



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101886852 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 17

(21) 申请号 200910039505. 8

F25B 49/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 05. 15

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519015 广东省珠海市前山金鸡西路六号

(72) 发明人 张龙 刘煜 宋培刚 黄春 肖翰生 杨智峰

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 李双皓

(51) Int. Cl.

F25B 13/00 (2006. 01)

F25B 41/06 (2006. 01)

F25B 40/02 (2006. 01)

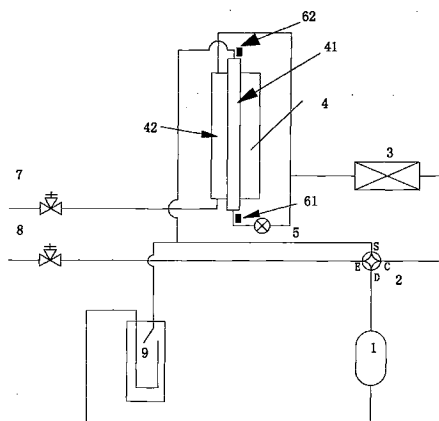
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法

(57) 摘要

本发明提供一种应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法,对通过过冷器低压侧的制冷剂流量进行控制,从而更好的发挥过冷器应有的效果。以确保系统运行时有合适的制冷剂进行循环运转,提高机组的运行效率及运行寿命,保证用户的使用效果。所述空调系统包括有第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和第二传感器设置在制冷系统循环通道的不同位置上;所述控制器包括有运算结果模块和输出模块,所述运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量,并转化成电子膨胀阀开度指令,输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀的开度。



1. 应用过冷器的空调系统,包括有控制器和制冷系统;所述制冷系统包括有压缩机(1)、四通阀(2)、汽液分离器(9)、室外换热器(3)和过冷器(4),所述压缩机(1)、四通阀(2)、汽液分离器(9)、室外换热器(3)和过冷器(4)通过管道连接形成封闭的循环通道,制冷剂位于所述循环通道中流动;所述压缩机(1)的排气管连接四通阀(2)的D接口,吸气管连接汽液分离器(9)的出口端;所述四通阀(2)的C接口与室外换热器(3)第一端连接、四通阀(2)的E接口与室内机部分第一连接管连通;其特征在于:所述制冷系统包括有用于调节经过过冷器低压侧的制冷剂流量的电子膨胀阀(5);所述室外换热器(3)的第二端分两路:一路与过冷器的液管(42)的进口端连接,另一路连接所述电子膨胀阀(5)进而连接过冷器的气管(41)的进口端;过冷器的气管(41)的出口端与四通阀(2)的S接口汇合并连接汽液分离器(9)的进口端,过冷器的液管(42)的出口端与室内机部分第二连接管连通;所述应用过冷器的空调系统还包括有第一传感器和第二传感器,所述第一传感器和第二传感器设置在制冷系统循环通道的不同位置上;所述控制器包括有运算结果模块和输出模块,所述运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量,并转化成电子膨胀阀开度指令,输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀(5)的开度。

2. 如权利要求1所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述第一传感器为一种温度传感器或压力传感器。

3. 如权利要求2所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述室外换热器(3)与过冷器的气管(41)之间通过液体旁路管道连通,所述电子膨胀阀(5)安装在液体旁路管道上。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述室内机部分包括有多台并联的室内机,每台室内机设置有电子膨胀阀节流。

5. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述室内机部分第一连接管通过第一截止阀(8)与连接四通阀的E接口。

6. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述室内机部分第二连接管通过第二截止阀(7)与过冷器的液管出口端连接。

7. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器(61)和第二温度传感器(62),所述第一温度传感器(61)设置在过冷器的气管(41)的进口端位置,所述第二温度传感器(62)位于过冷器的气管(41)的出口端位置。

8. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器(61)和第二温度传感器(62),所述第一温度传感器(61)设置在过冷器的液管(42)的进口端位置,所述第二温度传感器(62)位于过冷器的液管(42)的出口端位置。

9. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器(61)和第二温度传感器(62),所述第一温度传感器(61)设置在室外换热器(3)第二端位置,所述第二温度传感器(62)位于过冷器的液管(42)的出口端位置。

10. 如权利要求4所述的应用过冷器的空调系统,其特征在于:所述第一传感器和第二

传感器分别为压力传感器 (10) 和温度传感器 (6), 所述压力传感器 (10) 设置在压缩机 (1) 吸气口处位置, 所述温度传感器 (6) 位于过冷器的气管 (41) 出口端位置。

11. 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法, 其特征在于: 通过所述第一传感器和第二传感器, 实时检测制冷系统循环通道的两处位置的温度数据, 所述控制器的运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量, 并转化成电子膨胀阀开度指令, 输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀的开度。

12. 如权利要求 11 所述的应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法, 其特征在于: 采用如权利要求 7 所述的应用过冷器的空调系统, 在机组运行过程中, 基于过冷器低压侧气进、气出温度的温度差控制, 通过对位于液体旁路管道中部的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制; 其具体的控制方式是:

电子膨胀阀开度位置等于:

当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

其中: 开度变化量 = (过冷器低压侧气出口温度 - 过冷器低压侧气进口温度) - 目标温度差;

而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

其中 a 和 b 为不同的数值。

13. 如权利要求 11 所述的应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法, 其特征在于: 采用如权利要求 8 所述的应用过冷器的空调系统, 在机组运行过程中, 基于过冷器高压侧液进、液出温度的温度差控制, 通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制; 其具体的控制方式是:

由安装在过冷器高压侧液管进口端的温度传感器实时测得该处的制冷剂温度  $T_{ci}$ , 由安装在过冷器高压侧液管出口端的温度传感器实时检测到该处的制冷剂温度  $T_{co}$ , 由控制器处理算出两者的实际温度差, 并由目标温度差与实际温度差之间的差值对电子膨胀阀进行控制;

电子膨胀阀开度位置等于:

当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

其中: 开度变化量 =  $(T_{ci} - T_{co})$  - 目标温度差;

而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

其中 a 和 b 为不同的数值。

14. 如权利要求 11 所述的应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法,其特征在于:采用如权利要求 9 所述的应用过冷器的空调系统,在机组运行过程中,基于室外换热器第二端管道温度、过冷器高压侧液管出口端温度的温度差控制,通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制;其具体的控制方式是:

电子膨胀阀开度位置等于:

当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

其中:开度变化量 = (室外换热器出口温度 - 过冷器高压侧液出口温度) - 目标温度差;

而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
≥ 50%	a
< 50%	b

其中 a 和 b 为不同的数值。

15. 如权利要求 11 所述的应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法,其特征在于:采用如权利要求 10 所述的应用过冷器的空调系统,在机组运行过程中,基于吸气低压温度、过冷器低压侧气管出口温度的温度差控制,通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制;其具体的控制方式是:

电子膨胀阀开度位置等于:

当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

其中:开度变化量 = (过冷器低压侧气管出口温度 - 吸气低压温度) - 目标温度差;

而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
≥ 50%	a
< 50%	b

其中 a 和 b 为不同的数值。

## 应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于空调技术领域,尤其涉及一种应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法。

### 背景技术

[0002] 空调系统中过冷器的结构、与其他部件的连接关系、功能和工作原理:从室外换热器出来的制冷剂是高温高压的液体,然后分为两路,一路的制冷剂进入了过冷器液管,另一路的制冷剂经过电子膨胀阀节流,其压力和温度会进一步降低,然后进入过冷器气管,过冷器气管中的制冷剂因吸收管外制冷剂(即过冷器液管中的制冷剂)的热量而蒸发,变成了制冷剂气体。而在过冷器液管中的制冷剂也因为被吸热,其温度进一步降低,得到了更大的过冷度。然后过冷器液管中的制冷剂接着进入室内进行节流蒸发,制冷,在过冷器气管中的制冷剂气体就进入汽液分离器,然后回到压缩机。而所谓过冷器高压侧,是指室内机制冷时,从室外冷凝器出管到过冷器液管进口,再到过冷器液管出口之间的管段;所谓过冷器低压侧,是指室内机制冷时,从室外冷凝器出管、经室外电子膨胀阀到过冷器气管进口,再到过冷器气管出口之间的管段。

[0003] 在应用过冷器的多联机机组中,经过过冷器的制冷剂流量的多少对过冷器的性能起到关键性的作用,如果进入过冷器的制冷剂不足,则发挥不出过冷器应有的效果,相反如果进入过冷器的制冷剂过多,则可能造成回液现象,对整个系统造成危害影响其可靠性。针对以上情况,在应用过冷器的多联机机组中,应该有一种控制进入过冷器低压侧冷媒流量的方法,以确保系统运行时有合适的制冷剂进行循环运转,提高机组的运行效率及运行寿命,保证用户的使用效果。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法,对通过过冷器低压侧的制冷剂流量进行控制,从而更好的发挥过冷器应有的效果。以确保系统运行时有合适的制冷剂进行循环运转,提高机组的运行效率及运行寿命,保证用户的使用效果。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 应用过冷器的空调系统,包括有控制器和制冷系统;所述制冷系统包括有压缩机、四通阀、汽液分离器、室外换热器和过冷器,所述压缩机、四通阀、汽液分离器、室外换热器和过冷器通过管道连接形成封闭的循环通道,制冷剂位于所述循环通道中流动;所述压缩机的排气管连接四通阀的D接口,吸气管连接汽液分离器的出口端;所述四通阀的C接口与室外换热器第一端连接、四通阀的E接口与室内机部分第一连接管连通;其中,所述制冷系统包括有用于调节经过过冷器低压侧的制冷剂流量的电子膨胀阀;所述室外换热器的第二端分两路:一路与过冷器的液管进口端连接,另一路连接所述电子膨胀阀进而连接过冷器的气管进口端;过冷器的气管出口端与四通阀的S接口汇合并连接汽液分离器的进口端,过冷器的液管出口端与室内机部分第二连接管连通;所述空调系统还包括有第一传感器和

第二传感器,所述第一传感器和第二传感器设置在制冷系统循环通道的不同位置上;所述控制器包括有运算结果模块和输出模块,所述运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量,并转化成电子膨胀阀开度指令,输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀的开度。

[0007] 所述第一传感器为一种温度传感器或压力传感器。

[0008] 所述室外换热器与过冷器的气管之间通过液体旁路管道连通,所述电子膨胀阀安装在液体旁路管道上。

[0009] 所述室内机部分包括有多台并联的室内机,每台室内机设置有电子膨胀阀节流。

[0010] 所述室内机部分第一连接管通过第一截止阀与连接四通阀的E接口。

[0011] 所述室内机部分第二连接管通过小截止阀与过冷器的液管连接。

[0012] 上述应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法,其中,通过所述第一传感器和第二传感器,实时检测制冷系统循环通道的两处位置的温度数据,所述控制器的运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量,并转化成电子膨胀阀开度指令,输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀的开度。

