(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 112432256 A
(43)申请公布日 2021.03.02

(21)申请号 202011379087.X

(22)申请日 2020.11.30

(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 王团 崔松林 吴灿炎 王俊 韩昕洋 龙韦韦

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

(51)Int.Cl.
F24F 1/24(2011.01)
F24F 1/16(2011.01)
F24F 11/89(2018.01)
F24F 11/84(2018.01)
F24F 11/64(2018.01)
F24F 13/30(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)
H05K 5/02(2006.01)

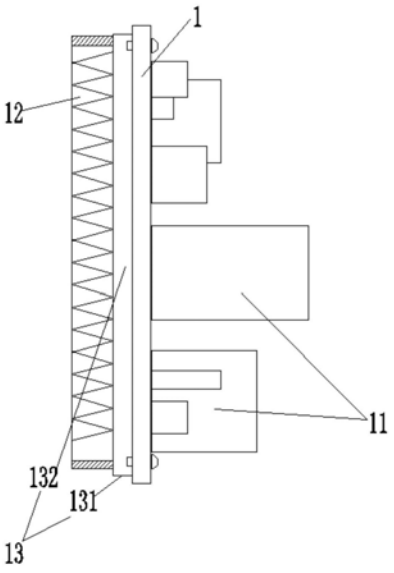
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供一种控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法，其中的控制电路板，包括电路板本体，所述电路板本体的第一侧用于设置电子元器件，与所述第一侧相对的第二侧设有散热结构，所述散热结构包括电路板换热器以及处于所述电路板换热器与所述第二侧之间的冷量传递件。根据本发明，通过在电路板换热器与电路板本体之间设置冷量传递件，能够对电路板换热器的冷量形成均匀化，从而使所述电路板换热器的冷却更加均匀，能够有效防止电路板换热器凝露产生。



CN 112432256 A

1.一种控制电路板,其特征在于,包括电路板本体(1),所述电路板本体(1)的第一侧用于设置电子元器件(11),与所述第一侧相对的第二侧设有散热结构,所述散热结构包括电路板换热器(12)以及处于所述电路板换热器(12)与所述第二侧之间的冷量传递件(13)。

2.根据权利要求1所述的控制电路板,其特征在于,所述冷量传递件(13)包括导热壳体(131),所述导热壳体(131)具有容纳腔(132),所述容纳腔(132)中充注导热气体。

3.根据权利要求2所述的控制电路板,其特征在于,所述导热气体包括N_2或者CO_2中的一种。

4.根据权利要求2所述的控制电路板,其特征在于,所述导热壳体(131)上构造有气体充注口,所述气体充注口内设有单向阀件。

5.根据权利要求1所述的控制电路板,其特征在于,所述电路板换热器(12)为微通道换热器。

6.一种电器盒,包括控制电路板,其特征在于,所述控制电路板为权利要求1至5中任一项所述的控制电路板。

7.一种空调系统,其特征在于,包括压缩机(100)、室内换热器(101)、第一节流元件(102)、室外换热器(103),所述压缩机(100)、室内换热器(101)、第一节流元件(102)、室外换热器(103)连接成为制冷循环,还包括权利要求1至5中任一项所述的控制电路板,所述控制电路板具有的电路板换热器(12)与所述第一节流元件(102)并联,且所述电路板换热器(12)的制冷剂流出管路与所述压缩机(100)的吸气口贯通连接。

8.根据权利要求7所述的空调系统,其特征在于,所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路上设有第二节流元件(121);和/或,所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路上设有截止阀(122)。

9.根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,还包括四通阀(104),所述四通阀(104)的第一口与所述压缩机(100)的排气口连通,所述四通阀(104)的第二口与所述室外换热器(103)的制冷剂出口连通,所述四通阀(104)的第三口与所述压缩机(100)的吸气口连通,所述四通阀(104)的第四口与所述室内换热器(101)的制冷剂进口连通,所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路上还设有换向阀(123),所述换向阀(123)在所述空调系统处于制冷模式下时能够使所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路与所述室内换热器(101)的制冷剂出口连通,在所述空调系统处于制热模式下时能够使所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路与所述室外换热器(103)的制冷剂进口连通。

