

1. 一种低温热泵空调系统，由压缩机、电磁四通阀、室外用换热器、节流机构、过冷中冷器、室内用换热器、气液分离器组成，其特征在于：所述的压缩机的出口通过管路与电磁四通阀一入口 a 相连，电磁四通阀一出口 b 与室外用换热器入口相连，所述室外用换热器出口与过滤器入口相连，过滤器出口与双向两用节流机构入口相连，双向两用节流机构出口与过冷中冷器内盘管的入口相连，所述过冷中冷器内盘管的出口一路与另一过滤器入口相连，另一过滤器出口与室内用换热器的入口相连，所述室内用换热器的出口与电磁四通阀另一入口 d 相连，电磁四通阀另一出口 c 与汽液分离器入口相连，汽液分离器出口与压缩机的入口相连，所述过冷中冷器内盘管出口的另一路与过冷节流机构入口相连，过冷节流机构出口与过冷中冷器入口相连，过冷中冷器出口与汽液分离器入口相连。

2. 根据权利要求 1 所述的低温热泵空调系统，其特征在于，所述的双向两用节流机构由正向制热节流机构和反向制冷节流机构并联组成，所述正向制热节流机构由一正向单向阀和一制热节流元件串联组成，所述反向制冷节流机构由一制冷节流元件和一反向单向阀串联组成，所述的过冷节流机构由一电磁阀和一过冷节流元件串联组成。

低温热泵空调系统

一、技术领域

本发明涉及空气源热泵空调领域，尤其涉及到室外低温工况下拥有良好制热效果的热泵空调系统。

二、背景技术

目前，市场上销售的普通空气源热泵空调，在室外低温工况下，制热量衰减十分严重，甚至无法正常启动运行，在我国北方寒冷地区，只能在过渡季节使用。在寒冷的冬季，无法满足基本的供热需求，因此在寒冷的地区，一般仍然采用传统的集中供暖方式，而这些供暖时需要消耗大量的矿物质或油料，既污染环境也不经济，现在全球提倡节能减排。有的低温热泵空调系统要采用变频系统或喷汽增焓两个吸气口的涡旋压缩机，这样存在使系统复杂，成本加大，所以需要开发一种结构简单，制造容易，造价低廉，高效节能的低温热泵空调系统。

三、发明内容

本发明为一种低温热泵空调系统，提供一种能够在室外低温工况下，正常启动运行并拥有良好制热效果的低温热泵空调系统。

本发明是这样构成的：1. 一种低温热泵空调系统，由压缩机、电磁四通阀、室外用换热器、节流机构、过冷中冷器、室内用换热器、气液分离器组成，其特征在于：所述的压缩机的出口通过管路与电磁四通阀一入口 a 相连，电磁四通阀一出口 b 与室外用换热器入口相连，所述室外用换热器出口与过滤器入口相连，过滤器出口与双向两用节流机构入口相连，双向两用节流机构出口与过冷中冷器内盘管的入口相连，所述过冷中冷器内盘管的出口一路与另一过滤器入口相连，另一过滤器出口与室内用换热器的入口相连，所述室内用换热器的出口与电磁四通阀另一入口 d 相连，电磁四通阀另一出口 c 与汽液分离器入口相连，汽液分离器出口与压缩机的入口相连，所述过冷中冷器内盘管出口的另一路与过冷节流机构入口相连，过冷节流机构出口与过冷中冷器入口相连，过冷中冷器出口与汽液分离器入口相连。

2. 所述的低温热泵空调系统，其特征在于，所述的双向两用节流机构由正向制热节流机构和反向制冷节流机构并联组成，所述正向制热节流机构由一正向单向阀和一制热节流元件串联组成，所述反向制冷节流机构由一制冷节流元件和一反向单向阀串联组成，所述的过冷节流机构由一电磁阀和一过冷节流元件串联组成。

本发明低温热泵空调系统，设有过冷中冷器补气装置，在正常工况下与普通热泵空调相同进行制冷、制热运行，在低温工况制热运行时，利用过冷中冷器给压缩机补充中间压力的饱和制冷剂气体，使主循环中制冷剂的过冷度增加，同时使压缩机的吸气量增加，有助于增加主循环中制冷剂质量流量，从而增加制热量，降低压缩机的压缩比和排气温度，本发明具有结构简单、制造容易、造价低廉、高效节能，运行稳定可靠等优点。