[0013] 本发明的有益效果如下:

[0014] 本发明的应用过冷器的空调系统及其制冷剂流量的控制方法,适用于安装有过冷器的空调系统机组中。本判断方法只须实时检测制冷系统循环通道的两处位置的温度,根据两者的温度差来控制进入过冷器低压侧的制冷剂流量是否合适,从而根据判断的结果进行相对应的调整,确保系统运行时有合适的制冷剂进行循环运转,提高机组的运行效率及运行寿命,保证用户的使用效果。从而提高进入室内机的制冷剂过冷度,使制冷剂的分流更加均匀,应用于长连接管上实现较远距离的制冷剂输送。

[0015] 该方法适用于应用过冷器的空调系统中,并不仅限于多联机组中,即安装有过冷器的空调系统均适用。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明应用过冷器的空调系统实施例一的结构示意图;

[0017] 图2是本发明应用过冷器的空调系统实施例二的结构示意图;

[0018] 图3是本发明应用过冷器的空调系统实施例三的结构示意图;

[0019] 图4是本发明应用过冷器的空调系统实施例四的结构示意图;

[0020] 图5是本发明应用过冷器的空调系统电子膨胀阀开度和过冷器换热量关系曲线图;

[0021] 图6是本发明应用过冷器的空调系统电子膨胀阀开度和过冷器过冷度关系曲线图;

[0022] 图7是本发明应用过冷器的空调系统电子膨胀阀开度和过冷器低压进出口温度差关系曲线图;

[0023] 图8是本发明应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法控制流程示意图。

## 具体实施方式

[0024] 本发明公开一种应用过冷器的空调系统,如图1、2、3、4所示,包括有控制器和制

冷系统；所述制冷系统包括有压缩机 1、四通阀 2、汽液分离器 9、室外换热器 3 和过冷器 4，所述压缩机 1、四通阀 2、汽液分离器 9、室外换热器 3 和过冷器 4 通过管道连接形成封闭的循环通道，制冷剂位于所述循环通道中流动；所述压缩机 1 的排气管连接四通阀 2 的 D 接口，吸气管连接汽液分离器 9 的出口端；所述四通阀 2 的 C 接口与室外换热器 3 第一端连接、四通阀 2 的 E 接口与室内机部分第一连接管连通；所述制冷系统包括有用于调节经过过冷器低压侧的制冷剂流量的电子膨胀阀 5；所述室外换热器 3 的第二端分两路：一路与过冷器的液管 42 的进口端连接，另一路连接所述电子膨胀阀 5 进而连接过冷器的气管 41 的进口端；过冷器的气管 41 的出口端与四通阀 2 的 S 接口汇合并连接汽液分离器 9 的进口端，过冷器的液管 42 的出口端与室内机部分第二连接管连通；所述应用过冷器的空调系统还包括有第一传感器和第二传感器，所述第一传感器和第二传感器设置在制冷系统循环通道的不同位置上；所述控制器包括有运算结果模块和输出模块，所述运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量，并转化成电子膨胀阀开度指令，输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀 5 的开度。

[0025] 所述第一传感器为一种温度传感器或压力传感器。

[0026] 所述室外换热器 3 与过冷器的气管 41 之间通过液体旁路管道连通，所述电子膨胀阀 5 安装在液体旁路管道上。

[0027] 所述室内机部分包括有多台并联的室内机，每台室内机设置有电子膨胀阀节流。

[0028] 所述室内机部分第一连接管通过第一截止阀 8 与连接四通阀的 E 接口。

[0029] 所述室内机部分第二连接管通过第二截止阀 7 过冷器的液管出口端连接。

[0030] 上述应用过冷器的空调系统的制冷剂流量的控制方法，如图 8 所示，其中，通过所述第一传感器和第二传感器，实时检测制冷系统循环通道的两处位置的温度数据，所述控制器的运算结果模块根据所述第一传感器和第二传感器收集的数据计算制冷剂流量，并转化成电子膨胀阀开度指令，输出模块根据电子膨胀阀开度指令控制所述电子膨胀阀的开度。

[0031] 实施例一：

[0032] 如图 1，本实施例的第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器 61 和第二温度传感器 62，所述第一温度传感器 61 设置在过冷器的气管 41 的进口端位置，所述第二温度传感器 62 位于过冷器的气管 41 的出口端位置。

[0033] 本实施例的制冷剂流量的控制方式，在机组运行过程中，基于过冷器低压侧气进、气出温度的温度差控制，通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制；其具体的控制方式是：

[0034] 电子膨胀阀开度位置等于：

[0035] 当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

[0036] 其中：开度变化量 = (过冷器低压侧气出口温度 - 过冷器低压侧气进口温度) - 目标温度差；

[0037] 而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的：

[0038]

