



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114413511 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 29

(21) 申请号 202111671987.6

(22) 申请日 2021.12.31

(71) 申请人 青岛海尔空调电子有限公司  
地址 266101 山东省青岛市崂山区海尔路1号海尔工业园

申请人 青岛海尔空调器有限总公司  
海尔智家股份有限公司

(72) 发明人 王明久 贺雪飞 胡乐举 陶慧汇  
柳天钰 杨艳菲 刘银

(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  
代理人 白改芳 宋宝库

(51) Int. Cl.  
F25B 30/02 (2006.01)  
F25B 49/02 (2006.01)

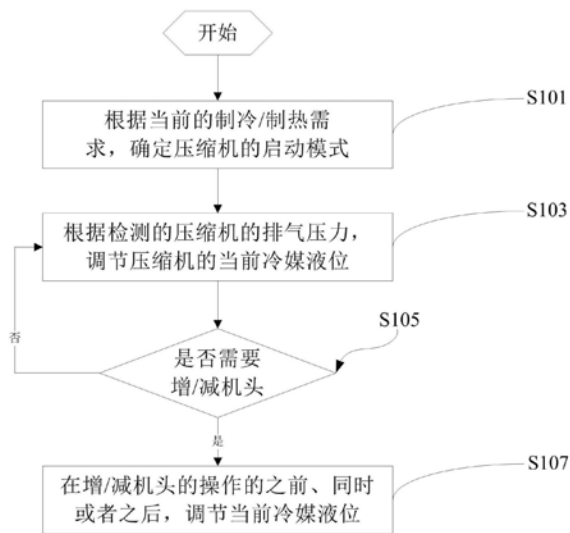
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

热泵机组的冷媒液位控制方法、控制装置、介质

(57) 摘要

本发明涉及空调技术领域,旨在至少一定程度地解决热泵系统的压缩机内的冷媒液位调节的技术问题。为此目的,本发明提供了一种热泵机组的冷媒液位控制方法、控制装置、计算机可读存储介质,其中,所述热泵机组包括压缩机,所述压缩机包括多个机头,所述热泵机组的冷媒液位控制方法包括:根据热泵机组的制冷/制热需求,判断是否需要所述压缩机进行增/减机头的操作;若是,则在所述压缩机进行增/减机头的操作之前、同时或者之后,调节所述压缩机的当前冷媒液位。通过这样的构成,针对压缩机进行增/减机头的操作,通过对压缩机的冷媒液位进行相应的调整,能够保证增/减机头前后的热泵系统具有稳定的制冷/制热水平。



1. 一种热泵机组的冷媒液位控制方法,其特征在于,所述热泵机组包括压缩机,所述压缩机包括多个机头,所述冷媒液位控制方法包括:

根据热泵机组的制冷/制热需求,判断是否需要与所述压缩机进行增/减机头的操作;

若是,则在与所述压缩机进行增/减机头的操作之前、同时或者之后,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

2. 根据权利要求1所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,所述的“则在与所述压缩机进行增/减机头的操作之前、同时或者之后,调节所述压缩机的当前冷媒液位”包括:

获取在与所述压缩机进行增/减机头的操作之后的机头数据;

基于所述机头数据,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

3. 根据权利要求2所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,“基于所述机头数据,调节所述压缩机的当前冷媒液位”包括:

根据所述机头数据,确定目标冷媒液位;

将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位。

4. 根据权利要求3所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,所述机头数据包括对应于机头的初始冷媒液位,所述目标冷媒液位包括一个或者多个,

在“根据所述机头数据,确定目标冷媒液位”的步骤中,至少一部分所述目标冷媒液位是根据所述初始冷媒液位确定的。

5. 根据权利要求4所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,在所述目标冷媒液位包括多个的情形下,所述当前冷媒液位和多个所述目标冷媒液位构造出多个调节阶段,

所述的“将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位”包括:

使所述压缩机的当前冷媒液位经所述多个调节阶段调节至所述目标冷媒液位。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,在所述当前冷媒液位和所述目标冷媒液位之间增加至少一个中间冷媒液位节点,从而通过所述当前冷媒液位、至少一个中间冷媒液位节点和所述目标冷媒液位构造出多个调节子阶段,

