



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113405269 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202110795547.5

(22) 申请日 2021.07.14

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 梁尤轩 赵桓 陈永杰

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522
代理人 殷爱钧 梁永芳

(51) Int. Cl.
F25B 5/02 (2006.01)
F25B 40/06 (2006.01)
F25B 41/24 (2021.01)
F25B 47/02 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)

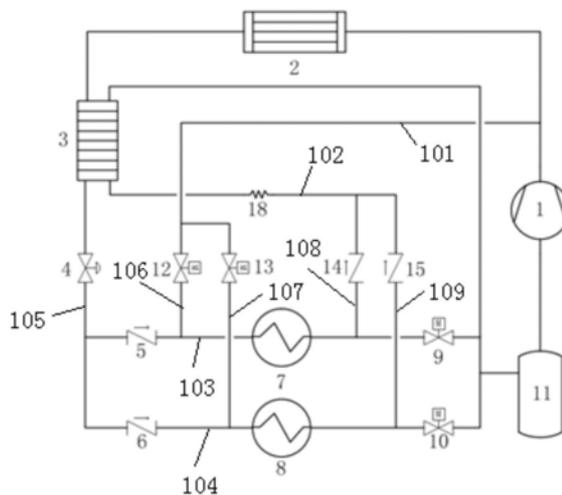
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种制冷系统及其控制方法

(57) 摘要

本公开提供一种制冷系统及其控制方法,制冷系统包括:压缩机、冷凝器、第一节流装置、第一蒸发器和第二蒸发器,还包括回热器、第一旁通管路和第二旁通管路,回热器设置于冷凝器与第一节流装置之间;第一旁通管路的一端与压缩机的排气端连通、另一端能够连通至第一蒸发器和/或第二蒸发器以进行制热除霜,第二旁通管路一端能够连通至第一蒸发器和/或第二蒸发器,第二旁通管路的另一端还能在经过回热器换热后并连通回压缩机的吸气端,以将经过第一蒸发器和/或第二蒸发器制热除霜后的冷媒导至回热器中被加热而返回至压缩机。根据本公开实现热气旁通化霜,利用霜层的冷量同时防止压缩机液击还提高制冷量,提高制冷效率。



1. 一种制冷系统,其特征在于:包括:

压缩机(1)、冷凝器(2)、第一节流装置(4)、第一蒸发器(7)和第二蒸发器(8),还包括回热器(3)、第一旁通管路(101)和第二旁通管路(102),所述回热器(3)设置于所述冷凝器(2)与所述第一节流装置(4)之间;所述第一旁通管路(101)的一端与所述压缩机(1)的排气端连通、另一端能够连通至所述第一蒸发器(7)和/或所述第二蒸发器(8)以进行制热除霜,所述第二旁通管路(102)一端能够连通至所述第一蒸发器(7)和/或所述第二蒸发器(8),所述第二旁通管路(102)的另一端还能在经过所述回热器(3)换热后并连通回所述压缩机(1)的吸气端,以将经过所述第一蒸发器(7)和/或所述第二蒸发器(8)制热除霜后的冷媒导至所述回热器(3)中被加热而返回至所述压缩机(1)。

2. 根据权利要求1所述的制冷系统,其特征在于:

还包括第三管路(103)、第四管路(104)和第五管路(105),所述第一蒸发器(7)设置于所述第三管路(103)上,所述第二蒸发器(8)设置于所述第四管路(104)上,所述第一节流装置(4)设置于所述第五管路(105)上,所述第三管路(103)与所述第四管路(104)并联设置,并联后的一端与所述第五管路(105)的一端连通,并联后的另一端与所述第二旁通管路(102)汇合后连通至所述压缩机(1)的吸气端。

3. 根据权利要求2所述的制冷系统,其特征在于:

所述第三管路(103)上与所述第五管路(105)相接的管段上设置有第一阀(5),所述第三管路(103)上与所述第二旁通管路(102)相接的管段上设置有第三阀(9);

所述第四管路(104)上与所述第五管路(105)相接的管段上设置有第二阀(6),所述第四管路(104)上与所述第二旁通管路(102)相接的管段上设置有第四阀(10)。

4. 根据权利要求3所述的制冷系统,其特征在于:

所述第一阀(5)为单向阀,只允许冷媒从所述回热器(3)流向所述第一蒸发器(7);所述第二阀(6)也为单向阀,只允许冷媒从所述回热器(3)流向所述第二蒸发器(8);

所述第三阀(9)为电磁阀,所述第四阀(10)也为电磁阀。

5. 根据权利要求3所述的制冷系统,其特征在于:

还包括第六旁通管路(106)和第七旁通管路(107),

所述第六旁通管路(106)的一端与所述第一旁通管路(101)的另一端连通,所述第六旁通管路(106)的另一端连通至所述第三管路(103)上且位于所述第一阀(5)与所述第一蒸发器(7)之间的位置;所述第六旁通管路(106)上设置有第五阀(12);

所述第七旁通管路(107)的一端与所述第一旁通管路(101)的另一端连通,所述第七旁通管路(107)的另一端连通至所述第四管路(104)上且位于所述第二阀(6)与所述第二蒸发器(8)之间的位置;所述第七旁通管路(107)上设置有第六阀(13)。

6. 根据权利要求5所述的制冷系统,其特征在于:

所述第五阀(12)和所述第六阀(13)均为电磁阀。

7. 根据权利要求3-6中任一项所述的制冷系统,其特征在于:

还包括第八旁通管路(108)和第九旁通管路(109),

所述第八旁通管路(108)的一端与所述第二旁通管路(102)的另一端连通,所述第八旁通管路(108)的另一端连通至所述第三管路(103)上且位于所述第三阀(9)与所述第一蒸发器(7)之间的位置,所述第八旁通管路(108)上设置有第七阀(14);

