



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111189296 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 202010034490.2

审查员 刘伟

(22) 申请日 2020.01.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111189296 A

(43) 申请公布日 2020.05.22

(73) 专利权人 合肥美的电冰箱有限公司

地址 230031 安徽省合肥市长江西路669号

专利权人 合肥华凌股份有限公司

美的集团股份有限公司

(72) 发明人 谭天义 马瑞 杨翔威

(74) 专利代理机构 北京友联知识产权代理事务

所(普通合伙) 11343

代理人 尚志峰 王淑梅

(51) Int. Cl.

F25D 29/00 (2006.01)

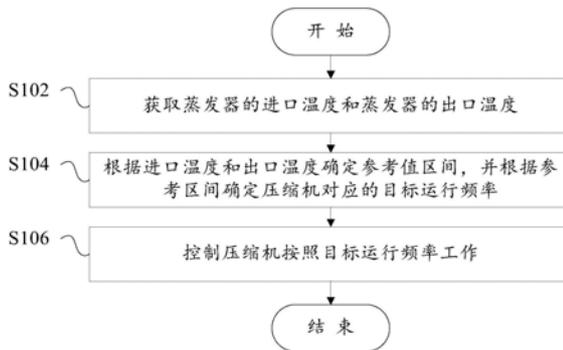
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

制冷系统的控制方法、制冷系统、制冷设备和存储介质

(57) 摘要

本发明提供了一种制冷系统的控制方法、制冷系统、制冷设备和存储介质,其中,制冷系统包括压缩机和蒸发器,制冷系统的控制方法包括:获取蒸发器的进口温度和蒸发器的出口温度;根据进口温度和出口温度确定参考值区间,并根据参考区间确定压缩机对应的目标运行频率;控制压缩机按照目标运行频率工作。通过根据制冷系统蒸发器的进口温度和出口温度控制压缩机的运行频率,制冷调节响应速度快,且蒸发器的进口温度和出口温度之间的温差可直接表现当前制冷系统的负载情况,根据实时的负载情况对压缩机运行频率进行调节,可以实现制冷系统的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。



1. 一种制冷系统的控制方法,所述制冷系统包括压缩机和蒸发器,其特征在于,所述控制方法包括:

获取所述蒸发器的进口温度和所述蒸发器的出口温度;

根据所述进口温度和所述出口温度确定参考值区间,并根据参考区间确定所述压缩机对应的目标运行频率;

控制所述压缩机按照所述目标运行频率工作;

所述根据所述进口温度和所述出口温度确定参考区间的步骤,具体包括:

确定预设时长内,所述进口温度的平均值和所述出口温度的平均值,并计算所述进口温度的平均值与所述出口温度的平均值的差值;

获取预设的参考值区间对照表,根据所述对照表确定所述差值对应的第一参考值区间,并确定所述出口温度值对应的第二参考值区间;

根据所述第一参考值区间和所述第二参考值区间确定所述目标运行频率。

2. 根据权利要求1所述的制冷系统的控制方法,其特征在于,所述根据所述第一参考值区间和所述第二参考值区间确定所述目标运行频率的步骤,具体包括:

获取预设的运行参数对照表,通过所述运行参数对照表查询所述第一参考值区间对应的第一频率值集合,以及所述第二参考值区间对应的第二频率值集合;

确定所述第一频率值集合和所述第二频率值集合的交集对应频率值,并确定为所述目标运行频率。

3. 根据权利要求2所述的制冷系统的控制方法,其特征在于,所述制冷系统还包括风机,所述控制方法还包括:

根据所述第一参考值区间确定所述风机对应的目标转速,并控制所述风机按照所述目标转速工作。

4. 根据权利要求3所述的制冷系统的控制方法,其特征在于,所述根据所述第一参考值区间确定目标转速的步骤,具体包括:

通过所述运行参数对照表查询所述第一参考值区间对应的转速值,并确定为所述目标转速。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的制冷系统的控制方法,其特征在于,还包括:

接收并存储所述参考值区间对照表和所述运行参数对照表;以及

接收更新指令,根据所述更新指令确定更新数据,通过所述更新数据更新所述参考区间对照表和/或运行参数对照表中的数据。

6. 一种制冷系统,其特征在于,包括:

压缩机;

蒸发器,所述蒸发器与所述压缩机相连接;

风机,所述风机被配置为向所述蒸发器送风;

控制装置,所述控制装置与所述压缩机和所述风机相连接,所述控制装置包括存储器和处理器,其中:

所述存储器被配置为存储计算机程序;