所述的“将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位”包括:

使所述压缩机的当前冷媒液位经所述多个调节子阶段调节至所述目标冷媒液位。

7. 根据权利要求1所述的冷媒液位控制方法,其特征在于,所述冷媒液位控制方法包括:

检测所述压缩机的排气压力;

根据所述排气压力,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,该存储介质适于存储多条程序代码,所述程序代码适于由处理器加载并运行以执行权利要求1至7中任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法。

9. 一种控制装置,其特征在于,该控制装置包括存储器和处理器,所述存储器适于存储多条程序代码,所述程序代码适于由所述处理器加载并运行以执行权利要求1至7中任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法。

10. 一种控制装置,其特征在于,该控制装置包括控制模块,所述控制模块被配置为执行权利要求1至7中任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法。

## 热泵机组的冷媒液位控制方法、控制装置、介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,具体提供了一种热泵机组的冷媒液位的控制方法、控制装置、计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 为了更好地满足制冷和/或制热负荷需求,可以为热泵机组的压缩机配置多个机头。基于此,便可根据水冷机组的负荷的变化,控制其中的部分或者全部机头处于运行状态。如增加处于运行状态的机头的控制被称作增机头,减少处于运行状态的机头的控制被称作减机头。

[0003] 一方面,在运行的机头个数相同的情形下,对应于最优的冷媒循环的冷媒液位往往会根据负荷的变化而有所变化;另一方面,在运行的机头个数不同的情形下,对应于最优的冷媒循环的冷媒液位的冷媒液位也会有所不同。因此,便存在这样的问题:在增减机头的过程中,如何根据热泵机组的具体运行状况对压缩机内的冷媒液位进行调整。

[0004] 相应地,本领域需要一种新的技术方案来解决上述问题。

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 为了至少一定程度地解决上述技术问题,抑或说为了解决上述技术问题中的至少一部分,提出本发明。

[0007] 技术方案

[0008] 有鉴于此,本发明第一方面提供了一种热泵机组的冷媒液位控制方法,所述热泵机组包括压缩机,所述压缩机包括多个机头,所述冷媒液位控制方法包括:根据热泵机组的制冷/制热需求,判断是否需要所述压缩机进行增/减机头的操作;若是,则在所述压缩机进行增/减机头的操作之前、同时或者之后,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

[0009] 通过这样的构成,能够谋求保证热泵机组的冷媒循环的品质。

[0010] 具体而言,针对压缩机进行增/减机头的操作,通过对压缩机的冷媒液位进行相应的调整,能够保证增/减机头前后的热泵系统具有稳定的制冷/制热水平。

[0011] 可以理解的是,本领域技术人员可以根据实际情形确定压缩机所包含的机头的个数、机头数与制冷/制热需求之间的映射关系、在机头数确定之后的各个机头之间的选择顺序等。如可以是:多个机头之间具有预设的优先级,在需要增加机头时优选优先级高的机头,在需要减少机头时优选优先级低的机头。

[0012] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,所述的“则在所述压缩机进行增/减机头的操作之前、同时或者之后,调节所述压缩机的当前冷媒液位”包括:获取在对所述压缩机进行增/减机头的操作之后的机头数据;基于所述机头数据,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

[0013] 通过这样的构成,给出了冷媒液位的调节目标的确定方式。

[0014] 可以理解的是,本领域技术人员可以根据实际情形确定机头数据与压缩机的冷媒液位的调节机制之间的对应关系。如可以是:压缩机增/减机头的操作之后的机头数据具有预设的冷媒液位,直接以该预设的冷媒液位作为调节终点;根据压缩机增/减机头的操作之后的机头计算出作为调节终点的冷媒液位,基于此,对压缩机的冷媒液位进行调节;等。

[0015] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,“基于所述机头数据,调节所述压缩机的当前冷媒液位”包括:根据所述机头数据,确定目标冷媒液位;将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位。

