



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223090853 U

(45) 授权公告日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202420376504.2

F25B 49/02 (2006.01)

(22) 申请日 2024.02.23

F24D 15/04 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

202310513683.X 2023.05.01 CN

202321088853.6 2023.05.01 CN

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 刘雄

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号西
安建筑科技大学6号信箱

(72) 发明人 刘雄

(51) Int. Cl.

F25B 30/02 (2006.01)

F25B 41/40 (2021.01)

F25B 41/26 (2021.01)

F25B 41/20 (2021.01)

F25B 41/30 (2021.01)

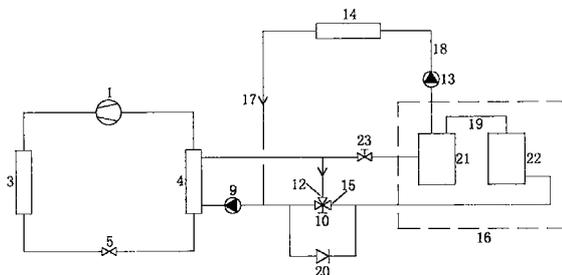
权利要求书2页 说明书25页 附图3页

(54) 实用新型名称

热泵设备

(57) 摘要

本实用新型公开了一种热泵设备,包括压缩机构、第一换热器、第二换热器、节流机构、合流三通调节阀、用户末端、蓄能装置组成;压缩机构出口端依次通过第一换热器、节流机构、第二换热器与压缩机构出口端相连;第二换热器水侧出口端与蓄能装置相连;第二换热器水侧入口端依次通过合流三通调节阀出口端、合流三通调节阀直流入口端与蓄能装置相连,合流三通调节阀旁流入口端与第二换热器水侧出口端和蓄能装置之间的管道相连;用户末端入口与蓄能装置相连,用户末端出口与合流三通调节阀出口端管道相连;其特点是:能降低蓄能装置中由于混水所造成的能量损失;系统启动阶段能使用户末端水温更快达到正常工作状态;并能使蓄能装置实现蓄冷蓄热。



1. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)相连。

2. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)相连。

3. 根据权利要求1或2中任一权利要求所述的热泵设备,其特征在于一单向阀(20)入口端与所述合流三通调节阀(10)出口端管道相连,所述单向阀(20)出口端与合流三通调节阀(10)直流入口端(15)管道相连;一流量控制阀(23)入口端与所述一次供水管出口端相连,所述流量控制阀(23)出口端与蓄能装置(16)相连。

4. 根据权利要求3所述的热泵设备,其特征在于所述蓄能装置(16)至少包含有第一蓄能水箱(21)、第二蓄能水箱(22)两个蓄能水箱;所述流量控制阀(23)出口端与第一蓄能水箱(21)相连;所述二次供水管(18)入口端也与第一蓄能水箱(21)相连;所述第一蓄能水箱(21)通过连通管(19)与第二蓄能水箱(22)相连;所述第二蓄能水箱(22)与单向阀(20)出口端和合流三通调节阀(10)直流入口端(15)相连。

5. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与一次供水管相连。

6. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与一次供水管相连。

7. 根据权利要求5或6中任一权利要求所述的热泵设备,其特征在于一单向阀(20)入口端与所述合流三通调节阀(10)出口端管道相连,所述单向阀(20)出口端与合流三通调节阀(10)直流入口端(15)管道相连;一流量控制阀(23)入口端与所述一次供水管出口端相连,所述流量控制阀(23)出口端与二次供水管(18)入口端和蓄能装置(16)相连。

8. 根据权利要求7所述的热泵设备,其特征在于所述蓄能装置(16)至少包含有第一蓄能水箱(21)、第二蓄能水箱(22)两个蓄能水箱;所述第一蓄能水箱(21)通过一个连接口与流量控制阀(23)出口端和二次供水管(18)入口端相连;所述第一蓄能水箱(21)通过连通管(19)与第二蓄能水箱(22)相连;所述第二蓄能水箱(22)与单向阀(20)出口端和合流三通调节阀(10)直流入口端(15)相连。

9. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括分流三通调节阀(11);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀(11)入口端、分流三通调节阀(11)直流出口端(24)与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端与蓄能装置(16)相连;所述分流三通调节阀(11)旁流出口端(25)与一次回水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)或分流三通调节阀(11)直流出口端(24)和蓄能装置(16)之间的管道相连。

10. 一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括分流三通调节阀(11);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀(11)入口端、分流三通调节阀(11)直流出口端(24)与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端与蓄能装置(16)相连;所述分流三通调节阀(11)旁流出口端(25)与一次回水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)或分流三通调节阀(11)直流出口端(24)和蓄能装置(16)之间的管道相连。

热泵设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热泵设备,属于热泵技术领域。

背景技术

[0002] 随着经济的发展和人们生活水平的提高,目前热泵设备在住宅和公共建筑中获得了广泛的应用,但热泵设备的应用过程中,由于热泵设备输出的制冷或制热量很难与用户的冷热负荷变化保持一致,因此当热泵设备用于生产冷热水时,通常会在系统中设置蓄能装置,用于调配负荷变化,保证热泵设备的稳定运行;如图4所示是一个用于生产冷冻水的热泵设备,其压缩机构1入口端与第二换热器4相连,其压缩机构1出口端与第一换热器3相连;因此,第二换热器4是蒸发器,用于生产冷冻水,而第一换热器3是冷凝器,用于向环境中散发制冷所产生的冷凝热;热泵设备采用了二次泵水系统,系统中设有蓄能装置16,一次泵9用于维持第二换热器4与蓄能装置16之间的一次网水系统循环;二次泵13用于维持蓄能装置16与用户末端14之间的二次网水系统循环。

[0003] 实际应用时,当压缩机构1入口端变为与第一换热器3相连,而压缩机构1出口端变为与第二换热器4相连时;第二换热器4变为冷凝器,用于生产热水,而第一换热器3变为蒸发器,用于从环境中吸取热量。此时热泵设备的水系统与上述图4所示水系统相同,仍然是二次泵水系统。

[0004] 以上两个热泵系统适用于以土壤、地下水、地表水等作为低温热源或吸收制冷冷凝热的冷却源的应用情况;在实际应用中,当以室外空气作为低温热源或吸收制冷冷凝热的冷却源的应用情况,所构成的热泵设备如图5所示;图5所示热泵设备与图4所示热泵设备的区别是:在图5所示热泵设备的制冷剂系统中增加了一个四通阀70,而两个热泵设备中的水系统完全相同;图5所示热泵设备的水系统中同样设有蓄能装置16,一次泵9用于维持第二换热器4与蓄能装置16之间的一次网水系统循环;二次泵13用于维持蓄能装置16与用户末端14之间的二次网水系统循环。图5所示热泵设备夏季工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产冷冻水,而第一换热器3是冷凝器,用于向环境中散发制冷所产生的冷凝热。图5所示热泵设备冬季工作时,第二换热器4变为冷凝器,用于生产热水,而第一换热器3变为蒸发器,用于从室外空气中吸取热量。

[0005] 上述三个热泵设备当压缩机构1为定频压缩机时,由于运行中不能随着用户冷热负荷的变化而调控热泵设备的输出制冷或制热量,因此热泵设备中通常会设置蓄能装置16,特别是当热泵系统的水容量较小时,通过增设蓄能装置16以增大热泵系统的水容量,保证热泵设备的平稳运行,避免压缩机构1的频繁启停。当上述三个热泵设备中的压缩机构1为变频压缩机时,虽然压缩机构1拥有了调控输出制冷或制热量能力,但通常由于压缩机构1的调控能力有限,并不能完全满足用户冷热负荷的变化需求,因此热泵设备的系统一般也会设置蓄能装置16。对于图5所示热泵设备,由于冬季制热是以室外空气作为低温热源,因此其第一换热器3表面会结霜,必须定期除霜,当热泵设备采用逆循环热气除霜时,由于蓄能装置16的存在,可以降低除霜过程对送往用户末端14的热水温度的不利影响,有更好的

用户体验。

[0006] 但虽然蓄能装置16的存在可以使热泵设备更平稳运行,使送往用户末端14的水温更稳定;但在热泵系统中设置蓄能装置16也带来了不利影响,使热泵设备存在以下缺陷:1)一次网的供水、回水,以及二次网的供水、回水在蓄能装置16中直接接触混合,造成了混水损失,导致热泵设备的运行能耗增加。2)由于蓄能装置16的存在增大了热泵系统的水容量,因此用户启动阶段,热泵设备会需要更多的启动运行时间,才能使送往用户末端14的水温达到正常工作状态。对于间歇运行的用户,以及利用蓄能装置16蓄冷蓄热的热泵系统,这一不利影响越突出,使用户体验感差,也不利于用户的行为节能。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种能降低蓄能装置中由于混水所造成的能量损失,系统启动阶段能使用户末端水温更快地达到正常工作状态,并能使蓄能装置实现蓄冷蓄热的热泵设备。

[0008] 为了克服上述技术存在的问题,本实用新型解决技术问题的技术方案是:

[0009] 1、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)相连。

[0010] 2、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)相连。

[0011] 上述两个技术方案通过在系统中分别增加一个单向阀(20)、一个流量控制阀(23),可以做进一步改进,单向阀(20)和流量控制阀(23)在系统中的连接方式是:单向阀(20)入口端与合流三通调节阀(10)出口端管道相连,单向阀(20)出口端与合流三通调节阀(10)直流入口端(15)管道相连;流量控制阀(23)入口端与一次供水管出口端相连,流量控制阀(23)出口端与蓄能装置(16)相连。

