



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109910591 A

(43)申请公布日 2019.06.21

(21)申请号 201910292388.X

(22)申请日 2019.04.12

(71)申请人 重庆市大明汽车电器有限公司
地址 401120 重庆市北部新区汇金路6号

(72)发明人 张晓明

(74)专利代理机构 重庆双马智翔专利代理事务
所(普通合伙) 50241

代理人 方洪

(51)Int.Cl.

B60K 11/02(2006.01)

B60H 1/00(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

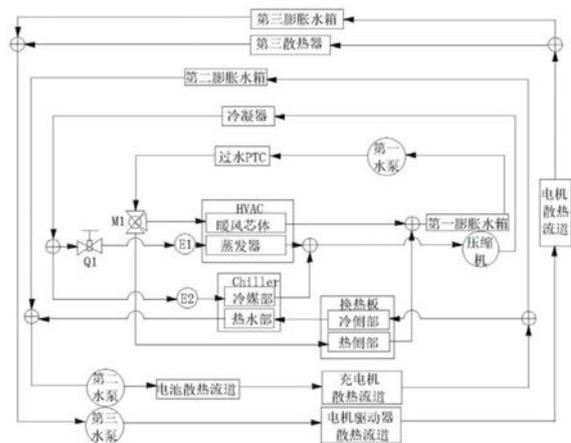
权利要求书4页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

一种汽车热管理系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种汽车热管理系统及方法,包括客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路、电机制冷回路、设置于客舱的第一温度传感器、设置于电机芯体和/或电机驱动器的第二温度传感器、设置于电池内的第三温度传感器,以及根据第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器的输出信号控制各回路开启或关闭的控制单元。直接检测电机的主要发热部件电机芯体和/或电机驱动器温度,用于控制单元开启电机制冷回路,使得电机制冷具有快速地响应特性。根据超临界流体换热原理的电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路具有快速降温的效果,提高了电池使用的安全性,延长电机的使用寿命,对环境污染小。



1. 一种汽车热管理系统,其特征在于,包括客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路、电机制冷回路、设置于客舱的第一温度传感器、设置于电机芯体和/或电机驱动器的第二温度传感器、设置于电池内的第三温度传感器,以及根据第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器的输出信号控制各回路开启或关闭的控制单元。

2. 如权利要求1所述的汽车热管理系统,其特征在于,还包括接收用户需求的输入单元,输入单元的输出端与控制单元的需求输入端连接。

3. 如权利要求1所述的汽车热管理系统,其特征在于,所述客舱制冷回路上依次设有第一截止阀、第一膨胀阀、蒸发器、压缩机和冷凝器;

客舱制热回路上依次设有暖风芯体、第一膨胀水箱、第一水泵和过水PTC;

电池制冷回路包括电池制冷第一子回路和/或电池制冷第二子回路;

所述电池制冷第一子回路并接在第一截止阀、第一膨胀阀和蒸发器连接通路上,包括顺次连接的第二膨胀阀和Chiller冷媒部;

所述电池制冷第二子回路上依次设有第二水泵、电池散热流道、充电机散热流道、换热板冷侧部和Chiller热水部,还包括并接在换热板冷侧部和Chiller热水部连接通路的第二膨胀水箱;

在过水PTC和暖风芯体之间还设有第一三通阀,所述电池制热回路上设有换热板热侧部,第一三通阀的输入端与过水PTC的输出端连接,第一三通阀的第一输出端与暖风芯体的输入端连接,第一三通阀的第二输出端与换热板热侧部的输入端连接,换热板热侧部的输出端分别与暖风芯体的输出端和第一膨胀水箱的输入端连接;

所述电机制冷回路包括电机制冷第一子回路,电机制冷第一子回路上依次设有第三水泵、电机驱动器散热流道、电机散热流道、第三散热器,还包括并接在第三散热器两端的第三膨胀水箱。

4. 如权利要求3所述的汽车热管理系统,其特征在于,所述电池制冷回路还包括电池制冷第三子回路,所述电池制冷第三子回路上依次设有第一循环泵、电池冷却腔和/或充电机冷却腔、第一散热器和第一储液罐,还包括并接于第一散热器两端的第一电磁阀;

在电池冷却腔和/或充电机冷却腔的入口处设置有第四温度传感器、在电池冷却腔和/或充电机冷却腔设置有第一气压传感器,控制单元调节第一循环泵转速和第一电磁阀的开度,使流体喷入电池冷却腔和/或充电机冷却腔时达到超临界状态;

和/或所述电机制冷回路还包括电机制冷第二子回路,所述电机制冷第二子回路上依次设有第二循环泵、电机驱动器冷却腔、电机冷却腔、第二散热器和第二储液罐,还包括并接于第二散热器两端的第二电磁阀;

在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔的入口处设置有第五温度传感器、在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔设置有第二气压传感器,控制单元调节第二循环泵转速和第二电磁阀的开度,使流体喷入电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔时达到超临界状态。

5. 如权利要求4所述的汽车热管理系统,其特征在于,所述电池冷却腔上设有至少一个第一喷杆,所述第一喷杆面向的电池冷却腔内壁为电池外表面或者与电池外表面紧密面接触;

所述充电机冷却腔上设有至少一个第二喷杆,所述第二喷杆面向的充电机冷却腔内壁为充电机外表面或者与充电机外表面紧密面接触;

所述电机驱动器冷却腔上设有至少一个第三喷杆,所述第三喷杆面向的电机驱动器冷却腔内壁为电机驱动器外表面或者与电机驱动器外表面紧密面接触;

所述电机驱动器冷却腔上设有至少一个第四喷杆,所述第四喷杆面向的电机冷却腔内壁为电机外表面或者与电机外表面紧密面接触。

6.如权利要求3所述的汽车热管理系统,其特征在于,所述电池制冷回路还包括电池制冷第三子回路,所述电池制冷第三子回路上设有第一储液罐,依次串接的第二三通阀、第二水泵、电池散热流道、充电机散热流道和第三三通阀,以及并接于第一散热器两端的第一电磁阀;

所述第二三通阀的输入端与Chiller热水部的输出端连接,第二三通阀的第一输出端与第二水泵的输入端连接,第二三通阀的第二输出端与第一储液罐的输出口连接;第三三通阀的输入端与充电机散热流道的输出端连接,第三三通阀的第一输出端与换热板冷侧部的输入端连接,第三三通阀的第二输出端分别与第一散热器的输入端和第一电磁阀的输入端连接;

在电池散热流道和/或充电机散热流道上设置有第四温度传感器和第一气压传感器,控制单元调节第二水泵转速和第一电磁阀的开度,使流体喷入电池散热流道和/或充电机散热流道时达到超临界状态;

和/或所述电机制冷回路还包括电机制冷第二子回路,所述电机制冷第二子回路上设有第二储液罐,依次串接的第三水泵、电机驱动器散热流道、电机散热流道和第三散热器,以及并接在第三散热器两端的第二电磁阀;

所述第二储液罐的输出端与第三水泵的输入端连接,第五三通阀的输入端分别与第三散热器的输出端和第二电磁阀的输出端连接;

在电机驱动器散热流道和/或电机散热流道上设置有第五温度传感器和第二气压传感器,控制单元调节第三水泵转速和第二电磁阀的开度,使流体喷入电机驱动器散热流道和/或电机散热流道时达到超临界状态。

7.如权利要求1-6之一所述的汽车热管理系统,其特征在于,所述电机制冷回路包括电机制冷第三子回路,电机制冷第三子回路上设有风扇模块,所述风扇模块包括至少一个面向电机和/或电机驱动器吹风的风扇,控制风扇转速的第一控制电路和第二控制电路;

所述第一控制电路的输入端与控制单元的第一风扇控制端连接,第一控制电路的输出端与风扇的高速启动端连接,所述第二控制电路的输入端与控制单元的第二风扇控制端连接,第二控制电路的输出端与风扇的低速启动端连接。

8.一种基于权利要求1-7之一所述的汽车热管理系统进行汽车热管理的方法,其特征在于,包括:

步骤S1,控制单元通过第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器获得客舱实际温度、电机实际温度和电池实际温度,并分别与客舱目标温度、电机目标温度范围和电池目标温度范围进行对比;所述客舱目标温度通过输入单元输入或者预设于控制单元中;

步骤S2,根据对比结果和/或输入单元的输出信号启动或关闭客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路和电机制冷回路中的一个或多个回路。

9.如权利要求8所述的进行汽车热管理的方法,其特征在于,所述步骤S2包括:

步骤S21,当电机实际温度在电机目标温度范围内,电池实际温度在电池目标温度范围

内,且客舱实际温度低于客舱目标温度时,开启客舱制热回路,关闭其他回路,具体方法包括:

步骤S211,获取过水PTC的入水口目标温度、允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S212,否则不启动客舱制热回路;

步骤S212,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第一输出端,关闭第一三通阀的第二输出端,启动过水PTC;

步骤S213,过水PTC处于工作状态直至客舱实际温度达到客舱目标温度;

步骤S22,当电机实际温度在电机目标温度范围内,电池实际温度在电池目标温度范围内,且客舱实际温度高于客舱目标温度时,开启客舱制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

步骤S221,获取蒸发器的目标温度,允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S222,否则不启动客舱制冷回路;