[0016] 根据这样的构成,给出了机头数据与压缩机的冷媒液位的调节机制的一种具体的映射关系。

[0017] 可以理解的是,本领域技术人员可以根据实际情形确定机头数据与目标冷媒液位之间的对应关系。如可以是:对于相同个数的机头(仅个数相同,如“机头1+机头2”和“机头1+机头3”在此情形下视为同一种情形),目标冷媒液位是一个固定值或者是与其他因素(如热泵机组的运行参数、具体的机头组合形式等)相关的变值;对于同一组机头(个数和具体的机头均相同,如“机头1+机头2”和“机头1+机头3”在此情形下视为不同的情形),目标冷媒液位是一个固定值或者是与其他因素(如热泵机组的运行参数、组合内各个机头的启动顺序等)相关的变值;等。

[0018] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,所述机头数据包括对应于机头的初始冷媒液位,所述目标冷媒液位包括一个或者多个,在“根据所述机头数据,确定目标冷媒液位”的步骤中,至少一部分所述目标冷媒液位是根据所述初始冷媒液位确定的。

[0019] 根据这样的构成,给出了目标冷媒液位的一种具体的构造方式。如示例性地,目标冷媒液位包括一个可以,直接以初始冷媒液位作为目标冷媒液位。

[0020] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,在所述目标冷媒液位包括多个的情形下,所述当前冷媒液位和多个所述目标冷媒液位构造出多个调节阶段,所述的“将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位”包括:使所述压缩机的当前冷媒液位经所述多个调节阶段调节至所述目标冷媒液位。

[0021] 通过这样的构成,给出了一种具体的冷媒液位调节机制。

[0022] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,在所述当前冷媒液位和所述目标冷媒液位之间增加至少一个中间冷媒液位节点,从而通过所述当前冷媒液位、至少一个中间冷媒液位节点和所述目标冷媒液位构造出多个调节子阶段,所述的“将所述压缩机的当前冷媒液位调节至所述目标冷媒液位”包括:使所述压缩机的当前冷媒液位经所述多个调节子阶段调节至所述目标冷媒液位。

[0023] 通过这样的构成,给出了一种具体的冷媒液位调节机制。

[0024] 对于上述热泵机组的冷媒液位控制方法,在一种可能的实施方式中,所述冷媒液位控制方法包括:检测所述压缩机的排气压力;根据所述排气压力,调节所述压缩机的当前冷媒液位。

[0025] 通过这样的构成,给出了确定压缩机的当前冷媒液位的一种方式。

[0026] 本发明第二方面提供了一种计算机可读存储介质,该存储介质适于存储多条程序代码,所述程序代码适于由处理器加载并运行以执行前述任一项所述的热泵机组的冷媒液

位控制方法。

[0027] 可以理解的是,该计算机可读存储介质具有前述任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法的控制方法的所有技术效果,在此不再赘述。

[0028] 本领域技术人员能够理解的是,本发明实现其热泵机组的冷媒液位控制方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,可以理解的是,该程序代码包括但不限于执行上述热泵机组的冷媒液位控制方法的程序代码。为了便于说明,仅示出了与本发明相关的部分。所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读存储介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器、随机存取存储器、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读存储介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读存储介质不包括电载波信号和电信信号。

[0029] 本发明第三方面提供了一种控制装置,该控制装置包括存储器和处理器,所述存储器适于存储多条程序代码,所述程序代码适于由所述处理器加载并运行以执行前述任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法。

[0030] 可以理解的是,该控制装置具有前述任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法的所有技术效果,在此不再赘述。该控制装置可以是包括各种电子设备形成的控制装置设备。

[0031] 本发明第四方面提供了一种控制装置,该控制装置包括控制模块,所述控制模块被配置为执行前述任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法。

