(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106016871 A
(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610347834.9

(22)申请日 2016.05.24

(71)申请人 昆明理工大学
地址 650093 云南省昆明市五华区学府路253号

(72)发明人 罗会龙 寇宏侨 杜培俭 陈子丹 王钦戎 薛涛

(51)Int.Cl.
F25B 47/00(2006.01)
F24H 4/02(2006.01)
F24H 9/18(2006.01)
F24H 9/20(2006.01)

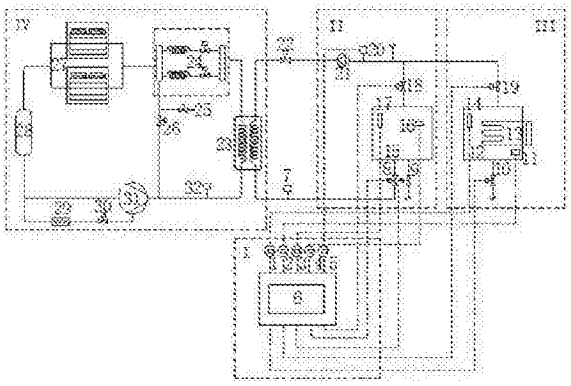
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法及其装置

(57)摘要

本发明涉及一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法及其装置，属于采暖及供热技术领域。本发明在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜；本发明的装置包括空气源热泵热水器IV、混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。本发明不仅增强了系统的稳定性，而且有效缩减了除霜的时间，具有节能、环保、经济等优点。



CN 106016871 A

1.一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，其特征在于：在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

2.根据权利要求1所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，其特征在于：所述辅助热源系统制备的热水储存于辅助热源系统的热水保温水箱中，空气源热泵热水器的冷凝器中的回水储存于混水装置的混水水箱中。

3.根据权利要求1所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，其特征在于：通过在冷凝器的供水管上设置温度传感器来实现对其供水温度的检测。

4.一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器(IV)，空气源热泵热水器(IV)包括冷凝器(23)、膨胀装置(24)、电磁阀e(25)、除霜阀(26)、蒸发器(27)、储液罐(28)、回油加热罐(29)、回油阀(30)、压缩机(31)、温度传感器e(32)；其特征在于：还包括混水控制子系统(I)、混水装置(II)、辅助热源系统(III)；所述混水控制子系统(I)通过传感器与混水装置(II)及辅助热源系统(III相连；混水装置(II)与辅助热源系统(III)相连接，混水装置(II)与空气源热泵热水器(IV)相连。

5.根据权利要求4所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，其特征在于：所述混水控制子系统(I)包括液位变送器a(1)、温度变送器a(2)、液位变送器b(3)、温度变送器c(4)、温度变送器b(5)、可编程逻辑控制器(6)；

所述混水装置(II)包括温度传感器d(7)、混水箱(15)、温度传感器b(16)、液位传感器b(17)、混水电磁阀b(18)、温度传感器c(20)、水泵(21)、电磁阀d(22)；

所述辅助热源装置(III)包括补水电磁阀b(10)、温度传感器a(11)、热水保温水箱(12)、辅助热源(13)、液位传感器a(14)、电磁阀c(19)；

所述液位变送器a(1)、液位变送器b(3)与温度变送器a(2)、温度变送器b(5)、温度变送器c(4)并联后与可编程逻辑控制器(6)相连；

所述液位传感器a(14)与液位变送器a(1)相连，液位传感器b(17)与液位变送器b(3)相连，温度传感器a(11)与温度变送器a(2)相连，温度传感器b(16)与温度变送器c(4)相连，温度传感器c(20)与温度变送器b(5)相连；

所述冷凝器(23)的给水管与电磁阀d(22)及水泵(21)依次串联连接后，分别通过混水电磁阀b(18)、混水电磁阀c(19)与混水箱(15)的顶部和热水保温水箱(12)的顶部用三通相连接；冷凝器(23)的回水管与混水箱(15)底部相连接；补水电磁阀b(10)与热水保温箱(12)底部相连接；热水保温水箱(12)上安装有辅助热源(13)，冷凝器(23)给水管入口设置有温度传感器c(20)。

6.根据权利要求4所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，其特征在于：所述压缩机(31)的出气口与温度传感器e(32)连接之后与冷凝器(23)与膨胀装置(24)用三通