[0012] 上述改进方案中的蓄能装置(16)还可以做以下进一步改进:蓄能装置(16)至少包含有第一蓄能水箱(21)、第二蓄能水箱(22)两个蓄能水箱;流量控制阀(23)出口端与第一蓄能水箱(21)相连;二次供水管(18)入口端也与第一蓄能水箱(21)相连;第一蓄能水箱(21)通过连通管(19)与第二蓄能水箱(22)相连;第二蓄能水箱(22)与单向阀(20)出口端和合流三通调节阀(10)直流入口端(15)相连。

[0013] 3、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与一次供水管相连。

[0014] 4、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括合流三通调节阀(10);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端、合流三通调节阀(10)出口端、合流三通调节阀(10)直流入口端(15)与蓄能装置(16)相连;所述合流三通调节阀(10)旁流入口端(12)与一次供水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与一次供水管相连。

[0015] 上述技术方案3、4通过在系统中分别增加一个单向阀(20)、一个流量控制阀(23),可以做进一步改进,单向阀(20)和流量控制阀(23)在系统中的连接方式是:单向阀(20)入口端与合流三通调节阀(10)出口端管道相连,单向阀(20)出口端与合流三通调节阀(10)直流入口端(15)管道相连;流量控制阀(23)入口端与一次供水管出口端相连,流量控制阀(23)出口端与二次供水管(18)入口端和蓄能装置(16)相连。

[0016] 上述改进方案中的蓄能装置(16)还可以做以下进一步改进:蓄能装置(16)至少包含有第一蓄能水箱(21)、第二蓄能水箱(22)两个蓄能水箱;第一蓄能水箱(21)通过一个连接口与流量控制阀(23)出口端和二次供水管(18)入口端相连;第一蓄能水箱(21)通过连通管(19)与第二蓄能水箱(22)相连;第二蓄能水箱(22)与单向阀(20)出口端和合流三通调节阀(10)直流入口端(15)相连。

[0017] 5、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括分流三通调节阀(11);所述压缩机构(1)出口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)入口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供

水管出口端、分流三通调节阀(11)入口端、分流三通调节阀(11)直流出口端(24)与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端与蓄能装置(16)相连;所述分流三通调节阀(11)旁流出口端(25)与一次回水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)或分流三通调节阀(11)直流出口端(24)和蓄能装置(16)之间的管道相连。

[0018] 6、一种热泵设备,包括压缩机构(1)、第一换热器(3)、第二换热器(4)、节流机构(5)、用户末端(14)和蓄能装置(16),其特征是:该热泵设备还包括分流三通调节阀(11);所述压缩机构(1)入口端依次通过第一换热器(3)、节流机构(5)、第二换热器(4)与所述压缩机构(1)出口端相连;所述第二换热器(4)水侧出口端依次通过一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀(11)入口端、分流三通调节阀(11)直流出口端(24)与蓄能装置(16)相连;所述第二换热器(4)水侧入口端依次通过一次回水管出口端、一次回水管入口端与蓄能装置(16)相连;所述分流三通调节阀(11)旁流出口端(25)与一次回水管相连;所述用户末端(14)出口依次通过二次回水管(17)入口端、二次回水管(17)出口端与一次回水管相连,所述用户末端(14)入口依次通过二次供水管(18)出口端、二次供水管(18)入口端与蓄能装置(16)或分流三通调节阀(11)直流出口端(24)和蓄能装置(16)之间的管道相连。

[0019] 本实用新型与现有技术相比,其有益效果是:

[0020] 1.能降低蓄能装置中由于混水所造成的能量损失;

[0021] 2.系统启动阶段能使用户末端水温更快地达到正常工作状态;

[0022] 3.能使蓄能装置实现蓄冷蓄热;

[0023] 4.本实用新型适用于工业和民用的热泵设备,特别适用于有蓄冷蓄热需求的场合。

附图说明

[0024] 图1是本实用新型实施例1结构示意图;

[0025] 图2是本实用新型实施例2结构示意图;

[0026] 图3是本实用新型实施例3结构示意图;

[0027] 图4是现有技术结构示意图;

[0028] 图5是现有技术结构示意图;

[0029] 图6是本实用新型实施例7结构示意图;

[0030] 图7是本实用新型实施例8结构示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本实用新型内容作进一步详细说明。

[0032] 实施例1

[0033] 如图1所示,本实施例是一种用于生产空调冷冻水的热泵设备。整个设备包括以下组成部分:压缩机构1、节流机构5、第一换热器3、第二换热器4、用户末端14、蓄能装置16、合流三通调节阀10、一次水泵9、二次水泵13。节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀。工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产空调冷冻水;第一换热器3是冷

凝器,向环境(水或土壤等)中散发制冷所产生的冷凝热。

[0034] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0035] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0036] 制冷剂从压缩机构1出口端排出后,依次经过第一换热器3、节流机构5、第二换热器4,回到压缩机构1入口端,进入压缩机构1重新被压缩,至此完成一次循环。

[0037] (2) 水系统的工作流程

[0038] 该热泵设备的水系统是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0039] 图1所示热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段。以上三个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0040] 1) 二次管网水温快速降温阶段

[0041] 这一阶段出现在图1所示热泵设备每次刚开始启动时,此时,整个水系统中的水温较高,冷冻水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被冷却后,从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求;因此为了使送往用户末端14的冷冻水水温快速降温,达到正常使用要求,缩短用户的等待时间,提高用户的体验感;所以水系统需要使用本阶段的运行操作。本阶段工作时,合流三通调节阀10直流入口端15关闭;合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。

[0042] 水系统的工作流程是:冷冻水从一次水泵9出口端被压出后,通过第二换热器4水侧入口端进入第二换热器4中与制冷剂进行热交换,冷冻水放出热量被冷却降温后,依次经过第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端,进入一次供水管中被分成两路;第一路依次通过合流三通调节阀10旁流入口端12、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中;第二路依次通过一次供水管出口端、蓄能装置16、二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;俩路冷冻水在一次回水管中混合后,依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端,进入一次水泵9中再次被加压,至此完成一次水系统的循环。

[0043] 在此阶段,因为一次供水管出口端通常是连接在蓄能装置16上部空间,而二次水泵13吸入端同样也是连接在蓄能装置16上部空间,因此在此阶段工作过程中,蓄能装置16下部空间的冷冻水不会进入水系统工作循环,因此送往用户末端14的冷冻水可被快速降温。

[0044] 2) 蓄能装置16整体降水温阶段

[0045] 图1所示热泵设备经过第一阶段的运行后,送往用户末端14中的冷冻水水温已经能够达到正常的使用要求,但此时蓄能装置16下部空间的冷冻水水温仍很高;因此需要利用本阶段逐部冷却蓄能装置16下部空间的冷冻水。

[0046] 本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15开启,合流三通调节阀10旁流入口端12同样也开启;工作过程中,合流三通调节阀10根

据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温,调控合流三通调节阀10直流入口端15,以及合流三通调节阀10旁流入口端12的开度;即:工作时,通过调控合流三通调节阀10开度,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值(通常为用户末端14所要求的冷冻水水温),同时逐步冷却蓄能装置16下部空间的冷冻水,还保证送往用户末端14中的冷冻水水温达到正常的工作要求。

[0047] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水经过一次供水管入口端,进入一次供水管中被分成两路;第一路通过合流三通调节阀10旁流入口端12进入合流三通调节阀10中;第二路通过一次供水管出口端进入蓄能装置16中又被分成两部份;第一部份温度较低的冷冻水在水压差作用下,使蓄能装置16下部空间温度较高的冷冻水通过合流三通调节阀10直流入口端15,也进入合流三通调节阀10中;与通过合流三通调节阀10旁流入口端12进入合流三通调节阀10中的第一路冷冻水混合后,再依次通过合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中;

[0048] 进入蓄能装置16中的另一部份温度较低的冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过合流三通调节阀10出口端进入一次回水管中的冷冻水混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0049] 随着蓄能装置16下部空间中的冷冻水逐步被冷却,合流三通调节阀10旁流入口端12的开度越来越小,直至完全关闭;而合流三通调节阀10直流入口端15的开度越来越大,直至完全开启;至此蓄能装置16整体降温阶段结束,图1所示热泵设备进入第三阶段运行,即:水系统平稳运行阶段。

[0050] 3) 水系统平稳运行阶段

[0051] 本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15全开,合流三通调节阀10旁流入口端12关闭。

[0052] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值范围内。

[0053] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水依次经过一次供水管入口端、一次供水管出口端,进入蓄能装置16中被分成两部份;第一部份冷冻水在水压差作用下,使蓄能装置16下部空间的冷冻水依次通过合流三通调节阀10直流入口端15、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端,进入一次回水管中;

[0054] 进入蓄能装置16中的第二部份冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过合流三通调节阀10出口端进入一次回

水管中的冷冻水混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0055] 图1所示热泵设备的水系统中,一次水泵9是设在第二换热器4水侧入口端,其连接方式是:一次水泵9吸入端与一次回水管出口端相连,一次水泵9出口端与第二换热器4水侧入口端相连。实际应用时,一次水泵9也可以设在第二换热器4水侧出口端,此时其连接方式是:一次水泵9吸入端与第二换热器4水侧出口端相连,一次水泵9出口端与一次供水管入口端相连。上述一次水泵9的连接方式适用于本实用新型所有实施例及其变化方案。

[0056] 在图1所示热泵设备的水系统中,二次水泵13是设在二次供水管18入口端,其连接方式是:二次水泵13吸入端与蓄能装置16相连,二次水泵13出口端与二次供水管18入口端相连。但在实际应用时,二次水泵13也可以设在二次回水管17出口端,此时其连接方式是:二次水泵13吸入端与二次回水管17出口端相连,二次水泵13出口端与一次回水管相连。上述二次水泵13的连接方式适用于本实用新型的所有实施例及其变化方案。