步骤S222,判断压缩机控制单元是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制冷回路,若不存在,打开第一截止阀,关闭第二膨胀阀,启动蒸发器、压缩机和冷凝器;

步骤S223,蒸发器、压缩机和冷凝器处于工作状态直至客舱实际温度降低到客舱目标温度;

步骤S23,当客舱实际温度为客舱目标温度,电机实际温度在电机目标温度范围内,且电池实际温度低于电池目标温度范围时,开启电池制热回路,关闭其他回路,具体方法包括:

步骤S231,获取电池散热流道入水口的目标温度、允许的最大放电功率、电池水泵工作PWM,以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S232,否则不启动电池制热回路;

步骤S232,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动电池制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第二输出端,关闭第一三通阀的第一输出端,启动过水PTC;

步骤S233,过水PTC处于工作状态直至电池实际温度达到电池目标温度范围;

步骤S24,当客舱实际温度为客舱目标温度,电机实际温度在电机目标温度范围内,且电池实际温度高于电池目标温度范围时,开启电池制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

根据电池实际温度超出电池目标温度范围的大小启动电池制冷第一子回路、电池制冷第二子回路、电池制冷第三子回路中的部分或全部;

步骤S25,当客舱实际温度为客舱目标温度,电池实际温度在电池目标温度范围内,且电机实际温度高于电机目标温度范围时,开启电机制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

根据电机实际温度超出电机目标温度范围的大小启动电机制冷第一子回路、电机制冷第二子回路、电机制冷第三子回路中的部分或全部;

步骤S26,当电机实际温度在电机目标温度范围,客舱实际温度低于客舱目标温度,电池实际温度低于电池目标温度范围时,开启客舱制热回路和电池制热回路,关闭其他回路,具体方法包括:

步骤S261,获取过水PTC的入水口目标温度、允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S262,否则不启动客舱制热回路和电池制热回路;

步骤S262,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制热回路和电池制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第一输出端和第二输出端,启动过水PTC;

步骤S213,当电池实际温度达到电池目标温度范围,关闭第一三通阀的第二输出端,当客舱实际温度达到客舱目标温度,关闭第一三通阀的第一输出端,关闭过水PTC;

步骤S27,当电机实际温度在电机目标温度范围,客舱实际温度高于客舱目标温度,电池实际温度高于电池目标温度范围时,开启客舱制冷回路和电池制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

开启客舱制冷回路,同时根据电池实际温度超出电池目标温度范围的大小启动电池制冷第一子回路、电池制冷第二子回路、电池制冷第三子回路中的部分或全部;

步骤S28,输入单元输入除霜或除雾请求,启动除霜或除雾模式,具体包括:

步骤S281,当获取到除霜请求,若客舱实际温度低于客舱标温度,汽车热管理系统不启动,若客舱实际温度高于客舱标温度,启动客舱制冷回路进行除霜;进入步骤S283;

步骤S282,当获取到除雾请求,若客舱实际温度低于客舱标温度,启动客舱制热回路进行除雾,若客舱实际温度高于客舱标温度,汽车热管理系统不启动;进入步骤S283;

步骤S283,客舱制冷回路或者客舱制热回路持续工作直到输入单元输入关闭除霜或关闭除雾的指令。

一种汽车热管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热管理系统,特别是涉及一种汽车热管理系统及方法。

背景技术

[0002] 能源短缺、石油危机和环境污染愈演愈烈,给人们的生活带来巨大影响,直接关系到国家经济和社会的可持续发展。世界各国都在积极开发新能源技术。电动汽车作为一种降低石油消耗、低污染、低噪声的新能源汽车,被认为是解决能源危机和环境恶化的重要途径。混合动力汽车同时兼顾纯电动汽车和传统内燃机汽车的优势,在满足汽车动力性要求和续驶里程要求的前提下,有效地提高了燃油经济性,降低了排放,被认为是当前节能和减排的有效路径之一。

[0003] 对于混合动力汽车而言增加了需要冷却的单元件,存在交叉控制,冷却和采暖的控制变得更加复杂。现有技术中电机冷却单元通常以进水口和/或出水口的温度作为温度反馈信息对电机进行温度管理,实际上电机电芯和电机控制器的温度高于该温度,存在高温控制不及时的问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题,特别创新地提出了一种汽车热管理系统及方法。

[0005] 为了实现本发明的上述目的,根据本发明的第一个方面,本发明提供了一种汽车热管理系统,包括客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路、电机制冷回路、设置于客舱的第一温度传感器、设置于电机芯体和/或电机驱动器的第二温度传感器、设置于电池内的第三温度传感器,以及根据第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器的输出信号控制各回路开启或关闭的控制单元。

[0006] 上述技术方案的有益效果为:通过第一温度传感器直接检测客舱实际温度来判断是否开启客舱制冷回路或客舱制热回路,用户体验好;通过第二温度传感器直接检测电机芯体和/或电机驱动器的实际温度,当电机的主要发热部件电机芯体、电机驱动器出现高温时,控制单元能够及时开启电机制冷回路,使得电机制冷具有快速地响应特性;通过第三温度传感器检测电池内的温度,并根据该温度直接控制电池制冷回路或电池制热回路,具有快速响应特性。

[0007] 在本发明的一种优选实施方式中,所述电池制冷回路还包括电池制冷第三子回路,所述电池制冷第三子回路上依次设有第一循环泵、电池冷却腔和/或充电机冷却腔、第一散热器和第一储液罐,还包括并接于第一散热器两端的第一电磁阀;

[0008] 在电池冷却腔和/或充电机冷却腔的入口处设置有第四温度传感器、在电池冷却腔和/或充电机冷却腔设置有第一气压传感器,控制单元调节第一循环泵转速和第一电磁阀的开度,使流体喷入电池冷却腔和/或充电机冷却腔时达到超临界状态;

[0009] 和/或所述电机制冷回路还包括电机制冷第二子回路,所述电机制冷第二子回路

上依次设有第二循环泵、电机驱动器冷却腔、电机冷却腔、第二散热器和第二储液罐，还包括并接于第二散热器两端的第二电磁阀；

[0010] 在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔的入口处设置有第五温度传感器、在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔设置有第二气压传感器，控制单元调节第二循环泵转速和第二电磁阀的开度，使流体喷入电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔时达到超临界状态。

[0011] 上述技术方案的有益效果为：根据超临界流体换热原理的电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路具有快速降温的效果；由于电池在高温下工作存在极大的安全隐患，电池制冷第三子回路可以与电池制冷第一子回路和电池制冷第二子回路配合使用，或者也可以单独使用，能够对电池本体和充电机进行快速冷却，提高了电池使用的安全性；由于电机在高温状态下极易故障，电机制冷第二子回路可以与电机制冷第一子回路和电机制冷第三子回路配合使用，或者也可以单独使用，能够对电机芯体和电机驱动器进行快速冷却，延长电机的使用寿命。并且超临界流体可选择CO₂等，其对环境污染较小。

[0012] 为了实现本发明的上述目的，根据本发明的第二个方面，本发明提供了一种基于本发明所述的汽车管理系统进行汽车热管理的方法，包括：

[0013] 步骤S1，控制单元通过第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器获得客舱实际温度、电机实际温度和电池实际温度，并分别与客舱目标温度、电机目标温度范围和电池目标温度范围进行对比；所述客舱目标温度通过输入单元输入或者预设于控制单元中；

[0014] 步骤S2，根据对比结果和/或输入单元的输出信号启动或关闭客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路和电机制冷回路中的一个或多个回路。

[0015] 上述技术方案的有益效果为：具有上述汽车热管理系统的有益效果。

附图说明

[0016] 图1是本发明一具体实施方式中汽车热管理系统的第一种系统框图；

[0017] 图2是本发明一具体实施方式中电池制冷第三子回路的结构图；

[0018] 图3是本发明一具体实施方式中电机制冷第二子回路的结构图；

[0019] 图4是本发明一具体实施方式中风扇模块的结构图；图5是本发明一具体实施方式中汽车热管理系统的第二种系统框图；

[0020] 图6是本发明一具体实施方式中汽车热管理系统的控制单元的电路连接示意图；

[0021] 图7是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中客舱制冷流程示意图；

[0022] 图8是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中客舱制热流程示意图；

[0023] 图9是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中电池制冷流程示意图；

[0024] 图10是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中电池制热流程示意图；

[0025] 图11是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中电机制冷流程示意图；

[0026] 图12是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中电池和客舱制冷流程示意图；

[0027] 图13是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中电池和客舱制热流程示意图；

[0028] 图14是本发明一具体实施方式中汽车热管理方法中除霜除雾流程示意图。

具体实施方式

[0029] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0031] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是机械连接或电连接,也可以是两个元件内单元的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0032] 本发明公开了一种汽车热管理系统,如图1所示,在一种优选实施方式中,该系统包括客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路、电机制冷回路、设置于客舱的第一温度传感器、设置于电机芯体和/或电机驱动器的第二温度传感器、设置于电池内的第三温度传感器,以及根据第一温度传感器、第二温度传感器和第三温度传感器的输出信号控制各回路开启或关闭的控制单元。

[0033] 在一种优选实施方式中,如图6所示,还包括接收用户需求的输入单元,输入单元的输出端与控制单元的需求输入端连接。

[0034] 在本实施方式中,输入单元优选但不限于与控制单元连接通信的手机、遥控器等移动终端,也可为与控制单元连接的各种控制按钮,如客舱制冷按钮、客舱制热按钮、电机制冷按钮、电池制冷按钮、电池制热按钮、除雾按钮或除霜按钮等。

