



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205373189 U

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201521097933. 3

(22) 申请日 2015. 12. 24

(73) 专利权人 青岛海尔新能源电器有限公司

地址 266431 山东省青岛市胶南市隐珠镇街道办事处云海路 67 号

(72) 发明人 杨磊 王保森 郑晓峰

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 张海英 林波

(51) Int. Cl.

F25B 49/02(2006. 01)

F24F 11/00(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

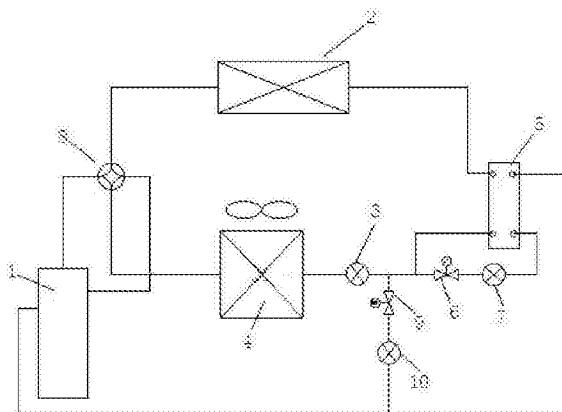
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

低温热泵系统及空调

(57) 摘要

本实用新型涉及空调技术领域, 尤其公开一种低温热泵系统, 其包括由压缩机、四通阀、冷凝器、蒸发器和经济器组成的主回路和喷气增焓回路, 所述经济器具有第一冷媒管进出口和第二冷媒管进出口, 第一冷媒管进口通过冷媒管道与冷凝器连通, 第一冷媒管出口通过冷媒管道分别与蒸发器、第二冷媒管进口和压缩机的补气口连通, 第二冷媒管出口通过冷媒管道与压缩机的补气口连通。同时, 公开一种具有低温热泵系统的空调。与现有低温热泵系统的冷媒从经济器直接喷射入压缩机的中压腔形式相对比, 本实用新型更加提高了压缩机的排气量, 增大了压缩机的输入功率, 减小了压缩比, 提高了系统在低温环境下的运行可靠性。



1. 一种低温热泵系统,包括由压缩机(1)、四通阀(8)、冷凝器(2)、蒸发器(4)和经济器(5)组成的主回路和喷气增焓回路,其特征在于,所述经济器(5)具有第一冷媒管进出口和第二冷媒管进出口,第一冷媒管进口通过冷媒管道与冷凝器(2)连通,第一冷媒管出口通过冷媒管道分别与蒸发器(4)、第二冷媒管进口和压缩机(1)的补气口连通,第二冷媒管出口通过冷媒管道与压缩机(1)的补气口连通。

2. 根据权利要求1所述的低温热泵系统,其特征在于,连接第一冷媒管出口与蒸发器(4)的冷媒管道上设置有第一膨胀阀(3)。

3. 根据权利要求2所述的低温热泵系统,其特征在于,连接第一冷媒管出口与第二冷媒管进口的冷媒管道上设置有第一电磁阀(6)和第二膨胀阀(7)。

4. 根据权利要求1所述的低温热泵系统,其特征在于,连接第一冷媒管出口与压缩机(1)的补气口的冷媒管道上设置有第二电磁阀(9)和第三膨胀阀(10)。

5. 根据权利要求2或3所述的低温热泵系统,其特征在于,所述第一膨胀阀(3)为电子膨胀阀或热力膨胀阀。

6. 根据权利要求3所述的低温热泵系统,其特征在于,所述第二膨胀阀(7)为热力膨胀阀或电子膨胀阀。

7. 根据权利要求4所述的低温热泵系统,其特征在于,所述第三膨胀阀(10)为毛细管或热力膨胀阀或电子膨胀阀。

8. 一种空调,其特征在于,包括如权利要求1至7任一项所述的低温热泵系统。

低温热泵系统及空调

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调技术领域,尤其涉及一种低温热泵系统及具有该低温热泵系统的空调。

背景技术

[0002] 目前,现有的常规热泵热水机,在遇到低温状况时,系统的蒸发温度降低,即低压压力降低,导致压缩机的压缩比超过可靠范围,很容易造成压缩机等重要部件的损坏。为了保证机组的可靠性,一般会选择不启动,或者仅将冷水加热到较低温度(即在压缩机的运行范围的边缘处),继而由电辅热来代替其运行。换言之,常规热泵系统在低温时能效低、费电,系统的稳定可靠性很难保证。

[0003] 基于以上描述,亟需要一种低温热泵系统及具有该低温热泵系统的空调,以解决现有热泵系统在低温环境下运行的稳定可靠性差,压缩机的压缩比大的问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的之一在于提出一种低温热泵系统,以解决现有热泵系统在低温环境下运行的稳定可靠性差,压缩机的压缩比大的问题。

