



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210478446 U

(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201921027063.0

(22)申请日 2019.07.03

(73)专利权人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市汉阳区武汉经济技术开发区东风大道10号

(72)发明人 柯炯 宋宏贵 周建刚 王满江

(74)专利代理机构 武汉市首臻知识产权代理有限公司 42229

代理人 王春娇

(51) Int. Cl.

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60K 11/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

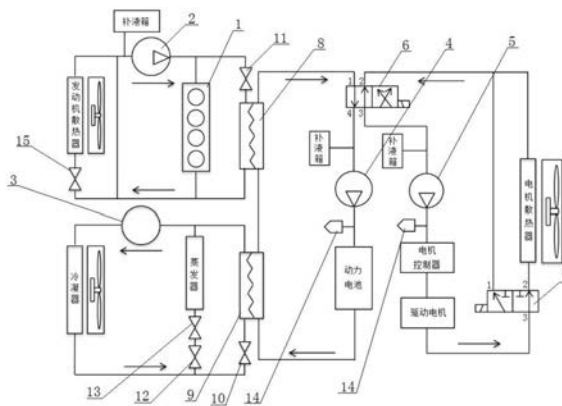
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种混合动力汽车集成式热管理系统

(57)摘要

一种混合动力汽车集成式热管理系统,包括发动机、发动机散热器、车用空调、冷凝器、蒸发器、动力电池、驱动电机、电机控制器、电机散热器、四通换向阀和三通换向阀,动力电池连接有电池水泵,驱动电机与电机控制器连接,电机控制器连接有电机水泵,四通换向阀的第4阀口与电池水泵连接,四通换向阀的第2阀口分别与电机散热器一端和三通换向阀的第1阀口连接,四通换向阀的第3阀口与电机水泵连接,电机散热器另一端与三通换向阀的第2阀口连接,三通换向阀的第3阀口与驱动电机连接。将驱动电机、动力电池温控系统、车用空调和发动机热管理系统进行集成控制,使各系统之间相互协调,降低了整车能耗。



1. 一种混合动力汽车集成式热管理系统,包括发动机(1)、发动机散热器、车用空调(3)、冷凝器、蒸发器、动力电池、驱动电机、电机控制器、电机散热器,所述的发动机(1)冷却水道进口与发动机水泵(2)一端连接,发动机(1)冷却水道出口与发动机散热器一端连接,所述发动机散热器另一端与发动机水泵(2)另一端连接,所述车用空调(3)的压缩机出口与冷凝器一端连接,所述的冷凝器另一端与蒸发器一端连接,所述的蒸发器另一端与车用空调(3)的压缩机进口连接,所述的动力电池连接有电池水泵(4),所述的驱动电机与电机控制器连接,所述的电机控制器连接有电机水泵(5),其特征在于:还包括有四通换向阀(6)和三通换向阀(7),所述的四通换向阀(6)的第4阀口与电池水泵(4)连接,四通换向阀(6)的第2阀口分别与电机散热器一端和三通换向阀(7)的第1阀口连接,四通换向阀(6)的第3阀口与电机水泵(5)连接,所述的电机散热器另一端与三通换向阀(7)的第2阀口连接,所述的三通换向阀(7)的第3阀口与驱动电机连接。

2. 根据权利要求1所述的一种混合动力汽车集成式热管理系统,其特征在于:还包括有加热器(8),所述加热器(8)的冷端通道一端与四通换向阀(6)的第1阀口连接,加热器(8)的冷端通道另一端与动力电池连接,加热器(8)的热端通道一端与发动机水泵(2)一端连接,加热器(8)的热端通道另一端与发动机散热器连接,且加热器(8)的热端通道与发动机水泵(2)连接的管路上设置有常闭式加热电磁阀(11)。