四、附图说明

图 1 是低温热泵空调系统原理图。

图 2 是分体式低温热泵空调系统原理图。

图 3 是低温热泵中央空调系统原理图。

上述图中 1 压缩机，2 室外用换热器，3 室内用换热器，4 双向两用节流机构，5 过冷节流机构，6 电磁四通阀，7 汽液分离器，8 过冷中冷器，9 单向阀，10 制冷节流元件，11 制热节流元件，12 过冷节流元件，13 过滤器，14 电磁阀，15 制冷节流毛细管，16 制热节流毛细管，17 过冷节流毛细管，18 制冷节流膨胀阀或节流孔板，19 制热节流膨胀阀或节流孔板，20 过冷节流膨胀阀或节流孔板，21 水泵

五、具体实施方式

如图1所示1.一种低温热泵空调系统,由压缩机1、电磁四通阀6、室外用换热器2、节流机构4.5、过冷中冷器8、室内用换热器3、气液分离器7组成,其特征在于:所述的压缩机1的出口通过管路与电磁四通阀6一入口a相连,电磁四通阀6一出口b与室外用换热器2入口相连,所述室外用换热器2出口与过滤器13入口相连,过滤器13出口与双向两用节流机构4入口相连,双向两用节流机构4出口与过冷中冷器8内盘管的入口相连,所述过冷中冷器8内盘管的出口一路与另一过滤器13入口相连,另一过滤器13出口与室内用换热器3的入口相连,所述室内用换热器3的出口与电磁四通阀6另一入口d相连,电磁四通阀6另一出口c与汽液分离器7入口相连,汽液分离器7出口与压缩机1的入口相连,所述过冷中冷器8内盘管出口的另一路与过冷节流机构5入口相连,过冷节流机构5出口与过冷中冷器8入口相连,过冷中冷器8出口与汽液分离器7入口相连。

2.所述的低温热泵空调系统,其特征在于,所述的双向两用节流机构4由正向制热节流机构和反向制冷节流机构并联组成,所述正向制热节流机构由一正向单向阀9和一制热节流元件11串联组成,所述反向制冷节流机构由一制冷节流元件10和一反向单向阀9串联组成,所述的过冷节流机构5由一电磁阀14和一过冷节流元件12串联组成。

夏天制冷时,关闭电磁阀14,压缩机1吸入从汽液分离器7分离出低温低压的制冷剂蒸汽,将制冷剂压缩成高温高压气体,经过电磁四通阀6排入室外用换热器2内,制冷剂通过室外用换热器2内的空气放热。冷凝制冷剂成高压液体,经过过滤器13,双向两用节流机构4中反向单向阀9制冷节流元件10节流降压降温后,经过过冷中冷器8中盘管,另一过滤器13进入室内用换热器3,制冷剂在室内换热器3内吸收空气或水的热量,使房间温度降低,蒸发成低压、低温制冷剂蒸汽,经过电磁四通阀6进入汽液分离器7,然后又被压缩机1吸入压缩,这样完成一个制冷循环。

冬天制热时,当室外环境温度高于零度时,关闭电磁阀14,压缩机1吸入从汽液分离器7分离出低温低压的制冷剂蒸汽,将制冷剂压缩成高温高压气体,经过电磁四通阀6进入室内用换热器3内,制冷剂通过室内用换热器3内空气或水放热,使房间温度升高,冷凝制冷剂成高压液体,经过另一过滤器13,过冷中冷器8中盘管,双向两用节流机构4中正向单向阀9制热节流元件11节流降压降温后,经过过滤器13进入室外用换热器2,制冷剂在室外换热器2内吸收室外空气的热量,蒸发成低压低温制冷剂蒸汽,经过电磁四通阀6进入汽液分离器7,然后又被压缩机1吸入压缩,这样完成一个制热循环。

冬天制热时,当室外环境温度低于或等于零度时,开启电磁阀14,压缩机1吸入从汽液分离器7分离出低温的制冷剂蒸汽,将制冷剂压缩成高温高压气体,经过电磁四通阀6进入室内用换热器3内,制冷剂通过室内用换热器3内空气或水放热,使房间温度升高,冷凝制冷剂成高压液体,经过另一过滤器13液体制冷剂分为两路,一路制冷剂经过过冷节流机构5中的电磁阀14和过冷节流元件12节流为中间压力制冷剂汽液混合物,进入过冷中冷器的盘管外,吸收盘管内制冷剂热量蒸发为中间压力饱和蒸气,这种饱和蒸气和来自室外换热器2出来的蒸汽混合,进入汽液分离器7,另一路制冷剂直接进入过冷中冷器8内的盘管,与盘管外的制冷剂进行热交换放出热量被冷凝为过冷液体,过冷液体经过双向两用节流机构4中正向单向阀9制热节流元件11节流降压降温后,经过过滤器13进入室外换热器2,制冷剂在室外换热器2内吸收室外空气的热量,蒸发成低压低温制冷剂蒸汽,经过电磁四通阀6和过冷中冷器8蒸发出来中压制冷剂气体混合进入汽液分离器7,然后又被压缩机1吸入压缩,这样又完成一个制热循环。