10.一种空调系统的控制方法,其特征在于,用于控制权利要求7至9中任一项所述的空调系统,包括:

获取控制电路板的第一实时温度Tso并与预设冷却温度Ty比较;

根据Tso与Ty的大小关系控制电路板换热器(12)中的制冷剂的流通或者截断。

11.根据权利要求10所述的控制方法,其特征在于,

当Tso≥Ty时,控制电路板换热器(12)中的制冷剂的流通。

12.根据权利要求11所述的控制方法,其特征在于,当所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路上设有截止阀(122)时,

当Tso≥Ty时,控制电路板换热器(12)中的制冷剂的流通包括控制所述截止阀(122)导通。

13.根据权利要求12所述的控制方法，其特征在于，在所述截止阀(122)导通后，还包括：

获取控制电路板的第二实时温度Tst并与预设防凝露温度Tn比较；

当Tst≤Tn时，控制所述截止阀(122)截断。

14.根据权利要求10所述的控制方法，其特征在于，当所述空调系统具有制冷制热双运行模式时，还包括：

获取空调系统的运行模式；

当运行模式为制冷模式时，控制所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路与室内换热器(101)的制冷剂出口连通；和/或，

当运行模式为制热模式时，控制所述电路板换热器(12)的制冷剂流入管路与所述室外换热器(103)的制冷剂进口连通。

控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术领域，具体涉及一种控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 变频空调器随着压缩机运行频率的增加，PCB板上的IPM模块、二极管等电子器件温度也快速升高；为降低控制器电子器件的温度，通产采用铝合金制翅片式风冷散热器依靠室外机风叶进行强制换热，对电器盒进行散热。但铝制翅片散热器换热效率，当空调器功率增加时很容易IPM模块温度高导致空调器停机，影响制冷或制热效果。为增强散热能力，也有部分空调采用通过冷凝器冷凝后的制冷剂对电器盒进行散热，但冷凝器冷凝后的制冷剂温度较低，其与PCB板直接接触，而PCB板上的散热元器件的散热量本身存在高低不一的问题，温度过低的制冷剂极易在所述PCB板的某些区域形成凝露，进而对PCB板的可靠性构成威胁、造成电气安全隐患。

发明内容

[0003] 因此，本发明要解决的技术问题在于提供一种控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法，通过在电路板换热器与电路板本体之间设置冷量传递件，能够对电路板换热器的冷量形成均匀化，从而使所述电路板换热器的冷却更加均匀，能够有效防止电路板换热器凝露产生。

[0004] 为了解决上述问题，本发明提供一种控制电路板，包括电路板本体，所述电路板本体的第一侧用于设置电子元器件，与所述第一侧相对的第二侧设有散热结构，所述散热结构包括电路板换热器以及处于所述电路板换热器与所述第二侧之间的冷量传递件。

[0005] 优选地，所述冷量传递件包括导热壳体，所述导热壳体具有容纳腔，所述容纳腔中充注导热气体。

[0006] 优选地，所述导热气体包括N_2或者CO_2中的一种。

[0007] 优选地，所述导热壳体上构造有气体充注口，所述气体充注口内设有单向阀件。

[0008] 优选地，所述电路板换热器为微通道换热器。

[0009] 本发明还提供一种电器盒，包括上述的控制电路板。

[0010] 本发明还提供一种空调系统，包括压缩机、室内换热器、第一节流元件、室外换热器，所述压缩机、室内换热器、第一节流元件、室外换热器连接成为制冷循环，还包括上述的控制电路板，所述控制电路板具有的电路板换热器与所述第一节流元件并联，且所述电路板换热器的制冷剂流出管路与所述压缩机的吸气口贯通连接。

[0011] 优选地，所述电路板换热器的制冷剂流入管路上设有第二节流元件；和/或，所述电路板换热器的制冷剂流入管路上设有截止阀。

[0012] 优选地，所述空调系统还包括四通阀，所述四通阀的第一口与所述压缩机的排气口连通，所述四通阀的第二口与所述室外换热器的制冷剂出口连通，所述四通阀的第三口