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

[0039] 其中 a 和 b 为不同的数值。

[0040] 本实施例的一种过冷器低压侧制冷剂流量的控制方式：从室内机组出来的制冷剂经压缩机压缩成高压高温制冷剂，然后经过冷凝器向室外环境散热成为高压中温液体（可能带有少量的气体）的制冷，从冷凝器出来的制冷剂分成两路，一路制冷剂从冷凝器出来经主管路进入过冷液管进行被冷却处理，一路制冷剂从冷凝器出来经液体旁路到电子膨胀阀节流降压，然后进入过冷器管中蒸发吸收过冷器液管所释放的热量，汽化后经汽相旁路管进入汽液分离器中。第一温度传感器设置在过冷器低压侧气管的进口端位置，第二温度传感器设置在过冷器低压侧气管的出口端位置。第一温度传感器和第二温度传感器实时采集所处位置的温度数据，经控制器处理，反馈控制电子膨胀阀的开度，从而实现过冷器低压侧制冷剂流量的控制，使过冷器发挥其最大的效用。

[0041] 实施例二：

[0042] 如图 2，本实施例的第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器 61 和第二温度传感器 62，所述第一温度传感器 61 设置在过冷器的液管 42 的进口端位置，所述第二温度传感器 62 位于过冷器的液管 42 的出口端位置。

[0043] 本实施例的制冷剂流量的控制方式，在机组运行过程中，基于过冷器高压侧液进、液出温度的温度差控制，通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制；其具体的控制方式是：

[0044] 由安装在过冷器高压侧液管进口端的温度传感器实时测得该处的制冷剂温度  $T_{ci}$ ，由安装在过冷器高压侧液管出口端的温度传感器实时检测到该处的制冷剂温度  $T_{co}$ ，由控制器处理算出两者的实际温度差，并由目标温度差与实际温度差之间的差值对电子膨胀阀进行控制；

[0045] 电子膨胀阀开度位置等于：

[0046] 当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

[0047] 其中：开度变化量 =  $(T_{ci} - T_{co}) - \text{目标温度差}$ 。

[0048] 而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的：

[0049]

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

[0050] 其中 a 和 b 为不同的数值。

[0051] 实施例三：

[0052] 如图 3，本实施例的第一传感器和第二传感器分别为第一温度传感器 61 和第二温



度传感器 62, 所述第一温度传感器 61 设置在室外换热器 3 第二端位置, 所述第二温度传感器 62 位于过冷器的液管 42 的出口端位置。

[0053] 本实施例的制冷剂流量的控制方式, 在机组运行过程中,

[0054] 在机组运行过程中, 基于室外换热器第二端管道温度、过冷器高压侧液管出口端温度的温度差控制, 通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制; 其具体的控制方式是:

[0055] 电子膨胀阀开度位置等于:

[0056] 当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

[0057] 其中: 开度变化量 = (室外换热器出口温度 - 过冷器高压侧液出口温度) - 目标温度差。

[0058] 而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

[0059]

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

[0060]

[0061] 其中 a 和 b 为不同的数值。

[0062] 实施例四:

[0063] 如图 4, 本实施例的第一传感器和第二传感器分别为压力传感器 10 和温度传感器 6, 所述压力传感器 10 设置在压缩机 1 吸气口处位置, 所述温度传感器 6 位于过冷器的气管 41 出口端位置。

[0064] 本实施例的制冷剂流量的控制方式,

[0065] 在机组运行过程中, 基于吸气低压温度、过冷器低压侧气管出口温度的温度差控制, 通过对位于液体旁路管道上的电子膨胀阀的开度控制来实现对经过过冷器低压侧制冷剂流量的控制; 其具体的控制方式是:

[0066] 电子膨胀阀开度位置等于:

[0067] 当前开度 = 原有开度 + 开度变化量

[0068] 其中: 开度变化量 = (过冷器低压侧气管出口温度 - 吸气低压温度) - 目标温度差。

[0069] 而目标温度差是根据系统容量需求比来确定的:

[0070]

容量需求百分比	目标温度差 (°C)
$\geq 50\%$	a
$< 50\%$	b

[0071] 其中 a 和 b 为不同的数值。

[0072] 图5对应了过冷器在搭配不同内机,用电子膨胀阀开度与性能变化的关系;图6对应了过冷器在搭配不同内机,用电子膨胀阀开度与高压侧进出口温差的关系。由此可以看出,内机容量需求越大,所需电子膨胀阀开度越大才能发挥过冷器的性能,当开度在一定步数后,过冷器性能趋于平稳。过冷器的过冷度在达到最大后缓慢下降,所以可以通过检测室外换热器出口温度、过冷器高压侧液出温度的温度差来控制电子膨胀阀开度,从而达到调节低压侧流量之用。

[0073] 图7对应了过冷器在搭配不同内机,用电子膨胀阀开度与过冷器低压侧进出口温差的关系,可以看出,电子膨胀阀开度增大,气管过冷度总体趋势减少,所以可以通过检测过冷器低压侧温差来控制电子膨胀阀开度,从而达到调节高压侧流量之用。另外,这两种实施方式都与制冷剂种类无关。

[0074] 制冷剂经冷凝器出口分两路进入过冷器,大部份制冷剂直接进入过冷器液管,少部份制冷剂经电子膨胀阀节流后进入过冷器气管。在过冷器中进行着两种不同的换热过程,高压侧是显热换热,低压侧是潜热换热,两者的换热量应该相等,即高压侧放出的热量等于低压侧吸收的热量,增加电子膨胀阀步数,低压侧的流量增大,换热量增大,从高压侧吸收的热量增多,高压侧热交换后的焓降增大,因高压侧是显热换热,焓降伴随温降,反之亦然,所以能通过检测室外换热器出口温度、过冷器高压侧液出温度的温度差来控制低压侧流量。