相连，冷凝器(23)的出口气与膨胀装置(24)相连接，膨胀装置(24)的出口与电磁阀e(25)与除霜阀(26)用三通相连；膨胀装置(24)的出口与两台并联的蒸发器(27)相连接；蒸发器(27)与储液罐(28)相连接；储液罐(28)与回油加热罐(29)及压缩机(31)吸气口用三通相连，其中回油加热罐(29)与回油阀(30)依次串联连接。

7.根据权利要求5所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，其特征在于：所述冷凝器(23)的回水管分别与温度传感器d(7)、电磁阀a(8)连接后，再与混水箱(15)底部相连接；混水箱(15)底部还与补水电磁阀a(9)相连接。

8.根据权利要求5所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，其特征在于：所述温度传感器b(16)、液位传感器b(17)置于混水水箱(15)中，温度传感器a(11)、液位传感器a(14)置于热水保温水箱(12)中。

9.根据权利要求5所述的抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，其特征在于：所述电磁阀a(8)、补水电磁阀a(9)、补水电磁阀b(10)、电磁阀b(18)、电磁阀c(19)及辅助热源(13)均与可编程逻辑控制器(6)相连。

一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法及其装置，属于采暖及供热技术领域。

背景技术

[0002] 空气源热泵是一种节约、环保的装置。在低温工况下，冷凝器的进水温度会下降，制冷剂出口温度也会降低，压缩机吸气压力和温度也会随之降低，而压缩机的吸、排气压力有一定的范围，当系统的蒸发压力低于压缩机的压力下限，系统将无法正常运行。当吸气压力降低时，制冷剂的吸气比热容增大，系统质流量减少，制热量显著衰减。低温会使蒸发器盘管表面聚集霜层，减少了盘管间的空气流动。霜作为热绝缘体削弱了盘管热交换的性能，增加了空气和制冷剂之间的热阻，降低总的传热系数。结霜现象还会导致蒸发温度降低，使系统性能严重衰减，缩短运行时间。

[0003] 为了确保空气源热泵热水器在低温工况下稳定运行，抑制蒸发器翅片表面结霜，国内外的学者进行了很多研究：有人提出逆循环除霜的方法，即通过四通换向阀的切换改变制冷剂的流向，使室外蒸发器变为冷凝器，利用管内制冷剂的热量除去霜层。虽然这种方法应用比较普遍，但是吸、排气压力变化比较剧烈，对压缩机冲击太大，产生了较大的制热损失。也有人提出热气旁通的除霜方法，即将一旁通管加在蒸发器入口和压缩机出口之间，虽然此方法对抑制结霜效果明显，但除霜时，高温高压的热气在室外换热器放热除霜后会变成液体，造成压缩机吸气带液。还有人提出采用通过在室外机换热器周围增加电场、磁场、超声波和机械振动的方法达到抑制结霜的结果，但这些措施距离付诸实际差距较大。而此种带辅助热源和混水装置的CO_2空气源热泵热水器，一方面提高了冷凝器的进水温度，因而保证蒸发器的吸气压力不会过低从而导致系统正行运行；另一方面，可有效抑制蒸发器翅片表面结霜的现象，可提高盘管热交换的性能，减小了空气和制冷剂之间的热阻，提高总的传热系数，具有节能、环保及经济等优点。

[0004] 因此，为提高空气源热泵热水器的热力性能，一方面可确保空气源热泵热水器低温工况下的稳定运行，另一方面可抑制蒸发器表面的结霜情况，延长系统运行时间。

发明内容

[0005] 本发明的目的一方面在于可确保空气源热泵热水器在低温工况下稳定运行，另一方面可抑制蒸发器表面的结霜现象。通过采用混水方式和设置辅助热源，可有效提高冷凝器进水温度，以提高系统的稳定性。当冷凝器的进水温度提高后，蒸发器中的水温也会提升，蒸发器翅片表面的温度会升高，故可抑制结霜，延长除霜间隔时间，从而增加系统运行时间。

[0006] 本发明技术方案是：一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法及其装置，在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