所述处理器被配置为运行所述计算机程序以实现如权利要求1至5中任一项所述的制冷系统的控制方法。

7. 根据权利要求6所述的制冷系统,其特征在于,还包括:

第一温度传感器,所述第一温度传感器与所述控制装置相连接并设置于所述蒸发器的进气口,所述第一温度传感器被配置为获取所述蒸发器的进口温度;

第二温度传感器,所述第二温度传感器与所述控制装置相连接并设置于所述蒸发器的出气口,所述第二温度传感器被配置为获取所述蒸发器的出口温度。

8. 一种制冷设备,其特征在于,包括:

制冷间室;

如权利要求6或7所述的制冷系统,所述制冷系统被配置为向所述制冷间室内供冷。

9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5中任一项所述的制冷系统的控制方法。

制冷系统的控制方法、制冷系统、制冷设备和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及制冷控制技术领域,具体而言,涉及一种制冷系统的控制方法、一种制冷系统、一种制冷设备和一种计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 在相关技术中,冰箱等制冷设备的压缩机频率调节根据间室内或室温进行调节,由于间室内温度或室温分布不均,导致制冷系统运行调节响应速度慢,无法实现动态调节和精细调节,系统难以匹配。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术或相关技术中存在的技术问题之一。

[0004] 为此,本发明的第一方面提出一种制冷系统的控制方法。

[0005] 本发明的第二方面提出一种制冷系统。

[0006] 本发明的第三方面提出一种制冷设备。

[0007] 本发明的第四方面提出一种计算机可读存储介质。

[0008] 有鉴于此,本发明的第一方面提供了一种制冷系统的控制方法,制冷系统包括压缩机和蒸发器,控制方法包括:获取蒸发器的进口温度和蒸发器的出口温度;根据进口温度和出口温度确定参考值区间,并根据参考区间确定压缩机对应的目标运行频率;控制压缩机按照目标运行频率工作。

[0009] 在该技术方案中,在控制制冷系统时,通过根据制冷系统蒸发器的进口温度和出口温度控制压缩机的运行频率,替代现有的根据间室温度或室温来控制压缩机的运行频率的技术方案,其制冷调节响应速度快,且蒸发器的进口温度和出口温度之间的温差可直接表现当前制冷系统的负载情况,根据实时的负载情况对压缩机运行频率进行调节,可以实现制冷系统的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0010] 另外,本发明提供的上述技术方案中的制冷系统的控制方法还可以具有如下附加技术特征:

[0011] 在上述技术方案中,根据进口温度和出口温度确定参考区间的步骤,具体包括:确定预设时长内,进口温度的平均值和出口温度的平均值,并计算进口温度的平均值与出口温度的平均值的差值;获取预设的参考值区间对照表,根据对照表确定差值对应的第一参考值区间,并确定出口温度值对应的第二参考值区间;根据第一参考值区间和第二参考值区间确定目标运行频率。

[0012] 在该技术方案中,首先确定预设时长内,蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,并查表确定该差值对应的第一参考值区间,该差值可准确地反应当前制冷系统的负载量。然后单独根据蒸发器的出口温度,通过查表确定出口温度对应的第二参考值区间,进而根据第一参考值区间和第二参考值区间确定最终压缩机对应的目标运行频率。

[0013] 通过将获取到的温度值,和计算得到的平均温差值对应到参考区间,根据参考区间确定一个最终的目标运行频率,可有效地减少计算量,提高制冷设备频率调整的响应速度和工作效率。

[0014] 在上述任一技术方案中,根据第一参考值区间和第二参考值区间确定目标运行频率的步骤,具体包括:获取预设的运行参数对照表,通过运行参数对照表查询第一参考值区间对应的第一频率值集合,以及第二参考值区间对应的第二频率值集合;确定第一频率值集合和第二频率值集合的交集对应频率值,并确定为目标运行频率。

[0015] 在该技术方案中,制冷系统中存储有预设的运行参数对照表,在运行参数对照表中,第一参考值区间和第二参考值区间分别对应于第一频率值集合和第二频率值集合,在确定了第一参考值区间和第二参考值区间后,根据第一频率值集合和第二频率值集合的交集确定目标运行频率。其中,任一组第一参考值区间和任一组第二参考值区间的交集总是仅有一个频率值。预设的运行参数对照表根据制冷系统的工况环境进行设定,并可在后续使用中更新。

[0016] 在上述任一技术方案中,制冷系统还包括风机,控制方法还包括:根据第一参考值区间确定风机对应的目标转速,控制风机按照目标转速工作。

[0017] 在该技术方案中,制冷系统的负荷包括压缩机频率和风机转速,调整压缩机频率的同时调整风机转速可进一步调节制冷系统的运行效果。具体地,根据蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值可第一参考值区间,第一参考值区间可准确表达当前制冷系统的负载情况,根据第一参考值区间对风机转速进行调整,可以保证制冷系统负荷与负载情况相匹配,实现制冷系统的动态调节和精细调节。