[0075] 需增加两个感温包,感温包布置位置请看图8。EXV为电子膨胀阀。

[0076] 上述所列具体实现方式为非限制性的,对本领域的技术人员来说,在不偏离本发明范围内,进行的各种改进和变化,均属于本发明的保护范围。需要指明的是,相关人员对本发明做出的任何不涉及到基本结构的连接方式形状改变或零部件替换也属于本发明的保护范围。

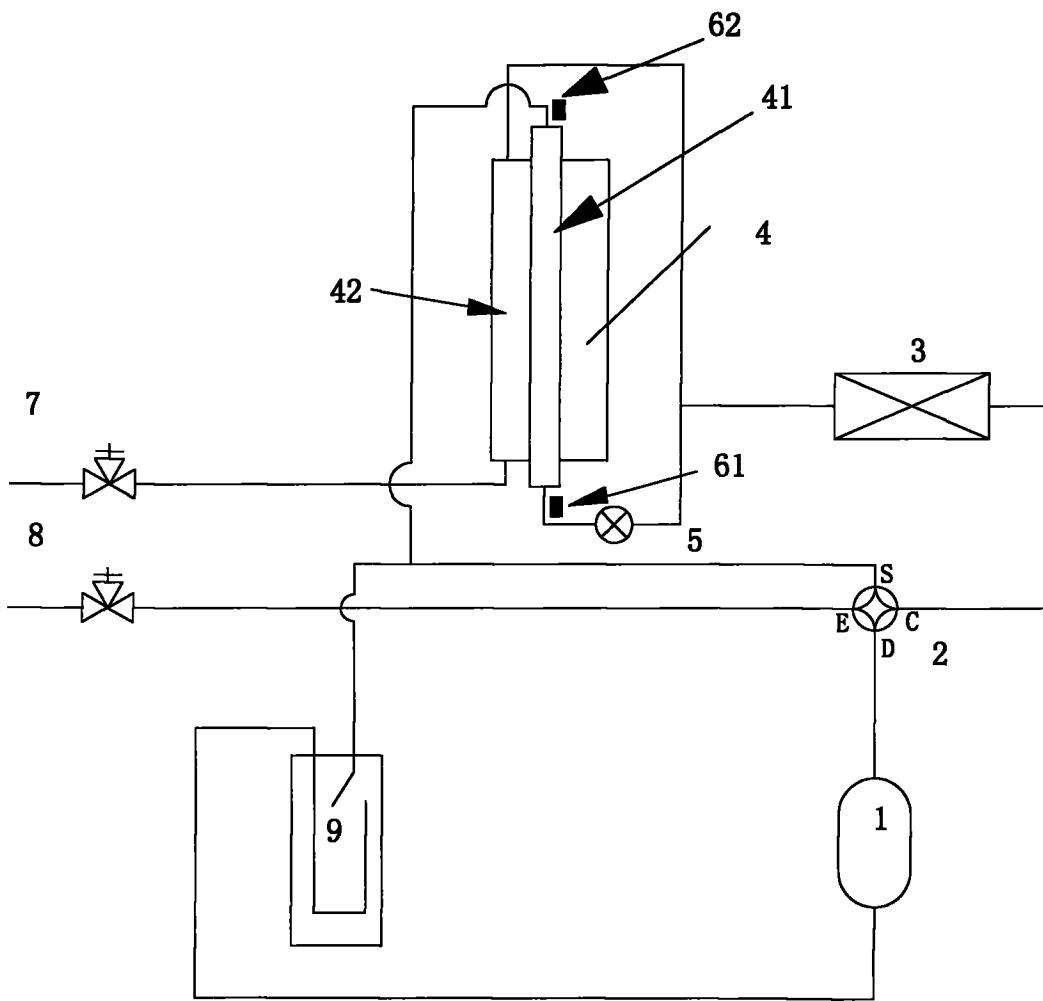


图 1

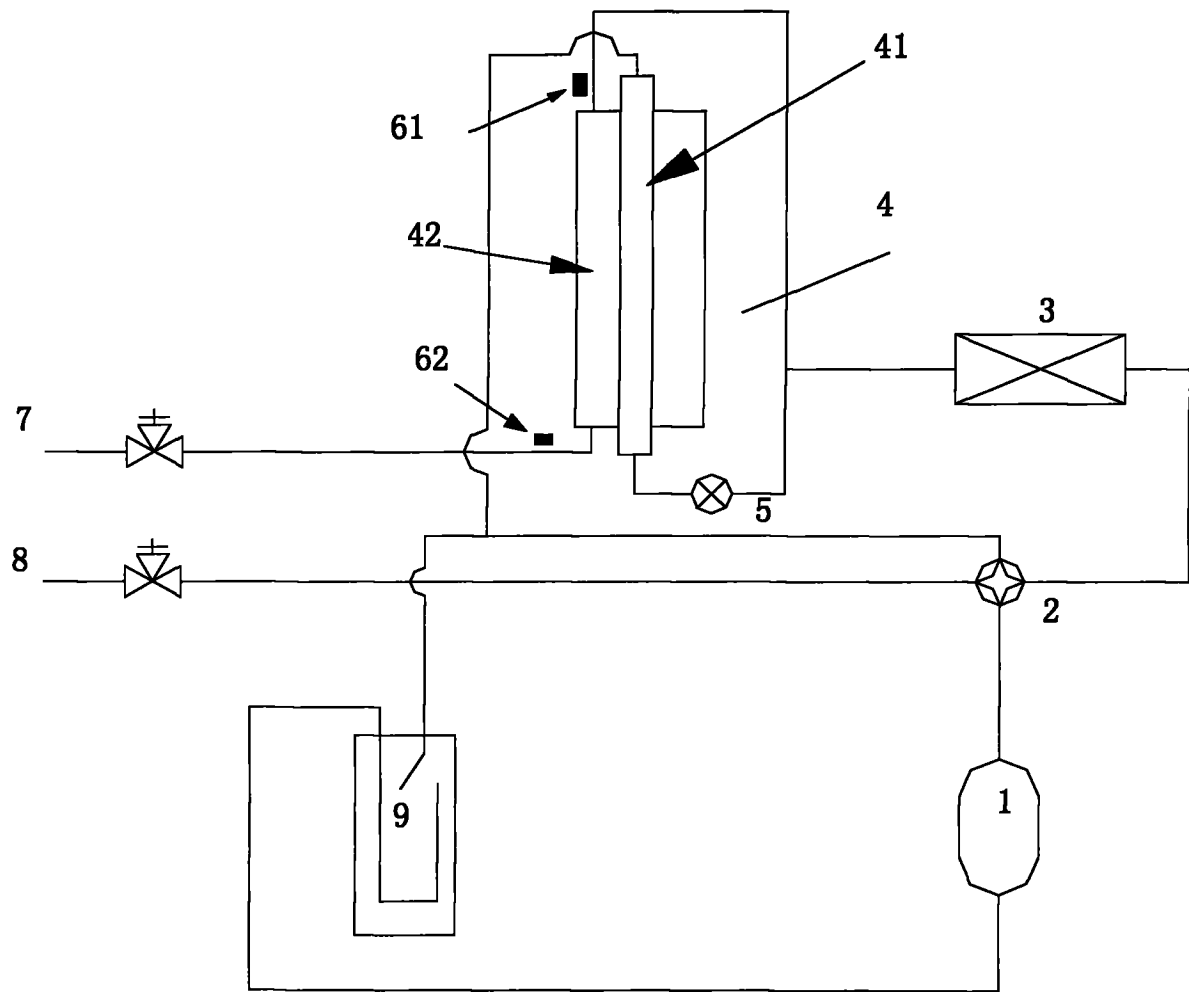


图 2