[0005] 本实用新型的目的之二在于提出一种具有上述低温热泵系统的空调。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 本实用新型提出一种低温热泵系统,其包括由压缩机、四通阀、冷凝器、蒸发器和经济器组成的主回路和喷气增焓回路,所述经济器具有第一冷媒管进出口和第二冷媒管进出口,第一冷媒管进口通过冷媒管道与冷凝器连通,第一冷媒管出口通过冷媒管道分别与蒸发器、第二冷媒管进口和压缩机的补气口连通,第二冷媒管出口通过冷媒管道与压缩机的补气口连通。

[0008] 作为一种低温热泵系统的优选方案,连接第一冷媒管出口与蒸发器的冷媒管道上设置有第一膨胀阀。

[0009] 作为一种低温热泵系统的优选方案,连接第一冷媒管出口与第二冷媒管进口的冷媒管道上设置有第一电磁阀和第二膨胀阀。

[0010] 作为一种低温热泵系统的优选方案,连接第一冷媒管出口与压缩机的补气口的冷媒管道上设置有第二电磁阀和第三膨胀阀。

[0011] 作为一种低温热泵系统的优选方案,所述第一膨胀阀为电子膨胀阀或热力膨胀阀。

[0012] 作为一种低温热泵系统的优选方案,所述第二膨胀阀为热力膨胀阀或电子膨胀阀。

[0013] 作为一种低温热泵系统的优选方案,所述第三膨胀阀为毛细管或热力膨胀阀或电子膨胀阀。

[0014] 本实用新型还提出一种空调,包括上述的低温热泵系统。

[0015] 本实用新型的有益效果为：

[0016] 本实用新型公开的一种低温热泵系统和空调，冷媒在经过经济器后再返回到经济器中进行吸热蒸发，后喷射入压缩机的中压腔，与现有低温热泵系统的冷媒从经济器直接喷射入压缩机的中压腔形式相对比，更加提高了压缩机的排气量，增大了压缩机的输入功率，减小了压缩比，提高了系统在低温环境下的运行可靠性。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案，下面将对本实用新型实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据本实用新型实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1是本实用新型实施例一提供的低温热泵系统的结构示意图；

[0019] 图2是本实用新型实施例一提供的低温热泵系统的控制方法的流程图。

[0020] 1、压缩机；2、冷凝器；3、第一膨胀阀；4、蒸发器；5、经济器；6、第一电磁阀；7、第二膨胀阀；8、四通阀；9、第二电磁阀；10、第三膨胀阀；

具体实施方式

[0021] 为使本实用新型解决的技术问题、采用的技术方案和达到的技术效果更加清楚，下面将结合附图对本实用新型实施例的技术方案作进一步的详细描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本新型保护的范围。

[0022] 优选实施例一

[0023] 图1是本实施例提供的一种低温热泵系统的结构示意图。如图1所示，本实施例提出的低温控制系统包括由压缩机1、四通阀8、冷凝器2、蒸发器4和经济器5组成的主回路和喷气增焓回路，经济器5具有第一冷媒管进出口和第二冷媒管进出口，第一冷媒管进口通过冷媒管道与冷凝器2连通，第一冷媒管出口通过冷媒管道分别与蒸发器4、第二冷媒管进口和压缩机1的补气口连通，第二冷媒管出口通过冷媒管道与压缩机1的补气口连通。

[0024] 其中，压缩机1为低温喷气增焓压缩机。连接第一冷媒管出口与蒸发器4的冷媒管道上设置有第一膨胀阀3。连接第一冷媒管出口与第二冷媒管进口的冷媒管道上设置有第一电磁阀6和第二膨胀阀7。连接第一冷媒管出口与压缩机1的补气口的冷媒管道上设置有第二电磁阀9和第三膨胀阀10。第一膨胀阀3选择电子膨胀阀或热力膨胀阀，第二膨胀阀7选择热力膨胀阀或电子膨胀阀。在本实施例中，第一膨胀阀3优选为电子膨胀阀，第二膨胀阀7优选为热力膨胀阀，能够通过制冷剂流量的调节保证制冷剂气体具有一定的过热度。考虑成本问题，第三膨胀阀10优选为成本低的毛细管，当然，也可以选择热力膨胀阀或电子膨胀阀，同样达到毛细管所起到的节流作用。

[0025] 在低温热泵系统正常运行时，冷媒在主回路中流动，其流动路径为：压缩机1-四通阀8-冷凝器2-经济器5-第一膨胀阀3-蒸发器4-四通阀8-压缩机1。当环境温度较低时，第一电磁阀6打开，冷媒分为两路流动，分别为主回路路径：压缩机1-四通阀8-冷凝器2-经济器