[0018] 在上述任一技术方案中,根据第一参考值区间确定目标转速的步骤,具体包括:通过预设的运行参数对照表查询第一参考值区间对应的转速值,并确定为目标转速。

[0019] 在该技术方案中,运行参数对照表中还包括第一参考值区间与风机对应的目标转速的对照关系,其中,运行参数对照表根据制冷系统的工况环境进行设定,并可在后续使用中更新。通过查表的方式确定目标转速可有效地降低系统调节时的计算量,提高响应速度和调节效率。

[0020] 在上述任一技术方案中,制冷系统的控制方法还包括:接收并存储参考值区间对照表和运行参数对照表;以及接收更新指令,根据更新指令确定更新数据,通过更新数据更新参考区间对照表和/或运行参数对照表中的数据。

[0021] 在该技术方案中,制冷系统可接收上位机或管理终端发送的参考值区间对照表和运行参数对照表,并对其进行存储,以供制冷系统运行时进行调用。制冷系统还可以接收更新指令,其中更新指令包括所要更新的目标对照表,以及对应的更新数据,将更新数据更新至参考区间对照表和/或运行参数对照表中,以保证参考区间对照表和/或运行参数对照表总是能够与制冷系统的工况环境相匹配,提高制冷系统调节的准确性和可靠性。

[0022] 本发明第二方面提供了一种制冷系统,包括:压缩机;蒸发器,蒸发器与压缩机相连接;风机,风机被配置为向蒸发器送风;控制装置,控制装置与压缩机和风机相连接,控制装置包括存储器和处理器,其中:存储器被配置为存储计算机程序;处理器被配置为运行计算机程序以实现如上述任一技术方案中提供的制冷系统的控制方法,因此,该制冷系统包括如上述任一技术方案中提供的制冷系统的控制方法的全部有益效果。

[0023] 在该技术方案中,制冷系统包括蒸发器和压缩机,通过压缩机压缩冷媒,并通过风机向蒸发器送风,使得蒸发器能够与外部空气快速换热,进而实现制冷。其中,压缩机和风机通过控制装置进行控制,控制装置根据蒸发器的进口温度和出口温度控制压缩机的运行频率和风机的转速,可以实现制冷系统的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0024] 在上述技术方案中,制冷系统还包括:第一温度传感器,第一温度传感器与控制装置相连接并设置于蒸发器的进气口,第一温度传感器被配置为获取蒸发器的进口温度;第二温度传感器,第二温度传感器与控制装置相连接并设置于蒸发器的出气口,第二温度传感器被配置为获取蒸发器的出口温度。

[0025] 在该技术方案中,在蒸发器的进气口设置第一温度传感器,用于获取蒸发器的进口温度。在蒸发器的出气口设置第二温度传感器,用于获取蒸发器的出口温度。通过实时获取蒸发器的进口温度和出口温度,并确定预设时长内,蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,根据差值和出口温度值确定压缩机对应的目标运行频率,并根据差值进一步确定风机对应的目标转速,可实现对制冷系统运行的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0026] 本发明第三方面提供了一种制冷设备,包括:制冷间室;如上述任一技术方案中提供的制冷系统,制冷系统被配置为向制冷间室内供冷。因此,该制冷设备包括如上述任一技术方案中提供的制冷系统的全部有益效果,在此不再赘述。

[0027] 在该技术方案中,制冷设备包括冰箱、冰柜、冷藏柜、移动制冷车。

[0028] 本发明第四方面提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述任一技术方案中提供的制冷系统的控制方法,因此,该计算机可读存储介质包括如上述任一技术方案中提供的制冷系统的控制方法的全部有益效果,在此不再赘述。

附图说明

[0029] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0030] 图1示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的控制方法的流程图;

[0031] 图2示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的控制方法的另一个流程图;

[0032] 图3示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的控制方法的又一个流程图;

[0033] 图4示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的控制方法中参数对照表的示意图;

[0034] 图5示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的控制系统的控制逻辑示意图;

[0035] 图6示出了根据本发明的一个制冷系统的动态调节的流程图;

[0036] 图7示出了根据本发明的一个实施例的制冷系统的结构框图;