所述第九旁通管路(109)的一端与所述第二旁通管路(102)的另一端连通,所述第九旁通管路(109)的另一端连通至所述第四管路(104)上且位于所述第四阀(10)与所述第二蒸发器(8)之间的位置,所述第九旁通管路(109)上设置有第八阀(15)。

8. 根据权利要求7所述的制冷系统,其特征在于:

所述第七阀(14)和所述第八阀(15)均为单向阀。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的制冷系统,其特征在于:

所述第二旁通管路(102)上且位于所述回热器(3)与所述第一蒸发器(7)或所述第二蒸发器(8)之间的位置还设置有第二节流装置(18);所述制冷系统还包括对第一蒸发器(7)进行换热的第二风机、和对第二蒸发器(8)进行换热的第二风机。

10. 一种如权利要求1-9中任一项所述的制冷系统的控制方法,其特征在于:包括:检测步骤,检测制冷系统的运行模式,检测所述第一蒸发器(7)和所述第二蒸发器(8)的温度;

判断步骤,判断所述第一蒸发器(7)或所述第二蒸发器(8)是否需要进入化霜;

控制步骤,当所述第一蒸发器(7)需要进入化霜时,控制所述第二蒸发器(8)制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第一蒸发器(7)中制热化霜,从所述第一蒸发器(7)出来后的冷媒进入所述回热器(3)中吸热并回到所述压缩机的吸气端;

当所述第二蒸发器(8)需要进入化霜时,控制所述第一蒸发器(7)制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第二蒸发器(8)中制热化霜,从所述第二蒸发器(8)出来后的冷媒进入所述回热器(3)中吸热并回到所述压缩机的吸气端;

当所述第一蒸发器(7)和所述第二蒸发器(8)均不需要化霜时,控制所述第一蒸发器(7)和所述第二蒸发器(8)均制冷。

11. 根据权利要求10所述的控制方法,其特征在于:

当包括第三阀(9)、第四阀(10)、第五阀(12)和第六阀(13)时:

当所述第一蒸发器(7)需要进入化霜时,控制所述第三阀(9)关闭、控制所述第四阀(10)打开,控制所述第五阀(12)打开,控制所述第六阀(13)关闭;

当所述第二蒸发器(8)需要进入化霜时,控制所述第三阀(9)打开、控制所述第四阀(10)关闭,控制所述第五阀(12)关闭,控制所述第六阀(13)打开;

当所述第一蒸发器(7)和所述第二蒸发器(8)均不需要化霜时,控制所述第三阀(9)打开、控制所述第四阀(10)打开,控制所述第五阀(12)关闭,控制所述第六阀(13)关闭。

12. 根据权利要求10或11所述的控制方法,其特征在于:

当包括第一风机和第二风机时:

当所述第一蒸发器(7)化霜时,控制所述第一风机停机;当所述第二蒸发器(8)化霜时,控制所述第二风机停机。

一种制冷系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本公开涉及制冷技术领域,具体涉及一种制冷系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 在低温制冷中,如冷藏,当在耗冷环境中空气相对湿度高,而蒸发温度远低于零摄氏度的情况下,蒸发器极易结霜,这样就会导致制冷机组频繁进入化霜阶段,从而影响环境温度波动。

[0003] 常用的除霜有逆循环除霜和热气旁通除霜两种方式,逆循环除霜时间长、温度波动大;在直接使用热气旁通进行除霜时,不仅除霜时间长而且除霜效果相对较差,除霜不干净,另外,热气旁通除霜的方式容易使压缩机吸气带液

[0004] 由于现有技术中的制冷机组存在冷机组在化霜过程中,无法提供冷量,导致耗冷环境中温度波动;在热气旁通化霜过程中,没有利用霜层的冷量,且经过蒸发器融霜后的液态制冷剂容易进入压缩机中,破坏压缩机等技术问题,因此本公开研究设计出一种制冷系统及其控制方法。

[0005] 公开内容

[0006] 因此,本公开要解决的技术问题在于克服现有技术中的制冷机组存在在热气旁通化霜过程中,没有利用霜层的冷量,且经过蒸发器融霜后的液态制冷剂容易进入压缩机中,破坏压缩机的缺陷,从而提供一种制冷系统及其控制方法。

[0007] 为了解决上述问题,本公开提供一种制冷系统,其包括:

[0008] 压缩机、冷凝器、第一节流装置、第一蒸发器和第二蒸发器,还包括回热器、第一旁通管路和第二旁通管路,所述回热器设置于所述冷凝器与所述第一节流装置之间;所述第一旁通管路的一端与所述压缩机的排气端连通、另一端能够连通至所述第一蒸发器和/或所述第二蒸发器以进行制热除霜,所述第二旁通管路一端能够连通至所述第一蒸发器和/或所述第二蒸发器,所述第二旁通管路的另一端还能在经过所述回热器换热后并连通回所述压缩机的吸气端,以将经过所述第一蒸发器和/或所述第二蒸发器制热除霜后的冷媒导至所述回热器中被加热而返回至所述压缩机。

[0009] 在一些实施方式中,还包括第三管路、第四管路和第五管路,所述第一蒸发器设置于所述第三管路上,所述第二蒸发器设置于所述第四管路上,所述第一节流装置设置于所述第五管路上,所述第三管路与所述第四管路并联设置,并联后的一端与所述第五管路的一端连通,并联后的另一端与所述第二旁通管路汇合后连通至所述压缩机的吸气端。

[0010] 在一些实施方式中,所述第三管路上与所述第五管路相接的管段上设置有第一阀,所述第三管路上与所述第二旁通管路相接的管段上设置有第三阀;