与所述压缩机的吸气口连通，所述四通阀的第四口与所述室内换热器的制冷剂进口连通，所述电路板换热器的制冷剂流入管路上还设有换向阀，所述换向阀在所述空调系统处于制冷模式下时能够使所述电路板换热器的制冷剂流入管路与所述室内换热器的制冷剂出口连通，在所述空调系统处于制热模式下时能够使所述电路板换热器的制冷剂流入管路与所述室外换热器的制冷剂进口连通。

[0013] 本发明还提供一种空调系统的控制方法，用于控制上述的空调系统，包括：

[0014] 获取控制电路板的第一实时温度Tso并与预设冷却温度Ty比较；

[0015] 根据Tso与Ty的大小关系控制电路板换热器中的制冷剂的流通或者截断。

[0016] 优选地，

[0017] 当Tso≥Ty时，控制电路板换热器中的制冷剂的流通。

[0018] 优选地，当所述电路板换热器的制冷剂流入管路上设有截止阀时，

[0019] 当Tso≥Ty时，控制电路板换热器中的制冷剂的流通包括控制所述截止阀导通。

[0020] 优选地，在所述截止阀导通后，所述控制方法还包括：

[0021] 获取控制电路板的第二实时温度Tst并与预设防凝露温度Tn比较；

[0022] 当Tst≤Tn时，控制所述截止阀截断。

[0023] 优选地，当所述空调系统具有制冷制热双运行模式时，所述控制方法还包括：

[0024] 获取空调系统的运行模式；

[0025] 当运行模式为制冷模式时，控制所述电路板换热器的制冷剂流入管路与室内换热器的制冷剂出口连通；和/或，

[0026] 当运行模式为制热模式时，控制所述电路板换热器的制冷剂流入管路与所述室外换热器的制冷剂进口连通。

[0027] 本发明提供的一种控制电路板、电器盒、空调系统及其控制方法，通过在电路板换热器与电路板本体之间设置冷量传递件，能够对电路板换热器的冷量形成均匀化，从而使所述电路板换热器的冷却更加均匀，能够有效防止电路板换热器凝露产生，另外，所述冷量传递件在所述电路板换热器与所述电路板本体之间形成冷量的缓冲，能够形成蓄冷作用，防止过低的制冷剂温度直接接触电路板本体可能存在的凝露隐患。

附图说明

[0028] 图1为本发明一种实施例的控制电路板的结构示意图；

[0029] 图2为本发明一种实施例的空调系统处于制冷模式下的制冷剂流向；

[0030] 图3为本发明一种实施例的空调系统处于制热模式下的制冷剂流向；

[0031] 图4为本发明一种实施例的空调系统的控制方法的控制逻辑示意图。

[0032] 附图标记表示为：

[0033] 1、电路板本体；11、电子元器件；12、电路板换热器；121、第二节流元件；122、截止阀；123、换向阀；13、冷量传递件；131、导热壳体；132、容纳腔；100、压缩机；101、室内换热器；102、第一节流元件；103、室外换热器；104、四通阀。

具体实施方式

[0034] 结合参见图1至图4所示，根据本发明的实施例，提供一种控制电路板，包括电路板

本体1，所述电路板本体1的第一侧用于设置电子元器件11，与所述第一侧相对的第二侧设有散热结构，所述散热结构包括电路板换热器12以及处于所述电路板换热器12与所述第二侧之间的冷量传递件13。该技术方案中，通过在电路板换热器与电路板本体之间设置冷量传递件，能够对电路板换热器的冷量形成均匀化，从而使所述电路板换热器的冷却更加均匀，能够有效防止电路板换热器凝露产生，另外，所述冷量传递件13在所述电路板换热器12与所述电路板本体1之间形成冷量的缓冲，能够形成蓄冷作用，防止过低的制冷剂温度直接接触电路板本体1可能存在的凝露隐患，而可以理解的，这种设计虽然一定程度上对换热构成了不利影响，但是却能够起到很好的防凝露效果。