[0057] 在图1所示热泵设备的水系统中,二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16相连;当二次水泵13设在二次回水管17出口端时,二次供水管18入口端是直接与蓄能装置16相连;通常都是与蓄能装置16的上部空间相连。上述两种方案的不足之处是:在二次管网水温快速降温阶段,蓄能装置16中的部份水会参与水系统的循环,因此一定程度会延长冷冻水水温快速降温达到正常使用要求的时间,在实际应用时,有以下两个进一步改进方案。

[0058] 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,改进方案一的连接方式是:二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与一次供水管相连。

[0059] 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,改进方案二的连接方式是:二次供水管18入口端是直接与一次供水管相连。

[0060] 上述两个改进方案在二次管网水温快速降温阶段,能避免蓄能装置16中的水参与水系统的循环,能缩短冷冻水水温快速降温达到正常使用要求的时间。

[0061] 上述两个改进方案也适应于实施例3、实施例4所述热泵设备方案。

[0062] 对于图1所示热泵设备的蓄能装置16也可以采用图2所示方案中的蓄能装置16,即:蓄能装置16至少包含有第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22两个蓄能水箱。此时,蓄能装置16在系统中有以下四种连接方式。

[0063] 1) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,连接方式一:

[0064] 一次供水管出口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与合流三通调节阀10的直流入口端15相连。

[0065] 2) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,连接方式二:

[0066] 一次供水管出口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与合流三通调节阀10的直流入口端15相连。

[0067] 3) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,连接方式三:

[0068] 一次供水管出口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与一次供水管相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与合流三通调节阀10的直流入口端15相连。

[0069] 4) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,连接方式四:

[0070] 一次供水管出口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端与一次供水管相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与合流三通调节阀10的直流入口端15相连。

[0071] 上述四种连接方案也适应于实施例3、实施例4所述热泵设备方案。

[0072] 实施例2

[0073] 如图2所示,本实施例也是一种用于生产空调冷冻水的热泵设备;它与图1所示热泵设备的区别是:在热泵设备的水系统中增加了一个流量控制阀23,一个单向阀20,蓄能装置16至少包含有第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22两个蓄能水箱;在运行过程中,蓄能装置16可以利用峰谷电价差在低谷电时段蓄冷。

[0074] 流量控制阀23在系统中的连接方式是:流量控制阀23入口端与一次供水管出口端相连,流量控制阀23出口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连。

[0075] 单向阀20在系统中的连接方式是:单向阀20入口端与合流三通调节阀10出口端的管道相连,单向阀20出口端与合流三通调节阀10直流入口端15的管道相连。

[0076] 蓄能装置16在系统中的连接方式是:流量控制阀23出口端与第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端也与第一蓄能水箱21相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;第二蓄能水箱22同时与单向阀20出口端和合流三通调节阀10的直流入口端15相连。

[0077] 节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀。流量控制阀23为电磁阀。工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产空调冷冻水;第一换热器3是冷凝器,向环境(水或土壤等)中散发制冷所产生的冷凝热。

[0078] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0079] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0080] 本实施例制冷剂工作流程与实施例1图1所示方案下的制冷剂工作流程相同。

[0081] (2) 水系统的工作流程

[0082] 本实施例热泵设备的水系统也是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、流量控制阀23、单向阀20、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0083] 图2所示热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段,还有一个蓄冷运行阶段。以上四个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0084] 1) 二次管网水温快速降温阶段

[0085] 这一阶段出现在图2所示热泵设备每次刚开始启动时,此时,整个水系统中的水温

较高,冷冻水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被冷却后,从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求;因此为了使送往用户末端14的冷冻水水温快速降温达到正常使用要求,缩短用户的等待时间,提高用户的体验感;所以水系统需要使用本阶段的运行操作。

[0086] 本阶段工作时,合流三通调节阀10直流入口端15关闭;合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。流量控制阀23全开。

[0087] 水系统的工作流程是:冷冻水从一次水泵9出口端被压出后,通过第二换热器4水侧入口端进入第二换热器4中与制冷剂进行热交换,冷冻水放出热量被冷却降温后,依次经过第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端,进入一次供水管中被分成两路;第一路依次通过合流三通调节阀10旁流入口端12、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中;第二路依次通过一次供水管出口端、流量控制阀23入口端、流量控制阀23出口端、蓄能装置16的第一蓄能水箱21、二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;俩路冷冻水在一次回水管中混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端,进入一次水泵9中再次被加压,至此完成一次水系统的循环。

[0088] 2) 蓄能装置16整体降温阶段

[0089] 图2所示热泵设备经过第一阶段的运行后,送往用户末端14中的冷冻水水温已经能够达到正常的使用要求,但此时蓄能装置16的第二蓄能水箱22中的冷冻水水温仍很高;因此需要利用本阶段逐步冷却第二蓄能水箱22中的冷冻水。

[0090] 本阶段工作时,流量控制阀23全开;一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15、合流三通调节阀10旁流入口端12都开启;工作过程中,合流三通调节阀10根据第二换热器4水侧出口端冷冻水水温,调控合流三通调节阀10直流入口端15,以及合流三通调节阀10旁流入口端12的开度;即:工作时,通过调控合流三通调节阀10开度,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值,同时逐步冷却第二蓄能水箱22中的冷冻水,还保证送往用户末端14中的冷冻水水温达到正常工作要求。

[0091] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水经过一次供水管入口端,进入一次供水管中被分成两路;第一路通过合流三通调节阀10旁流入口端12进入合流三通调节阀10中;第二路依次通过一次供水管出口端、流量控制阀23入口端、流量控制阀23出口端,进入蓄能装置16的第一蓄能水箱21中又被分成两部份;第一部份温度较低的冷冻水在水压差作用下,通过连通管19使第二蓄能水箱22中温度较高的冷冻水通过合流三通调节阀10直流入口端15,也进入合流三通调节阀10中;与通过合流三通调节阀10旁流入口端12进入合流三通调节阀10中的第一路冷冻水混合后,再依次通过合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中;

[0092] 进入第一蓄能水箱21中的另一部份温度较低的冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过合流三通调节阀10出口端进入一次回水管中的冷冻水混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、

一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0093] 随着蓄能装置16的第二蓄能水箱22中的冷冻水逐步被冷却,合流三通调节阀10旁流入口端12的开度越来越小,直至完全关闭;而合流三通调节阀10直流入口端15的开度越来越大,直至完全开启;至此蓄能装置16整体降水温阶段结束,图2所示热泵设备进入第三阶段运行,即:水系统平稳运行阶段。

[0094] 3) 水系统平稳运行阶段

[0095] 本阶段工作时,流量控制阀23全开;一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15全开,合流三通调节阀10旁流入口端12关闭。

[0096] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值范围内。

[0097] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水依次经过一次供水管入口端、一次供水管出口端、流量控制阀23入口端、流量控制阀23出口端,进入蓄能装置16的第一蓄能水箱21中被分成两部份;第一部份冷冻水在水压差作用下,通过连通管19使第二蓄能水箱22中温度较高的冷冻水依次通过合流三通调节阀10直流入口端15、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端,进入一次回水管中;

[0098] 进入蓄能装置16的第一蓄能水箱21中的第二部份冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过合流三通调节阀10出口端进入一次回水管中的冷冻水混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0099] 4) 蓄冷运行阶段

[0100] 本阶段工作时,流量控制阀23关闭;压缩机构1和一次水泵9都不工作;二次水泵13正常工作。合流三通调节阀10的开度可以处于任意状态。此时,在峰电时段利用第一蓄能水箱21和第二蓄能水箱22中蓄积的冷量为用户供冷。

[0101] 水系统的工作流程是:蓄能装置16的第一蓄能水箱21中的冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,进入一次回水管中;再依次通过单向阀20入口端、单向阀20出口端、第二蓄能水箱22、连通管19,又回到蓄能装置16的第一蓄能水箱21中,至此完成一次水系统的循环。

[0102] 图2所示热泵设备的水系统中,二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;当二次水泵13设在二次回水管17出口端时,二次供水管18入口端是直接与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;通常都

是与第一蓄能水箱21上部空间相连。上述两种方案的不足之处是：在二次管网水温快速降温阶段，第一蓄能水箱21中的部份水会参与水系统的循环，因此一定程度会延长冷冻水水温快速降温达到正常使用要求的时间，实际应用时，有以下两个进一步改进方案。

[0103] 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时，改进方案一的连接方式是：二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与流量控制阀23出口端和第一蓄能水箱21之间的管道相连。

[0104] 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时，改进方案二的连接方式是：二次供水管18入口端是直接与流量控制阀23出口端和第一蓄能水箱21之间的管道相连。

[0105] 上述两个改进方案在二次管网水温快速降温阶段，能避免蓄能装置16中的水参与水系统的循环，能缩短冷冻水水温快速降温达到正常使用要求的时间。

[0106] 上述两个改进方案也适应于实施例5、实施例6所述热泵设备方案。

[0107] 对于图2所示热泵设备的蓄能装置16也可以采用图1所示方案中的蓄能装置16，即：蓄能装置16为单一蓄能水箱。此时，蓄能装置16在系统中有以下四种连接方式。

[0108] 1) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时，连接方式一：

[0109] 流量控制阀23出口端与蓄能装置16相连；二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16相连；蓄能装置16同时与合流三通调节阀10直流入口端15和单向阀20出口端相连。

[0110] 2) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时，连接方式二：

[0111] 流量控制阀23出口端与蓄能装置16相连；二次供水管18入口端与蓄能装置16相连；蓄能装置16同时与合流三通调节阀10直流入口端15和单向阀20出口端相连。