[0037] 图8示出了根据本发明的一个实施例的制冷设备的结构框图。

具体实施方式

[0038] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和具体实

施方式对本发明进行进一步的详细描述。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0039] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是,本发明还可以采用其他不同于在此描述的方式来实施,因此,本发明的保护范围并不受下面公开的具体实施例的限制。

[0040] 下面参照图1至图8描述根据本发明一些实施例所述制冷系统的控制方法、制冷系统、制冷设备和计算机可读存储介质。

[0041] 实施例一:

[0042] 如图1所示,在本发明第一方面的实施例中,提供了一种制冷系统的控制方法,制冷系统包括压缩机和蒸发器,控制方法包括:

[0043] 步骤S102,获取蒸发器的进口温度和蒸发器的出口温度;

[0044] 步骤S104,根据进口温度和出口温度确定参考值区间,并根据参考区间确定压缩机对应的目标运行频率;

[0045] 步骤S106,控制压缩机按照目标运行频率工作。

[0046] 在步骤S104中,如图2所示,根据进口温度和出口温度确定参考区间的步骤,具体包括:

[0047] 步骤S202,确定预设时长内,进口温度的平均值和出口温度的平均值,并计算进口温度的平均值与出口温度的平均值的差值;

[0048] 步骤S204,获取预设的参考值区间对照表,根据对照表确定差值对应的第一参考值区间,并确定出口温度值对应的第二参考值区间;

[0049] 步骤S206,根据第一参考值区间和第二参考值区间确定目标运行频率。

[0050] 在步骤S206中,如图3所示,根据第一参考值区间和第二参考值区间确定目标运行频率的步骤,具体包括:

[0051] 步骤S302,获取预设的运行参数对照表,通过运行参数对照表查询第一参考值区间对应的第一频率值集合,以及第二参考值区间对应的第二频率值集合;

[0052] 步骤S304,确定第一频率值集合和第二频率值集合的交集对应频率值,并确定为目标运行频率。

[0053] 在该实施例中,在控制制冷系统时,通过根据制冷系统蒸发器的进口温度和出口温度控制压缩机的运行频率,替代现有的根据间室温度或室温来控制压缩机的运行频率的技术方案,其制冷调节响应速度快,且蒸发器的进口温度和出口温度之间的温差可直接表现当前制冷系统的负载情况,根据实时的负载情况对压缩机运行频率进行调节,可以实现制冷系统的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0054] 具体地,首先确定预设时长内,蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,并查表确定该差值对应的第一参考值区间,该差值可准确地反应当前制冷系统的负载量。然后单独根据蒸发器的出口温度,通过查表确定出口温度对应的第二参考值区间,进而根据第一参考值区间和第二参考值区间确定最终压缩机对应的目标运行频率。

[0055] 如图4所示制冷系统中存储有预设的运行参数对照表,在图4示出的运行参数对照表中,第一行的A区间一至A区间八对应于蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,

即第一参考值区间。第二行的B区间一至B区间三对应于蒸发器的出口温度值,即第二参考值区间。R1至R17分别对应于不同的预设目标工作频率。其中,每一列为一个第一频率值集合,每一行为一个第二频率值集合,每个第一频率值集合(行)和每个第二频率值集合(列)的交集为包括一个频率值。

[0056] 在确定了第一参考值区间和第二参考值区间后,根据第一频率值集合和第二频率值集合的交集确定目标运行频率。其中,任一组第一参考值区间和任一组第二参考值区间的交集总是仅有一个频率值。预设的运行参数对照表根据制冷系统的工况环境进行设定,并可在后续使用中进行更新。

[0057] 通过将获取到的温度值,和计算得到的平均温差值对应到参考区间,根据参考区间确定一个最终的目标运行频率,可有效地减少计算量,提高制冷设备频率调整的响应速度和工作效率。

[0058] 在本发明的一个实施例中,制冷系统还包括风机,控制方法还包括:根据第一参考值区间确定风机对应的目标转速,控制风机按照目标转速工作。

[0059] 其中,根据第一参考值区间确定目标转速的步骤,具体包括:通过预设的运行参数对照表查询第一参考值区间对应的转速值,并确定为目标转速。

[0060] 在该实施例中,制冷系统的负荷包括压缩机频率和风机转速,调整压缩机频率的同时调整风机转速可进一步调节制冷系统的运行效果。具体地,根据蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值可第一参考值区间,第一参考值区间可准确表达当前制冷系统的负载情况,根据第一参考值区间对风机转速进行调整,可以保证制冷系统负荷与负载情况相匹配,实现制冷系统的动态调节和精细调节。