[0035] 在一种优选实施方式中,如图1所示,客舱制冷回路上依次设有第一截止阀Q1、第一膨胀阀E1、蒸发器、压缩机和冷凝器;

[0036] 客舱制热回路上依次设有暖风芯体、第一膨胀水箱、第一水泵和过水PTC;

[0037] 电池制冷回路包括电池制冷第一子回路和/或电池制冷第二子回路;

[0038] 电池制冷第一子回路并接在第一截止阀Q1、第一膨胀阀E1和蒸发器连接通路上,包括顺次连接的第二膨胀阀E1和Chiller冷媒部;

[0039] 电池制冷第二子回路上依次设有第二水泵、电池散热流道、充电机散热流道、换热板冷侧部和Chiller热水部,还包括并接在换热板冷侧部和Chiller热水部连接通路的第二膨胀水箱;

[0040] 在过水PTC和暖风芯体之间还设有第一三通阀M1,电池制热回路上设有换热板热侧部,第一三通阀M1的输入端与过水PTC的输出端连接,第一三通阀M1的第一输出端与暖风芯体的输入端连接,第一三通阀M1的第二输出端与换热板热侧部的输入端连接,换热板热侧部的输出端分别与暖风芯体的输出端和第一膨胀水箱的输入端连接;

[0041] 电机制冷回路包括电机制冷第一子回路,电机制冷第一子回路上依次设有第三水泵、电机驱动器散热流道、电机散热流道、第三散热器,还包括并接在第三散热器两端的第三膨胀水箱。

[0042] 在本实施方式中,Chiller(电池冷却器)为纯电动或混动汽车电池热管理的一个关键部件,其作用在于引入空调系统的冷媒,吸收电池制冷回路中冷却热的热量,冷媒通过热交换将冷却液的热量带走,起到给电池降温的作用。Chiller通常与换热板一起配合使用,换热板包括冷侧部和热侧部,冷侧部包括相互堆叠的换冷片,热侧部包括相互堆叠的换热片,这些换热片可布置在电池表面。Chiller热水部主要吸收电池冷却回路中冷却液的热量并与换热板冷侧部进行热交换,将冷却液热量带走。Chiller冷媒部主要是接收冷媒对电池进行冷却,应用于电池制冷第一子回路中。

[0043] 在本实施方式中,过水PTC,即PTC加热器,对其内部的水进行加热,热水通入待制热处进行制热。

[0044] 在本实施方式中,电池制冷第二子回路中的电池散热流道和充电机散热流道分别覆盖在电池和充电机的全部或部分外表面上,优选的,覆盖方式可为螺旋缠绕或回形或往复来回等。

[0045] 在本实施方式中,电机制冷第一子回路中的电机驱动器散热流道和电机散热流道分别覆盖在电机驱动器和电机的全部或部分外表面上,优选的,覆盖方式可为螺旋缠绕或回形或往复来回等。通过第三散热器帮助电机制冷第一子回路中冷却液快速冷却,有助于加快电机降温速度。第三散热器优选但不限于为内部开设有至少一个流道的铝型材散热器。

[0046] 在一种优选实施方式中,如图2所示,电池制冷回路还包括电池制冷第三子回路,电池制冷第三子回路上依次设有第一循环泵、电池冷却腔和/或充电机冷却腔、第一散热器和第一储液罐,还包括并接于第一散热器两端的第一电磁阀;

[0047] 在电池冷却腔和/或充电机冷却腔的入口处设置有第四温度传感器、在电池冷却腔和/或充电机冷却腔设置有第一气压传感器,控制单元调节第一循环泵转速和第一电磁阀的开度,使流体喷入电池冷却腔和/或充电机冷却腔时达到超临界状态;

[0048] 如图3所示,和/或电机制冷回路还包括电机制冷第二子回路,电机制冷第二子回路上依次设有第二循环泵、电机驱动器冷却腔、电机冷却腔、第二散热器和第二储液罐,还包括并接于第二散热器两端的第二电磁阀;

[0049] 在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔的入口处设置有第五温度传感器、在电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔设置有第二气压传感器,控制单元调节第二循环泵转速和第二电磁阀的开度,使流体喷入电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔时达到超临界状态。

[0050] 在本实施方式中,电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路中的冷却流体可为CO₂,两个回路可分别与其他电池制冷子回路和其他的电机制冷回路配合使用。电池冷却腔的部分腔壁与电池外表面共用,或者部分腔壁与电池外表面紧密接触。充电机冷却腔的部分腔壁与充电机外表面共用,或者部分腔壁与充电机外表面紧密接触。电机驱动器冷却腔的部分腔壁与电机驱动器外表面共用,或者部分腔壁与电机驱动器外表面紧密接触,电机冷却腔的部分腔壁与电机外表面共用,或者部分腔壁与电机外表面紧密接触。在本实施方式中,进一步的,电池冷却腔上设有至少一个第一喷杆,第一喷杆面向的电池冷却腔内壁为电池外表面或者与电池外表面紧密面接触;

[0051] 充电机冷却腔上设有至少一个第二喷杆,第二喷杆面向的充电机冷却腔内壁为充电机外表面或者与充电机外表面紧密面接触;

[0052] 电机驱动器冷却腔上设有至少一个第三喷杆,第三喷杆面向的电机驱动器冷却腔内壁为电机驱动器外表面或者与电机驱动器外表面紧密面接触;

[0053] 电机驱动器冷却腔上设有至少一个第四喷杆,第四喷杆面向的电机冷却腔内壁为电机外表面或者与电机外表面紧密面接触。

[0054] 在本实施方式中,控制单元根据第一气压传感器反馈的气压信号,控制第一循环泵的转速,如气压值小于流体的临界气压时,增加第一循环泵转速,直到电池冷却腔和/或充电机冷却腔气压值达到超临界气压;同时,控制单元根据第四温度传感器反馈的流体温度值,控制第一电磁阀的开度,使流体温度低于超临界气压对应的准临界温度,当流体温度过高,减小第一电磁阀开度,反之,增大第一电磁阀开度。这样,喷入电池冷却腔和/或充电机冷却腔的流体达到了超临界状态,其具有极大比热和优异的换热性能,快速降低电池和/或充电机的温度。

[0055] 在本实施方式中,同样地,控制单元根据第二气压传感器反馈的气压信号,控制第二循环泵的转速,如气压值小于流体的临界气压时,增加第二循环泵转速,直到电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔气压值达到超临界气压;同时,控制单元根据第五温度传感器反馈的流体温度值,控制第二电磁阀的开度,使流体温度低于超临界气压对应的准临界温度,当流体温度过高,减小第二电磁阀开度,反之,增大第二电磁阀开度。这样,喷入电机驱动器冷却腔和/或电机冷却腔的流体达到了超临界状态,其具有极大比热和优异的换热性能,快速降低电机驱动器和/或电机的温度。在一种优选实施方式中,电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路还具有另外的结构,如图5所示,电池制冷回路还包括电池制冷第三子回路,电池制冷第三子回路上设有第一储液罐,依次串接的第二三通阀、第二水泵、电池散热流道、充电机散热流道和第三三通阀,以及并接于第一散热器两端的第一电磁阀;

[0056] 第二三通阀的输入端与Chiller热水部的输出端连接,第二三通阀的第一输出端与第二水泵的输入端连接,第二三通阀的第二输出端与第一储液罐的输出口连接;第三三通阀的输入端与充电机散热流道的输出端连接,第三三通阀的第一输出端与换热板冷侧部的输入端连接,第三三通阀的第二输出端分别与第一散热器的输入端和第一电磁阀的输入端连接;

[0057] 在电池散热流道和/或充电机散热流道上设置有第四温度传感器和第一气压传感器,控制单元调节第二水泵转速和第一电磁阀的开度,使流体喷入电池散热流道和/或充电机散热流道时达到超临界状态;

[0058] 和/或电机制冷回路还包括电机制冷第二子回路,电机制冷第二子回路上设有第二储液罐,依次串接的第三水泵、电机驱动器散热流道、电机散热流道和第三散热器,以及并接在第三散热器两端的第二电磁阀;

[0059] 第二储液罐的输出端与第三水泵的输入端连接,第五三通阀的输入端分别与第三散热器的输出端和第二电磁阀的输出端连接;

[0060] 在电机驱动器散热流道和/或电机散热流道上设置有第五温度传感器和第二气压传感器,控制单元调节第三水泵转速和第二电磁阀的开度,使流体喷入电机驱动器散热流道和/或电机散热流道时达到超临界状态。

[0061] 在本实施方式中,电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路虽然只能单独使用,但是重利用了其他子回路中的部件,节省了成本和空间。其降温原理可参照独立通道的

电池制冷第三子回路和电机制冷第二子回路的制冷原理,在此不再赘述。

[0062] 在一种优选实施方式中,如图4所示,电机制冷回路包括电机制冷第三子回路,电机制冷第三子回路上设有风扇模块,风扇模块包括至少一个面向电机和/或电机驱动器吹风的风扇,控制风扇转速的第一控制电路和第二控制电路;

[0063] 第一控制电路的输入端与控制单元的第一风扇控制端连接,第一控制电路的输出端与风扇的高速启动端连接,第二控制电路的输入端与控制单元的第二风扇控制端连接,第二控制电路的输出端与风扇的低速启动端连接。