[0007] 优选地，所述辅助热源系统制备的热水储存于辅助热源系统的热水保温水箱中，空气源热泵热水器的冷凝器中的回水储存于混水装置的混水水箱中。

[0008] 优选地，通过在冷凝器的供水管上设置温度传感器来实现对其供水温度的检测。

[0009] 一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器IV，空气源热泵热水器IV包括冷凝器23、膨胀装置24、电磁阀e25、除霜阀26、蒸发器27、储液罐28、回油加热罐29、回油阀30、压缩机31、温度传感器e32；还包括混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；所述混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。

[0010] 优选地，所述混水控制子系统I包括液位变送器a1、温度变送器a2、液位变送器b3、温度变送器c4、温度变送器b5、可编程逻辑控制器6；

所述混水装置II包括温度传感器d7、混水箱15、温度传感器b16、液位传感器b17、混水电磁阀b18、温度传感器c20、水泵21、电磁阀d22；

所述辅助热源装置III包括补水电磁阀b10、温度传感器a11、热水保温水箱12、辅助热源13、液位传感器a14、电磁阀c19；

所述液位变送器a1、液位变送器b3与温度变送器a2、温度变送器b5、温度变送器c4并联后与可编程逻辑控制器6相连；

所述液位传感器a14与液位变送器a1相连，液位传感器b17与液位变送器b3相连，温度传感器a11与温度变送器a2相连，温度传感器b16与温度变送器c4相连，温度传感器c20与温度变送器b5相连；

所述冷凝器23的给水管与电磁阀d22及水泵21依次串联连接后，分别通过混水电磁阀b18、混水电磁阀c19与混水箱15的顶部和热水保温水箱12的顶部用三通相连接；冷凝器23的回水管与混水箱15底部相连接；补水电磁阀b10与热水保温箱12底部相连接；热水保温水箱12上安装有辅助热源13，冷凝器23给水管入口设置有温度传感器c20。

[0011] 优选地，所述压缩机31的出气口与温度传感器e32连接之后与冷凝器23与膨胀装置24用三通相连，冷凝器23的出口气与膨胀装置24相连接，膨胀装置24的出口与电磁阀e25与除霜阀26用三通相连；膨胀装置24的出口与两台并联的蒸发器27相连接；蒸发器27与储液罐28相连接；储液罐28与回油加热罐29及压缩机31吸气口用三通相连，其中回油加热罐29与回油阀30依次串联连接。

[0012] 优选地，所述冷凝器23的回水管分别与温度传感器d7、电磁阀a8连接后，再与混水箱15底部相连接；混水箱15底部还与补水电磁阀a9相连接。

[0013] 优选地，所述温度传感器b16、液位传感器b17置于混水水箱15中，温度传感器a11、液位传感器a14置于热水保温水箱12中。

[0014] 优选地，所述电磁阀a8、补水电磁阀a9、补水电磁阀b10、电磁阀b18、电磁阀c19及

辅助热源13均与可编程逻辑控制器6相连。

[0015] 本发明的工作过程是：

低温低压的制冷剂气体在压缩机31中压缩，然后进入冷凝器23中，被冷却介质冷却，然后制冷剂气体经过膨胀装置24降压，该膨胀装置24采用的是毛细管，长的毛细管可适应低温工况，短的毛细管适应高温工况。经节流后的气体温度下降，部分气体液化，湿蒸汽进入蒸发器27中气化。蒸发器27出口处设置储液罐28，便于压缩机31回油和防止压缩机31液击，也保证在调节膨胀阀时蒸发器27不会被蒸干，增大系统内部容积，避免系统在高温时压力过高。储液罐28下端通过管路连接压缩机31，管路上设置回油加热罐29和回油阀30，便于压缩机31回油。除霜时，除霜阀26开启，风机关闭，压缩机31的排气从除霜阀26直接到蒸发器27除霜。随着冷凝器23进水温度的升高，系统的蒸发温度升高，系统不易结霜，缩短除霜时间，增加系统运行时间。