[0032] 可以理解的是,该控制装置具有前述任一项所述的热泵机组的冷媒液位控制方法的所有技术效果,在此不再赘述。

[0033] 在本发明的描述中,“控制模块”可以包括硬件、软件或者两者的组合。一个模块可以包括硬件电路,各种合适的感应器,通信端口,存储器,也可以包括软件部分,比如程序代码,也可以是软件和硬件的组合。处理器可以是中央处理器、微处理器、图像处理器、数字信号处理器或者其他任何合适的处理器。处理器具有数据和/或信号处理功能。处理器可以以软件方式实现、硬件方式实现或者二者结合方式实现。非暂时性的计算机可读存储介质包括任何合适的可存储程序代码的介质,比如磁碟、硬盘、光碟、闪存、只读存储器、随机存取存储器等等。

[0034] 进一步,应该理解的是,由于控制模块的设定仅仅是为了说明对应于本发明的热泵机组的冷媒液位控制方法的系统中的功能单元,因此控制模块对应的物理器件可以是处理器本身,或者处理器中软件的一部分,硬件的一部分,或者软件和硬件结合的一部分。因此,控制模块的数量为一个仅仅是示意性的。本领域技术人员能够理解的是,可以根据实际情况,对控制模块进行适应性地拆分。对控制模块的具体拆分形式并不会导致技术方案偏离本发明的原理,因此,拆分之后的技术方案都将落入本发明的保护范围内。

## 附图说明

[0035] 下面参照附图来描述本发明的冷媒液位控制方法。附图中：

[0036] 图1示出本发明一种实施例的热泵机组的冷媒液位控制方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0037] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。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发明的技术原理，并非旨在限制本发明的保护范围。例如，虽然本实施方式是结合冷媒液位增加/减小速率作为调节的标准来进行介绍的，但是这并非旨在限制本发明的保护范围，在不偏离本发明原理的条件下，本领域技术人员可以对其进行变更，如可以是冷媒的增加/减小量等。

[0038] 需要说明的是，在本发明的描述中，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。单数形式的术语“一个”、“这个”也可以包含复数形式。

[0039] 另外，为了更好地说明本发明，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节，本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本发明同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的压缩机的工作原理等未作详细描述，以便于凸显本发明的主旨。

[0040] 热泵系统主要包括形成冷媒主回路的压缩机、室内换热器、节流部件(如电子膨胀阀或者毛细管)和室外换热器，通过冷媒在压缩机→冷凝器→节流部件→蒸发器→压缩机形成的回路中的循环流动，伴随着冷媒的相变，可以调节室内换热器所处的室内空间的温度。如在制热模式的情形下，室内换热器是作为发放热量的冷凝器从而使室内空间的温度升高，而在制冷模式的情形下，室内换热器是作为发放冷量的蒸发器从而使室内空间的温度降低。

[0041] 本实施例中，压缩机为磁悬浮压缩机，磁悬浮离心压缩机的壳体内设置有两个机头，即壳体作为两个机头的共筒体(称作共筒体磁悬浮离心压缩机)。这样一来，便可根据实际的负荷来使其中的一个或者两个机头处于运行状态。

[0042] 磁悬浮压缩机中的磁悬浮指的是压缩机的轴承的结构形式是磁悬浮轴承。压缩机的运动部件(转子)始终处于悬浮状态，悬浮状态下的精确定位主要是借助于由永久磁铁和电磁铁组成的径向轴承和轴向轴承组成数控磁轴承系统来实现的。与传统的压缩机相比，由于磁悬浮压缩机完全规避了转子的机械摩擦以及省略润滑油系统实现无油设计，由于不需要润滑油，便不会产生油泵功率的消耗以及润滑油加热/冷却的能量消耗，这样一来，采用了磁悬浮压缩机的机组的效率便可大大提升。因此，在成本可控的前提下，磁悬浮压缩机具有很大的应用前景。

[0043] 为了满足大的制冷/制热负荷需求，机组中的磁悬浮压缩机通常包括多个压缩机单元或压缩机头，该压缩机单元或压缩机头被简称为“机头”。针对包括多个机头的磁悬浮压缩机，根据磁悬浮压缩机运行工况的变化，可以控制该磁悬浮压缩机在运行过程中启动处于待机状态的一个或多个机头(称作增机头)或关闭处于运行状态的一个或多个机头(称作减机头)。