[0064] 如图6所示,为控制单元的连接电路示意图,第一水泵的开启、关闭和转速调整控制单元通过继电器J3进行控制;第二水泵的开启、关闭和转速调整控制单元通过继电器J1进行控制;第三水泵的开启、关闭和转速调整控制单元通过继电器J2进行控制;第一控制电路包括继电器J4,继电器J4的触点串接在风扇电机的高速启动端回路中,第二控制电路包括继电器J5,继电器J5的触点串接在风扇电机的低速启动端回路中,而继电器J4和继电器J5的线圈通断控制端分别与控制单元的两个控制管脚连接。控制单元优选但不限于为HMC。

[0065] 本发明还公开了一种基于本发明的汽车热管理系统进行汽车热管理的方法,包括:

[0066] 步骤S1,控制单元通过第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器获得客舱实际温度、电机实际温度和电池实际温度,并分别与客舱目标温度、电机目标温度范围和电池目标温度范围进行对比;所述客舱目标温度通过输入单元输入或者预设于控制单元中;

[0067] 步骤S2,根据对比结果和/或输入单元的输出信号启动或关闭客舱制冷回路、客舱制热回路、电池制冷回路、电池制热回路和电机制冷回路中的一个或多个回路。

[0068] 图7-图14分别为本发明的汽车热管理方法的7种应用场景的流程示意图。

[0069] 在一种优选实施方式中,步骤S2包括:

[0070] 步骤S21,当电机实际温度在电机目标温度范围内,电池实际温度在电池目标温度范围内,且客舱实际温度低于客舱目标温度时,开启客舱制热回路,关闭其他回路,具体方法包括:

[0071] 步骤S211,获取过水PTC的入水口目标温度、允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S212,否则不启动客舱制热回路;

[0072] 获取过水PTC的入水口目标温度并与入水口实际温度做比较,通过现有的PID算法.比例开启回路上各控制阀门,降低能耗。

[0073] 步骤S212,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第一输出端,关闭第一三通阀的第二输出端,启动过水PTC;

[0074] 步骤S213,过水PTC处于工作状态直至客舱实际温度达到客舱目标温度;

[0075] 步骤S22,当电机实际温度在电机目标温度范围内,电池实际温度在电池目标温度范围内,且客舱实际温度高于客舱目标温度时,开启客舱制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

[0076] 步骤S221,获取蒸发器的目标温度,允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S222,否则不启动客舱制冷回

路；

[0077] 获取蒸发器的目标温度,与蒸发器实际温度做比较,通过现有的PID算法.比例开启第一截止阀Q1、第一膨胀阀E1等,降低能耗。设置允许的最大放电功率主要起到能源分配,保证低电量,整车安全行驶的作用。

[0078] 步骤S222,判断压缩机控制单元是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制冷回路,若不存在,打开第一截止阀,关闭第二膨胀阀,启动蒸发器、压缩机和冷凝器；

[0079] 步骤S223,蒸发器、压缩机和冷凝器处于工作状态直至客舱实际温度降低到客舱目标温度；

[0080] 步骤S23,当客舱实际温度为客舱目标温度,电机实际温度在电机目标温度范围内,且电池实际温度低于电池目标温度范围时,开启电池制热回路,关闭其他回路,具体方法包括：

[0081] 步骤S231,获取电池散热流道入水口的目标温度、允许的最大放电功率、电池水泵工作PWM,以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S232,否则不启动电池制热回路；

[0082] 获取电池散热流道入水口的目标温度并与入水口实际温度做比较,通过现有的PID算法,比例开启该回路的各阀门,降低能耗。

[0083] 步骤S232,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动电池制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第二输出端,关闭第一三通阀的第一输出端,启动过水PTC；

[0084] 步骤S233,过水PTC处于工作状态直至电池实际温度达到电池目标温度范围；

[0085] 步骤S24,当客舱实际温度为客舱目标温度,电机实际温度在电机目标温度范围内,且电池实际温度高于电池目标温度范围时,开启电池制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括：

[0086] 根据电池实际温度超出电池目标温度范围的大小启动电池制冷第一子回路、电池制冷第二子回路、电池制冷第三子回路中的部分或全部；

[0087] 步骤S25,当客舱实际温度为客舱目标温度,电池实际温度在电池目标温度范围内,且电机实际温度高于电机目标温度范围时,开启电机制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括：

[0088] 根据电机实际温度超出电机目标温度范围的大小启动电机制冷第一子回路、电机制冷第二子回路、电机制冷第三子回路中的部分或全部；

[0089] 步骤S26,当电机实际温度在电机目标温度范围,客舱实际温度低于客舱目标温度,电池实际温度低于电池目标温度范围时,开启客舱制热回路和电池制热回路,关闭其他回路,具体方法包括：

[0090] 步骤S261,获取过水PTC的入水口目标温度、允许的最大放电功率、以及启动标志位,若允许的最大放电功率大于0.5kW,且启动标志位为1,则进入步骤S262,否则不启动客舱制热回路和电池制热回路；

[0091] 步骤S262,判断过水PTC是否存在工作故障,若存在,不启动客舱制热回路和电池制热回路,若不存在,打开第一三通阀的第一输出端和第二输出端,启动过水PTC；

[0092] 步骤S213,当电池实际温度达到电池目标温度范围,关闭第一三通阀的第二输出端,当客舱实际温度达到客舱目标温度,关闭第一三通阀的第一输出端,关闭过水PTC；

[0093] 步骤S27,当电机实际温度在电机目标温度范围,客舱实际温度高于客舱目标温度,电池实际温度高于电池目标温度范围时,开启客舱制冷回路和电池制冷回路,关闭其他回路,具体方法包括:

[0094] 开启客舱制冷回路,同时根据电池实际温度超出电池目标温度范围的大小启动电池制冷第一子回路、电池制冷第二子回路、电池制冷第三子回路中的部分或全部;

[0095] 步骤S28,输入单元输入除霜或除雾请求,启动除霜或除雾模式,具体包括:

[0096] 步骤S281,当获取到除霜请求,若客舱实际温度低于客舱标温度,汽车热管理系统不启动,若客舱实际温度高于客舱标温度,启动客舱制冷回路进行除霜;进入步骤S283;

[0097] 步骤S282,当获取到除雾请求,若客舱实际温度低于客舱标温度,启动客舱制热回路进行除雾,若客舱实际温度高于客舱标温度,汽车热管理系统不启动;进入步骤S283;

[0098] 步骤S283,客舱制冷回路或者客舱制热回路持续工作直到输入单元输入关闭除霜或关闭除雾的指令。

[0099] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0100] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