[0035] 作为所述冷量传递件13的一种具体实施方式，所述冷量传递件13包括导热壳体131，所述导热壳体131具有容纳腔132，所述容纳腔132中可以充注导热气体或者导热绝缘液体，优选地，采用导热气体，以杜绝绝缘性能的下降风险，具体的所述导热气体包括N_2或者CO_2中的一种，其具有较高的热传导性能及绝缘性能，同时其中不具有水蒸汽，能够完全杜绝凝露的产生隐患。此时，所述导热壳体131上构造有气体充注口，所述气体充注口内设有单向阀件以实现对所述容纳腔132中的导热气体的填充并防止内部气体的外漏。

[0036] 最好的，所述电路板换热器12为微通道换热器，微通道换热器具有更大的热交换面积，尤其是其与空调系统中的制冷剂串联后能够利用制冷剂的冷量对所述控制电路板实现高效冷却，尤其是与本发明的前述冷量传递件13的设置能够将所述微通道换热器的冷量均匀化，使所述电路板本体1的散热冷却更加均匀、防凝露效果更佳。

[0037] 所述电路板本体例如可以是空调器外机控制器中的主板，所述主板上设置的电子元器件为发热部件，尤其是其上安装的IPM模块的发热量较大。

[0038] 根据本发明的实施例，还提供一种电器盒，包括上述的控制电路板。

[0039] 根据本发明的实施例，如图2及图3，还提供一种空调系统，包括压缩机100、室内换热器101、第一节流元件102、室外换热器103，所述压缩机100、室内换热器101、第一节流元件102、室外换热器103连接成为制冷循环，还包括上述的控制电路板，所述控制电路板具有的电路板换热器12与所述第一节流元件102并联，且所述电路板换热器12的制冷剂流出管路与所述压缩机100的吸气口贯通连接。该技术方案中，将所述控制电路板与所述第一节流元件102并联，从而将所述空调系统的制冷剂引入到所述电路板换热器12中，进而对所述控制电路板实现有效冷却散热，结构简单紧凑。

[0040] 所述电路板换热器12的制冷剂流入管路上设有第二节流元件121，其能够通过调整其开度控制流入所述电路板换热器12中的制冷剂的流量，进而防止所述电路板换热器12的冷量过大导致的凝露隐患；最好的，所述电路板换热器12的制冷剂流入管路上设有截止阀122，以能够实现对制冷剂的流入进行控制，在无需冷却散热的时候截断。

[0041] 在一些实施方式中，所述空调系统还包括四通阀104，所述四通阀104的第一口与所述压缩机100的排气口连通，所述四通阀104的第二口与所述室外换热器103的制冷剂出口连通，所述四通阀104的第三口与所述压缩机100的吸气口连通，所述四通阀104的第四口与所述室内换热器101的制冷剂进口连通，所述电路板换热器12的制冷剂流入管路上还设有换向阀123，所述换向阀123在所述空调系统处于制冷模式下时能够使所述电路板换热器12的制冷剂流入管路与所述室内换热器101的制冷剂出口连通，在所述空调系统处于制热模式下时能够使所述电路板换热器12的制冷剂流入管路与所述室外换热器103的制冷剂进

口连通，所述换向阀123的设置能够保证所述电路板散热器12的制冷剂的引入能够根据空调系统的工作模式实现切换，保证制冷剂处于非全气相状态，保证冷却的有效性。

[0042] 根据本发明的实施例，还提供一种空调系统的控制方法，用于控制上述的空调系统，包括：获取控制电路板的第一实时温度Tso并与预设冷却温度Ty比较；根据Tso与Ty的大小关系控制电路板换热器12中的制冷剂的流通或者截断。该技术方案中，通过对所述控制电路板的实时温度进行检测，在温度高于预设冷却温度时开启及时对所述控制电路板进行冷却，能够使所述控制电路板的温度处于合适范围内，保证控制电路板的运行稳定性与可靠性。具体的，当Tso≥Ty时，控制电路板换热器12中的制冷剂的流通，进一步地，当所述电路板换热器12的制冷剂流入管路上设有截止阀122时，当Tso≥Ty时，控制电路板换热器12中的制冷剂的流通包括控制所述截止阀122导通。