[0112] 3) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时，连接方式三：

[0113] 流量控制阀23出口端与蓄能装置16相连；二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与流量控制阀23出口端和蓄能装置16之间的管道相连；蓄能装置16同时与合流三通调节阀10直流入口端15和单向阀20出口端相连。

[0114] 4) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时，连接方式四：

[0115] 流量控制阀23出口端与蓄能装置16相连；二次供水管18入口端与流量控制阀23出口端和蓄能装置16之间的管道相连；蓄能装置16同时与合流三通调节阀10直流入口端15和单向阀20出口端相连。

[0116] 上述四种连接方案也适应于实施例5、实施例6所述热泵设备方案。

[0117] 实施例3

[0118] 如图3所示，本实施例是一种用于生产空调冷热水的热泵设备；它与图1所示热泵设备的区别是：在热泵设备的制冷剂系统中增加了一个四通阀70，四通阀70在系统中的连接方式是：四通阀70的高压节点71与压缩机构1出口端相连，四通阀70的低压节点73与压缩机构1入口端相连，四通阀70两个换向节点中的任意一个换向节点72依次通过第一换热器3、节流机构5、第二换热器4，与四通阀70的另一个换向节点74相连。

[0119] 四通阀70在系统中的作用是切换制冷剂的流向，实现制冷工况与制热工况的切换。

[0120] 节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀。

[0121] 在制冷工况下工作时，第二换热器4是蒸发器，用于生产空调冷冻水；第一换热器3

是冷凝器,向环境(室外空气,水或土壤等)中散发制冷所产生的冷凝热。在制热工况下工作时,第二换热器4是冷凝器,用于生产空调热水;第一换热器3是蒸发器,从环境(室外空气,水或土壤等)中散发吸取热量。

[0122] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0123] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0124] 1) 制冷工况下的制冷剂工作流程是:制冷剂从压缩机构1出口端排出后,依次经过四通阀70的高压节点71、四通阀70换向节点72、第一换热器3、节流机构5、第二换热器4、四通阀70换向节点74、四通阀70的低压节点73,回到压缩机构1入口端,进入压缩机构1重新被压缩,至此完成一次制冷工况循环。

[0125] 2) 制热工况下的制冷剂工作流程是:制冷剂从压缩机构1出口端排出后,依次经过四通阀70的高压节点71、四通阀70换向节点74、第二换热器4、节流机构5、第一换热器3、四通阀70换向节点72、四通阀70的低压节点73,回到压缩机构1入口端,进入压缩机构1重新被压缩,至此完成一次制热工况循环。

[0126] (2) 水系统的工作流程

[0127] 该热泵设备的水系统同样是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0128] 图3所示热泵设备的水系统在制冷工况下的工作过程中按启动运行的时间顺序同样分为:二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段。以上三个阶段水系统的工作流程与实施例1相同。图3所示热泵设备的水系统在制热工况下的工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段。以上三个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0129] 1) 二次管网水温快速升温阶段

[0130] 这一阶段出现在图3所示热泵设备的制热工况每次刚开始启动时,此时,整个水系统中的水温较低,热水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被加热后,从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求;因此为了使送往用户末端14的热水水温快速升温达到正常使用要求,缩短用户的等待时间,提高用户的体验感;所以水系统需要使用本阶段的运行操作。

[0131] 本阶段工作时,合流三通调节阀10直流入口端15关闭;合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。

[0132] 本阶段水系统的工作流程与本实施例制冷工况的二次管网水温快速降温阶段水系统的工作流程相同,即:与实施例1的二次管网水温快速降温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在制热工况下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0133] 2) 蓄能装置16整体提升水温阶段

[0134] 图3所示热泵设备在制热工况下经过第一阶段的运行后,送往用户末端14中的热水水温已经能够达到正常的使用要求,但此时蓄能装置16下部空间的热水水温仍很低;因此需要利用本阶段逐步加热蓄能装置16下部空间的热水。

[0135] 本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口

端15开启,合流三通调节阀10旁流入口端12同样也开启;工作过程中,合流三通调节阀10根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控合流三通调节阀10直流入口端15,以及合流三通调节阀10旁流入口端12的开度;即:工作时,通过调控合流三通调节阀10开度,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值(通常为用户末端14所要求的热水水温),同时逐步加热蓄能装置16下部空间的热水,还保证送往用户末端14中的热水水温达到正常工作要求。

[0136] 本阶段水系统的工作流程与本实施例制冷工况的蓄能装置16整体降水温阶段水系统的工作流程相同,即:与实施例1的蓄能装置16整体降水温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在制热工况下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0137] 3) 水系统平稳运行阶段

[0138] 在制热工况下进入本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15全开,合流三通调节阀10旁流入口端12关闭。

[0139] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值范围内。

[0140] 本阶段水系统的工作流程与本实施例制冷工况的水系统平稳运行阶段水系统的工作流程相同,即:与实施例1的水系统平稳运行阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在制热工况下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0141] 以上所述的制热工况下水系统在二次管网水温快速升温阶段、蓄能装置16整体提升温阶段、水系统平稳运行阶段的工作流程也适用于实施例4所述方案及其变化方案。

[0142] 实施例4

[0143] 本实施例是在实施例1图1所示方案基础上的变化方案,与图1所示方案的唯一不同点是:压缩机构1与第一换热器3、第二换热器4的连接关系发生了变化;在本实施例中,热泵设备的制冷剂系统连接方式是:压缩机构1出口端依次通过第二换热器4、节流机构5、第一换热器3,与压缩机构1入口端相连。工作时,第二换热器4变为了冷凝器,用于生产空调热水;第一换热器3是蒸发器,用于从环境(水或土壤等)中吸取热量。同样地,节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀。

[0144] 该热泵设备也分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0145] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0146] 制冷剂从压缩机构1出口端排出后,依次经过第二换热器4、节流机构5、第一换热器3,回到压缩机构1入口端,进入压缩机构1重新被压缩,至此完成一次循环。

[0147] (2) 水系统的工作流程

[0148] 本实施例热泵设备的水系统组成和连接方式与实施例1图1所示方案的水系统相同;它的水系统也是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0149] 本实施例热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为：二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段。以上三个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0150] 1) 二次管网水温快速升温阶段

[0151] 本阶段工作时，合流三通调节阀10直流入口端15关闭；合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。本阶段水系统的工作流程与实施例3图3所示方案制热工况的二次管网水温快速升温阶段水系统的工作流程相同。

[0152] 2) 蓄能装置16整体提升水温阶段

[0153] 本阶段工作时，一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15开启，合流三通调节阀10旁流入口端12同样也开启；工作过程中，合流三通调节阀10根据第二换热器4水侧出口端的热水水温，调控合流三通调节阀10直流入口端15，以及合流三通调节阀10旁流入口端12的开度；即：工作时，通过调控合流三通调节阀10开度，使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值，同时逐步加热蓄能装置16下部空间的热水，还保证送往用户末端14中的热水水温达到正常的工作要求。

[0154] 本阶段水系统的工作流程与实施例3图3所示方案制热工况的蓄能装置16整体提升水温阶段水系统的工作流程相同。

[0155] 3) 水系统平稳运行阶段

[0156] 在本阶段工作时，一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15全开，合流三通调节阀10旁流入口端12关闭。本阶段水系统的工作流程与实施例3图3所示方案制热工况的水系统平稳运行阶段水系统的工作流程相同。

[0157] 本实施例以上所述方案通过在蓄能装置16中增加一个生活热水加热盘管可以做进一步的改进；此时，生活热水加热盘管入口端与自来水管相连，生活热水加热盘管出口端与热水龙头等用热水末端相连；因此，本实施例的改进方案不仅可以为用户提供空调热水，也可以提供生活热水。实际应用时，当生活热水加热盘管出口端的热水温度未达到使用要求时，可以将生活热水加热盘管出口端的热水再送入燃气壁挂炉等辅助热源继续二次加热。即：生活热水加热盘管出口端与燃气壁挂炉的水系统入口相连。

[0158] 以上在蓄能装置16中增加生活热水加热盘管的改进方案适用于本实用新型的所有实施例及其变化方案。

[0159] 实施例5

[0160] 本实施例是在实施例2图2所示方案基础上的变化方案，与图2所示方案的唯一不同点是：压缩机构1与第一换热器3、第二换热器4的连接关系发生了变化；在本实施例中，热泵设备的制冷剂系统连接方式是：压缩机构1出口端依次通过第二换热器4、节流机构5、第一换热器3，与压缩机构1入口端相连。工作时，第二换热器4变为了冷凝器，用于生产空调热水；第一换热器3是蒸发器，用于从环境（水或土壤等）中吸取热量。同样地，节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀；流量控制阀23是电磁阀。

[0161] 该热泵设备也分为制冷剂系统和水系统两部份；它们的工作流程分别如下所述。

[0162] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0163] 制冷剂从压缩机构1出口端排出后，依次经过第二换热器4、节流机构5、第一换热器3，回到压缩机构1入口端，进入压缩机构1重新被压缩，至此完成一次循环。

[0164] (2) 水系统的工作流程

[0165] 本实施例热泵设备的水系统组成和连接方式与实施例2图2所示方案的水系统相同;它的水系统也是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、流量控制阀23、单向阀20、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0166] 本实施例热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段,还有一个蓄热运行阶段。以上四个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0167] 1) 二次管网水温快速升温阶段

[0168] 这一阶段出现在本实施例的热泵设备每次刚开始启动时,此时,整个水系统中的水温较低,热水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被加热后,从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求;因此为了使送往用户末端14的热水水温快速升温,达到正常使用要求,缩短用户的等待时间,提高用户的体验感;所以水系统需要使用本阶段的运行操作。