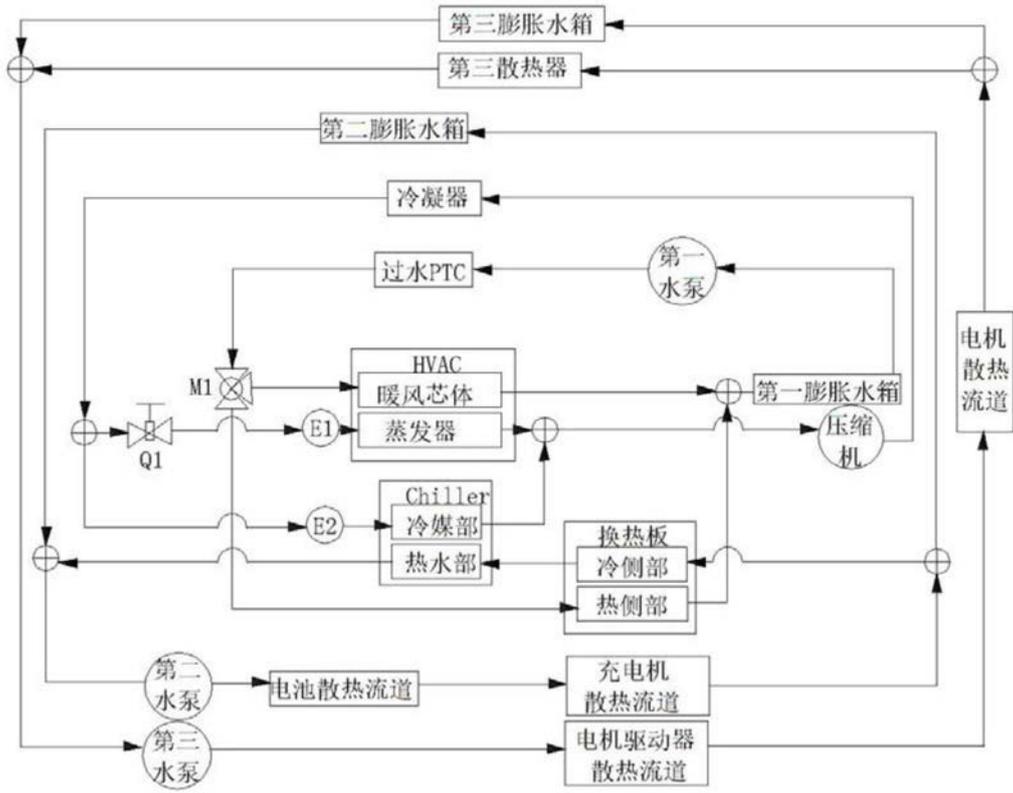


图1

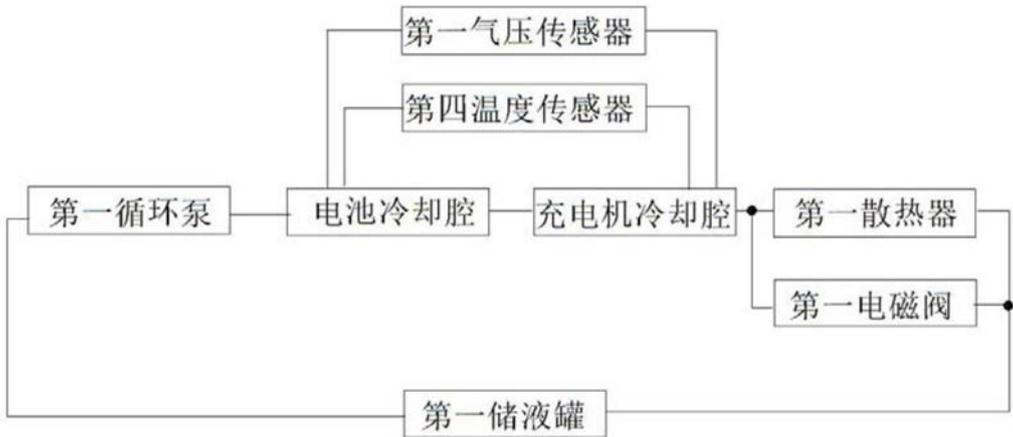


图2

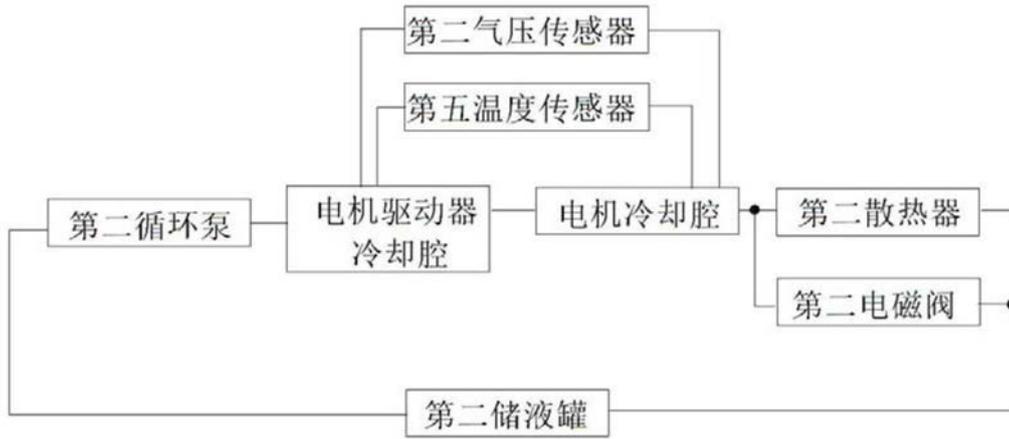


图3