[0043] 在一些实施方式中，在所述截止阀122导通后，所述控制方法还包括：获取控制电路板的第二实时温度Tst并与预设防凝露温度Tn比较；当Tst≤Tn时，控制所述截止阀122截断，前述的预防凝露温度Tn的具体数值的选择与所述控制电路板所处的实际环境温度以及湿度相关，具体的，在某一温度及湿度环境下，凝露温度(也即凝露点)是可以被测定的，假定为Tnl，此时Tn＝Tnl+△T，△T为大于0的温度值，从而能够使所述控制电路板所处位置的温度不会低于对应的凝露点，杜绝过冷却导致的凝露现象发生。

[0044] 进一步地，当所述空调系统具有制冷制热双运行模式时，所述控制方法还包括：获取空调系统的运行模式，所述运行模式包括制冷模式与制热模式；当运行模式为制冷模式时，控制所述电路板换热器12的制冷剂流入管路与室内换热器101的制冷剂出口连通；和/或，当运行模式为制热模式时，控制所述电路板换热器12的制冷剂流入管路与所述室外换热器103的制冷剂进口连通。

[0045] 本领域的技术人员容易理解的是，在不冲突的前提下，上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0046] 以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。以上仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

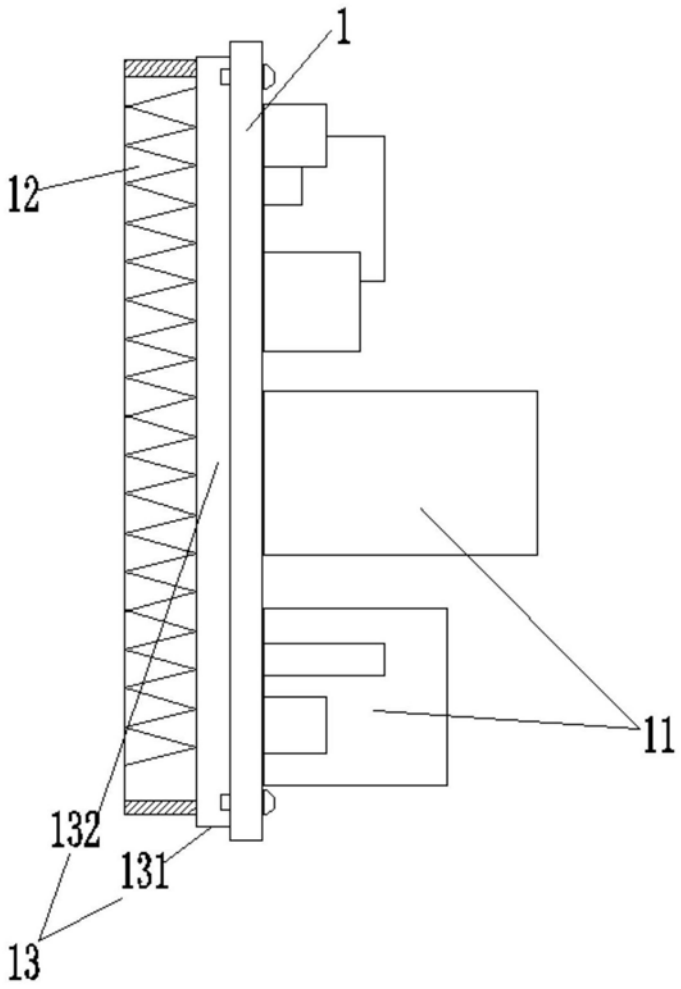


图1

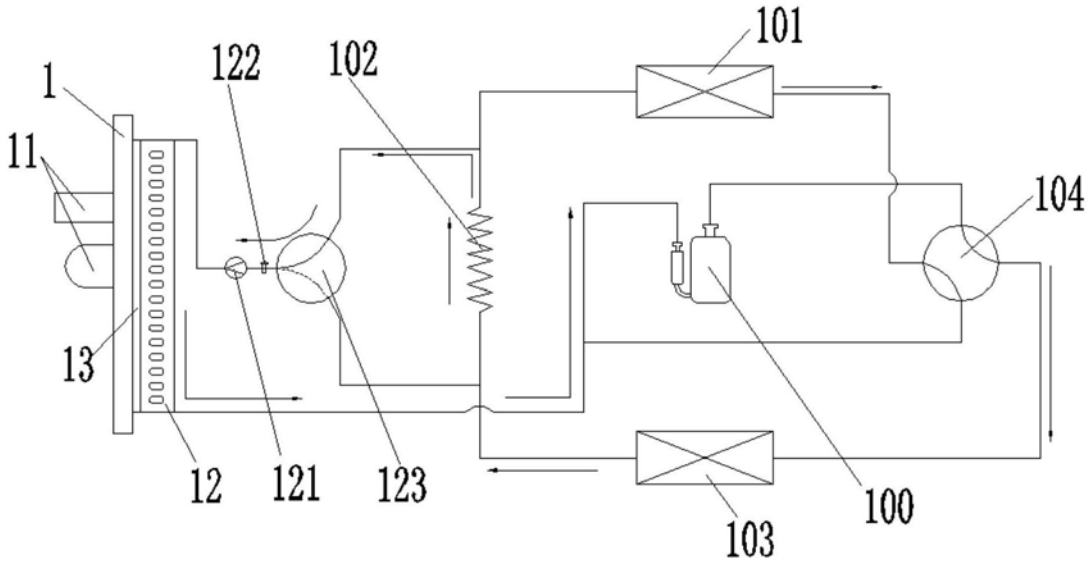


图2

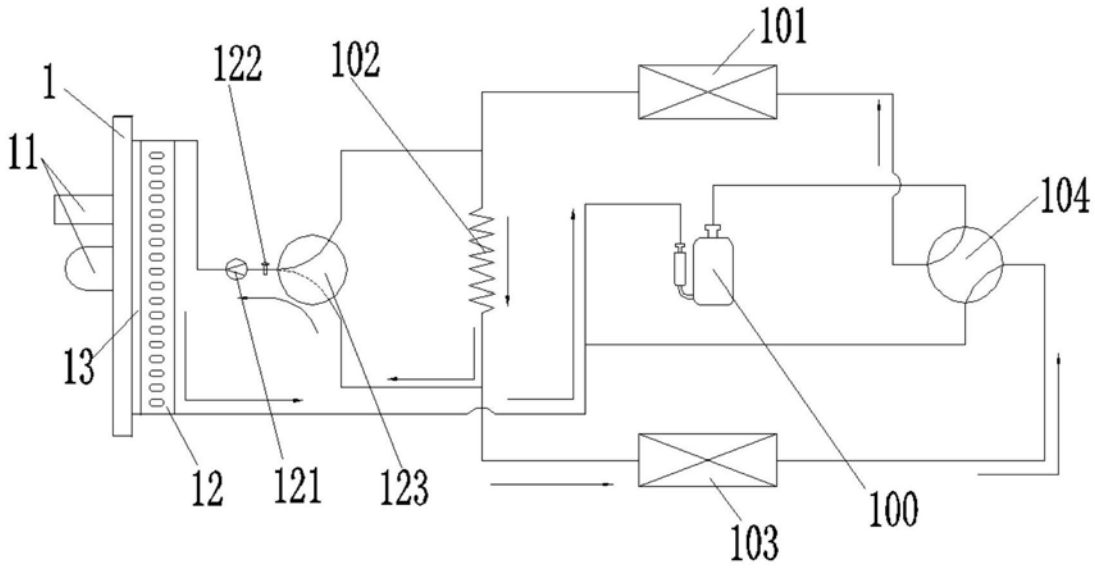


图3

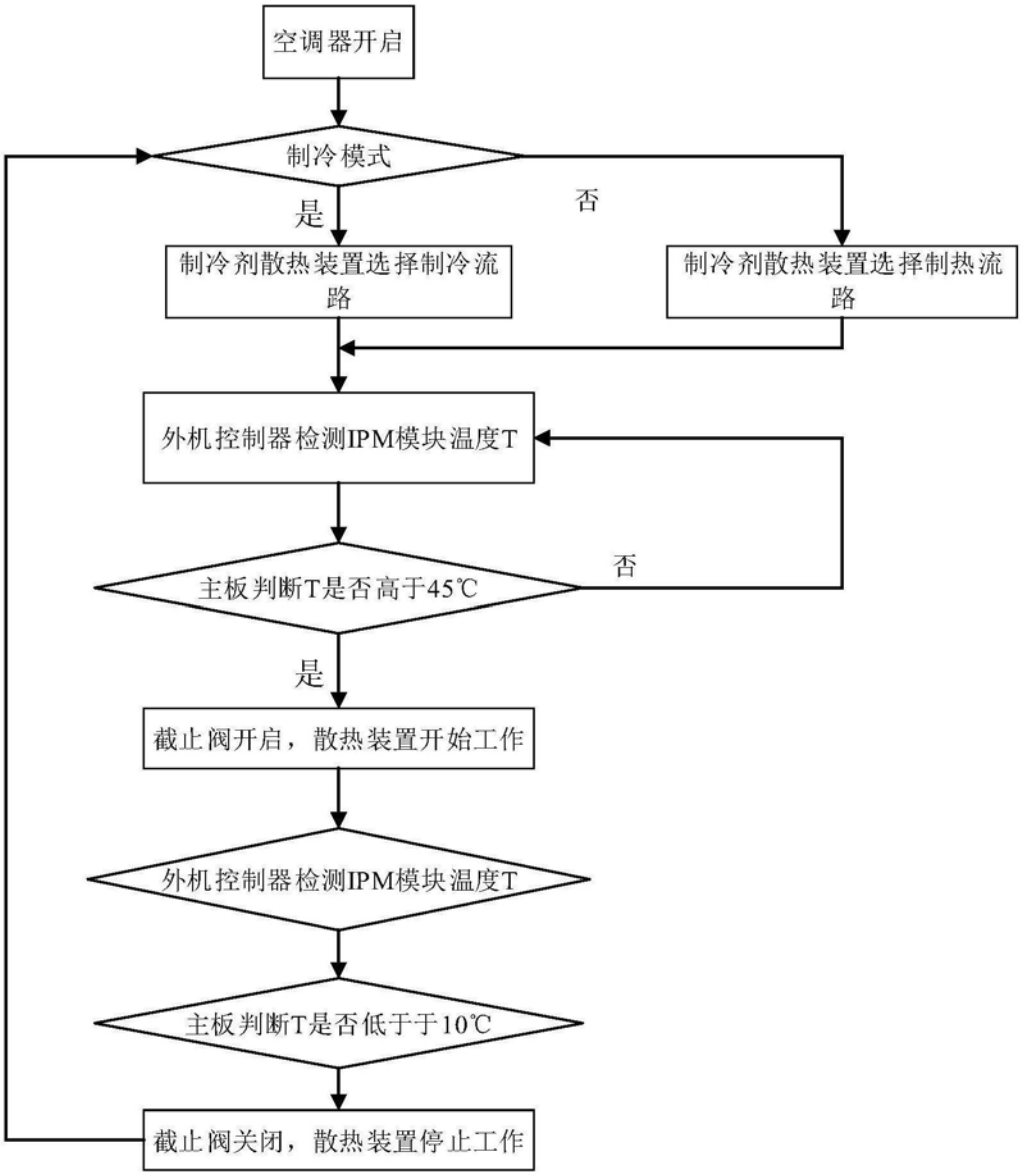

空调器开启
制冷模式
是
否
制冷剂散热装置选择制冷流路
制冷剂散热装置选择制热流路
外机控制器检测IPM模块温度T
主板判断T是否高于45℃
否
是
截止阀开启，散热装置开始工作
外机控制器检测IPM模块温度T
主板判断T是否低于于10℃
截止阀关闭，散热装置停止工作

图4