3. 根据权利要求2所述的一种混合动力汽车集成式热管理系统,其特征在于:所述加热器(8)的冷端通道与动力电池连接的管路上设置有制冷器(9),所述制冷器(9)的冷却液通道一端与加热器(8)的冷端通道连接,制冷器(9)的冷却液通道另一端与动力电池连接,制冷器(9)的热端通道一端与车用空调(3)的压缩机进口连接,制冷器(9)的热端通道另一端与冷凝器连接,制冷器(9)的热端通道与冷凝器连接的管路上设置有常闭式电子膨胀阀(10)。

一种混合动力汽车集成式热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种汽车热管理系统,更具体的说涉及一种混合动力汽车集成式热管理系统,属于汽车热管理系统技术领域。

背景技术

[0002] 目前,大多数混合动力汽车电机、电池热管理系统相互独立,电机冷却基本采用液冷方式,利用电机散热器给冷却液散热降温,降温后的冷却液给驱动电机和电机控制器散热。动力电池冷却则采用强制风冷和液冷两种方式,强制风冷利用车身内部冷空气对动力电池进行散热,但该方式制冷效果较差;液冷利用热交换器通过空调冷媒和冷却液的热交换进行散热降温。而且,电池温控和电机温控分开的方式,没有利用电机废热对动力电池进行加热,也没有充分利用电机散热器在温度较低的情况下对动力电池和电机系统同时进行散热,因此导致系统能耗过高。

[0003] 同时,当动力电池温度在0℃以下时,需要对其进行加热,纯电动汽车电池总能量大,可以用电加热器对动力电池进行加热;但混合动力汽车电池总能量低,采用电加热方式会过度消耗电池电量,降低电池寿命,因此现有的电加热方式不适合混合动力汽车电池加热。

[0004] 中国发明专利《汽车热管理系统》(申请号201510982104.1、授权公告号CN105501071B)公开了一种汽车热管理系统,包括电池加热回路和冷媒回路,电池加热回路中通过液体管道串联有动力电池、加热器和第一水泵;冷媒回路通过冷媒管道串联有冷凝器、空压机和所述动力电池,冷媒回路还包括蒸发器,所述蒸发器通过冷媒管道与所述动力电池并联。该发明通过冷媒环路来对动力电池进行冷却,解决了相关技术中通过电镀冷水机来冷却动力电池,而电镀冷水机制造困难,成本较高的问题;达到了降低汽车热管理系统的制造难度与制造成本的效果。但是,该系统为制冷系统,技术难度大,电池温度均一性难以控制。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对存在的上述技术问题,提供一种混合动力汽车集成式热管理系统。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术解决方案是:一种混合动力汽车集成式热管理系统,包括发动机、发动机散热器、车用空调、冷凝器、蒸发器、动力电池、驱动电机、电机控制器、电机散热器,所述的发动机冷却水道进口与发动机水泵一端连接,发动机冷却水道出口与发动机散热器一端连接,所述发动机散热器另一端与发动机水泵另一端连接,所述车用空调的压缩机出口与冷凝器一端连接,所述的冷凝器另一端与蒸发器一端连接,所述的蒸发器另一端与车用空调的压缩机进口连接,所述的动力电池连接有电池水泵,所述的驱动电机与电机控制器连接,所述的电机控制器连接有电机水泵,还包括有四通换向阀和三通换向阀,所述的四通换向阀的第4阀口与电池水泵连接,四通换向阀的第2阀口分别与

电机散热器一端和三通换向阀的第1阀口连接,四通换向阀的第3阀口与电机水泵连接,所述的电机散热器另一端与三通换向阀的第2阀口连接,所述的三通换向阀的第3阀口与驱动电机连接。

[0007] 还包括有加热器,所述加热器的冷端通道一端与四通换向阀的第1阀口连接,加热器的冷端通道另一端与动力电池连接,加热器的热端通道一端与发动机水泵一端连接,加热器的热端通道另一端与发动机散热器连接,且加热器的热端通道与发动机水泵连接的管路上设置有常闭式加热电磁阀。

[0008] 所述加热器的冷端通道与动力电池连接的管路上设置有制冷器,所述制冷器的冷却液通道一端与加热器的冷端通道连接,制冷器的冷却液通道另一端与动力电池连接,制冷器的热端通道一端与车用空调的压缩机进口连接,制冷器的热端通道另一端与冷凝器连接,制冷器的热端通道与冷凝器连接的管路上设置有常闭式电子膨胀阀。