[0044] 如可以根据热泵机组的制冷/制热需求决定是否是否需要增机头或减机头的控制。在进行增/减机头的控制后，就会直接启动/关停满足条件的机头。由于压缩机的压缩比的

急剧变化,直接启动/关停机头的方式会导致当前启动/关停的机头和已经处于运行状态的机头出现“喘振”现象。

[0045] 本发明提供了一种热泵机组的冷媒液位控制方法,主要用于在对共筒体磁悬浮离心压缩机的运行期间(参考排气压力)以及进行增/减机头期间,对压缩机的冷媒液位进行调节,从而基于冷媒液位的调节缓解由于增/减机头导致的热泵系统的运行稳定性。

[0046] 参照图1,图1示出本发明一种实施例的热泵机组的冷媒液位控制方法的流程示意图。如图1所示,该控制方法主要包括如下步骤:

[0047] S101、在启动热泵机组时,根据当前的制冷/制热需求(如当前温度与目标温度之间的温差、冷冻出水温度等),确定压缩机的启动模式。

[0048] 具体而言,根据当前制冷/制热需求,确定压缩是以启动单机头还是双机头的方式运行。具体地,若启动单机头,则设定压缩机的冷媒液位初始值为单机头初始冷媒液位,记作 $S_{initial}$ ,若启动双机头,则设定压缩机的冷媒液位初始值为双机头机初始冷媒液位,记作 $D_{initial}$ 。

[0049] 其中,对于单机头模式和双机头模式,分别设定有最低冷媒液位和最高冷媒液位,具体地,单机头最低冷媒液位、双机头最低冷媒液位、单机头最高冷媒液位、双机头最高冷媒液位分别记作 $S_{min}$ 、 $D_{min}$ 、 $S_{max}$ 、 $D_{max}$ 。

[0050] S103、在压缩机按照前述的初判结果启动并进入稳定运行的阶段之后,检测压缩机的排气压力,根据排气压力,调节压缩机的当前冷媒液位。

[0051] 如在一种可能的实施方式中,假设根据初判结果,压缩机启动的是单机头模式。则基于单机头的工况预先给出设定的单机头排气压力低值(记作 $SP_{min}$ )和单机头排气压力高值(记作 $SP_{max}$ )对当前冷媒液位进行调整。具体地,若检测的单机头排气压力(记作 $SP$ )在单机头排气压力低值和单机头排气压力高值之间,即 $SP \in [SP_{min}, SP_{max}]$ ,则保持压缩机的单机头冷媒液位 $S$ (当前冷媒液位)不变,即保持 $S = S_{initial}$ ;若单机头排气压力低于单机头排气压力低值,即 $SP < SP_{min}$ ,则使压缩机以 $a_1\%/s$ 的速率减小其当前冷媒液位,减小的下限为前述的 $S_{min}$ 。若单机头排气压力高于单机头排气压力高值,即 $SP > SP_{max}$ ,则使压缩机以 $b_1\%/s$ 的速率增加其当前冷媒液位,增加的上限为前述 $S_{max}$ 。可以理解的是, $S$ 具体的增加量和减少量是结合 $SP \in [SP_{min}, SP_{max}]$ 确定的。

[0052] 同理,如假设根据初判结果,压缩机启动的是双机头模式。则基于双机头的工况预先给出设定的双机头排气压力低值(记作 $DP_{min}$ )和双机头排气压力高值(记作 $DP_{max}$ )对当前冷媒液位进行调整。具体地,若检测的双机头排气压力(记作 $DP$ )在双机头排气压力低值和双机头排气压力高值之间,即 $DP \in [DP_{min}, DP_{max}]$ ,则保持压缩机的双机头冷媒液位 $D$ (当前冷媒液位)不变,即保持 $D = D_{initial}$ ;若双机头排气压力低于双机头排气压力低值,即 $DP < DP_{min}$ ,则使压缩机以 $a_2\%/s$ 的速率减小冷媒液位,冷媒液位减小的下限为前述 $D_{min}$ 。若双机头排气压力高于双机头排气压力高值,即 $DP > DP_{max}$ ,则使压缩机以 $b_2\%/s$ 的速率增加冷媒液位,冷媒液位增加的上限为前述 $D_{max}$ 。可以理解的是, $D$ 具体的增加量和减少量是结合 $DP \in [DP_{min}, DP_{max}]$ 确定的。