[0016] 该空气源热泵热水器冷凝器23的进水温度可设定为6℃。优先使用混水装置II，当温度传感器c20检测到冷凝器23进口温度高于6℃时，仅由外接的供水管供水。当温度传感器c20检测到冷凝器23进口温度低于6℃时，由混水水箱15供水。在此种模式下，温度传感器a11检测热水保温水箱12中的热水温度，温度传感器b16检测混水水箱15中的热水温度，混水控制子系统I根据温度传感器b16与温度传感器a11检测的水温，调节混水电磁阀b18与混水电磁阀d19的开度，以实现所需的供水温度。实际的供水温度由温度传感器c20检测。当液位传感器b17显示混水水箱水量不足时，开启补水电磁阀a9，补充混水水箱15的水量；当温度传感器b16显示温度不够时，开启混水电磁阀d19，引用辅助热源系统III的热水直接对冷凝器供水或是引用辅助热源系统III的热水与混水装置中的水混合后再对冷凝器供水。当液位传感器a14检测到热水保温水箱12水位不够时，开启补水电磁阀b10，补充热水保温水箱12的水量；当温度传感器a11检测到热水保温水箱12水温不够时启动辅助热源13提高水温。

[0017] 其次，该冷凝器的热水供水温度可设定为55℃。优先使用混水水箱15，当温度传感器b16检测到混水水箱15中的热水温度高于设定的供水温度55℃时，仅由混水水箱15供水。当温度传感器b16检测到混水水箱15中的热水温度低于设定的供水温度55℃时，切换到由辅助热源热水与混水装置热水混合供水模式。在此种模式下，温度传感器b16检测混水水箱15中的热水温度，温度传感器a11检测热水保温水箱12中的热水温度，混水控制子系统I根据温度传感器b16与温度传感器a11检测的水温，调节混水电磁阀b18与混水电磁阀c19的开度，以实现所需的供水温度。实际的供水温度由温度传感器c20检测。当实际的供水温度低于设定的供水温度55℃时，混水控制子系统I自动调整混水电磁阀b18与混水电磁阀c19的开度，以确保所需的供水温度，并可在各种气候条件下完全利用混水水箱15中的热水。

[0018] 辅助热源13的运行由混水控制子系统I的可编程逻辑控制器6进行控制。补水电磁阀c19的启闭由混水控制子系统I进行控制。混水控制子系统I根据当天的实际气候条件选择热水保温水箱12的液位，并使辅助热源13将热水保温水箱12中的水加热至用户设定的温度。

[0019] 混水水箱15的液位控制可采用3档控制，分别对应水箱总容量的90％、60％、30％，为减低供水温度的波动，热水保温水箱12采用非连续补水，仅当水箱水位低于设置值时才进行补水，以应对极端气候条件的场合；例如可以仅当水箱中的水位低于水箱总容量的

20％所对应的水位时才进行补水。补水电磁阀b10的启闭由混水控制子系统I进行控制，补水电磁阀b18的启闭由混水控制子系统I进行控制。

[0020] 本发明冷凝器的进水温度由温度传感器c20测定。为减少辅助热源能源消耗量，在回水水量不足或回水水温不能满足要求时按需开启辅助热源装置。

[0021] 所述电磁阀a8、补水电磁阀a9、补水电磁阀b10、电磁阀b18、电磁阀c19及辅助热源13均与可编程逻辑控制器6相连。由可编程逻辑控制器6来对各个电磁阀进行控制。

[0022] 其中液位变送器a1控制液位传感器a14；温度变送器a2控制温度传感器a11；液位变送器b3控制液位传感器b17；温度变送器c4控制温度传感器b16；温度变送器b5控制温度传感器c20，液位变送器a1、温度变送器a2、液位变送器b3、温度变送器c4、温度变送器b5的控制均通过可编程逻辑控制器6进行控制。

[0023] 本发明的热水保温水箱用于储存辅助热源加热的热水。为减少辅助热源能源消耗量，当回水水量不足或回水水温不能满足要求时按需提供热水。

[0024] 本发明的有益效果是：本发明采用混水装置，通过将冷凝器的低温给水与冷凝器高温回水通过混水装置按一定比例混合，可以提高进水温度、抑制结霜，保证系统正常运行。当回水水量不足或回水水温不能满足要求时，可采用辅助热源和混水方式相结合的方式提高冷凝器进水温度。本发明不仅增强了系统的稳定性，而且有效缩减了除霜的时间，具有节能、环保、经济等优点。