[0009] 与现有技术相比较,本实用新型的有益效果是:

[0010] 1、本实用新型将驱动电机、动力电池温控系统、车用空调和发动机热管理系统进行集成控制,使各系统之间相互协调,从而降低了整车能耗。

[0011] 2、本实用新型采用加热器、利用发动机冷却液对动力电池进行加热,既实现了发动机废热利用,又降低了整车能耗。

[0012] 3、本实用新型通过水路切换利用电机冷却液对动力电池进行加热,实现了驱动电机系统废热利用;且在温度较低的情况下利用电机散热器同时对动力电池系统和驱动电机进行散热,能够有效降低温控系统能耗。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型中热管理系统结构示意图。

[0014] 图2是本实用新型中控制方法流程图。

[0015] 图中,发动机1,发动机水泵2,车用空调3,电池水泵4,电机水泵5,四通换向阀6,三通换向阀7,加热器8,制冷器9,电子膨胀阀10,加热电磁阀11,电磁阀12,膨胀阀13,温度传感器14,节温器15。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图说明和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细描述。

[0017] 参见图1,一种混合动力汽车集成式热管理系统,实现整车热管理系统集成,包括发动机1、发动机散热器、车用空调3、冷凝器、蒸发器、动力电池、驱动电机、电机控制器、电机散热器、四通换向阀6和三通换向阀7。所述的发动机1冷却水道进口与发动机水泵2一端连接,发动机1冷却水道出口与发动机散热器一端连接,所述发动机散热器另一端与发动机水泵2另一端连接。所述车用空调3的压缩机出口与冷凝器一端连接,所述的冷凝器另一端与蒸发器一端连接,所述的蒸发器另一端与车用空调3的压缩机进口连接。所述的动力电池连接有电池水泵4,所述的驱动电机与电机控制器连接,所述的电机控制器连接有电机水泵5。四通换向阀6包括四个阀口,三通换向阀7包括三个阀口,所述的四通换向阀6的第4阀口与电池水泵4连接,四通换向阀6的第2阀口分别与电机散热器一端和三通换向阀7的第1阀口连接,四通换向阀6的第3阀口与电机水泵5连接;所述的电机散热器另一端与三通换向阀

7的第2阀口连接,所述的三通换向阀7的第3阀口与驱动电机连接。四通换向阀6为断电保持阀,其能够实现电机冷却系统回路和电池冷却系统回路之间的串联和相互独立;三通换向阀7亦是断电保持阀,其能够实现电机散热器的接入与断开,电机散热器断开时,可以利用驱动电机工作过程中产生的热量给动力电池进行加热。

[0018] 参见图1,本热管理系统还包括有加热器8,加热器8设有冷端通道和热端通道两条回路,所述加热器8的冷端通道一端与四通换向阀6的第1阀口连接,加热器8的冷端通道另一端与动力电池连接;加热器8的热端通道一端与发动机水泵2一端连接,加热器8的热端通道另一端与发动机散热器连接,且加热器8的热端通道与发动机水泵2连接的管路上设置有常闭式加热电磁阀11。加热器8热端通道中的高温流体可将热量传递给冷端通道,实现发动机冷却液和动力电池冷却液之间的热交换,当动力电池需要加热时,常闭式加热电磁阀11打开,发动机冷却液对动力电池冷却液进行加热。

[0019] 参见图1,进一步的,所述加热器8的冷端通道与动力电池连接的管路上设置有制冷器9,所述制冷器9的冷却液通道一端与加热器8的冷端通道连接,制冷器9的冷却液通道另一端与动力电池连接;制冷器9的热端通道一端与车用空调3的压缩机进口连接,制冷器9的热端通道另一端与冷凝器连接,制冷器9的热端通道与冷凝器连接的管路上设置有常闭式电子膨胀阀10。制冷器9能够实现车用空调3冷媒和动力电池冷却液之间的热交换,常闭式电子膨胀阀10为常闭状态,当动力电池需要制冷时,常闭式电子膨胀阀10打开,车用空调3冷媒对动力电池冷却液进行制冷。