[0061] 如图4所示,运行参数对照表中还包括第一参考值区间与风机对应的目标转速的对照关系,其中,在图4示出的运行参数对照表中,第一行中每一列对应的A区间一至A区间八对应于蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,即第一参考值区间。目标转速即在不同区间内,风机的目标转速,目标转速的单位是rpm。

[0062] 运行参数对照表根据制冷系统的工况环境进行设定,并可在后续使用中进行更新。通过查表的方式确定目标转速可有效地降低系统调节时的计算量,提高响应速度和调节效率。

[0063] 在本发明的一个实施例中,制冷系统的控制方法还包括:接收并存储参考值区间对照表和运行参数对照表;以及接收更新指令,根据更新指令确定更新数据,通过更新数据更新参考区间对照表和/或运行参数对照表中的数据。

[0064] 在该实施例中,制冷系统可接收上位机或管理终端发送的参考值区间对照表和运行参数对照表,并对其进行存储,以供制冷系统运行时进行调用。制冷系统还可以接收更新指令,其中更新指令包括所要更新的目标对照表,以及对应的更新数据,将更新数据更新至参考区间对照表和/或运行参数对照表中,以保证参考区间对照表和/或运行参数对照表总是能够与制冷系统的工况环境相匹配,提高制冷系统调节的准确性和可靠性。

[0065] 实施例二:

[0066] 在本发明的一个完整实施例中,制冷系统的控制系统的控制逻辑如图5所示,其中,MCU(Micro Controller Unit微控制单元)检测蒸发器进口温度和蒸发器出口温度,并根据检测到的蒸发器进口温度和蒸发器出口温度进行压缩机频率控制和风机转速控制。

[0067] 具体地,以制冷系统应用于冰箱为例,在冰箱上电后,制冷系统接收到制冷请求命令,此时MCU实时检测蒸发器的进口温度和出口温度。

[0068] 根据检测到的蒸发器单位时间内(预设时长内)的进口温度和出口温度差值,确定第一参考区间,并根据出口温度确定第二参考区间,参照如图4所示的参数对照表,查表得到压缩机的目标运行频率。

[0069] 同时,根据检测到的蒸发器单位时间内(预设时长内)的进口温度和出口温度差值,确定第一参考区间,参照如图4所示的参数对照表,查表得到风机的目标转速。

[0070] 在确定了压缩机和风机的运行参数后,控制相应负载按照运行参数工作。

[0071] 具体的控制流程如图6所示:

[0072] 步骤S602,实时采集蒸发器进口温度和出口温度,并计算差值;

[0073] 步骤S604,根据出口温度和单位时间内的差值调节压缩机频率;

[0074] 步骤S606,根据单位时间内的差值调节风机转速;

[0075] 步骤S608,控制压缩机和风机按照对应参数运行。

[0076] 本发明提供的实施例,在冰箱蒸发器换热面积固定的情况下,通过控制风机和压缩机动态调整运行参数,尽可能地实时调整系统匹配,提高换热效率。

[0077] 实施例三:

[0078] 如图7所示,在本发明的一个实施例中,提供了一种制冷系统700,包括:压缩机702;蒸发器704,蒸发器704与压缩机702相连接;风机706,风机706被配置为向蒸发器704送风;控制装置708,控制装置708与压缩机702和风机706相连接,控制装置708包括存储器7082和处理器7084,其中:存储器7082被配置为存储计算机程序;处理器7084被配置为运行计算机程序以实现如上述任一实施例中提供的制冷系统的控制方法,因此,该制冷系统700包括如上述任一实施例中提供的制冷系统的控制方法的全部有益效果。

[0079] 在该实施例中,制冷系统包括蒸发器和压缩机,通过压缩机压缩冷媒,并通过风机向蒸发器送风,使得蒸发器能够与外部空气快速换热,进而实现制冷。其中,压缩机和风机通过控制装置进行控制,控制装置根据蒸发器的进口温度和出口温度控制压缩机的运行频率和风机的转速,可以实现制冷系统的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0080] 在本发明的一个实施例中,制冷系统还包括:第一温度传感器,第一温度传感器与控制装置相连接并设置于蒸发器的进气口,第一温度传感器被配置为获取蒸发器的进口温度;第二温度传感器,第二温度传感器与控制装置相连接并设置于蒸发器的出气口,第二温度传感器被配置为获取蒸发器的出口温度。

[0081] 在该实施例中,在蒸发器的进气口设置第一温度传感器,用于获取蒸发器的进口温度。在蒸发器的出气口设置第二温度传感器,用于获取蒸发器的出口温度。通过实时获取蒸发器的进口温度和出口温度,并确定预设时长内,蒸发器的进口温度和出口温度的平均值的差值,根据差值和出口温度值确定压缩机对应的目标运行频率,并根据差值进一步确定风机对应的目标转速,可实现对制冷系统运行的动态调节和精细调节,进而保证制冷系统的运行与负载量相匹配,提高制冷系统的运行效果。