[0169] 本阶段工作时,合流三通调节阀10直流入口端15关闭;合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。流量控制阀23全开。

[0170] 本阶段水系统的工作流程与实施例2图2所示方案的二次管网水温快速降温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在本实施例下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0171] 2) 蓄能装置16整体提升水温阶段

[0172] 本实施例的热泵设备经过第一阶段的运行后,送往用户末端14中的热水水温已经能够达到正常的使用要求,但此时蓄能装置16的第二蓄能水箱22中的热水水温仍很低;因此需要利用本阶段逐步加热第二蓄能水箱22中的热水。

[0173] 本阶段工作时,流量控制阀23全开;一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15开启,合流三通调节阀10旁流入口端12同样也开启;工作过程中,合流三通调节阀10根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控合流三通调节阀10直流入口端15,以及合流三通调节阀10旁流入口端12的开度;即:工作时,通过调控合流三通调节阀10开度,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值,同时逐步加热第二蓄能水箱22中的热水,还保证送往用户末端14中的热水水温达到正常的工作要求。

[0174] 本阶段水系统的工作流程与实施例2图2所示方案的蓄能装置16整体降水温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在本实施例下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0175] 3) 水系统平稳运行阶段

[0176] 本阶段工作时,流量控制阀23全开;一次水泵9、二次水泵13都正常工作。合流三通调节阀10直流入口端15全开,合流三通调节阀10旁流入口端12关闭。

[0177] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程

中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热热水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的热热水水温维持在期望值范围内。

[0178] 本阶段水系统的工作流程与实施例2图2所示方案水系统平稳运行阶段的工作流程相同。不同点是:本实施例水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0179] 4) 蓄热运行阶段

[0180] 本阶段工作时,流量控制阀23关闭;压缩机构1和一次水泵9都不工作;二次水泵13正常工作。合流三通调节阀10的开度可以处于任意状态。此时,在峰电时段利用第一蓄能水箱21和第二蓄能水箱22中蓄积的热量为用户供暖。

[0181] 本阶段水系统的工作流程是:蓄能装置16的第一蓄能水箱21中的热水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供暖;热水放出热量水温下降后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,进入一次回水管中;再依次通过单向阀20入口端、单向阀20出口端、第二蓄能水箱22、连通管19,又回到蓄能装置16的第一蓄能水箱21中,至此完成一次水系统的循环。

[0182] 本实施例以上所述方案通过在蓄能装置16的第一蓄能水箱21或第二蓄能水箱22中增加一个生活热水加热盘管可以做进一步改进;此时,生活热水加热盘管入口端与自来水管相连,生活热水加热盘管出口端与热水龙头等用热水末端相连;因此,本实施例改进方案不仅可以为用户提供空调热水,也可以提供生活热水。实际应用时,当生活热水加热盘管出口端的热热水温度未达到使用要求时,可将生活热水加热盘管出口端的热热水再送入燃气壁挂炉等辅助热源继续二次加热。即:生活热水加热盘管出口端与燃气壁挂炉的水入口相连。

[0183] 在实际应用时,也可以同时在第一蓄能水箱21和第二蓄能水箱22中都增设生活热水加热盘管;此时,生活热水加热盘管的连接方式是:第二蓄能水箱22的生活热水加热盘管入口端与自来水管相连,第二蓄能水箱22的生活热水加热盘管出口端依次通过第一蓄能水箱21的生活热水加热盘管入口端、第一蓄能水箱21的生活热水加热盘管出口端,与热水龙头等用热水末端相连,或通过燃气壁挂炉等辅助热源与热水龙头等用热水末端相连。

[0184] 以上在蓄能装置16的第一蓄能水箱21或第二蓄能水箱22中增加生活热水加热盘管的改进方案,以及同时在第一蓄能水箱21和第二蓄能水箱22中都增设生活热水加热盘管的改进方案适用于本实用新型的所有蓄能装置16至少是由第一蓄能水箱21和第二蓄能水箱22组成的实施例及其变化方案。

[0185] 实施例6

[0186] 本实施例是在实施例2图2所示方案基础上的变化方案,与图2所示方案的区别是:在热泵设备的制冷剂系统中增加了一个四通阀70,四通阀70在系统中的连接方式是:四通阀70的高压节点71与压缩机构1出口端相连,四通阀70的低压节点73与压缩机构1入口端相连,四通阀70两个换向节点中的任意一个换向节点72依次通过第一换热器3、节流机构5、第二换热器4,与四通阀70的另一个换向节点74相连。

[0187] 四通阀70在系统中的作用是切换制冷剂的流向,实现制冷工况与制热工况的切换。

[0188] 节流机构5为电子膨胀阀。合流三通调节阀10是电动三通调节阀。在制冷工况下工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产空调冷冻水;第一换热器3是冷凝器,向环境(室外空

气,水或土壤等)中散发制冷所产生的冷凝热。

[0189] 在制热工况下工作时,第二换热器4是冷凝器,用于生产空调热水;第一换热器3是蒸发器,从环境(室外空气,水或土壤等)中散发吸取热量。

[0190] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0191] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0192] 1) 制冷工况下的制冷剂工作流程与实施例3图3所示方案制冷工况下的制冷剂工作流程相同。2) 制热工况下的制冷剂工作流程与实施例3图3所示方案制热工况下的制冷剂工作流程相同。

[0193] (2) 水系统的工作流程

[0194] 本实施例热泵设备的水系统组成和连接方式与实施例2图2所示方案的水系统相同;它的水系统也是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、合流三通调节阀10、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、流量控制阀23、单向阀20、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16(包括第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22和连通管19)、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0195] 本实施例热泵设备制冷工况下的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段,还有一个蓄冷运行阶段。以上四个阶段水系统的工作流程分别与实施例2图2所示方案水系统相应阶段的工作流程相同。

[0196] 本实施例热泵设备的水系统在制热工况下的工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段,还有一个蓄热运行阶段,一个冬季除霜运行阶段,一个冬季防冻运行阶段。其中二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行、蓄热运行四个阶段的工作流程分别与实施例5所述热泵设备的水系统相应阶段的工作流程相同;而冬季除霜运行阶段,冬季防冻运行阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0197] 1) 冬季除霜运行阶段

[0198] 本阶段工作时,本实施例热泵设备的制冷剂系统需切换至制冷工况;故第二换热器4变为蒸发器,从热水中吸取热量,而第一换热器3变为冷凝器,利用第二换热器4从热水中吸取的热量化霜。为了避免冬季除霜引起的热水温度下降对热泵设备正常供暖造成不利影响,故本实施例的热泵设备需进入本运行阶段。

[0199] 工作时,流量控制阀23关闭;合流三通调节阀10直流入口端15关闭,合流三通调节阀10旁流入口端12全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。

[0200] 在本运行阶段,该热泵设备的制冷剂系统工作流程与实施例3图3所示方案制冷工况下的制冷剂工作流程相同。其水系统的工作流程如下所述:

[0201] 热水从一次水泵9出口端被压出后,通过第二换热器4水侧入口端进入第二换热器4中与制冷剂进行热交换,热水放出热量被冷却降温后,依次经过第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端、合流三通调节阀10旁流入口端12、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中:

[0202] 蓄能装置16的第一蓄能水箱21中的热水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中

为用户供暖;热水放出热量水温下降后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过一次回水管入口端进入一次回水管中的热水混合后,被分成两路;第一路热水依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端,再次进入一次水泵9被加压;第二路热水依次通过单向阀20入口端、单向阀20出口端、第二蓄能水箱22、连通管19,又回到蓄能装置16的第一蓄能水箱21中,至此完成一次水系统的循环。

[0203] 6) 冬季防冻运行阶段

[0204] 本实施例所述的热泵设备,当在气候寒冷地区使用时,冬季当压缩机构1暂时停止运行时,由于第二换热器4是制冷剂-水换热器,其内部存有热水,如果这些热水不流动,则由于第二换热器4表面散热,第二换热器4内部的水就会结冰,而冻坏第二换热器4。因此在这种情况下,必须保证第二换热器4有热水循环流动。

[0205] 本实施例所述的热泵设备在冬季防冻运行阶段工作时,流量控制阀23关闭;合流三通调节阀10直流入口端15关闭,合流三通调节阀10旁流入口端12全开;一次水泵9、二次水泵13都正常工作;压缩机构1不工作,热泵设备的制冷剂系统仍处于制热工况,即:第二换热器4是冷凝器,而第一换热器3是蒸发器。

[0206] 冬季防冻运行阶段的热泵设备水系统工作流程是:热水从一次水泵9出口端被压出后,依次通过第二换热器4水侧入口端、第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端、合流三通调节阀10旁流入口端12、合流三通调节阀10出口端、一次回水管入口端进入一次回水管中;蓄能装置16的第一蓄能水箱21中的热水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供暖;热水放出热量水温下降后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过一次回水管入口端进入一次回水管中的热水混合后,被分成两路;第一路热水依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端,再次进入一次水泵9被加压;第二路热水依次通过单向阀20入口端、单向阀20出口端、第二蓄能水箱22、连通管19,又回到蓄能装置16的第一蓄能水箱21中,至此完成一次冬季防冻运行阶段的水系统循环。

[0207] 从上述冬季防冻运行阶段的热泵设备水系统工作流程可知:在水系统的热水循环过程中,既利用蓄能装置16的第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22中蓄积的热量维持了向用户末端14的正常供暖,也保证了第二换热器4中有热水循环流动;同时,也避免了由于第二换热器4的防冻而造成蓄能装置16的第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22中的混水损失,不会对送往用户末端14的热水温度造成不利影响。

