次序执行,这些简单的变化都在本申请的保护范围之内。例如,虽然上述步骤S207中是结合同时判断 $T_d \geq T$ 、 $P_d \geq P_1$ 和 $P_s \leq P_2$ 三个条件进行描述的,但是本领域技术人员可以理解,上述三个条件也可以先后判断。

[0101] 需要说明的是,虽然上述实施例是结合进入管内自清洁模式前空调器运行制热模式进行介绍的,但是这并非旨在限制本申请的保护范围,在空调器运行其他模式时,如果接收到进入管内自清洁模式的指令,则控制四通阀进行相应的通断电切换即可。例如,在空调运行制冷模式的前提下,当接收到进入管内自清洁模式的指令时,则先控制四通阀断电切换为制热运行。

[0102] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本申请的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本申请的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本申请的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征作出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本申请的保护范围之内。

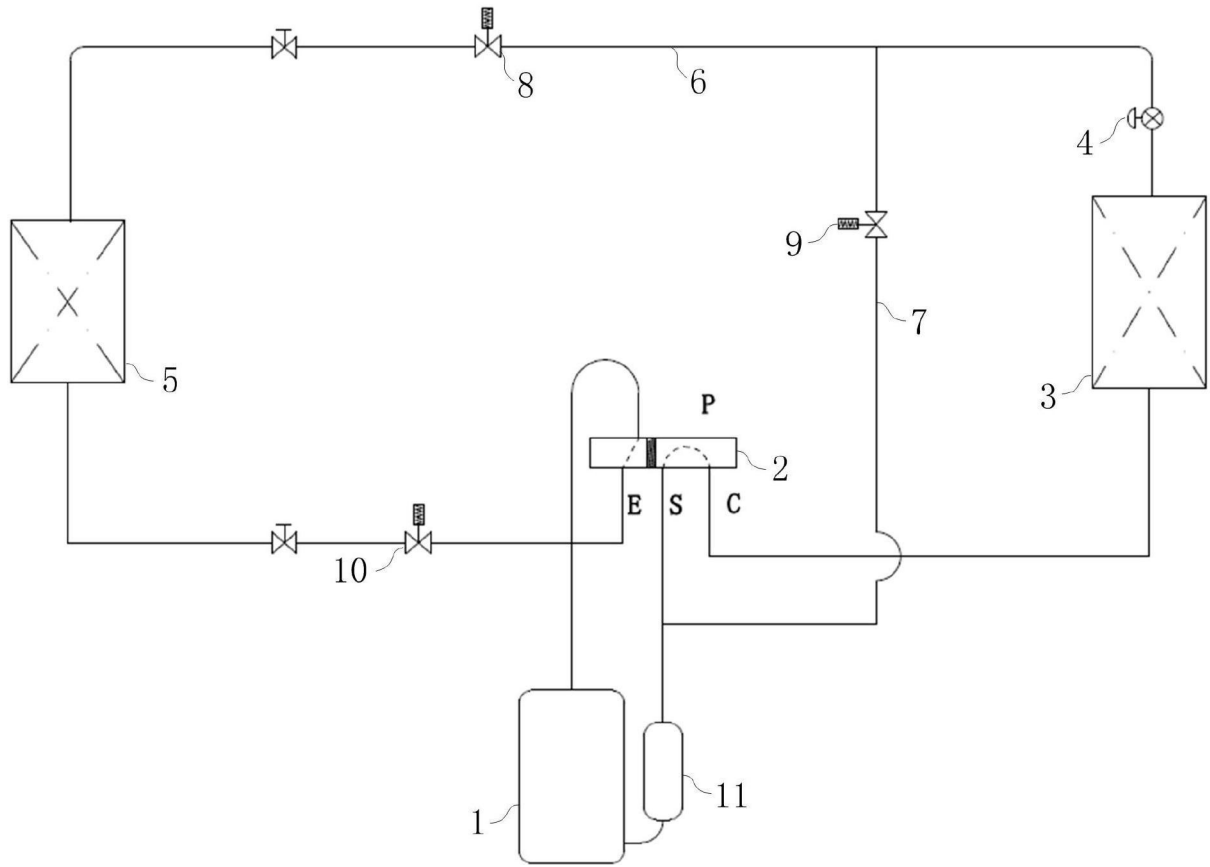


图1

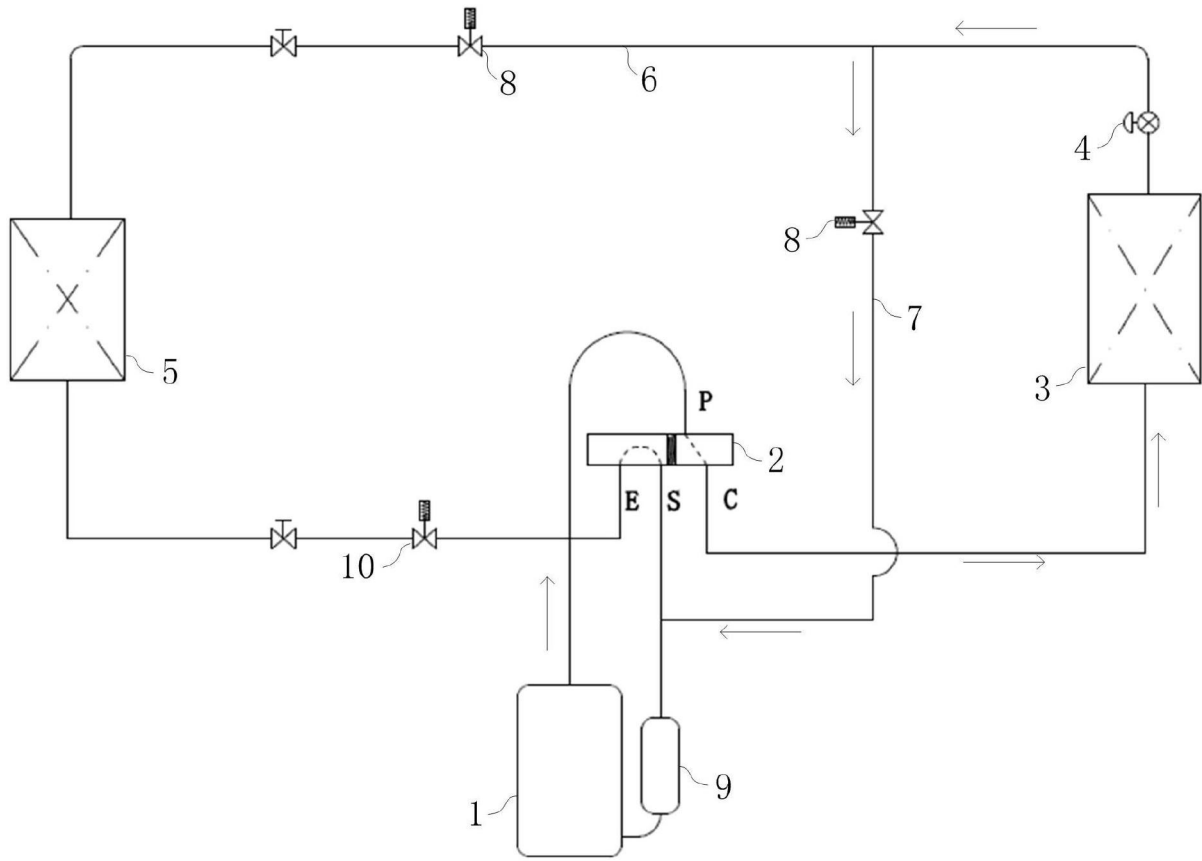


图2



图3

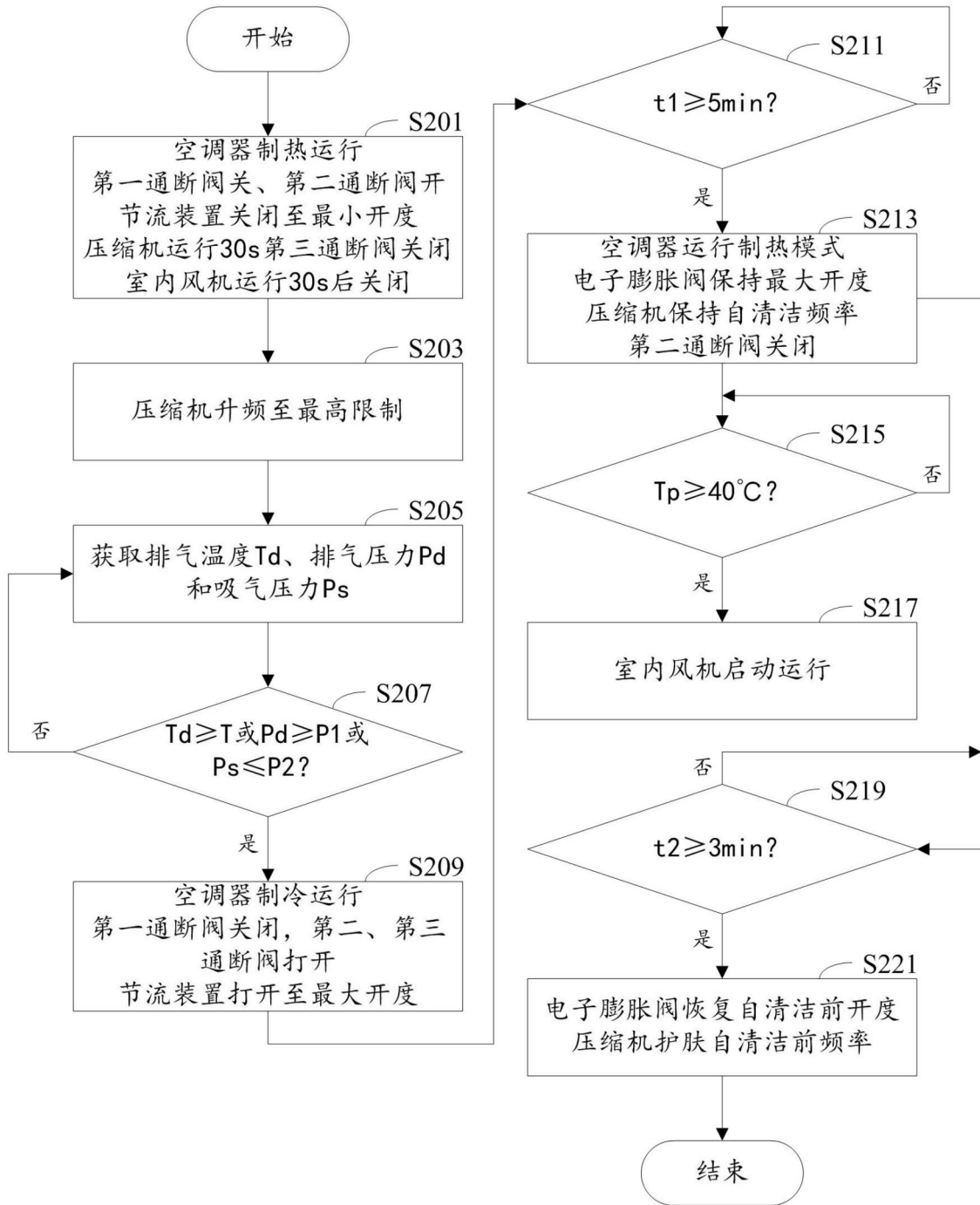


图4