[0011] 所述第四管路上与所述第五管路相接的管段上设置有第二阀,所述第四管路上与所述第二旁通管路相接的管段上设置有第四阀。

[0012] 在一些实施方式中,所述第一阀为单向阀,只允许冷媒从所述回热器流向所述第一蒸发器;所述第二阀也为单向阀,只允许冷媒从所述回热器流向所述第二蒸发器;

- [0013] 所述第三阀为电磁阀,所述第四阀也为电磁阀。
- [0014] 在一些实施方式中,还包括第六旁通管路和第七旁通管路,
- [0015] 所述第六旁通管路的一端与所述第一旁通管路的另一端连通,所述第六旁通管路的另一端连通至所述第三管路上且位于所述第一阀与所述第一蒸发器之间的位置;所述第六旁通管路上设置有第五阀;
- [0016] 所述第七旁通管路的一端与所述第一旁通管路的另一端连通,所述第七旁通管路的另一端连通至所述第四管路上且位于所述第二阀与所述第二蒸发器之间的位置;所述第七旁通管路上设置有第六阀。
- [0017] 在一些实施方式中,所述第五阀和所述第六阀均为电磁阀。
- [0018] 在一些实施方式中,还包括第八旁通管路和第九旁通管路,
- [0019] 所述第八旁通管路的一端与所述第二旁通管路的另一端连通,所述第八旁通管路的另一端连通至所述第三管路上且位于所述第三阀与所述第一蒸发器之间的位置,所述第八旁通管路上设置有第七阀;
- [0020] 所述第九旁通管路的一端与所述第二旁通管路的另一端连通,所述第九旁通管路的另一端连通至所述第四管路上且位于所述第四阀与所述第二蒸发器之间的位置,所述第九旁通管路上设置有第八阀。
- [0021] 在一些实施方式中,所述第七阀和所述第八阀均为单向阀。
- [0022] 在一些实施方式中,所述第二旁通管路上且位于所述回热器与所述第一蒸发器或所述第二蒸发器之间的位置还设置有第二节流装置;所述制冷系统还包括对第一蒸发器进行换热的第一风机、和对第二蒸发器进行换热的第二风机。
- [0023] 本公开还提供一种如前一项所述的制冷系统的控制方法,其包括:检测步骤,检测制冷系统的运行模式,检测所述第一蒸发器和所述第二蒸发器的温度;
- [0024] 判断步骤,判断所述第一蒸发器或所述第二蒸发器是否需要进入化霜;
- [0025] 控制步骤,当所述第一蒸发器需要进入化霜时,控制所述第二蒸发器制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第一蒸发器中制热化霜,从所述第一蒸发器出来后的冷媒进入所述回热器中吸热并回到所述压缩机的吸气端;
- [0026] 当所述第二蒸发器需要进入化霜时,控制所述第一蒸发器制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第二蒸发器中制热化霜,从所述第二蒸发器出来后的冷媒进入所述回热器中吸热并回到所述压缩机的吸气端;
- [0027] 当所述第一蒸发器和所述第二蒸发器均不需要化霜时,控制所述第一蒸发器和所述第二蒸发器均制冷。
- [0028] 在一些实施方式中,当包括第三阀、第四阀、第五阀和第六阀时:
- [0029] 当所述第一蒸发器需要进入化霜时,控制所述第三阀关闭、控制所述第四阀打开,控制所述第五阀打开,控制所述第六阀关闭;
- [0030] 当所述第二蒸发器需要进入化霜时,控制所述第三阀打开、控制所述第四阀关闭,控制所述第五阀关闭,控制所述第六阀打开;
- [0031] 当所述第一蒸发器和所述第二蒸发器均不需要化霜时,控制所述第三阀打开、控制所述第四阀打开,控制所述第五阀关闭,控制所述第六阀关闭。
- [0032] 在一些实施方式中,当包括第一风机和第二风机时:

[0033] 当所述第一蒸发器化霜时,控制所述第一风机停机;当所述第二蒸发器化霜时,控制所述第二风机停机。

[0034] 本公开提供了一种制冷系统及其控制方法具有如下有益效果:

[0035] 本公开通过设置第一旁通管路和第二旁通管路,并使得第二旁通管路经过回热器后返回压缩机的吸气端,第一旁通管路能够引入压缩机的排气进入第一蒸发器或第二蒸发器中进行制热除霜,而除霜后的冷媒经过第二旁通管路进入回热器与冷凝器出来的冷媒进行换热,提高进入第一节流装置的冷媒的过冷度,并且提高第二旁通管路中的冷媒的热量,从而有效利用了霜层的冷量来提高进入第二蒸发器或第一蒸发器中的过冷度,提高制冷量,且保证经过除霜后的冷媒进入压缩机中的状态为气态,防止液态制冷剂进入压缩机中而破坏压缩机,实现热气旁通化霜,利用霜层的冷量同时防止压缩机液击还提高制冷量,提高制冷效率。

附图说明

[0036] 图1为本公开的可连续低温制冷运行的制冷系统的系统图;

[0037] 图2为本公开的双并蒸发器制冷运行时的制冷流路图;

[0038] 图3为本公开的第一蒸发器化霜、第二蒸发器制冷的冷媒流路图;

[0039] 图4为本公开的第二蒸发器化霜、第一蒸发器制冷的冷媒流路图;

[0040] 图5为本公开的化霜控制流程图。

[0041] 附图标记表示为:

[0042] 1、压缩机;2、冷凝器;3、回热器;4、第一节流装置;5、第一阀;6、第二阀;7、第一蒸发器;8、第二蒸发器;9、第三阀;10、第四阀;11、气液分离器;12、第五阀;13、第六阀;14、第七阀;15、第八阀;18、第二节流装置;

[0043] 101、第一旁通管路;102、第二旁通管路;103、第三管路;104、第四管路;105、第五管路;106、第六旁通管路;107、第七旁通管路;108、第八旁通管路;109、第九旁通管路。