低温热泵空调系统,在正常工况下与普通热泵空调系统相同进行制冷、制热运行,在低温工况制热循环时,从室内换热器出来的制冷剂液体分两路,一路制冷剂液体被气化,从而使另一路制冷剂液体被冷却,改善整个主循环制冷剂过冷度。利用过冷中冷器给压缩机补充中间压力的饱和制冷剂气体,使压缩机吸气量增加,有助于增加主循环中制冷剂流

量，从而增加制热量，吸入更多制冷剂气体冷却压缩机使压缩机排气温度较低，吸入中压制冷剂气体使压缩机压缩比较低。

本发明结构简单，制造容易、造价低廉、高效节能，运行更加稳定可靠。

为了更好的充分利用图 1 中原理：1) 我们可在图 1 的基础上，把双向两用节流机构 4 中制冷节流元件 10 改为制冷节流毛细管 15，制热节流元件 11 改为制热节流毛细管 16，把过冷节流机构 5 中过冷节流元件 12 改为过冷节流毛细管 17，从而组成了图 2 分体式低温热泵空调系统；2) 我们可在图 1 的基础上，把双向两用节流机构 4 中制冷节流元件 10 改为制冷节流膨胀阀或节流孔板 18，制热节流元件 11 改为制热节流膨胀阀或节流孔板 19，把过冷节流机构 5 中过冷节流元件 12 改为过冷节流膨胀阀或节流孔板 20，把室内换热器 3 改为室内水冷换热器，在室内水冷换热器水入口接入水泵 21，从而组成了图 3 低温热泵中央空调系统。双向两用节流机构 4 和过冷节流机构 5 可以用电子膨胀阀代替。