图4

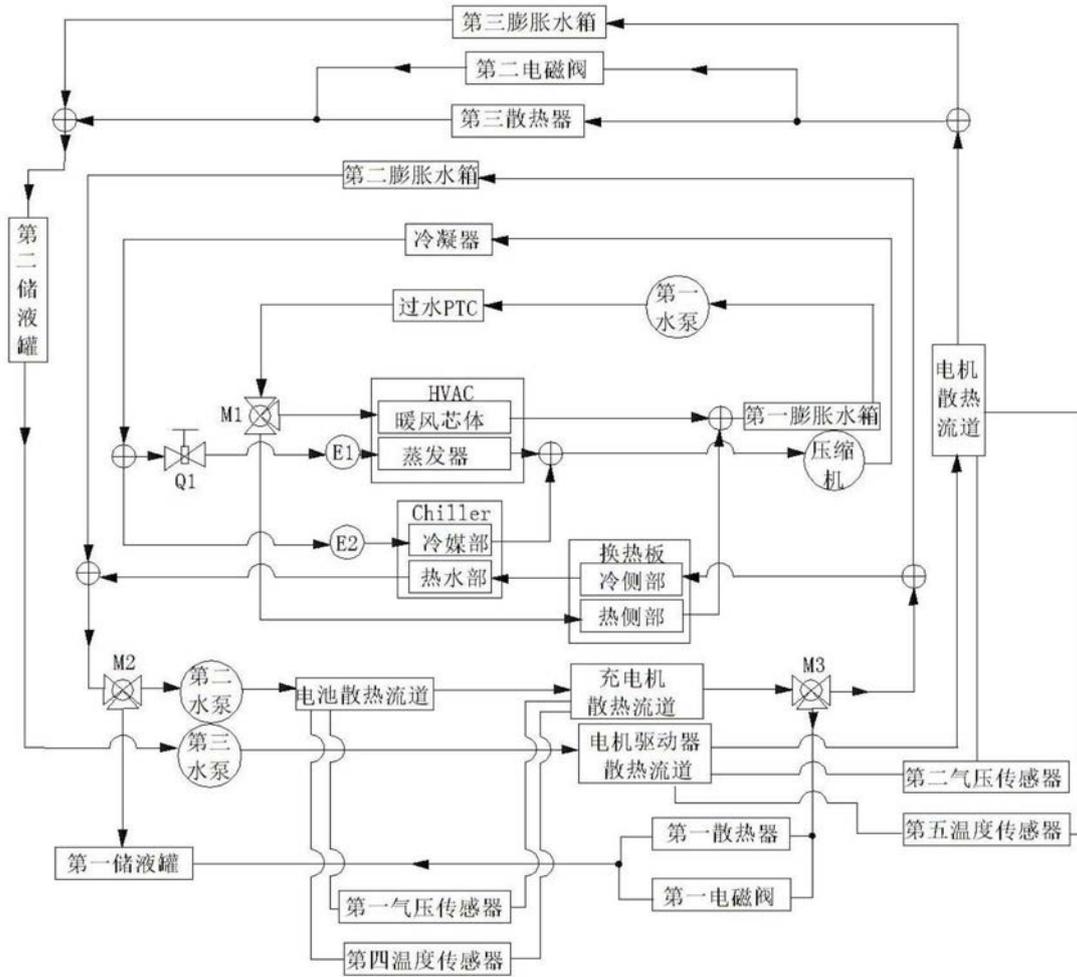


图5

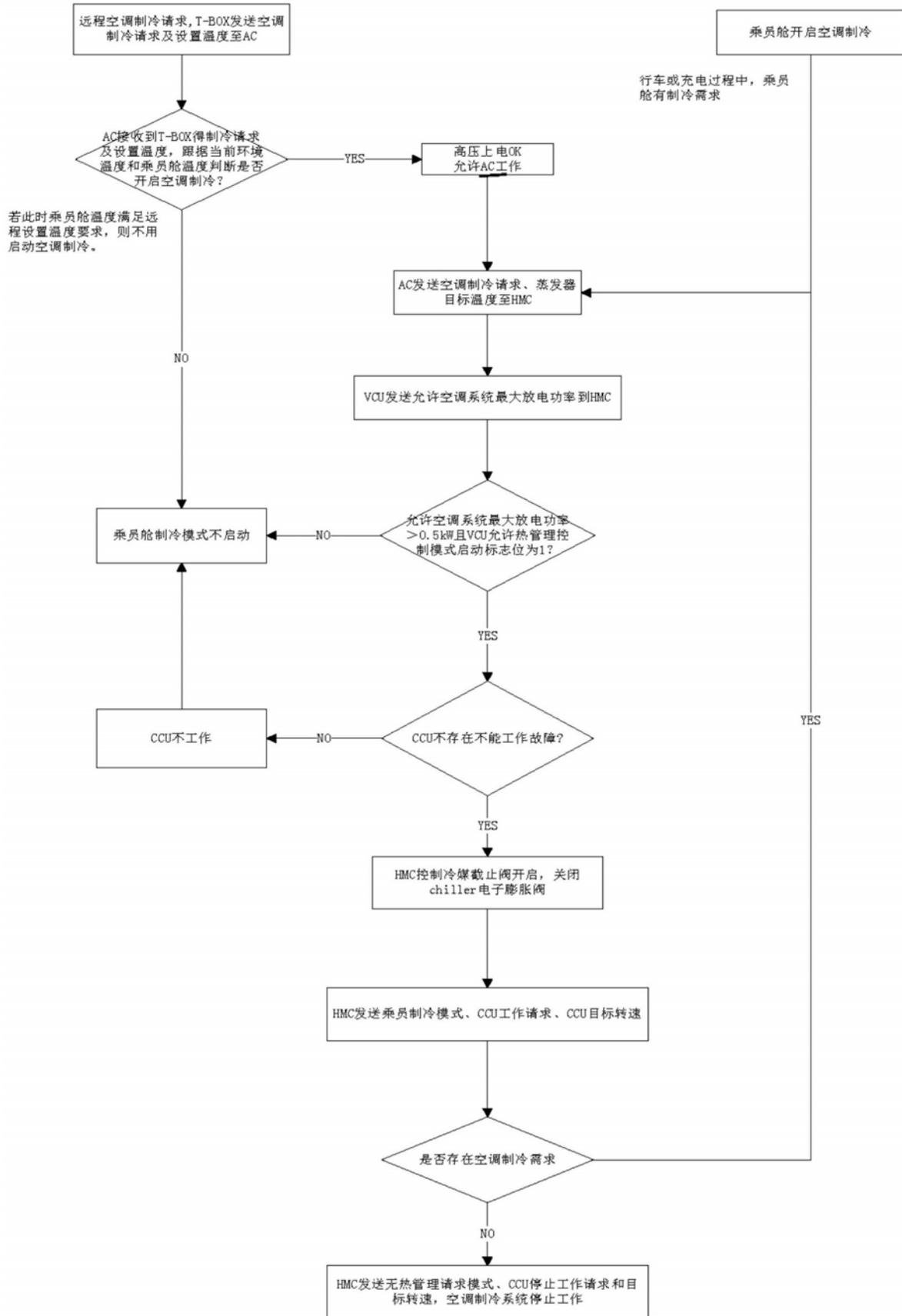


图7

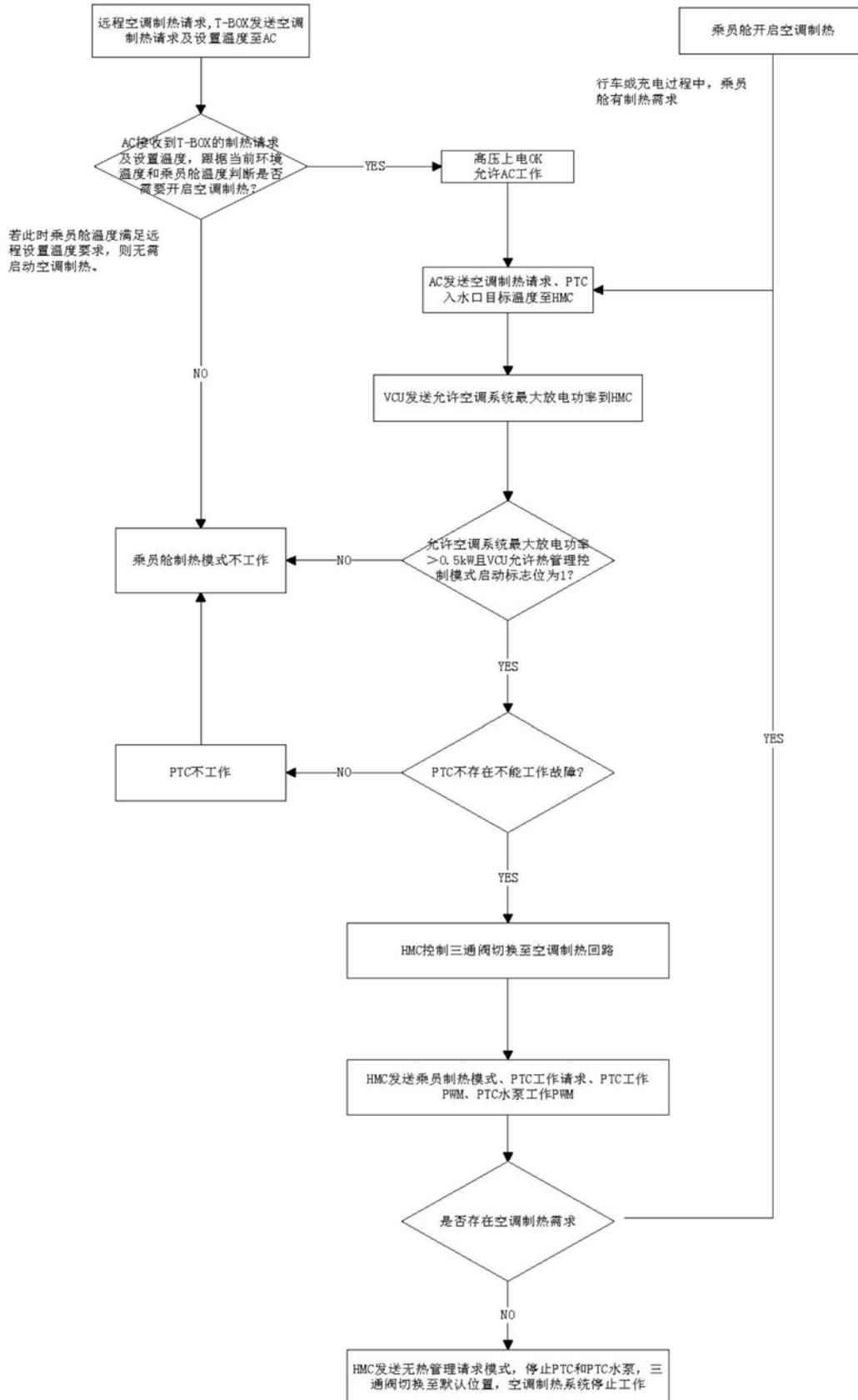


图8