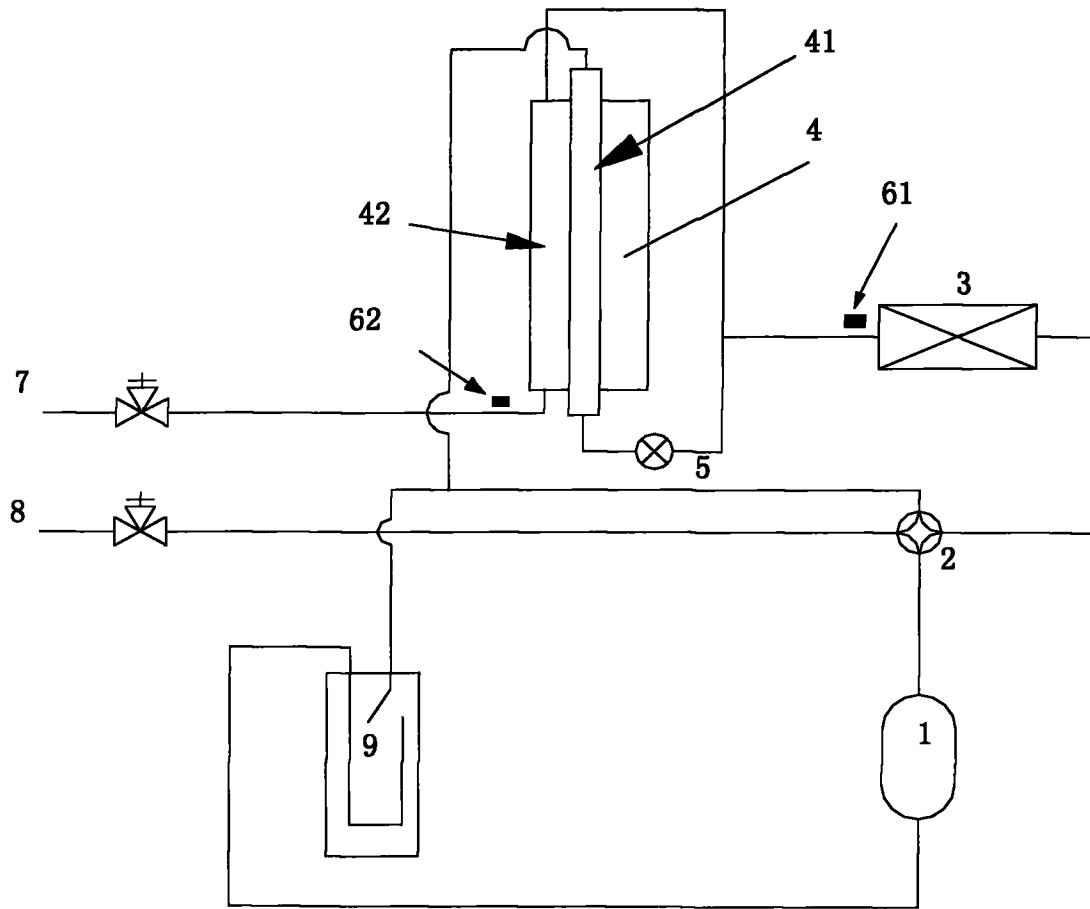


图 3

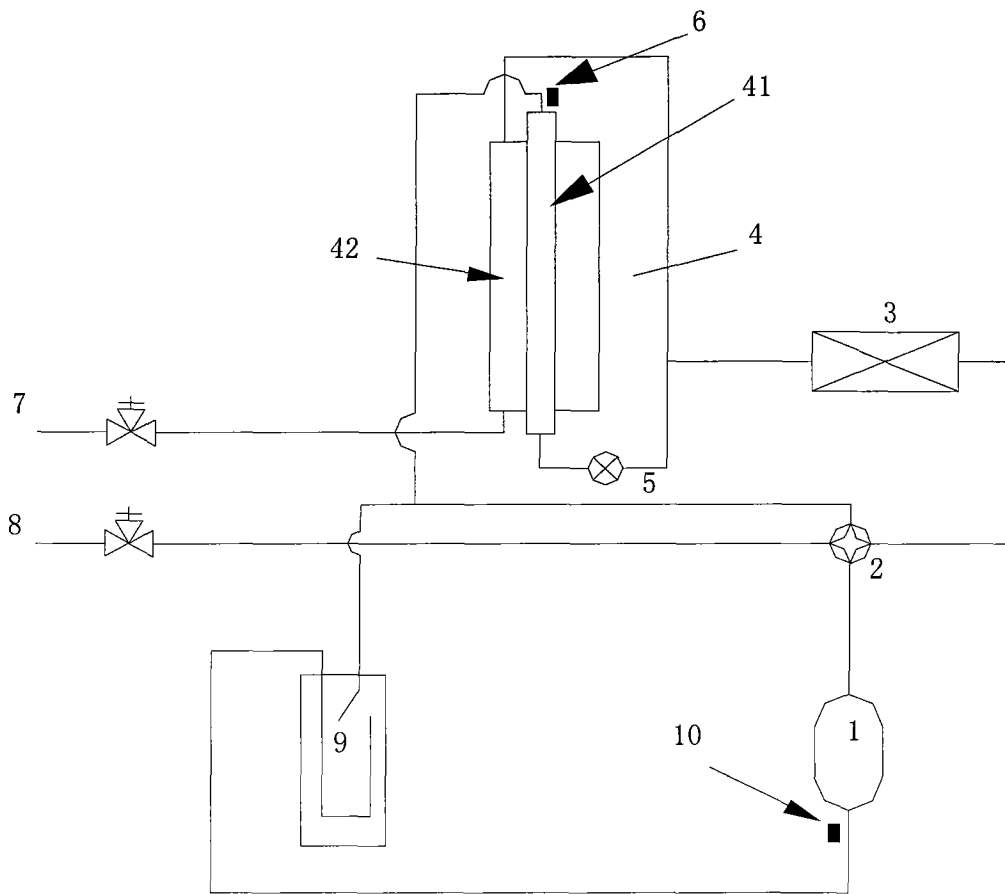


图 4

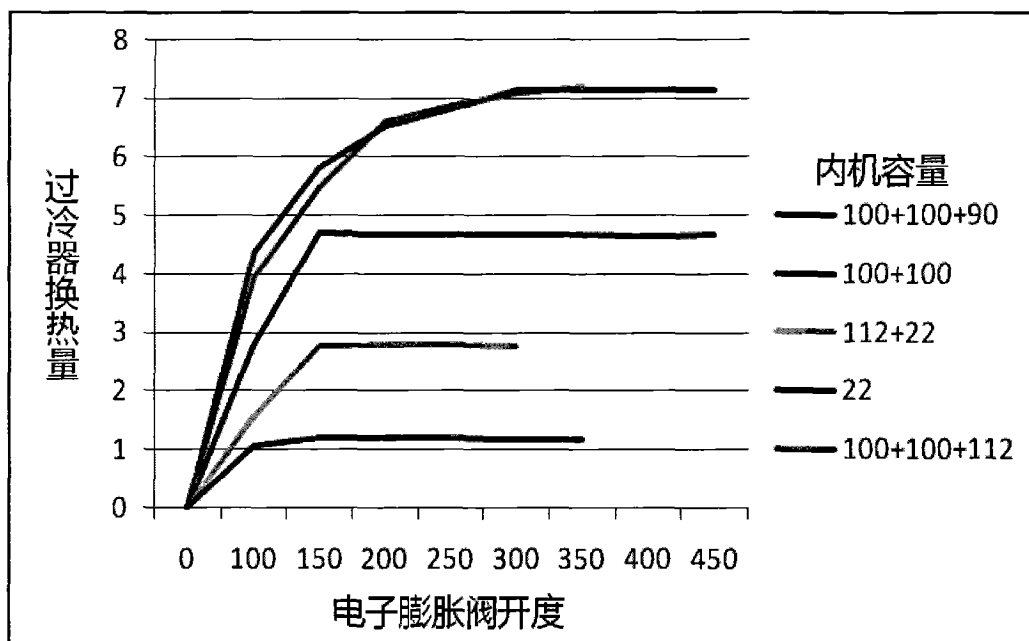


图 5