具体实施方式

[0044] 如图1-4所示,本公开提供一种制冷系统,其包括:

[0045] 压缩机1、冷凝器2、第一节流装置4、第一蒸发器7和第二蒸发器8,还包括回热器3、第一旁通管路101和第二旁通管路102,所述回热器3设置于所述冷凝器2与所述第一节流装置4之间;所述第一旁通管路101的一端与所述压缩机1的排气端连通、另一端能够连通至所述第一蒸发器7和/或所述第二蒸发器8以进行制热除霜,所述第二旁通管路102一端能够连通至所述第一蒸发器7和/或所述第二蒸发器8,所述第二旁通管路102的另一端还能在经过所述回热器3换热后并连通回所述压缩机1的吸气端,以将经过所述第一蒸发器7和/或所述第二蒸发器8制热除霜后的冷媒导至所述回热器3中被加热而返回至所述压缩机1。

[0046] 本公开通过设置第一旁通管路和第二旁通管路,并使得第二旁通管路经过回热器后返回压缩机的吸气端,第一旁通管路能够引入压缩机的排气进入第一蒸发器或第二蒸发器中进行制热除霜,而除霜后的冷媒经过第二旁通管路进入回热器与冷凝器出来的冷媒进行换热,提高进入第一节流装置的冷媒的过冷度,并且提高第二旁通管路中的冷媒的热量,从而有效利用了霜层的冷量来提高进入第二蒸发器或第一蒸发器中的过冷度,提高制冷

量,且保证经过除霜后的冷媒进入压缩机中的状态为气态,防止液态制冷剂进入压缩机中而破坏压缩机,实现热气旁通化霜,利用霜层的冷量同时防止压缩机液击还提高制冷量,提高制冷效率。

[0047] 1.本公开在第一节流装置4(优选电子膨胀阀)出口,并联有两套蒸发器,两蒸发器可同时制冷,也可在一台蒸发器进行化霜时,另一台蒸发器继续进行制冷,从而形成连续供冷;

[0048] 2、在冷凝器2出口和热气旁通支路上布置有回热器3,用于利用霜层的冷量,达到霜层冷量回收的作用;

[0049] 3、在热气旁通支路中,布置有第二节流装置18(优选毛细管),用于维持热气旁通化霜时系统的高低压差。

[0050] 4、在每个蒸发器进口处有两路汇合,其中一路是从第一节流装置4过来的主路,布置有单向阀,单向阀为最优方案,但也可以采用电磁阀来代替;另一路是从压缩机排气管道引过的气旁通支路,支路上有电磁阀。

[0051] 5、在每个蒸发器出口处分成两路,其中一路是主路,布置有电磁阀;另一路是热气旁通液管支路,支路上有单向阀、毛细管和回热器,其中单向阀是最优方案,但也可采用电磁阀代替,毛细管也可采用电子膨胀阀等节流机构代替。

[0052] 如图1,制冷系统由压缩机1、冷凝器2、回热器3、第一节流装置4(优选电子膨胀阀)、第一阀5(优选单向阀)、第二阀6(优选单向阀)、第一蒸发器7、第二蒸发器8、第三阀9(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀)、气液分离器11、第五阀12(优选电磁阀)、第六阀13(优选电磁阀)、第七阀14(优选单向阀)、第八阀15(优选单向阀)组成。

[0053] 与普通的制冷系统不同的是,本公开中的蒸发器由两套蒸发器并联组成,每套蒸发器有独立的风机和除霜支路。

[0054] 在一些实施方式中,还包括第三管路103、第四管路104和第五管路105,所述第一蒸发器7设置于所述第三管路103上,所述第二蒸发器8设置于所述第四管路104上,所述第一节流装置4设置于所述第五管路105上,所述第三管路103与所述第四管路104并联设置,并联后的一端与所述第五管路105的一端连通,并联后的另一端与所述第二旁通管路102汇合后连通至所述压缩机1的吸气端。这是本公开的制冷系统的优选结构形式,通过第三管路能够用于设置第一蒸发器,第四管路用于设置第二蒸发器,第五管路设置第一节流装置,能够使得第一蒸发器和第二蒸发器其中一个在需要化霜时另一个仍然进行制冷,保证冷凝器的有效制热,实现热气旁通化霜的功能。

[0055] 在一些实施方式中,所述第三管路103上与所述第五管路105相接的管段上设置有第一阀5,所述第三管路103上与所述第二旁通管路102相接的管段上设置有第三阀9;

[0056] 所述第四管路104上与所述第五管路105相接的管段上设置有第二阀6,所述第四管路104上与所述第二旁通管路102相接的管段上设置有第四阀10。

[0057] 这是本公开的进一步优选结构形式,通过第三管路上与第五管路相接的管段上设置第一阀,能够控制该管段是与第一蒸发器连通还是关闭,连通的时候能够引入第五管路中的冷媒进入第一蒸发器进行制冷,关闭时可通过第一旁通管路引入高温高压冷媒进入第一蒸发器进行制热除霜;通过第三管路上与第二旁通管路相接的管段上设置第三阀,能够控制该管段是与第一蒸发器连通还是关闭,连通的时候能够将第一蒸发器中经过蒸发的冷

媒进入压缩机进行吸气,关闭时可通过第二旁通管路将第一蒸发器制热除霜后的冷媒导入回热器中;通过第四管路上与第五管路相接的管段上设置第二阀,能够控制该管段是与第二蒸发器连通还是关闭,连通的时候能够引入第五管路中的冷媒进入第二蒸发器进行制冷,关闭时可通过第一旁通管路引入高温高压冷媒进入第二蒸发器进行制热除霜;通过第四管路上与第二旁通管路相接的管段上设置第四阀,能够控制该管段是与第二蒸发器连通还是关闭,连通的时候能够将第二蒸发器中经过蒸发的冷媒进入压缩机进行吸气,关闭时可通过第二旁通管路将第二蒸发器制热除霜后的冷媒导入回热器中。