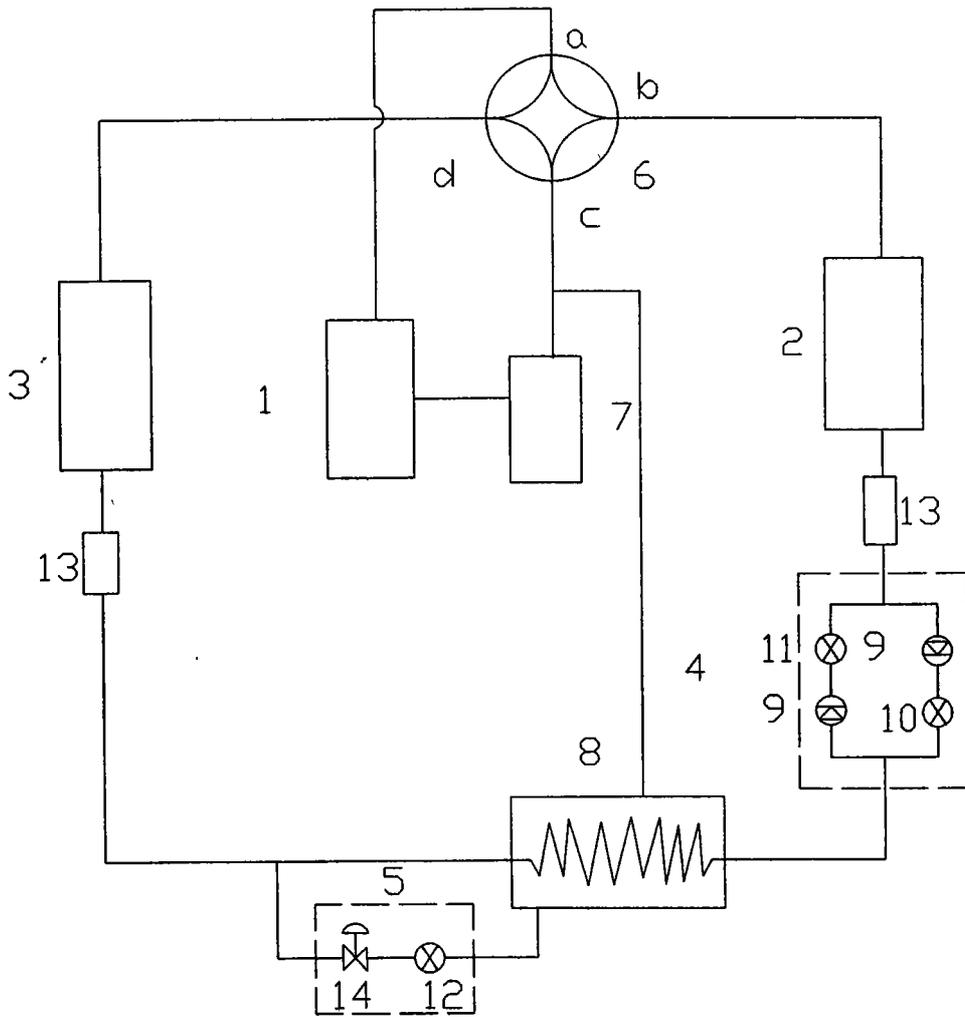
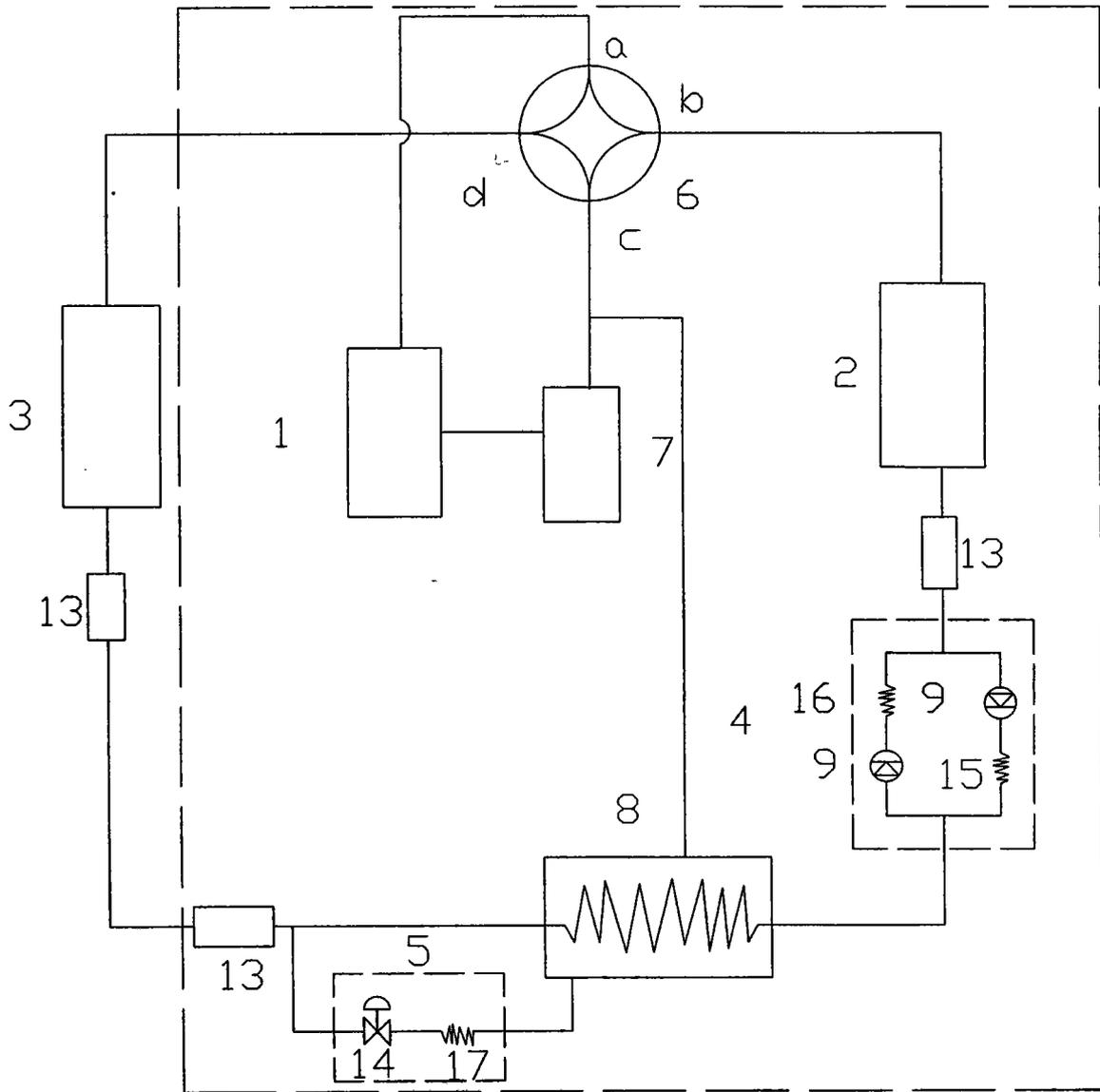