附图说明

[0025] 图1是本发明的空气源热泵热水器的结构示意图。

[0026] 图1中各标号：I-混水控制子系统、II-混水装置、III-辅助热源系统、IV-空气源热泵热水器、1-液位变送器a、2-温度变送器a、3-液位变送器b、4-温度变送器c、5-温度变送器b、6-可编程逻辑控制器、7-温度传感器d、8-电磁阀a、9-补水电磁阀a、10-补水电磁阀b、11-温度传感器a、12-热水保温水箱、13-辅助热源、14-液位传感器a、15-混水水箱、16-温度传感器b、17-液位传感器b、18-电磁阀b、19-电磁阀c、20-温度传感器c、21-循环水泵、22-电磁阀d、23-冷凝器、24-膨胀装置、25-电磁阀e、26-除霜阀、27-蒸发器、28-储液罐、29-回油加热罐、30-回油阀、31-压缩机、32-温度传感器e。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和具体实施例，对本发明作进一步说明。

[0028] 实施例1：如图1所示，一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

[0029] 优选地，所述辅助热源系统制备的热水储存于辅助热源系统的热水保温水箱中，空气源热泵热水器的冷凝器中的回水储存于混水装置的混水水箱中。

[0030] 优选地，通过在冷凝器的供水管上设置温度传感器来实现对其供水温度的检测。

[0031] 一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器IV，空气源热泵热水器IV包括冷凝器23、膨胀装置24、电磁阀e25、除霜阀26、蒸发器27、储液罐28、回油加热罐29、回油阀30、压缩机31、温度传感器e32；还包括混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；所述混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。

[0032] 实施例2：如图1所示，一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

[0033] 优选地，所述辅助热源系统制备的热水储存于辅助热源系统的热水保温水箱中，空气源热泵热水器的冷凝器中的回水储存于混水装置的混水水箱中。

[0034] 优选地，通过在冷凝器的供水管上设置温度传感器来实现对其供水温度的检测。

[0035] 一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器IV，空气源热泵热水器IV包括冷凝器23、膨胀装置24、电磁阀e25、除霜阀26、蒸发器27、储液罐28、回油加热罐29、回油阀30、压缩机31、温度传感器e32；还包括混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；所述混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。

[0036] 优选地，所述混水控制子系统I包括液位变送器a1、温度变送器a2、液位变送器b3、温度变送器c4、温度变送器b5、可编程逻辑控制器6；

所述混水装置II包括温度传感器d7、混水箱15、温度传感器b16、液位传感器b17、混水电磁阀b18、温度传感器c20、水泵21、电磁阀d22；

所述辅助热源装置III包括补水电磁阀b10、温度传感器a11、热水保温水箱12、辅助热源13、液位传感器a14、电磁阀c19；

所述液位变送器a1、液位变送器b3与温度变送器a2、温度变送器b5、温度变送器c4并联后与可编程逻辑控制器6相连；

所述液位传感器a14与液位变送器a1相连，液位传感器b17与液位变送器b3相连，温度传感器a11与温度变送器a2相连，温度传感器b16与温度变送器c4相连，温度传感器c20与温度变送器b5相连；

所述冷凝器23的给水管与电磁阀d22及水泵21依次串联连接后，分别通过混水电磁阀b18、混水电磁阀c19与混水箱15的顶部和热水保温水箱12的顶部用三通相连接；冷凝器23的回水管与混水箱15底部相连接；补水电磁阀b10与热水保温箱12底部相连接；热水保温水

箱12上安装有辅助热源13，冷凝器23给水管入口设置有温度传感器c20。

[0037] 实施例3：如图1所示，一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

[0038] 一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器IV，空气源热泵热水器IV包括冷凝器23、膨胀装置24、电磁阀e25、除霜阀26、蒸发器27、储液罐28、回油加热罐29、回油阀30、压缩机31、温度传感器e32；还包括混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；所述混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。

[0039] 优选地，所述混水控制子系统I包括液位变送器a1、温度变送器a2、液位变送器b3、温度变送器c4、温度变送器b5、可编程逻辑控制器6；

所述混水装置II包括温度传感器d7、混水箱15、温度传感器b16、液位传感器b17、混水电磁阀b18、温度传感器c20、水泵21、电磁阀d22；

所述辅助热源装置III包括补水电磁阀b10、温度传感器a11、热水保温水箱12、辅助热源13、液位传感器a14、电磁阀c19；

所述液位变送器a1、液位变送器b3与温度变送器a2、温度变送器b5、温度变送器c4并联后与可编程逻辑控制器6相连；

所述液位传感器a14与液位变送器a1相连，液位传感器b17与液位变送器b3相连，温度传感器a11与温度变送器a2相连，温度传感器b16与温度变送器c4相连，温度传感器c20与温度变送器b5相连；；