[0058] 在一些实施方式中,所述第一阀5为单向阀,只允许冷媒从所述回热器3流向所述第一蒸发器7;所述第二阀6也为单向阀,只允许冷媒从所述回热器3流向所述第二蒸发器8;

[0059] 所述第三阀9为电磁阀,所述第四阀10也为电磁阀。

[0060] 本公开通过将第一阀5设置为仅允许从第一节流装置流向第一蒸发器的单向阀,能够控制冷媒只能从第一节流装置流向第一蒸发器,防止从第一蒸发器出来的冷媒返回第一节流装置而造成回流或者防止从第一旁通管路过来的冷媒到达第一节流装置或进入第四管路中,而无法对第一蒸发器形成制热除霜作用;同样地,通过将第二阀6设置为仅允许从第一节流装置流向第二蒸发器的单向阀,能够控制冷媒只能从第一节流装置流向第二蒸发器,防止从第二蒸发器出来的冷媒返回第一节流装置而造成回流或者防止从第一旁通管路过来的冷媒到达第一节流装置或进入第三管路中,而无法对第二蒸发器形成制热除霜作用;第三阀和第四阀设置为电磁阀能够对该管段进行有效的控制。

[0061] 在一些实施方式中,还包括第六旁通管路106和第七旁通管路107,

[0062] 所述第六旁通管路106的一端与所述第一旁通管路101的另一端连通,所述第六旁通管路106的另一端连通至所述第三管路103上且位于所述第一阀5与所述第一蒸发器7之间的位置;所述第六旁通管路106上设置有第五阀12;

[0063] 所述第七旁通管路107的一端与所述第一旁通管路101的另一端连通,所述第七旁通管路107的另一端连通至所述第四管路104上且位于所述第二阀6与所述第二蒸发器8之间的位置;所述第七旁通管路107上设置有第六阀13。

[0064] 本公开通过第六旁通管路的设置能够将第一旁通管路中的高温高压冷媒引入至第一蒸发器中进行制热除霜作用,第五阀用于对第六旁通管路进行有效控制;通过第七旁通管路的设置能够将第一旁通管路中的高温高压冷媒引入至第二蒸发器中进行制热除霜作用,第六阀用于对第七旁通管路进行有效控制。

[0065] 在一些实施方式中,所述第五阀12和所述第六阀13均为电磁阀。第五阀和第六阀设置为电磁阀能够对该管段进行有效的控制。

[0066] 在一些实施方式中,还包括第八旁通管路108和第九旁通管路109,

[0067] 所述第八旁通管路108的一端与所述第二旁通管路102的另一端连通,所述第八旁通管路108的另一端连通至所述第三管路103上且位于所述第三阀9与所述第一蒸发器7之间的位置,所述第八旁通管路108上设置有第七阀14;

[0068] 所述第九旁通管路109的一端与所述第二旁通管路102的另一端连通,所述第九旁通管路109的另一端连通至所述第四管路104上且位于所述第四阀10与所述第二蒸发器8之间的位置,所述第九旁通管路109上设置有第八阀15。

[0069] 本公开通过第八旁通管路的设置能够将经过第一蒸发器制热除霜后的冷媒通过

第二旁通管路导入至回热器中以与回热器中从冷凝器出来的冷媒进行换热,以提高进入压缩机吸气端的过热度,同时利用霜层冷量提高进入第一节流装置的过冷度,提高蒸发器制冷蒸发的制冷量,提高制冷效率;第七阀用于对第八旁通管路进行有效控制;通过第九旁通管路的设置能够将经过第二蒸发器制热除霜后的冷媒通过第二旁通管路导入至回热器中以与回热器中从冷凝器出来的冷媒进行换热,以提高进入压缩机吸气端的过热度,同时利用霜层冷量提高进入第一节流装置的过冷度,提高蒸发器制冷蒸发的制冷量,提高制冷效率;第八阀用于对第八旁通管路进行有效控制。

[0070] 在一些实施方式中,所述第七阀14和所述第八阀15均为单向阀,第七阀仅允许冷媒从第一蒸发器流向所述回热器,第八阀仅允许冷媒从第二蒸发器流向回热器。第三阀和第四阀设置为电磁阀能够对该管段进行有效的控制。

[0071] 通过将第七阀14设置为仅允许从第一蒸发器流向所述回热器的单向阀,能够防止从回热器中的冷媒返回第一蒸发器或返回第二蒸发器,造成冷媒回流,或者防止从第八旁通管路中的冷媒进入第九旁通管路中而进入第四管路,或者防止从第九旁通管路中的冷媒进入第八旁通管路中而进入第三管路,避免经过制热除霜后的冷媒无法到达回热器而无法实现利用霜层冷量提高蒸发过冷度的作用;同样地,通过将第八阀15设置为仅允许从第二蒸发器流向所述回热器的单向阀,能够防止从回热器中的冷媒返回第一蒸发器或返回第二蒸发器,造成冷媒回流,或者防止从第八旁通管路中的冷媒进入第九旁通管路中而进入第四管路,或者防止从第九旁通管路中的冷媒进入第八旁通管路中而进入第三管路,避免经过制热除霜后的冷媒无法到达回热器而无法实现利用霜层冷量提高蒸发过冷度的作用。

[0072] 在一些实施方式中,所述第二旁通管路102上且位于所述回热器3与所述第一蒸发器7或所述第二蒸发器8之间的位置还设置有第二节流装置18;所述制冷系统还包括对第一蒸发器7进行换热的第一风机、和对第二蒸发器8进行换热的第二风机。本公开还通过在第二旁通管路上设置的第二节流装置还能对经过第一蒸发器制热除霜或经过第二蒸发器制热除霜后的冷媒进行节流降压,之后在进入回热器蒸发制冷,提高回热器出口的冷媒的过冷度。