5-第一膨胀阀3-蒸发器4-四通阀8-压缩机1和喷气增焓回路路径:压缩机1-四通阀8-冷凝器2-经济器5-第一电磁阀6-第二膨胀阀7-经济器5-压缩机1,其中,冷媒在经过经济器5后通过第二膨胀阀7的节流再返回到经济器5中进行吸热蒸发,后喷射入压缩机1的中压腔,与现有低温热泵系统的冷媒从经济器5直接喷射入压缩机1的中压腔形式相对比,更加提高了压缩机1的排气量,增大了压缩机1的输入功率,减小了压缩比,提高了系统在低温环境下的运行可靠性,同时,经济器5的利用大大提高了系统的能效比。

[0026] 本实施例提出一种上述低温热泵系统的控制方法,如图2所示,该实施例低温热泵系统的控制方法包括以下步骤:

[0027] A、检测是否满足开机条件,若满足则进入B步骤,否则继续检测。

[0028] B、开启压缩机1,主回路运行 t_1 时间至主回路的冷媒运行近乎于稳态后,开启第一电磁阀6和第二膨胀阀7,运行喷气增焓回路。

[0029] 如果在系统刚开始运行主回路时即开启第一电磁阀6,那么此时主回路与喷气增焓回路的膨胀阀同时调节,主回路的第一膨胀阀3开启较大,则主回路的冷媒阻力较小,冷媒循环量较多,则喷气增焓回路的冷媒量就较少,此时喷气增焓回路的第二膨胀阀7的压力检测口、感温包检测到冷媒量偏少时,就会机械式的将阀体开大,以争取该阀体默认过热的冷媒量,这样在主回路的冷媒运行都还没稳定的情况下,又牵扯到喷气增焓回路冷媒的调节,必然会导致出现较长时间的冷媒抢夺的情况。

[0030] 一般而言,采用合适的热力膨胀阀的热泵系统,在运行过程中,大概需要 t_1 时间(一般为3-10min)即可达到系统的相对稳定,在系统刚开始运行时,先预留给主回路 t_1 时间进行运行,使主回路的冷媒运行近乎于稳态,然后再开启喷气增焓回路的第一电磁阀6,从近乎于稳态的主回路中分得一定的冷媒量参与喷气增焓回路的冷媒循环,以发挥喷气增焓的作用。

[0031] C、判断加热过程中排气温度 $T_{排}$ 是否大于预设最高排气温度 $T_{排max}$,若是,执行步骤D,否则,执行步骤F。

[0032] D、开启第二电磁阀9和第三膨胀阀10,将过冷后的冷媒液体直接喷入压缩机1的中压腔,降低排气温度 $T_{排}$ 。

[0033] 加热过程中,如果主回路的冷媒分配过少或者水温加热到一定温度时可能会引起排气温度 $T_{排}$ 大于允许达到的预设最高排气温度值 $T_{排max}$ 的情况,此时开启第二电磁阀9,使得冷凝过后的液体通过第三膨胀阀10,将过冷后的液体直接喷入压缩机1的中压腔,降低排气温度,保证压缩机1的可靠性。向压缩机1喷液过后,执行步骤E。

[0034] E、判断排气温度 $T_{排}$ 是否大于预设最高排气温度 $T_{排max}$ -排气温度下降的回差值 $\Delta T_{排}$,若是,执行步骤D,否则,执行步骤F。

[0035] 在本实施例中,排气温度下降的回差值 $\Delta T_{排}$ 的范围为3-15℃。

[0036] F、热泵系统加热到设定温度退出。

[0037] 采用该控制方法的低温喷气增焓热泵系统,会在 $t_1+(3\sim 5)$ min之内达到所需的低温运行状态。

[0038] 本实施例的低温热泵系统的控制方法首先保证主回路运行 t_1 时间至主回路的冷媒近乎于稳态,然后再运行喷气增焓回路,从而避免主回路与喷气增焓回路的膨胀阀在冷媒抢夺过程中出现的调节幅度过大或者过小,从而引起的长时间不能达到两路系统稳态,

导致制热量及制热效率提升不明显的问题,进而提升压缩机的可靠性。

[0039] 本实施例还提出一种空调,其包括如上述的低温热泵系统。

[0040] 注意,上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本实用新型不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明,但是本实用新型不仅仅限于以上实施例,在不脱离本实用新型构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