所述冷凝器23的给水管与电磁阀d22及水泵21依次串联连接后，分别通过混水电磁阀b18、混水电磁阀c19与混水箱15的顶部和热水保温水箱12的顶部用三通相连接；冷凝器23的回水管与混水箱15底部相连接；补水电磁阀b10与热水保温箱12底部相连接；热水保温水箱12上安装有辅助热源13，冷凝器23给水管入口设置有温度传感器c20。

[0040] 优选地，所述压缩机31的出气口与温度传感器e32连接之后与冷凝器23与膨胀装置24用三通相连，冷凝器23的出口气与膨胀装置24相连接，膨胀装置24的出口与电磁阀e25与除霜阀26用三通相连；膨胀装置24的出口与两台并联的蒸发器27相连接；蒸发器27与储液罐28相连接；储液罐28与回油加热罐29及压缩机31吸气口用三通相连，其中回油加热罐29与回油阀30依次串联连接。

[0041] 实施例4：如图1所示，一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的方法，在空气源热泵热水器外置辅助热源系统、混水装置及混水控制子系统，通过在对冷凝器供水之前提高其供水温度来实现蒸发器表面除霜，具体的：

当冷凝器的供水温度高于其设定的供水温度时，单一由外接的供水管供水；当冷凝器

供水温度低于设定的供水温度时；在混水控制系统控制下，冷凝器的高温回水与混水装置的低温给水通过混水装置混合，满足供水温度要求时，对冷凝器进行供水；或是直接启动辅助热源系统制备的热水与混水装置中的混合后的水，对冷凝器进行供水；当回水水量不足或回水水温与混水装置的低温给水混合后仍然不能满足供水温度要求时，启动辅助热源系统制备的热水对冷凝器进行供水，由此来进行蒸发器表面除霜。

[0042] 优选地，所述辅助热源系统制备的热水储存于辅助热源系统的热水保温水箱中，空气源热泵热水器的冷凝器中的回水储存于混水装置的混水水箱中。

[0043] 优选地，通过在冷凝器的供水管上设置温度传感器来实现对其供水温度的检测。

[0044] 一种抑制空气源热泵热水器低温运行结霜的装置，包括空气源热泵热水器IV，空气源热泵热水器IV包括冷凝器23、膨胀装置24、电磁阀e25、除霜阀26、蒸发器27、储液罐28、回油加热罐29、回油阀30、压缩机31、温度传感器e32；还包括混水控制子系统I、混水装置II、辅助热源系统III；所述混水控制子系统I通过传感器与混水装置II及辅助热源系统III相连；混水装置II与辅助热源系统III相连接，混水装置II与空气源热泵热水器IV相连。

[0045] 优选地，所述混水控制子系统I包括液位变送器a1、温度变送器a2、液位变送器b3、温度变送器c4、温度变送器b5、可编程逻辑控制器6；

所述混水装置II包括温度传感器d7、混水箱15、温度传感器b16、液位传感器b17、混水电磁阀b18、温度传感器c20、水泵21、电磁阀d22；

所述辅助热源装置III包括补水电磁阀b10、温度传感器a11、热水保温水箱12、辅助热源13、液位传感器a14、电磁阀c19；

所述液位变送器a1、液位变送器b3与温度变送器a2、温度变送器b5、温度变送器c4并联后与可编程逻辑控制器6相连；

所述液位传感器a14与液位变送器a1相连，液位传感器b17与液位变送器b3相连，温度传感器a11与温度变送器a2相连，温度传感器b16与温度变送器c4相连，温度传感器c20与温度变送器b5相连；

所述冷凝器23的给水管与电磁阀d22及水泵21依次串联连接后，分别通过混水电磁阀b18、混水电磁阀c19与混水箱15的顶部和热水保温水箱12的顶部用三通相连接；冷凝器23的回水管与混水箱15底部相连接；补水电磁阀b10与热水保温箱12底部相连接；热水保温水箱12上安装有辅助热源13，冷凝器23给水管入口设置有温度传感器c20。