[0208] 实施例7

[0209] 如图6所示,本实施例也是一种用于生产空调冷冻水的热泵设备。整个设备包括以下组成部分:压缩机构1、节流机构5、第一换热器3、第二换热器4、用户末端14、蓄能装置16、分流三通调节阀11、一次水泵9、二次水泵13。节流机构5为电子膨胀阀。分流三通调节阀11也是电动三通调节阀。工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产空调冷冻水;第一换热器3是冷凝器,向环境(水或土壤等)中散发制冷所产生的冷凝热。

[0210] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0211] (1) 本实施例制冷剂系统的工作流程与实施例1图1所示热泵设备的制冷剂系统相

同。

[0212] (2) 本实施例水系统的工作流程

[0213] 本实施例热泵设备的水系统是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、分流三通调节阀11、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0214] 图6所示热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为：二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段，还有一个蓄冷运行阶段。以上四个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0215] 1) 二次管网水温快速降温阶段

[0216] 这一阶段出现在图6所示热泵设备每次刚开始启动时，此时，整个水系统中的水温较高，冷冻水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被冷却后，从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求；因此为了使送往用户末端14的冷冻水水温快速降温，达到正常使用要求，缩短用户的等待时间，提高用户的体验感；所以水系统需要使用本阶段的运行操作。

[0217] 本阶段工作时，一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24开启，分流三通调节阀11旁流出口端25也开启；分流三通调节阀11直流出口端24的开度正好可以使通过分流三通调节阀11直流出口端24的水流量等于二次网的循环水流量，因此在此阶段的工作过程中可以避免蓄能装置16下部温度较高的冷冻水进入一次水泵9吸入端，使送往用户末端14的冷冻水水温快速降温，达到正常使用要求。

[0218] 水系统的工作流程是：冷冻水从一次水泵9出口端被压出后，通过第二换热器4水侧入口端进入第二换热器4中与制冷剂进行热交换，冷冻水放出热量被冷却降温后，依次经过第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀11入口端，进入分流三通调节阀11中被分成两路；第一路通过分流三通调节阀11旁流出口端25进入一次回水管中；第二路通过分流三通调节阀11直流出口端24、蓄能装置16、二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口，进入用户末端14中为用户供冷；冷冻水吸收热量水温上升后，依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端，也进入一次回水管中；俩路冷冻水在一次回水管中混合后，依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端，进入一次水泵9中再次被加压，至此完成一次水系统的循环。

[0219] 在此阶段，因为分流三通调节阀11直流出口端24通常是连接在蓄能装置16的上部空间，而二次水泵13吸入端同样也是连接在蓄能装置16的上部空间，因此在此阶段的工作过程中，蓄能装置16下部空间的冷冻水不会进入水系统的工作循环，因此送往用户末端14中的冷冻水可以被快速降水温。

[0220] 2) 蓄能装置16整体降水温阶段

[0221] 图6所示热泵设备经过第一阶段的运行后，送往用户末端14中的冷冻水水温已经逐步降低，但此时蓄能装置16下部空间的冷冻水水温仍很高；因此需要利用本阶段逐步冷却蓄能装置16下部空间的冷冻水。本阶段工作时，一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24的开度逐步开大，而分流三通调节阀11旁流出口端25的开度逐步关小；即：工作过程中，分流三通调节阀11根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温，调

控分流三通调节阀11直流出口端24,以及分流三通调节阀11旁流出口端25的开度;通过调控分流三通调节阀11开度,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值(通常为用户末端14的使用要求值),同时逐步冷却蓄能装置16下部空间的冷冻水,还保证送往用户末端14中的冷冻水水温达到正常的工作要求。

[0222] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水依次经过一次供水管入口端、供水管出口端、分流三通调节阀11入口端,进入分流三通调节阀11中被分成两路;第一路通过分流三通调节阀11旁流出口端25进入一次回水管中;第二路通过分流三通调节阀11直流出口端24进入蓄能装置16中又被分成两部份;第一部份温度较低的冷冻水在水压差作用下,使蓄能装置16下部空间温度较高的冷冻水通过一次回水管入口端也进入一次回水管中;进入蓄能装置16中的另一部份温度较低的冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;

[0223] 上述三部份进入一次回水管中的冷冻水在一次回水管中混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0224] 随着蓄能装置16下部空间中的冷冻水逐步被冷却,分流三通调节阀11旁流出口端25的开度越来越小,直至完全关闭;而分流三通调节阀11直流出口端24的开度越来越大,直至完全开启;至此蓄能装置16整体降水温阶段结束,图6所示热泵设备进入第三阶段运行,即:水系统平稳运行阶段。

[0225] 3) 水系统平稳运行阶段

[0226] 本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24全开,分流三通调节阀11旁流出口端25关闭。

[0227] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的冷冻水水温维持在期望值范围内。

[0228] 水系统的工作流程是:从第二换热器4水侧出口端出来的冷冻水依次经过一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀11入口端、分流三通调节阀11直流出口端24,进入蓄能装置16中被分成两部份;第一部份冷冻水在水压差作用下,使蓄能装置16下部空间的冷冻水通过一次回水管入口端,进入一次回水管中;进入蓄能装置16中的第二部份冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过一次回水管入口端进入一次回水管中的冷冻水混合后,再依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端、一次水泵9出口端、第二换热器4水侧入口端,重新回到第二换热器4水侧出口端;至此完成一次水系统的循环。

[0229] 4) 蓄冷运行阶段

[0230] 本阶段工作时,压缩机构1和一次水泵9都不工作;二次水泵13正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24关闭,分流三通调节阀11旁流出口端25全开。此时,在峰电时段利用蓄能装置16中蓄积的冷量为用户供冷。

[0231] 水系统的工作流程是:蓄能装置16中的冷冻水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供冷;冷冻水吸收热量水温上升后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,进入一次回水管中;再通过一次回水管入口端回到蓄能装置16中,至此完成一次水系统的循环。

[0232] 在图6所示热泵设备的水系统中,二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16相连;当二次水泵13设在二次回水管17出口端时,二次供水管18入口端是直接与蓄能装置16相连;通常都是与蓄能装置16的上部空间相连。上述两种方案的不足之处是:在二次管网水温快速降温阶段,蓄能装置16中的部份水会参与水系统的循环,因此一定程度会延长冷冻水水温快速降温,达到正常使用要求的时间,在实际应用时,有以下两个进一步改进方案。

[0233] 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,改进方案一的连接方式是:二次供水管18入口端是依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与分流三通调节阀11直流出口端24和蓄能装置16之间的管道相连。

[0234] 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,改进方案二的连接方式是:二次供水管18入口端是直接与分流三通调节阀11直流出口端24和蓄能装置16之间的管道相连。

[0235] 上述两个改进方案在二次管网水温快速降温阶段,能避免蓄能装置16中的水参与水系统的循环,能缩短冷冻水水温快速降温,达到正常使用要求的时间。

[0236] 上述两个改进方案也适应于实施例8、9所述热泵设备方案。

[0237] 对于图6所示热泵设备的蓄能装置16也可以采用图2所示方案中的蓄能装置16,即:蓄能装置16至少包含有第一蓄能水箱21、第二蓄能水箱22两个蓄能水箱。此时,蓄能装置16在系统中有以下四种连接方式。

[0238] 1) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,连接方式一:分流三通调节阀11直流出口端24与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与一次回水管入口端相连。

[0239] 2) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,连接方式二:分流三通调节阀11直流出口端24与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与一次回水管入口端相连。

[0240] 3) 当二次水泵13是设在二次供水管18入口端时,连接方式三:分流三通调节阀11直流出口端24与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端依次通过二次水泵13出口端、二次水泵13吸入端与分流三通调节阀11直流出口端24和第一蓄能水箱21之间的管道相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与一次回水管入口端相连。

[0241] 4) 当二次水泵13是设在二次回水管17出口端时,连接方式四:分流三通调节阀11直流出口端24与蓄能装置16的第一蓄能水箱21相连;二次供水管18入口端与分流三通调节阀11直流出口端24和第一蓄能水箱21之间的管道相连;第一蓄能水箱21通过连通管19与第二蓄能水箱22相连;蓄能装置16的第二蓄能水箱22与一次回水管入口端相连。

[0242] 上述四种连接方案也适应于实施例8、实施例9所述热泵设备方案。

[0243] 实施例8

[0244] 如图7所示,本实施例是一种用于生产空调冷热水的热泵设备;它与图6所示热泵设备的区别是:在热泵设备的制冷剂系统中增加了一个四通阀70,四通阀70在系统中的连接方式是:四通阀70的高压节点71与压缩机构1出口端相连,四通阀70的低压节点73与压缩机构1入口端相连,四通阀70两个换向节点中的任意一个换向节点72依次通过第一换热器3、节流机构5、第二换热器4,与四通阀70的另一个换向节点74相连。

[0245] 四通阀70在系统中作用是切换制冷剂流向,实现制冷工况与制热工况的切换。节流机构5为电子膨胀阀。分流三通调节阀11是电动三通调节阀。在制冷工况下工作时,第二换热器4是蒸发器,用于生产冷冻水;第一换热器3是冷凝器,向环境(室外空气,水或土壤等)中散发制冷所产生冷凝热。在制热工况下工作时,第二换热器4是冷凝器,用于生产空调热水;第一换热器3是蒸发器,从环境(室外空气,水或土壤等)中吸取热量。