[0053] 可以理解的是,上述采用固定的速率增加/减小当前冷媒液位的方式只是一种示例性的描述,本领域技术人员可以根据对当前冷媒液位的增加/减小调节机制进行灵活地变更。如可以采用变换的速率。示例性地,在调节的初始阶段采用较大的速率,而在调节的

后期阶段采用较小的速率。如果有需求,还可以在二者之间增加速率不变的阶段甚至速率变化趋势相反的阶段。

[0054] S105、实时跟进热泵机组的工况制冷/制热需求,判断是否需要压缩机进行增/减机头的操作,若否,则进行前述的S103即可,若是,则转入S107。

[0055] S107、在需在增/减机头的操作的之前、同时或者之后,调节压缩机的当前冷媒液位。如在本示例中,伴随着增/减机头的操作调节压缩机的当前冷媒液位(同时)。

[0056] 如在一种可能的实施方式中,假设当前运行的是双机头模式、需要减机头的操作,则需要减小D。在一种简单的实例中,使D以 $c_1\%/s$ 的速率直接减小至 $S_{initial}$ 。同理,假设当前运行的是单机头模式、需要增机头的操作,则需要增加S。在一种简单的实例中,使S以 $c_2\%/s$ 的速率直接增加至 $D_{initial}$ 。

[0057] 可以理解的是,上述的增加/减小冷媒液位的方式只是一种示例性的描述,本领域技术人员可以根据对冷媒液位的调节机制进行灵活地变更。如可以包括但不限于:

[0058] 1) 增加一个或者多个中间冷媒液位节点,调节的终点(目标冷媒液位)保持不变( $S_{initial}$ ),不过将当前冷媒液位的调节过程分为几个调节子阶段,每个调节子阶段的调节机制不同。示例性地,假设当前运行的是双机头模式、需要进行减机头的操作,则给出两个中间冷媒液位节点(如第一个节点是 $150\%S_{initial}$ ,第二个节点是 $D_{initial}$ )。相应地,便构造出 $D-150\%S_{initial}$ 、 $150\%S_{initial}-D_{initial}$ 、 $D_{initial}-S_{initial}$ 三个调节子阶段,如三个调节子阶段中,冷媒液位减小的速率可以相同或者不同。此外,在相邻的调节子阶段中,可以增加保持冷媒液位不变的缓冲阶段。

[0059] 2) 改变调节的终点,并可以选择性地将当前冷媒液位的调节过程分为几个阶段,每个阶段的调节机制可以相同或者不同。示例性地,假设当前运行的是单机头模式、需要增机头的操作,则首先制定出两个调节终点(目标冷媒液位),一个是 $150\%S_{initial}$ ,一个 $120\%D_{initial}$ 。相应地,便构造出两次调节(两个调节阶段),即对应于 $S-150\%S_{initial}$ 的第一次调节以及对应于 $150\%S_{initial}-120\%D_{initial}$ 的第二次调节。如可以在两次调节之间增加一个保持冷媒液位不变的缓冲阶段。对于每一次调节,可以与前述的1)类似,构造出一个或者多个调节子阶段。不同次的调节中,当前冷媒液位增加的速率可以相同或者不同。每一次调节的各个调节子阶段中,冷媒液位增加的速率可以相同或者不同。如果有需要甚至可以进行这样的调节机制的构造:在具有增加趋势的相邻的两次调节中,增加有冷媒液位下降趋势的调节;在同一次调节的不同的具有增加趋势的阶段之间,增加有冷媒液位下降趋势的调节子阶段。