[0082] 实施例四:

[0083] 如图8所示,在本发明的一个实施例中,提供了一种制冷设备800,包括:制冷间室

802;如上述任一实施例中提供的制冷系统804,制冷系统804被配置为向制冷间室802内供冷。因此,该制冷设备800包括如上述任一实施例中提供的制冷系统的全部有益效果,在此不再赘述。

[0084] 其中,制冷设备包括冰箱、冰柜、冷藏柜、移动制冷车。

[0085] 实施例五:

[0086] 在本发明的一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述任一实施例中提供的制冷系统的控制方法,因此,该计算机可读存储介质包括如上述任一实施例中提供的制冷系统的控制方法的全部有益效果,在此不再赘述。

[0087] 本发明的描述中,术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所述的方位或位置关系,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;术语“连接”、“安装”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。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。

[0088] 在本发明的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本发明中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0089] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

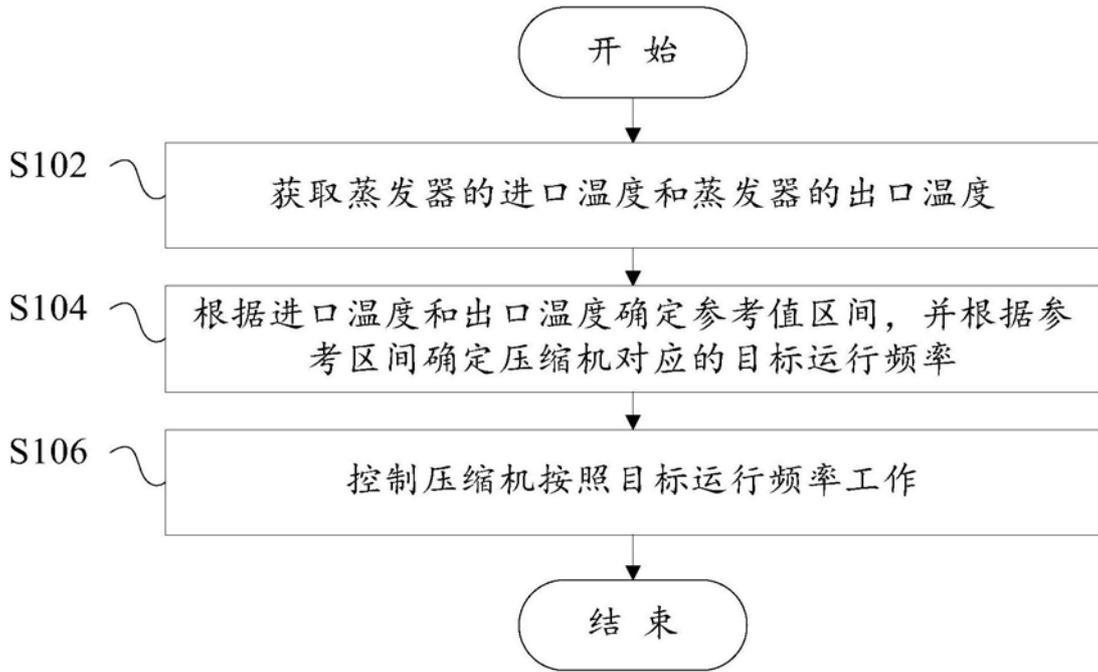


图1

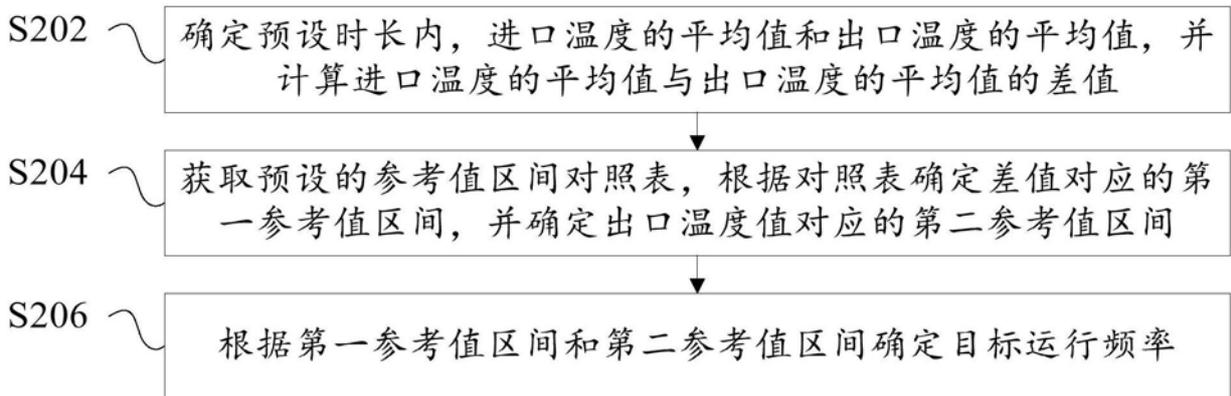


图2

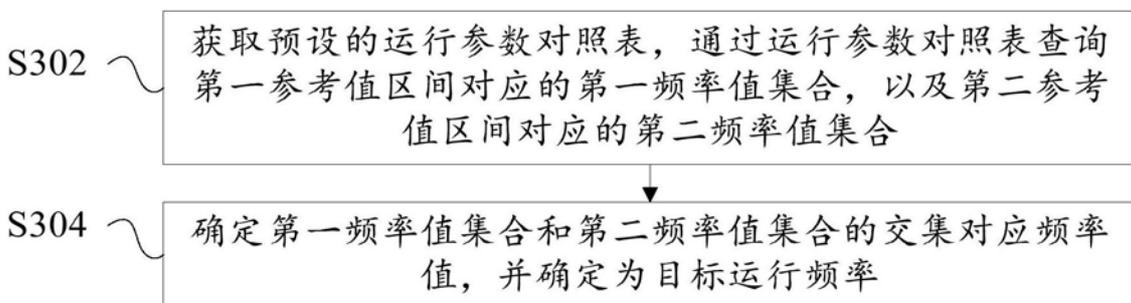


图3

运行参数对照表

目标频率 出口区间	差值区间	A区间一	A区间二	A区间三	A区间四	A区间五	A区间六	A区间七	A区间八
B区间一		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
B区间二		R6	R5	R2	R7	R4	R7	R8	R9
B区间三		R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17

差值区间	A区间一	A区间二	A区间三	A区间四	A区间五	A区间六	A区间七	A区间八
目标转速	1620	1700	1500	1300	1450	1600	1700	1650