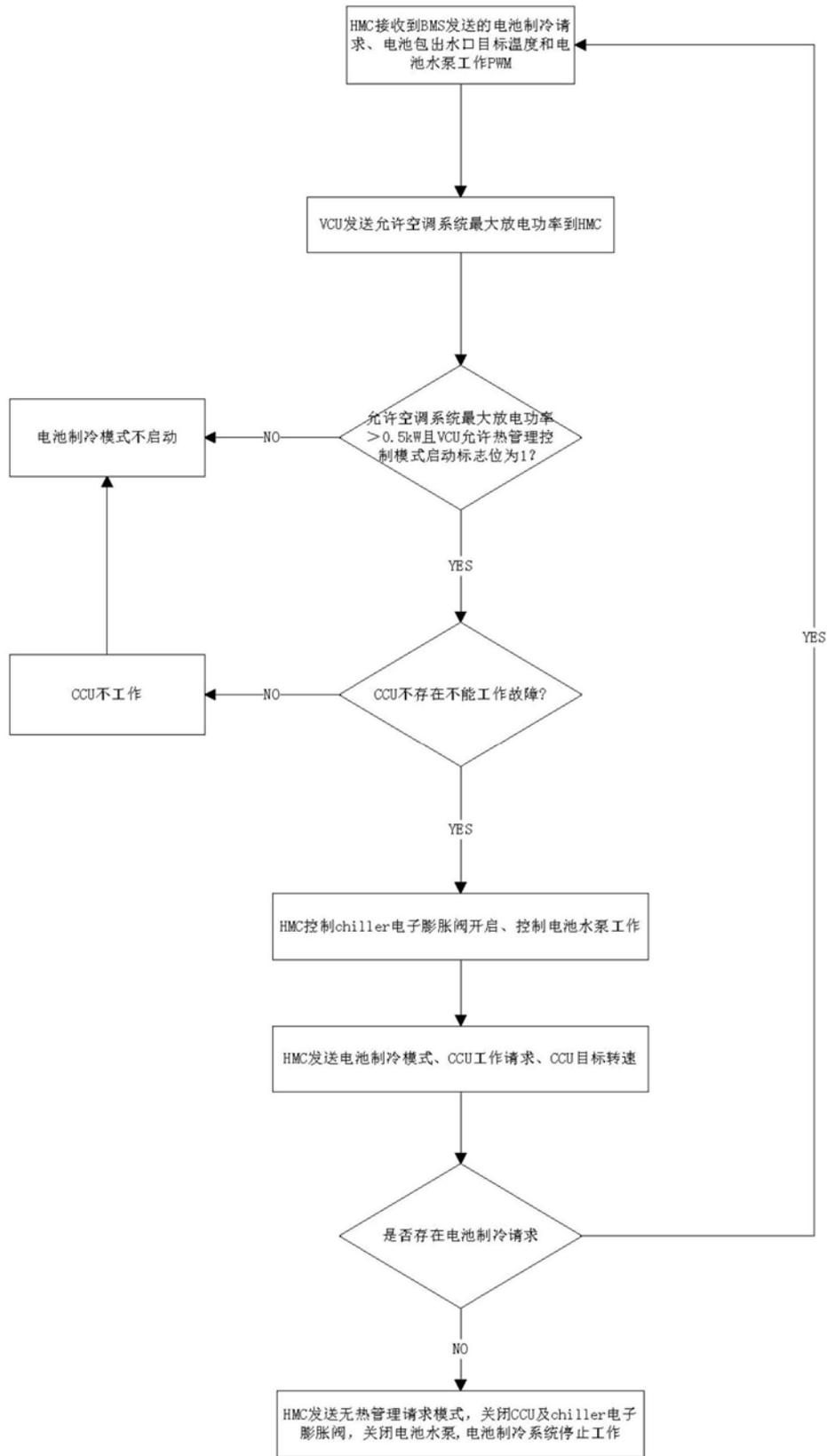


图9

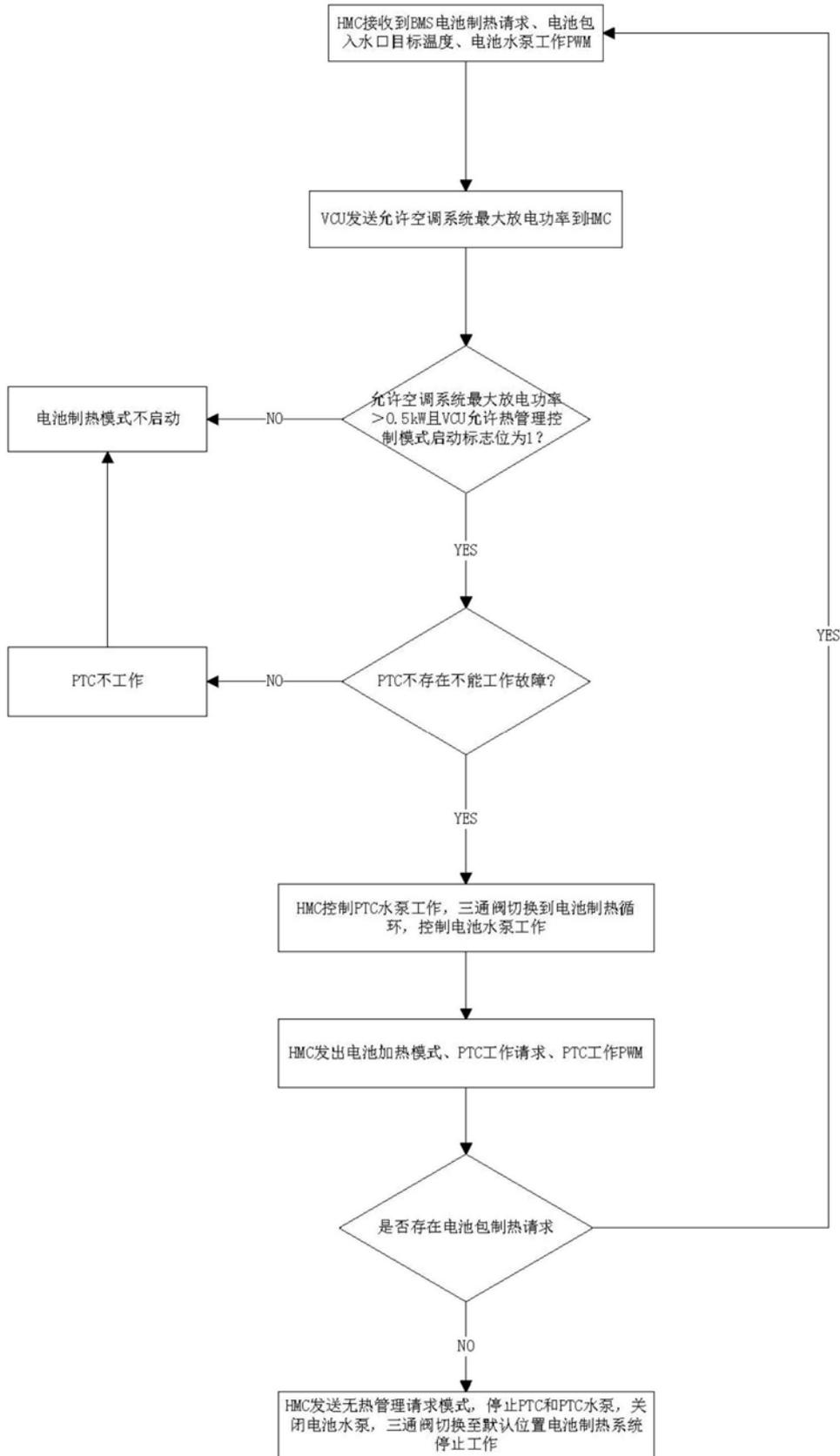


图10

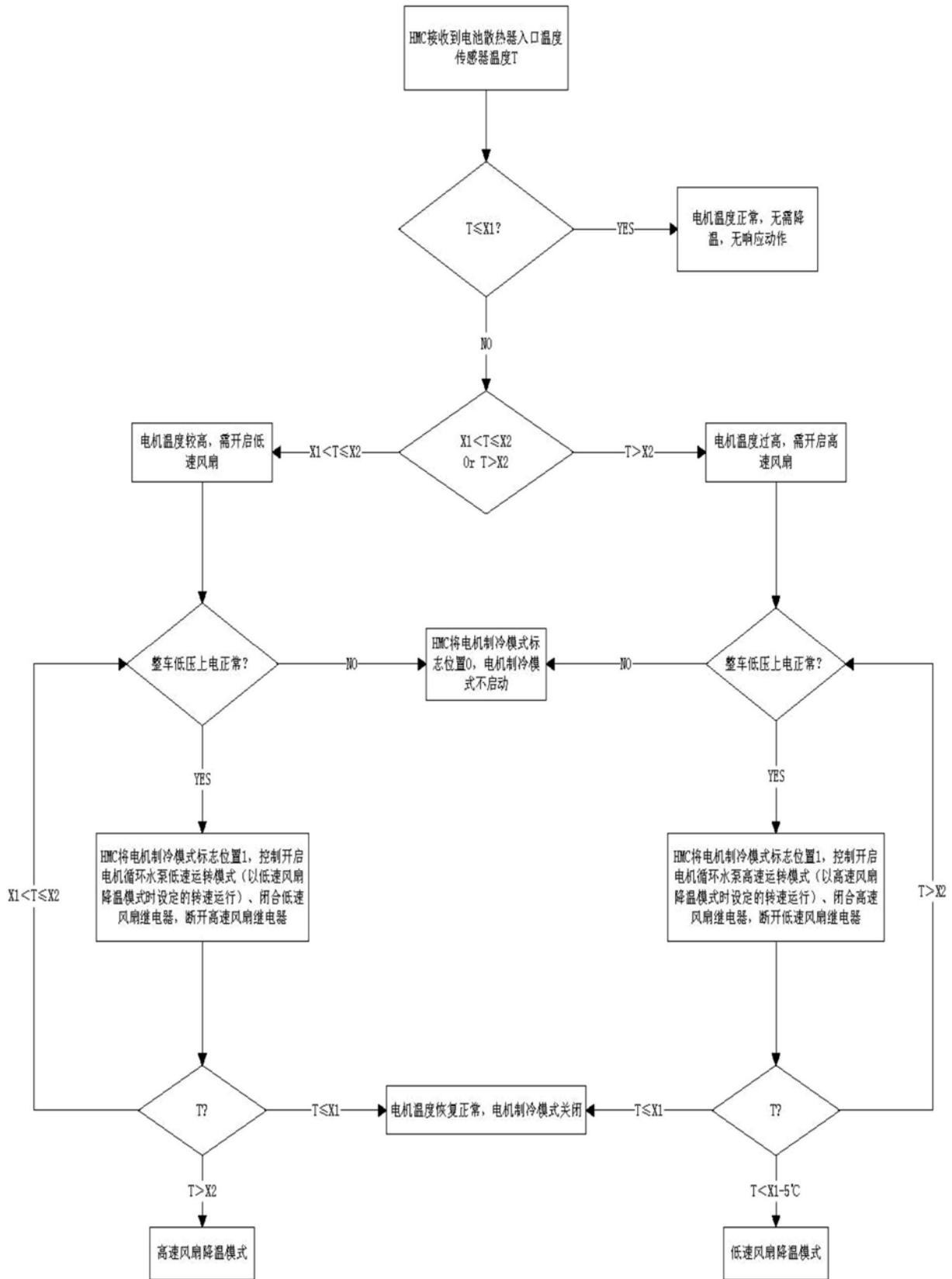


图11