[0073] 如图5所示,本公开还提供一种如前一项所述的制冷系统的控制方法,其包括:检测步骤,检测制冷系统的运行模式,检测所述第一蒸发器7和所述第二蒸发器8的温度;

[0074] 判断步骤,判断所述第一蒸发器7或所述第二蒸发器8是否需要进入化霜;

[0075] 控制步骤,当所述第一蒸发器7需要进入化霜时,控制所述第二蒸发器8制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第一蒸发器7中制热化霜,从所述第一蒸发器7出来后的冷媒进入所述回热器3中吸热并回到所述压缩机的吸气端;

[0076] 当所述第二蒸发器8需要进入化霜时,控制所述第一蒸发器7制冷,同时控制所述压缩机的排气进入所述第二蒸发器8中制热化霜,从所述第二蒸发器8出来后的冷媒进入所述回热器3中吸热并回到所述压缩机的吸气端;

[0077] 当所述第一蒸发器7和所述第二蒸发器8均不需要化霜时,控制所述第一蒸发器7和所述第二蒸发器8均制冷。

[0078] 本公开采用两套蒸发器,使得机组在化霜过程中,也能不间断的提供冷量;在制冷系统中增加回热器和第二节流装置,使得在化霜过程中,充分利用霜层的冷量,形成冷量回收,提高制冷效率;另外避免化霜过程中吸气带液的情况。

[0079] 在一些实施方式中,当包括第三阀9、第四阀10、第五阀12和第六阀13时,

[0080] 当所述第一蒸发器7需要进入化霜时,控制所述第三阀9关闭、控制所述第四阀10打开,控制所述第五阀12打开,控制所述第六阀13关闭;

[0081] 当所述第二蒸发器8需要进入化霜时,控制所述第三阀9打开、控制所述第四阀10关闭,控制所述第五阀12关闭,控制所述第六阀13打开;

[0082] 当所述第一蒸发器7和所述第二蒸发器8均不需要化霜时,控制所述第三阀9打开、控制所述第四阀10打开,控制所述第五阀12关闭,控制所述第六阀13关闭。

[0083] 在一些实施方式中,当所述第一蒸发器7化霜时,控制所述第一蒸发器7的第一风机停机;当所述第二蒸发器8化霜时,控制所述第二蒸发器8的第二风机停机。本公开通过控制进行化霜的蒸发器的风机停机,能够有效防止该蒸发器用于化霜的冷媒的热量被空气迅速带走而影响化霜效果,从而提高化霜效果。

[0084] (1) 系统正常制冷运行——双并蒸发器制冷运行

[0085] 在正常情况下,两套蒸发器同时进行制冷,第三阀9(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀)打开,第五阀12(优选电磁阀)、第六阀13(优选电磁阀)关闭,第一蒸发器7和第二蒸发器8的风机开启,制冷剂流向如图2所示。压缩机1排气进入冷凝器2进行冷凝,经过回热器3、第一节流装置4后,分成两条支路,一条支路经过第一阀5(优选单向阀)后进入第一蒸发器7进行制冷,制冷剂气化吸热后经过第三阀9(优选电磁阀)进入气液分离器11;另一条支路经过第二单向阀后进入第二蒸发器8进行制冷,制冷剂气化吸热后经过第四阀10(优选电磁阀)进入气液分离器11;两支路在气液分离器混合后的气体进入压缩机1进行压缩,以此循环进行。

[0086] (2) 第一蒸发器7进入化霜,系统控制方法

[0087] 当其中一套蒸发器进入化霜阶段时,另外一蒸发器强制进行制冷运行(当该套蒸发器达到进入化霜的条件时,也强制进行制冷运行,直到另一套退出化霜)。

[0088] 当第一蒸发器7达到化霜条件时,系统控制流程如图5所示,第五阀12(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀)打开,第六阀13(优选电磁阀)和第三阀9(优选电磁阀)关闭,第一蒸发器7的风机停机,第一蒸发器7进入化霜状态。制冷剂流向如图3所示,从压缩机1出来的高温高压气体分成两路,一路经过第五阀12(优选电磁阀),进入第一蒸发器7进行吸热融霜,变成液态的制冷剂再经过第七阀14(优选单向阀)、第二节流装置18进入回热器进行换热,换热后进入气液分离器11,从而达成热气旁通除霜的功能;在第一蒸发器7进入化霜的同时,第二蒸发器8需进行制冷,压缩机1排气的另一路经过冷凝器2、回热器3进行冷凝冷却,再经过第一节流装置4、第二阀6(优选单向阀)进入第二蒸发器8提供冷量,最后经过第四阀10(优选电磁阀)进入气液分离器11,再进入压缩机1进行压缩;当第一蒸发器7达到退出化霜条件时,关闭第五阀12(优选电磁阀)、第六阀13(优选电磁阀),打开第三阀9(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀),进入双并蒸发器制冷运行。

[0089] (3) 第二蒸发器8进入化霜,系统控制方法

[0090] 当第二蒸发器8达到化霜条件时,系统控制流程如图5所示,第六阀13(优选电磁阀)、第三阀9(优选电磁阀)打开,第五阀12(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀)关闭,第二蒸发器8的风机同时停机,第二蒸发器8进入化霜状态。制冷剂流向如图4所示,压缩机1的高温高压排气分成两路,一路经过第六阀13(优选电磁阀),进入第二蒸发器8进行吸热融