图4

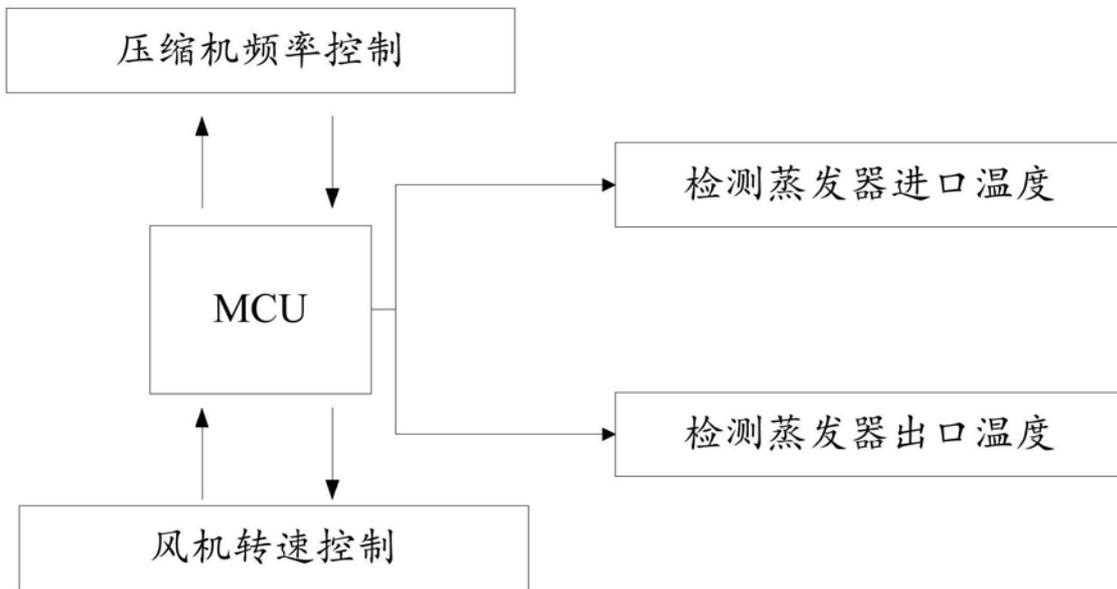


图5

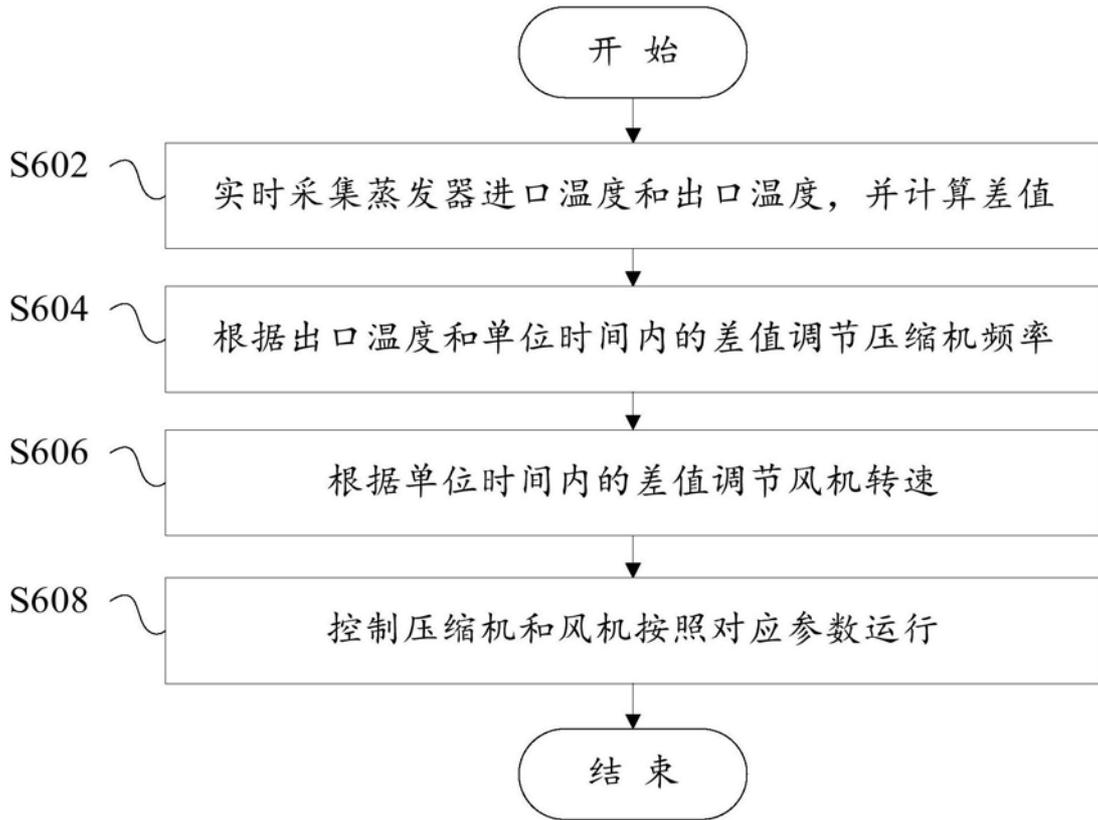