[0060] 可以看出,在本发明的冷媒液位控制方法中,通过对压缩机的冷媒液位进行动态地调整,可以使压缩机在不同的工况下具有不同的吸气能力,特别是有效地避免了由于是在增/减机头的操作导致的如压缩机产生故障等问题。同时,在压缩机运行期间,伴随着冷媒液位的动态变化,电子膨胀阀的开度也能够更快地适应不通的制冷制热工况(对应于不同的冷媒液位),从而使得压缩机能够更稳定地运行,保证了热泵机组的运行能力。

[0061] 需要指出的是,尽管上述实施例中将各个步骤按照特定的先后顺序进行了描述,但是本领域技术人员可以理解,为了实现本发明的效果,不同的步骤之间并非必须按照这样的顺序执行,其可以同时执行或以其他顺序执行,也可以增加、替换或者省略某些步骤,如S103-S107可以同时执行。



[0062] 需要说明的是,尽管以上述具体方式所构成的控制方法作为示例进行了介绍,但本领域技术人员能够理解,本发明应不限于此。事实上,用户完全可根据以及实际应用场景等情形灵活地调整相关的步骤以及步骤中的参数等要素,如可以灵活地设定冷媒液位的调节速率等。

[0063] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,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发明的保护范围之内。

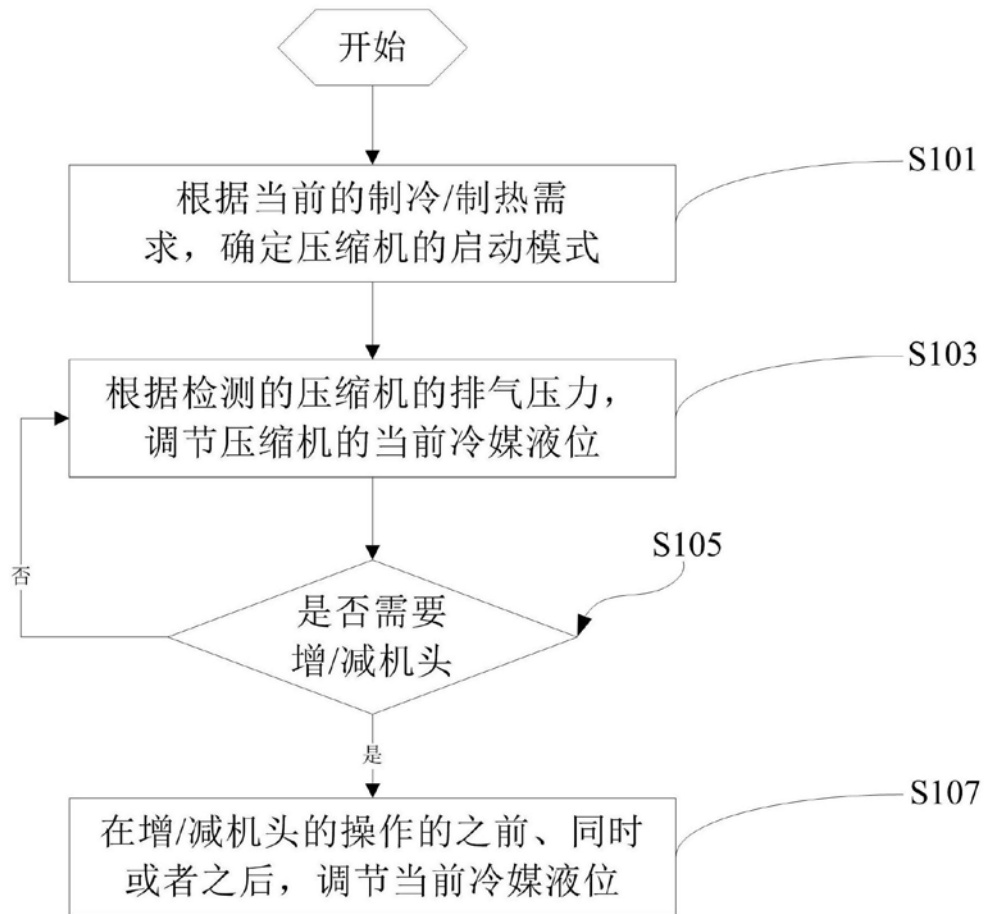


图1