图1



室外机组

图2

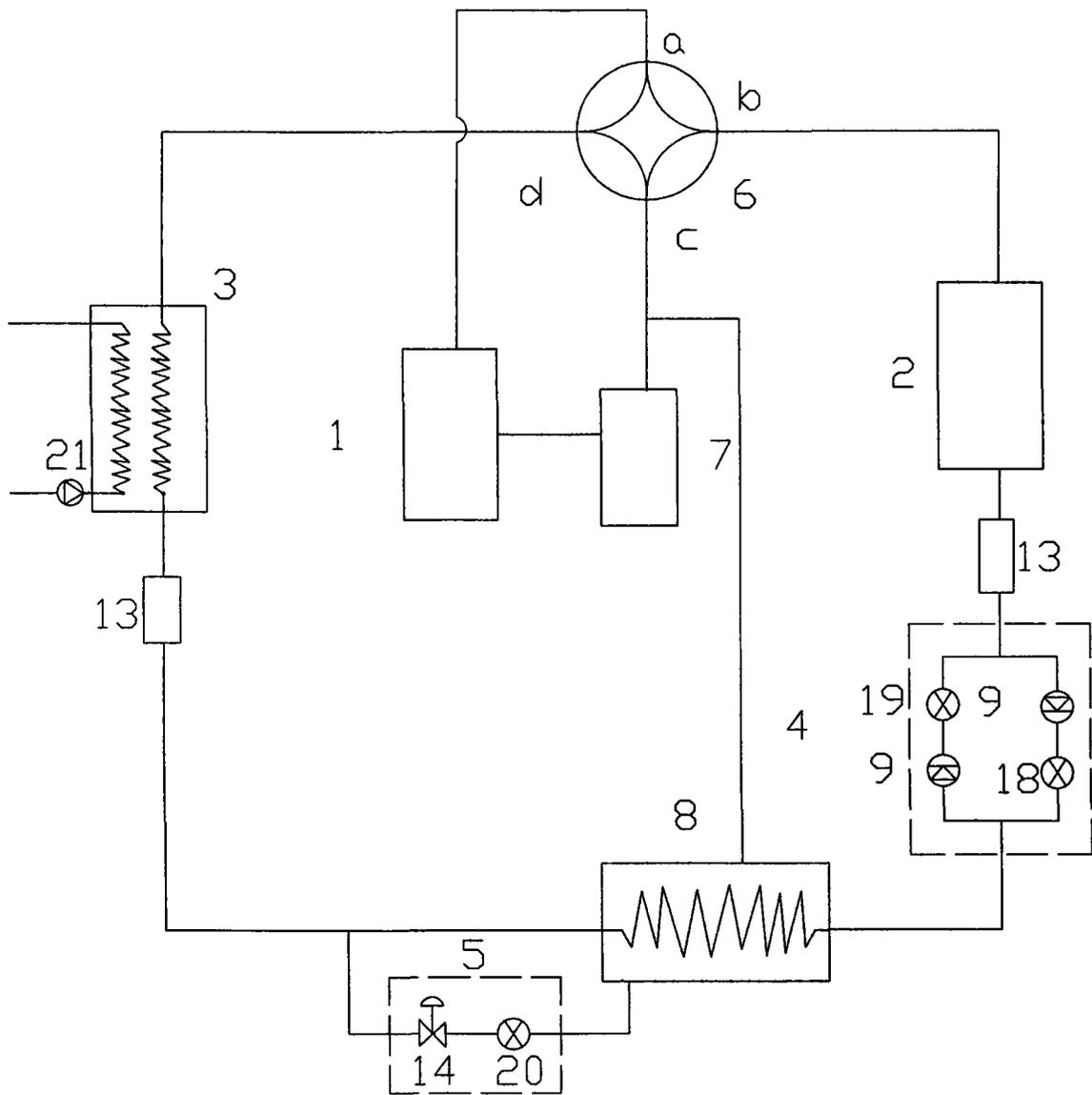


图3