[0046] 优选地，所述压缩机31的出气口与温度传感器e32连接之后与冷凝器23与膨胀装置24用三通相连，冷凝器23的出口气与膨胀装置24相连接，膨胀装置24的出口与电磁阀e25与除霜阀26用三通相连；膨胀装置24的出口与两台并联的蒸发器27相连接；蒸发器27与储液罐28相连接；储液罐28与回油加热罐29及压缩机31吸气口用三通相连，其中回油加热罐29与回油阀30依次串联连接。

[0047] 优选地，所述冷凝器23的回水管分别与温度传感器d7、电磁阀a8连接后，再与混水箱15底部相连接；混水箱15底部还与补水电磁阀a9相连接。

[0048] 优选地，所述温度传感器b16、液位传感器b17置于混水水箱15中，温度传感器a11、液位传感器a14置于热水保温水箱12中。

[0049] 优选地，所述电磁阀a8、补水电磁阀a9、补水电磁阀b10、电磁阀b18、电磁阀c19及辅助热源13均与可编程逻辑控制器6相连。

[0050] 上面结合附图对本发明的具体实施例作了详细说明，但是本发明并不限于上述实施例，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

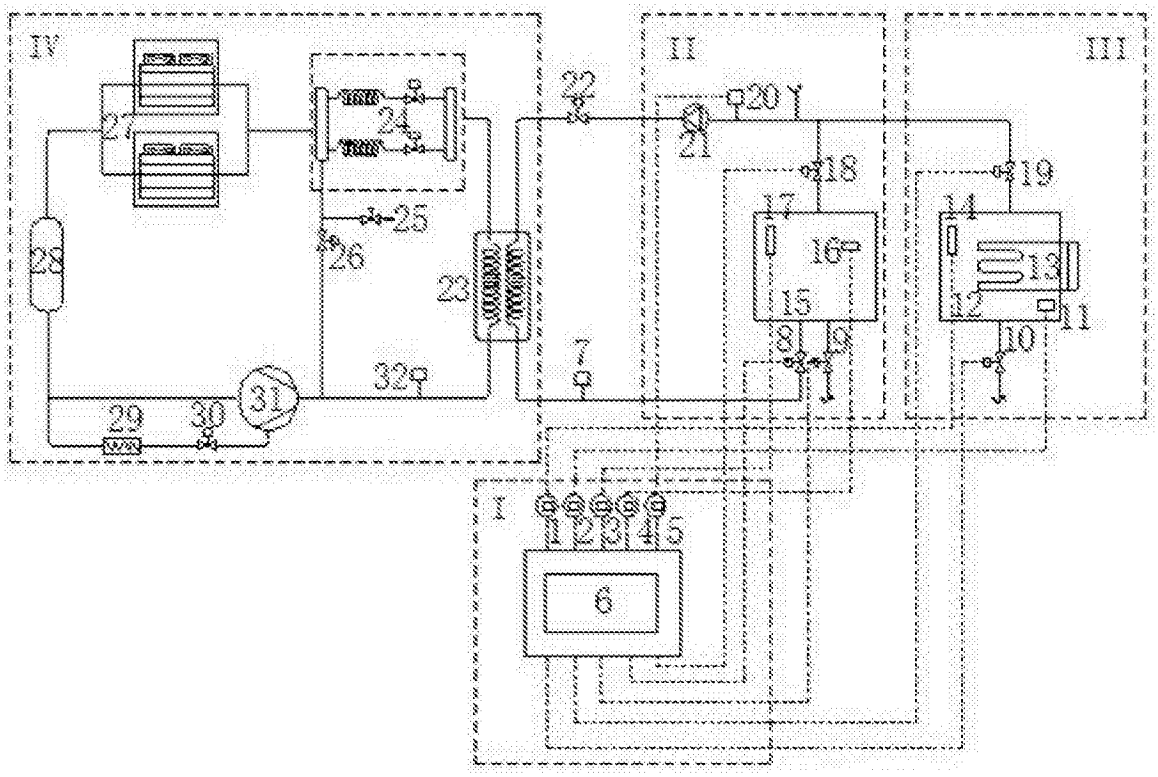

IV
II
III
I
22
20
21
18
19
17
14
16
13
15
12
11
8
9
10
7
24
25
26
23
28
27
32
29
30
31
1 2 3 4 5
6

图1