[0246] 该热泵设备分为制冷剂系统和水系统两部份;它们的工作流程分别如下所述。

[0247] (1) 制冷剂系统的工作流程

[0248] 1) 制冷工况下的制冷剂工作流程与实施例3相同。

[0249] 2) 制热工况下的制冷剂工作流程也与实施例3相同。

[0250] (2) 水系统的工作流程

[0251] 该热泵设备的水系统同样是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、分流三通调节阀11、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0252] 图7所示热泵设备的水系统在制冷工况下的工作过程中按启动运行的时间顺序同样分为:二次管网水温快速降温、蓄能装置16整体降水温、水系统平稳运行三个阶段,还有一个蓄冷运行阶段。以上四个阶段水系统的工作流程与实施例7相同。图7所示热泵设备的水系统在制热工况下的工作过程中按启动运行的时间顺序分为:二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段,还有蓄热运行、冬季除霜运行、冬季防冻运行三个阶段。以上六个阶段水系统的工作流程分别如下所述。

[0253] 1) 二次管网水温快速升温阶段

[0254] 这一阶段出现在图7所示热泵设备的制热工况每次刚开始启动时,此时,整个水系统中的水温较低,热水进入第二换热器4中与制冷剂进行一次换热被加热后,从第二换热器4出来的水温仍达不到用户末端14的正常使用要求;因此为了使送往用户末端14的热水水温快速升温,达到正常使用要求,缩短用户的等待时间,提高用户的体验感;所以水系统需要使用本阶段的运行操作。本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24、分流三通调节阀11旁流出口端25都开启;分流三通调节阀11直流出口端24的开度正好可以使通过分流三通调节阀11直流出口端24的水流量等于二次网的循环水流量,因此在此阶段的工作过程中可以避免蓄能装置16下部温度较低热水进入一次

水泵9吸入端,使送往用户末端14的热水水温快速升温,达到正常使用要求。

[0255] 本阶段水系统的工作流程与实施例7制冷工况的二次管网水温快速降温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在制热工况下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0256] 2) 蓄能装置16整体提升水温阶段

[0257] 图7所示热泵设备在制热工况下经过第一阶段的运行后,送往用户末端14中的热水水温已经逐步升高,但此时蓄能装置16下部空间的热水水温仍较低;因此需要利用本阶段逐步加热蓄能装置16下部空间的热水。

[0258] 本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24、分流三通调节阀11旁流出口端25都开启;工作过程中,分流三通调节阀11根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控分流三通调节阀11直流出口端24,以及分流三通调节阀11旁流出口端25的开度;即:工作时,通过调控分流三通调节阀11开度,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值,同时逐步加热蓄能装置16下部空间的热水,还保证送往用户末端14中的热水水温达到正常的工作要求。

[0259] 本阶段水系统的工作流程与实施例7制冷工况的蓄能装置16整体降水温阶段水系统的工作流程相同。不同点是:在制热工况下,水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0260] 3) 水系统平稳运行阶段

[0261] 在制热工况下进入本阶段工作时,一次水泵9、二次水泵13都正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24全开,分流三通调节阀11旁流出口端25关闭。

[0262] 如果压缩机构1是变频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热水水温,调控压缩机的工作频率;即:工作时,通过调控压缩机的工作频率,使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值。如果压缩机构1是定频压缩机,则工作过程中,压缩机构1根据第二换热器4水侧出口端的热水水温变化,采用启停压缩机的工作方式使第二换热器4水侧出口端的热水水温维持在期望值范围内。

[0263] 本阶段水系统工作流程与实施例7制冷工况水系统平稳运行阶段的工作流程相同。不同点是:制热工况水系统中循环的是热水;在用户末端14中,热水是向用户散热。

[0264] 4) 蓄热运行阶段

[0265] 本阶段工作时,压缩机构1和一次水泵9都不工作;二次水泵13正常工作。分流三通调节阀11直流出口端24处于关闭状态,而分流三通调节阀11旁流出口端25全开。此时,在峰电时段利用蓄能装置16中蓄积的热量为用户供暖。

[0266] 水系统的工作流程是:蓄能装置16中的热水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供暖;热水放出热量水温下降后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,进入一次回水管中;再通过一次回水管入口端又回到蓄能装置16中,至此完成一次水系统的循环。

[0267] 5) 冬季除霜运行阶段

[0268] 本阶段工作时,本实施例热泵设备的制冷剂系统需切换至制冷工况;故第二换热器4变为蒸发器,从热水中吸取热量,而第一换热器3变为冷凝器,利用第二换热器4从热水

中吸取的热量化霜。为了避免冬季除霜引起的热水温度下降对热泵设备正常供暖造成不利影响,故本实施例的热泵设备需进入本运行阶段。工作时,分流三通调节阀11直流出口端24关闭,分流三通调节阀11旁流出口端25全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作。

[0269] 在本运行阶段,该热泵设备的制冷剂系统工作流程与实施例3图3所示方案制冷工况下的制冷剂工作流程相同。其水系统的工作流程如下所述:

[0270] 热水从一次水泵9出口端被压出后,通过第二换热器4水侧入口端进入第二换热器4中与制冷剂进行热交换,热水放出热量被冷却降温后,依次经过第二换热器4水侧出口端、一次供水管入口端、一次供水管出口端、分流三通调节阀11入口端、分流三通调节阀11旁流出口端25,进入一次回水管中;

[0271] 蓄能装置16中的热水依次通过二次水泵13吸入端、二次水泵13出口端、二次供水管18入口端、二次供水管18出口端、用户末端14入口,进入用户末端14中为用户供暖;热水放出热量水温下降后,依次通过用户末端14出口、二次回水管17入口端、二次回水管17出口端,也进入一次回水管中;与通过分流三通调节阀11旁流出口端25进入一次回水管中的热水混合后,被分成两路;第一路热水依次通过一次回水管出口端、一次水泵9吸入端,再次进入一次水泵9被加压;第二路热水通过一次回水管入口端又回到蓄能装置16中,至此完成一次水系统的循环。

[0272] 6) 冬季防冻运行阶段

[0273] 本实施例所述的热泵设备,当在气候寒冷地区使用时,冬季当压缩机构1暂时停止运行时,由于第二换热器4是制冷剂-水换热器,其内部存有热水,如果这些热水不流动,则由于第二换热器4表面的散热,第二换热器4内部的水就会结冰,而冻坏第二换热器4。因此在这种情况下,必须保证第二换热器4有热水循环流动。

[0274] 本实施例所述热泵设备在冬季防冻运行阶段工作时,分流三通调节阀11直流出口端24关闭,分流三通调节阀11旁流出口端25全开。一次水泵9、二次水泵13都正常工作;压缩机构1不工作。热泵设备的制冷剂系统仍处于制热工况。冬季防冻运行阶段的热泵设备水系统工作流程与本实施例冬季除霜运行阶段相同。

[0275] 从上述冬季防冻运行阶段的热泵设备水系统工作流程可知:在水系统的热水循环过程中,既利用蓄能装置16中蓄积的热量维持了向用户末端14的正常供暖,也保证了第二换热器4中有热水循环流动;同时,也避免了由于第二换热器4的防冻而造成蓄能装置16中的混水损失,不会对送往用户末端14的热水温度造成不利影响。因为温度较低的热水是通过一次回水管入口端进入蓄能装置16的下部空间。

[0276] 以上所述的制热工况下水系统在二次管网水温快速升温阶段、蓄能装置16整体提升水温阶段、水系统平稳运行、蓄热运行、冬季防冻运行阶段的工作流程也适用于实施例9所述方案及其变化方案。

[0277] 实施例9

[0278] 本实施例是在实施例7图6所示方案基础上的变化方案,与图6所示方案的唯一不同点是:压缩机构1与第一换热器3、第二换热器4的连接关系发生了变化;在本实施例中,热泵设备的制冷剂系统连接方式是:压缩机构1出口端依次通过第二换热器4、节流机构5、第一换热器3,与压缩机构1入口端相连。工作时,第二换热器4变为了冷凝器,用于生产空调热水;第一换热器3是蒸发器,用于从环境(水或土壤等)中吸取热量。同样地,节流机构5为电

子膨胀阀。分流三通调节阀11是电动三通调节阀。

[0279] 该热泵设备也分为制冷剂系统和水系统两部份；它们的工作流程分别如下所述。

[0280] (1) 本实施例制冷剂系统的工作流程与实施例4的制冷剂系统工作流程相同。

[0281] (2) 水系统的工作流程

[0282] 本实施例热泵设备的水系统组成和连接方式与实施例7图6所示方案的水系统相同；它的水系统也是二次泵系统。一次管网由第二换热器4、一次水泵9、分流三通调节阀11、蓄能装置16、一次供水管和一次回水管组成。二次管网由二次水泵13、用户末端14、蓄能装置16、二次供水管18和二次回水管17组成。

[0283] 本实施例热泵设备的水系统在工作过程中按启动运行的时间顺序分为：二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行三个阶段；还有蓄热运行、冬季防冻运行两个阶段。以上五个阶段水系统的工作流程分别与实施例8图7所示方案制热工况的二次管网水温快速升温、蓄能装置16整体提升水温、水系统平稳运行、蓄热运行、冬季防冻运行阶段水系统的工作流程相同。