霜,变成液态的制冷剂再经过第八阀15(优选单向阀)、第二节流装置18进入回热器进行换热,换热后进入气液分离器11,从而达成热气旁通除霜的功能;在第二蒸发器8进入化霜的同时,第一蒸发器7需进行制冷,压缩机1排气的另一路经过冷凝器2、回热器3进行冷凝冷却,再经过第一节流装置4、第一阀5(优选单向阀)进入第一蒸发器7提供冷量,最后经过第三阀9(优选电磁阀)进入气液分离器11,再进入压缩机1进行压缩;当第二蒸发器8达到退出化霜条件时,关闭第五阀12(优选电磁阀)、第六阀13(优选电磁阀),打开第三阀9(优选电磁阀)、第四阀10(优选电磁阀),进入双并蒸发器制冷运行。

[0091] 以上所述仅为本公开的较佳实施例而已,并不用以限制本公开,凡在本公开的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开的保护范围之内。以上所述仅是本公开的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本公开技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本公开的保护范围。

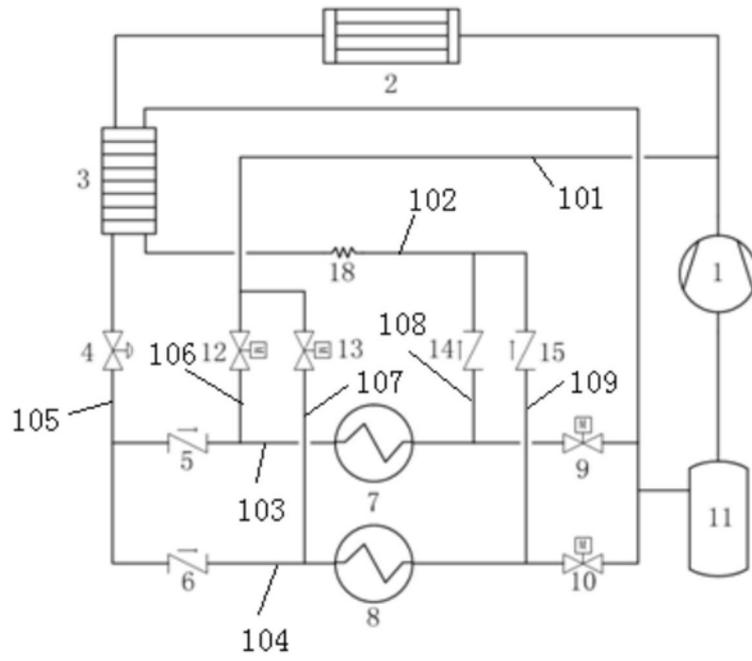


图1

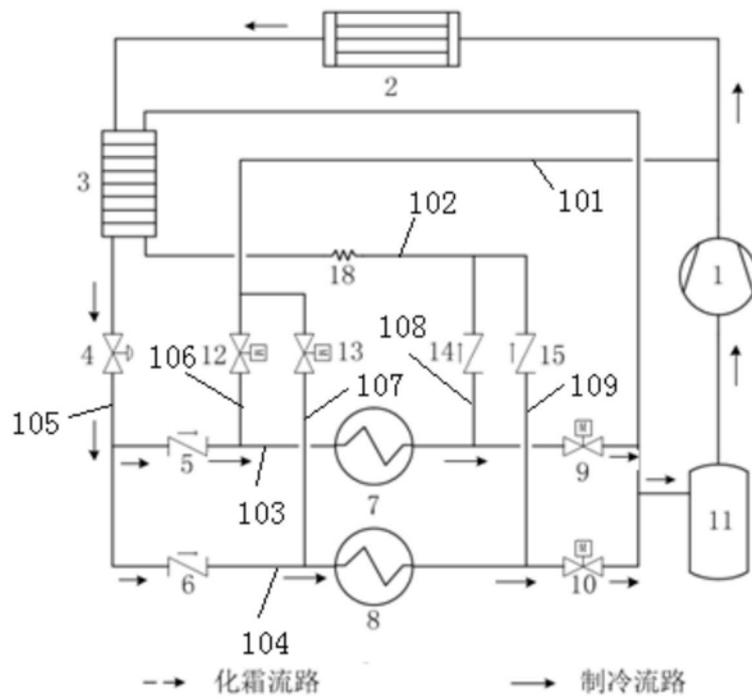


图2

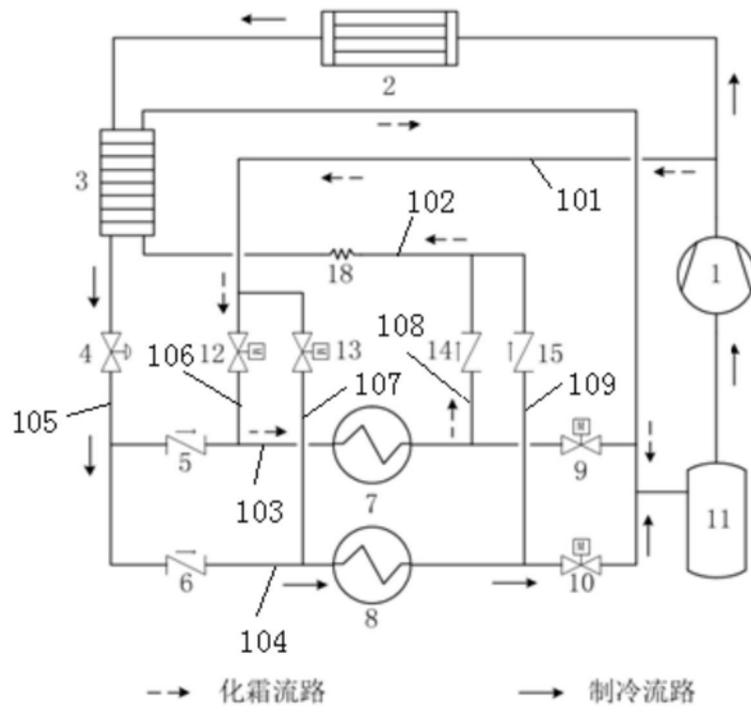


图3

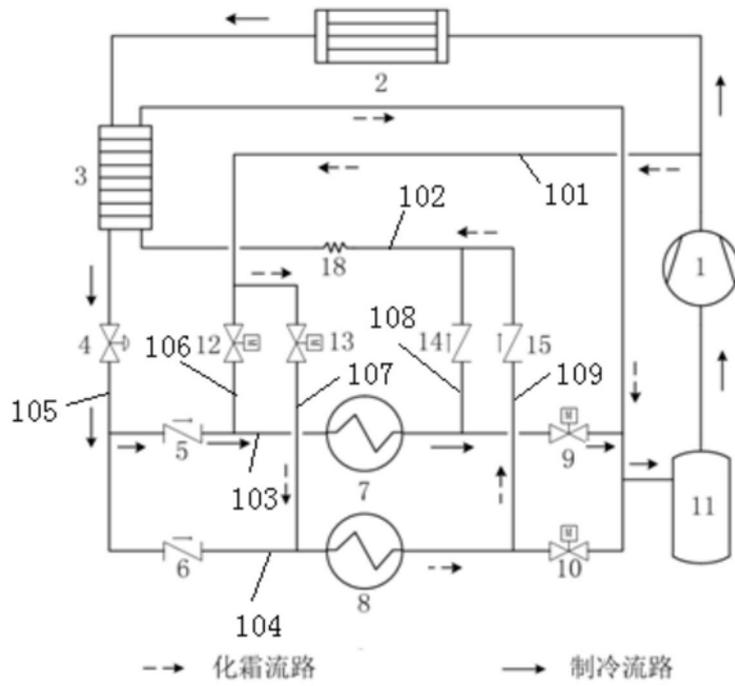


图4

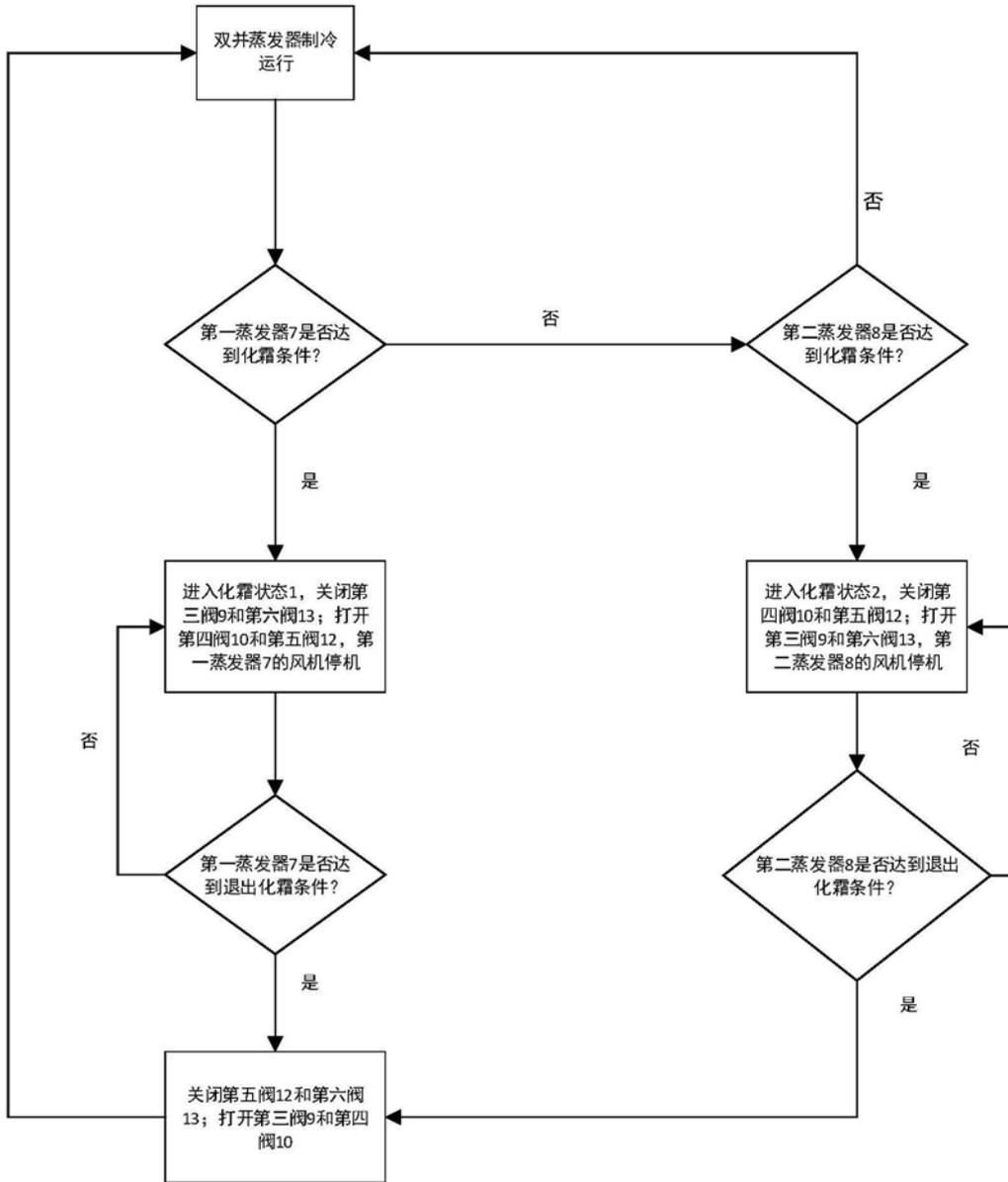


图5