图6

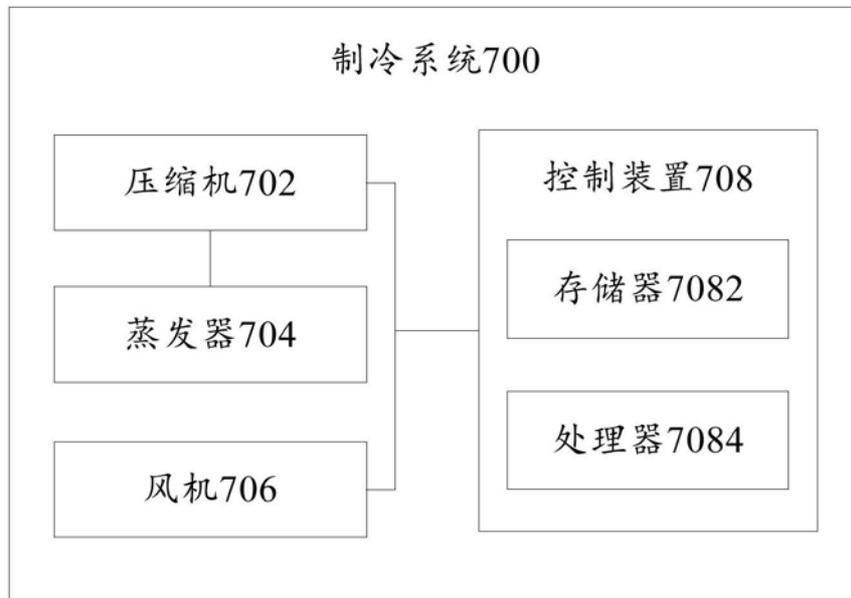


图7



图8