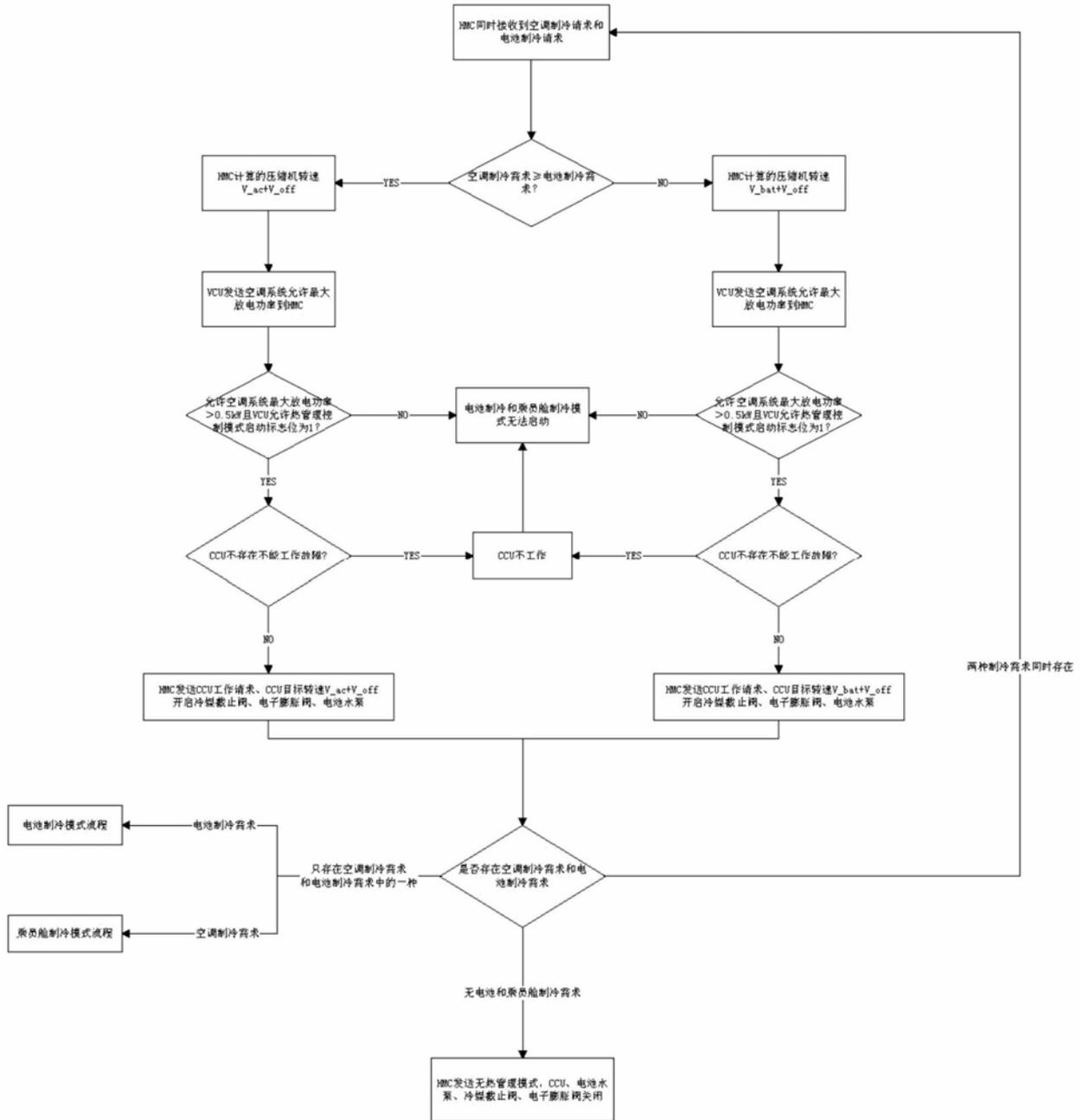


图12

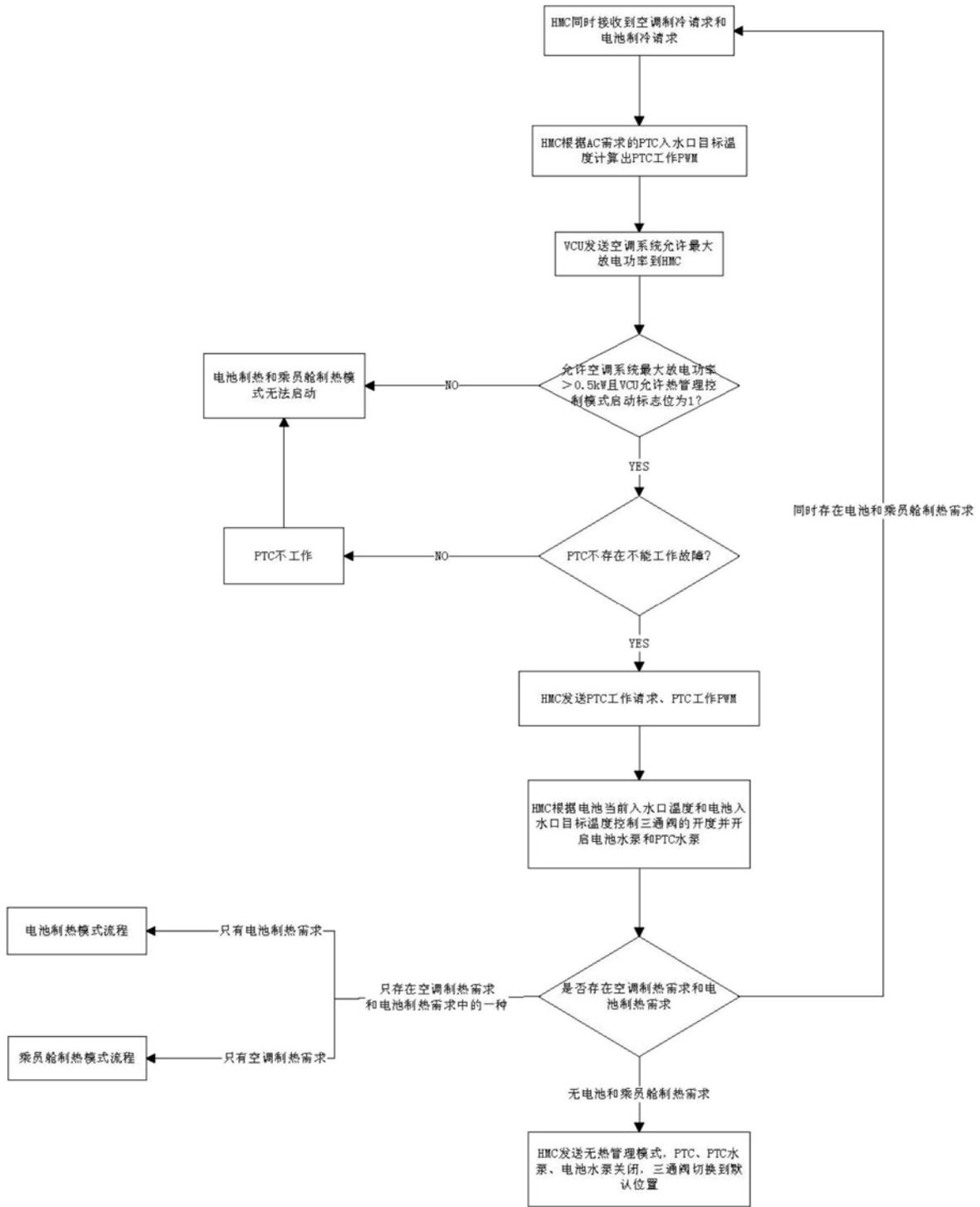


图13

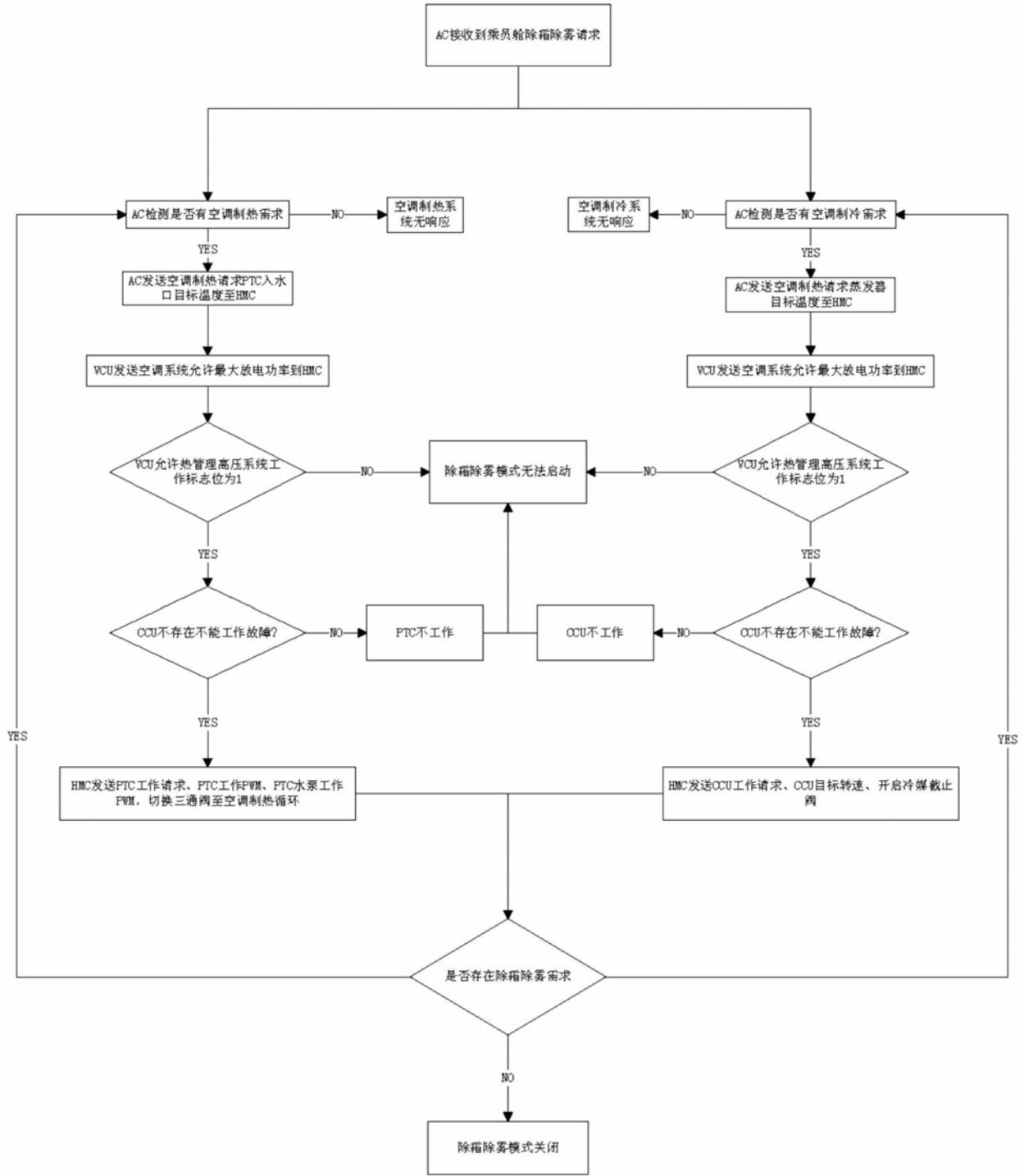


图14