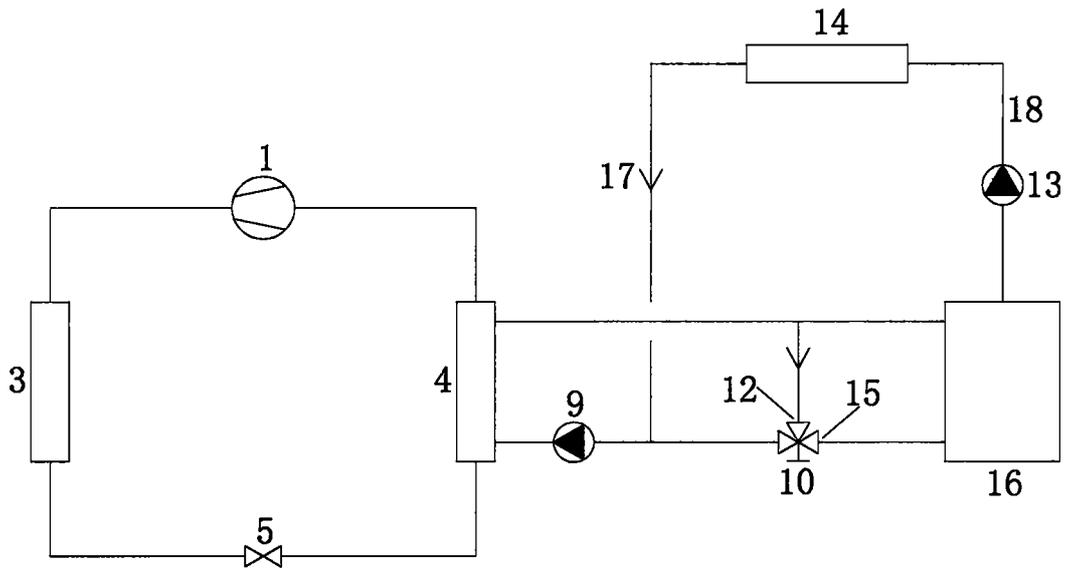


图1

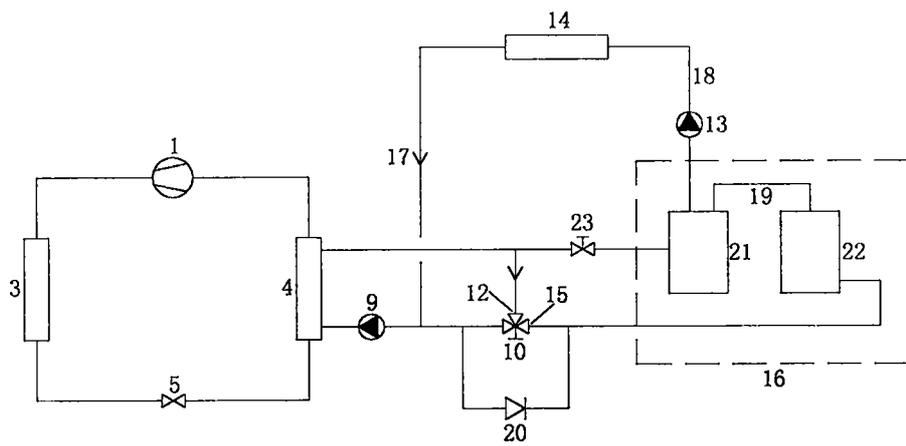


图2

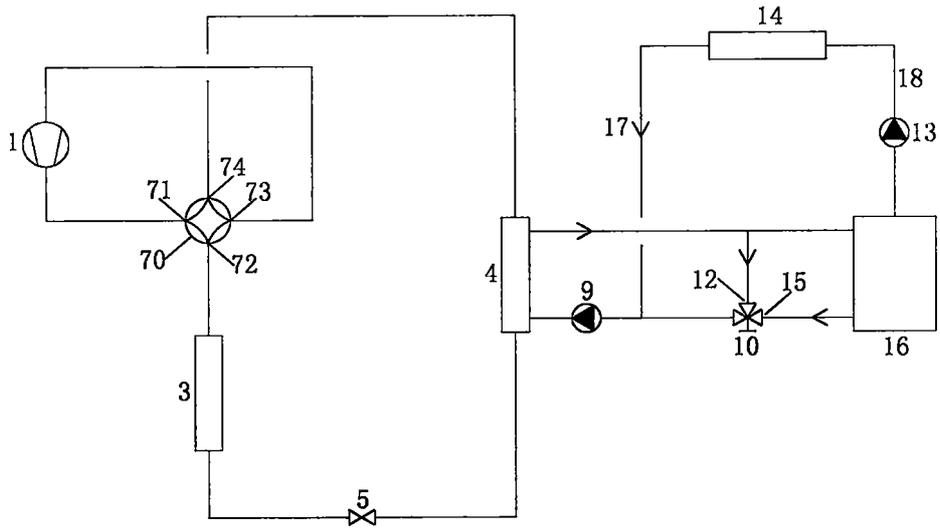


图3

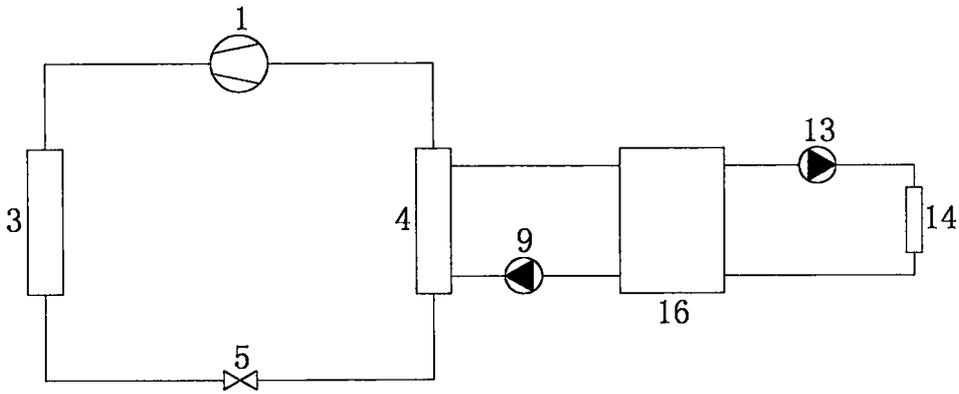


图4

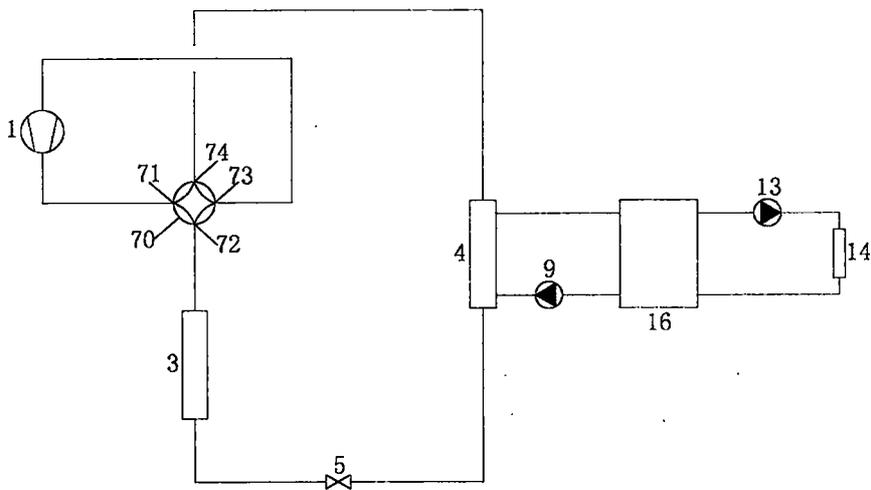


图5

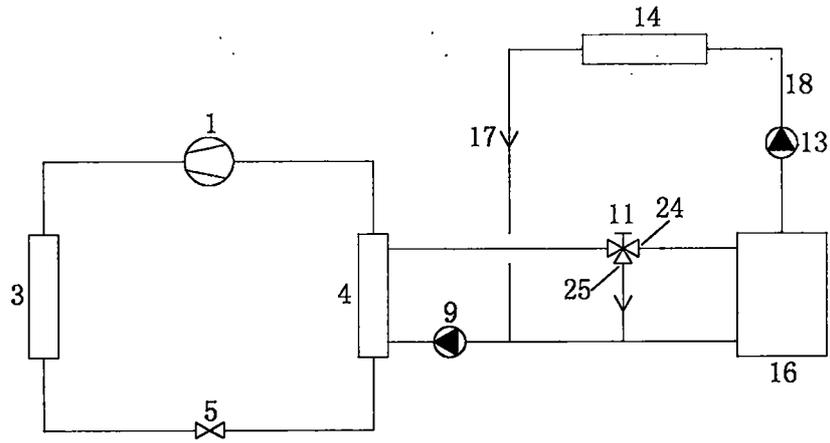


图6

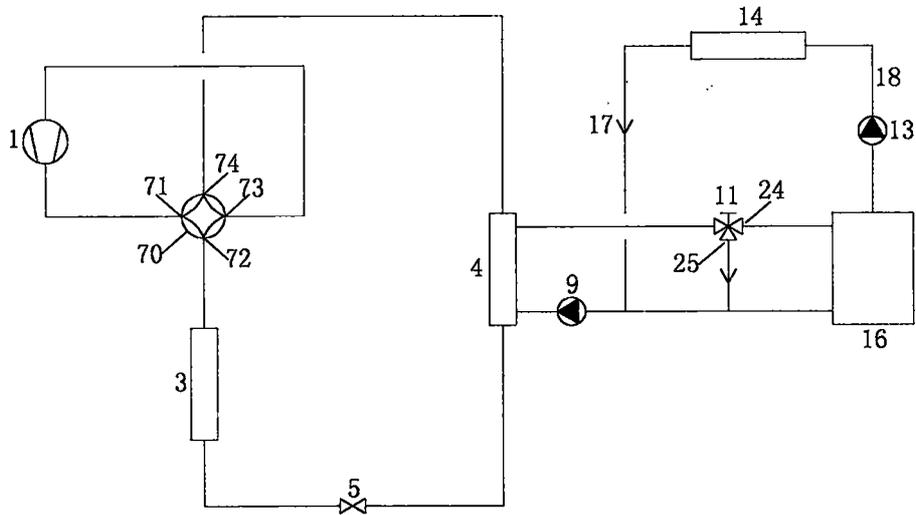


图7