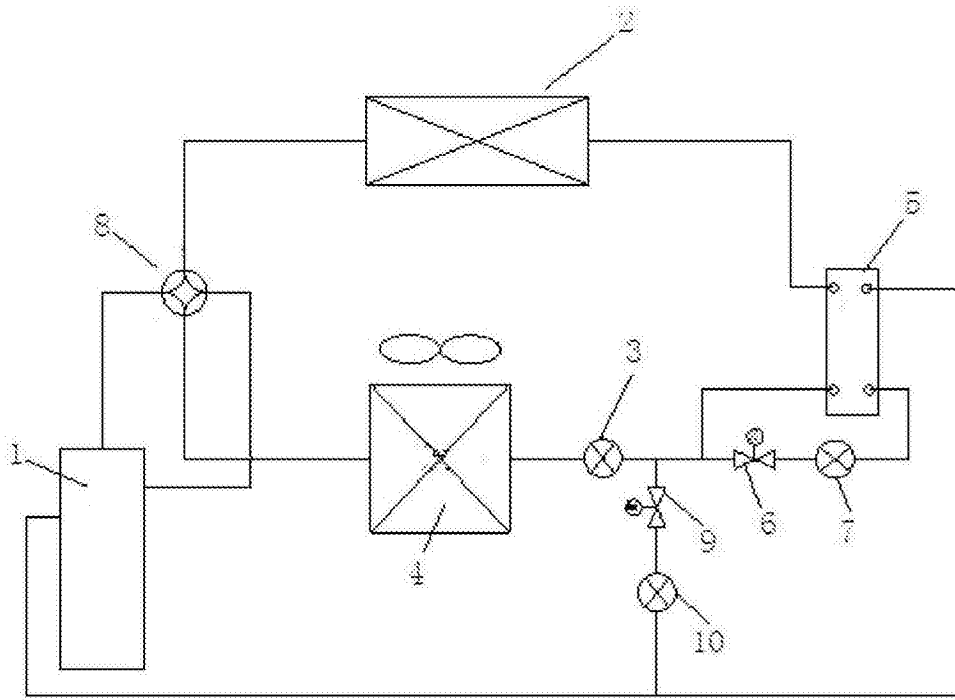


图1

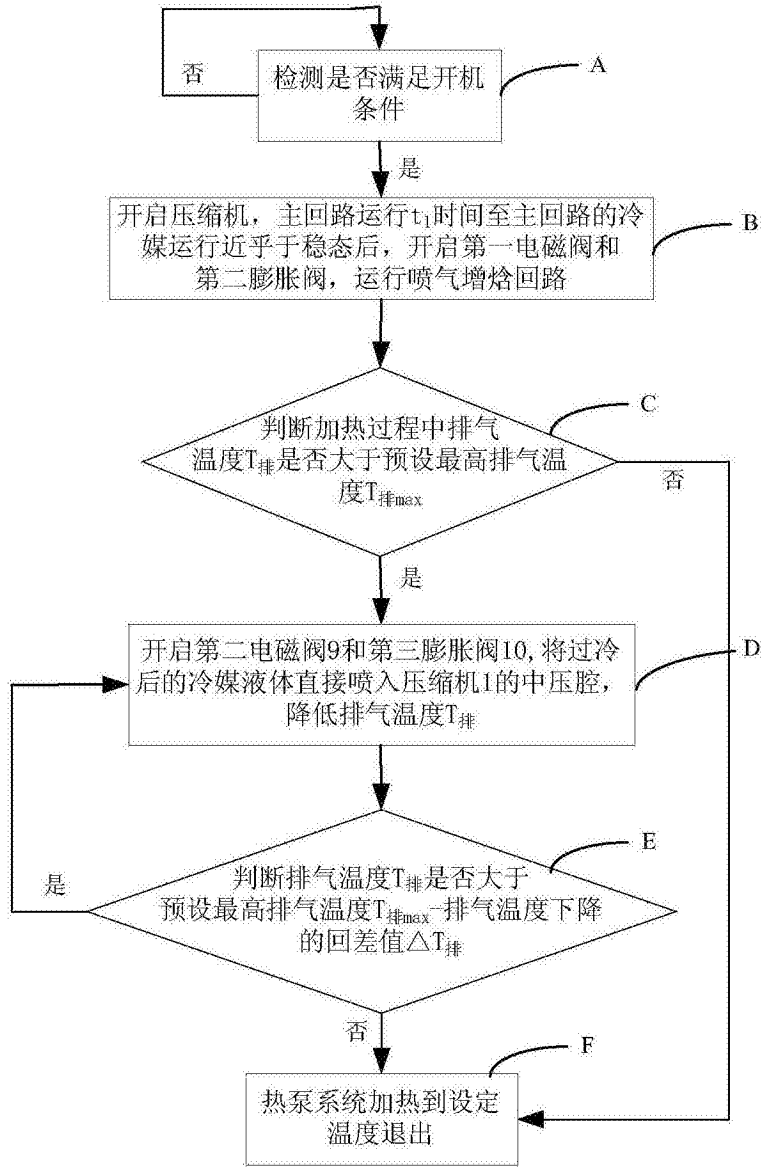


图2