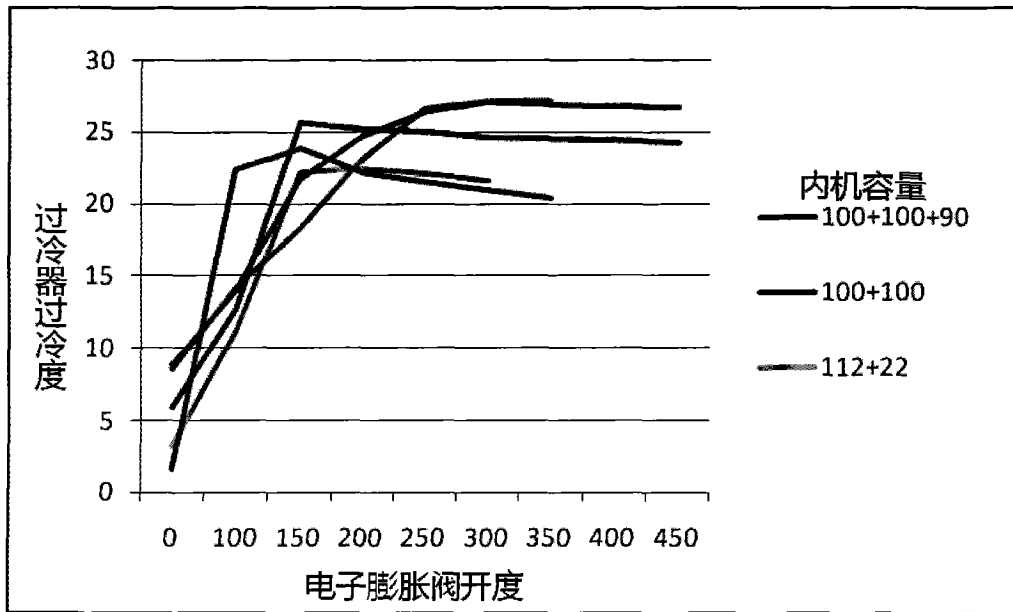


图 6

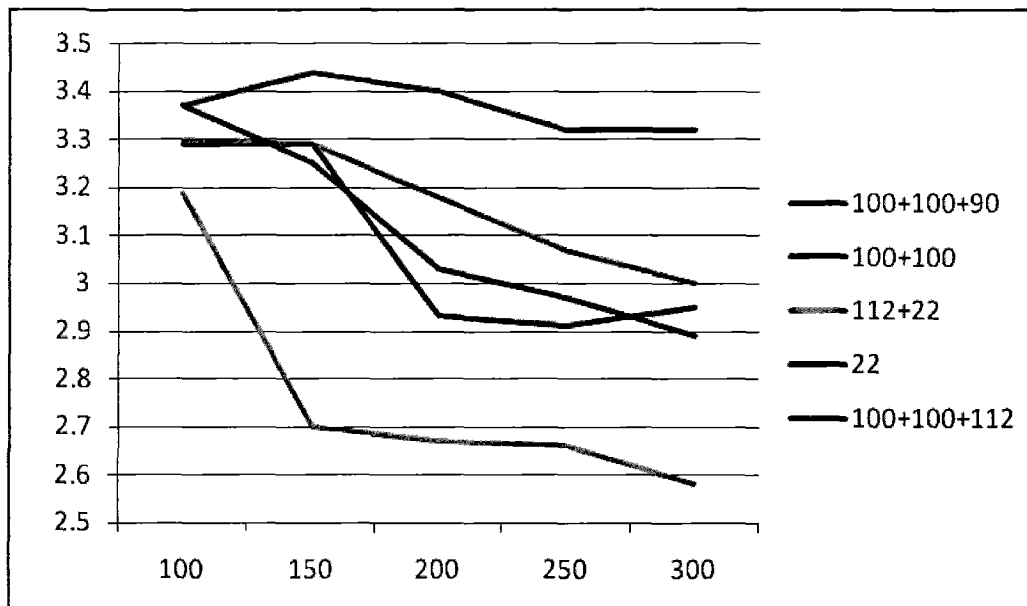


图 7

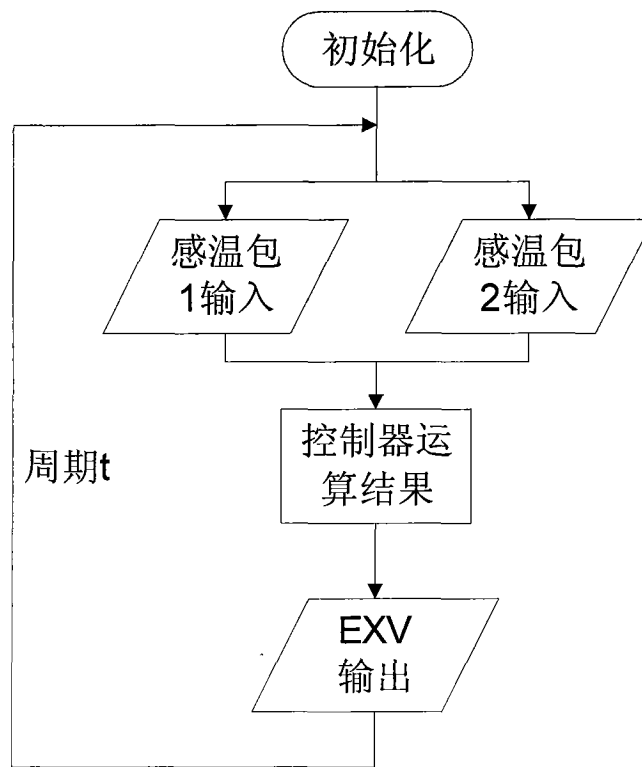


图 8