[0020] 参见图2,混合动力汽车可以单独启动发动机,利用发动机工作过程中产生的热量对动力电池进行加热,其既可以废热利用、又可以很好地保护动力电池不会因此而亏电。当电池温度超过 0°C 后,车辆可以正常启动,但是驱动电机需要限功率运行,此时可以利用驱动电机工作过程中产生的热量对动力电池进行加热;当动力电池温度超过 35°C 时,就需要对其进行散热,由于制冷器能效比较低、功耗大,因此在工作环境温度较低时(0°C 以下)就可以利用电机散热器对驱动电机和动力电池同时进行散热,且由于电机散热风扇能耗要比能耗低很多,从而可以起到降低能耗的作用。综上,提出一种混合动力汽车集成式热管理系统的控制方法,包括下面的步骤:

[0021] 步骤一,设定温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 , $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$,此处温度值 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 根据动力电池工作温度范围进行设定,通常情况下 $T_1 = 0^{\circ}\text{C}$ 、 $T_2 = 15^{\circ}\text{C}$ 、 $T_3 = 25^{\circ}\text{C}$ 、 $T_4 = 35^{\circ}\text{C}$ 。

[0022] 步骤二,当环境温度在 T_1 以下时,若动力电池温度小于 T_1 ,利用加热器8对动力电池进行加热;当动力电池温度超过 T_1 时,使驱动电机和动力电池串联,利用电池冷却液对动力电池进行加热;当动力电池温度超过 T_4 时,利用电机散热器对动力电池和驱动电机进行散热。

[0023] 步骤三,当环境温度在 T_1 以上时,调节四通换向阀6,使驱动电机和动力电池相互独立,此时驱动电机利用电机散热器散热、动力电池利用制冷器9散热。

[0024] 参见图2,具体的,所述的步骤二具体包括下面的步骤:

[0025] S21,当动力电池温度小于 T_1 时,驱动电机禁止启动,此时首先启动发动机、车辆在混动模式不介入的情况下运行,打开加热电磁阀11,利用发动机冷却液给动力电池加热。

[0026] S22,当动力电池温度升高至大于等于 T_1 时,驱动电机限功率运行,调节四通换向阀6和三通换向阀7,使四通换向阀6的第1阀口和第3阀口相通、第2阀口和第4阀口相通,三

通换向阀7的第1阀口和第3阀口相通,此时驱动电机和动力电池串联、电机散热器不接入,利用驱动电机工作过程中产生的热量给动力电池加热,当动力电池温度大于等于 T_2 后,关闭加热电磁阀11,此时驱动电机满功率运行。

[0027] S23,当动力电池温度大于 T_3 后,调节三通换向阀7,使三通换向阀7的第2阀口和第3阀口相通,此使电机散热器接入,利用电机散热器同时给驱动电机和动力电池散热。

[0028] S24,若动力电池温度继续上升至大于等于 T_4 ,则调节四通换向阀6,使四通换向阀6的第1阀口和第4阀口相通、第2阀口和第3阀口相通,此时驱动电机和动力电池相互独立,然后开启电子膨胀阀10,利用车用空调3冷媒给动力电池散热;当动力电池温度降低至小于等于 T_3 后,关闭电子膨胀阀10,停止散热,如此循环重复;若动力电池温度不超过 T_4 ,则动力电池温度下降至小于等于 (T_3-5) °C时关闭电机散热器的散热风扇,动力电池温度上升至大于等于 T_3 时启动电机散热器的散热风扇,如此循环重复,形成一个循环的控制过程。

[0029] 参见图2,具体的,所述的步骤三具体包括下面的步骤:

[0030] S31,当动力电池温度在 $T_1 \sim T_2$ 之间时,驱动电机限功率运行,打开加热电磁阀11给动力电池加热。

[0031] S32,当动力电池温度大于等于 T_2 时,关闭加热电磁阀11,驱动电机满功率运行。

[0032] S33,当动力电池温度大于等于 T_4 时,启动车用空调3系统开启电子膨胀阀10,打开制冷器9给动力电池制冷;当动力电池温度降到小于 T_3 °C时,关闭电子膨胀阀10,关闭制冷器9,如此重复循环,形成一个循环的控制过程。

[0033] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,上述结构都应当视为属于本实用新型的保护范围。

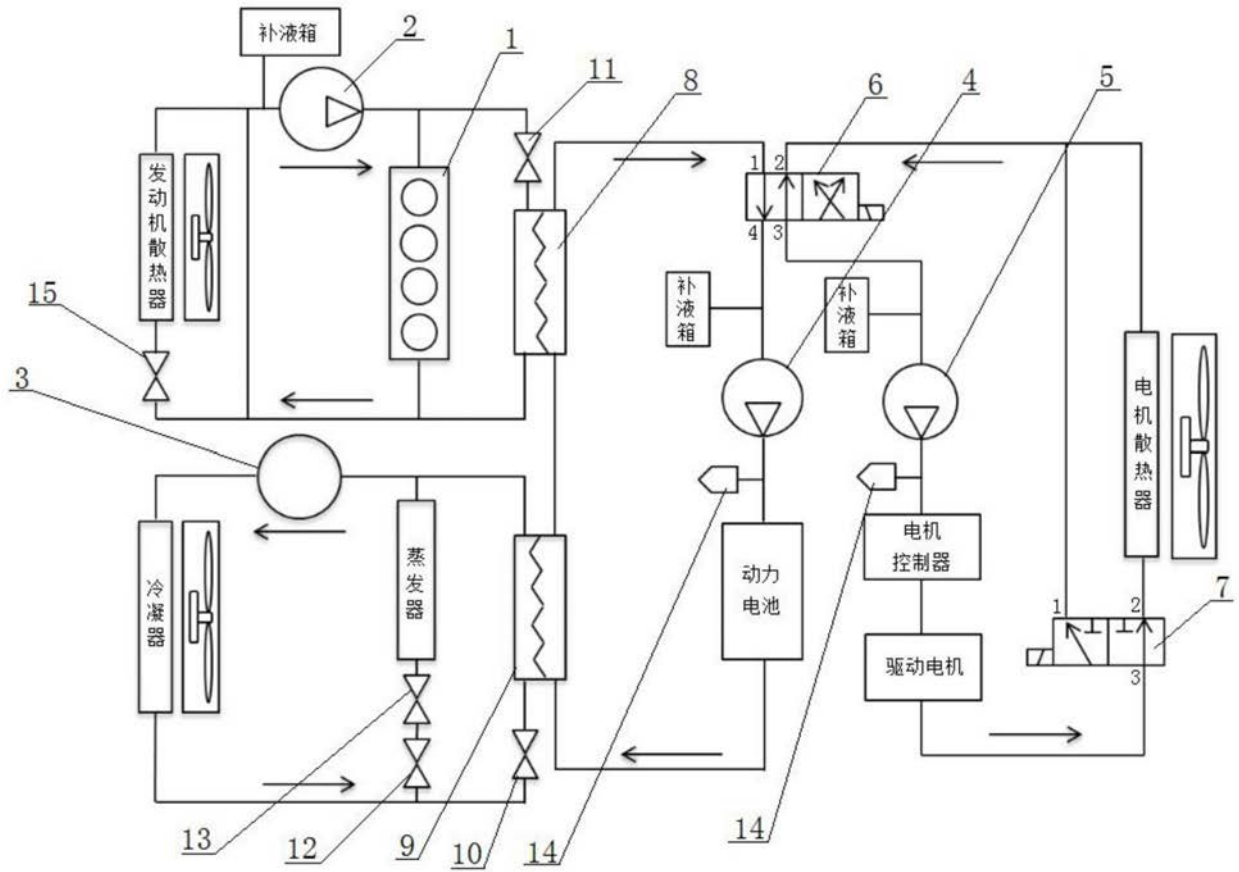


图1

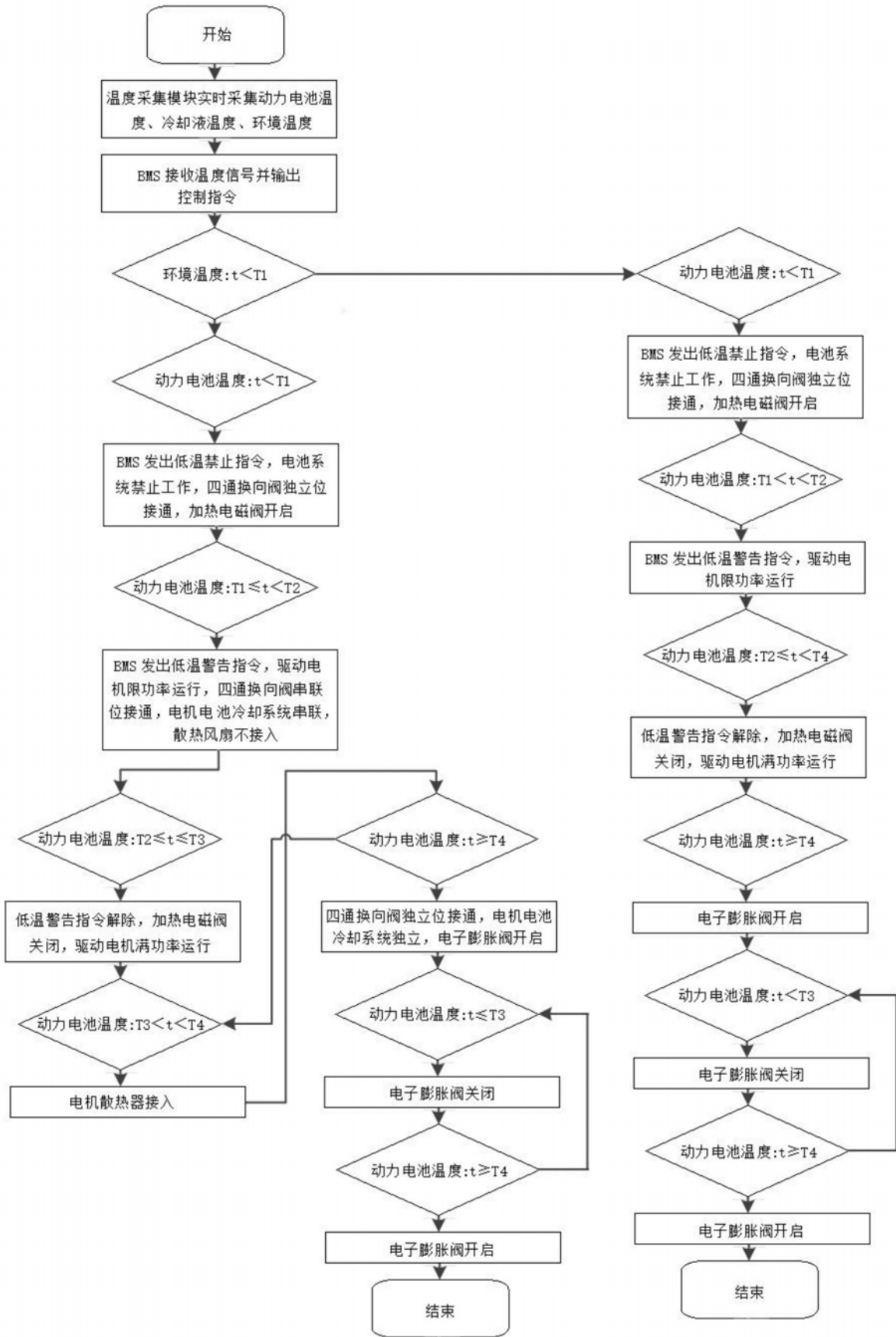


图2