



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106876822 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710139552.4

(22)申请日 2017.03.10

(71)申请人 上海鼎研智能科技有限公司

地址 201612 上海市松江区上海漕河泾开发区松江高科技园莘砖公路518号16幢701室

(72)发明人 陈杰 汤龙江 刘宇

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

H01M 10/663(2014.01)

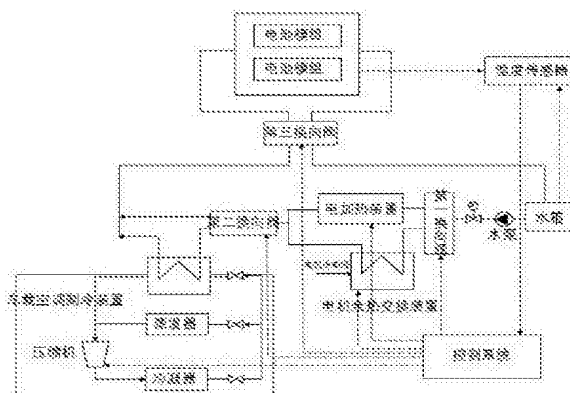
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种动力电池热管理系统及其控制方法

(57)摘要

本发明提供了一种动力电池热管理系统能够有效的保证电池模组处于正常的工作温度范围内,提高电池模组的充放电能力及使用寿命。本发明提供的一种动力电池热管理系统,包括电池模组、水箱、水泵、电加热装置、电机余热交换装置、车载空调制冷装置,控制系统根据获取的主电池模组温度值控制所述水泵及换向阀,连通或者改变电池冷却液回流路径,实现电池冷却液与所述电池模组的热交换。



1. 一种动力电池热管理系统,其特征在于,包括电池模组、水箱、水泵、电加热装置、电机余热交换装置、车载空调制冷装置,所述水箱经所述水泵连接至第一换向阀入口,所述电加热装置与所述电机余热交换装置并联连接至所述第一换向阀出口与第二换向阀入口之间,所述第二换向阀与第三换向阀通过管路或者所述车载空调制冷装置连接,所述电池模组通过所述第三换向阀与所述水箱连接,形成回路;所述电池模组及所述水箱内分别设置有温度传感器,所述温度传感器与控制系统通讯连接,所述控制系统控制换向阀及所述电加热装置;

所述温度传感器获取所述电池模组及电池冷却液温度,所述控制系统根据获取的温度值控制所述水泵及所述换向阀,连通或者改变所述电池冷却液回流路径,实现所述电池冷却液与所述电池模组的热交换。

2. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于,所述电池模组内设置有水冷换热板。

3. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于,所述电加热装置采用PTC加热方式。

4. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于,所述车载空调制冷装置与所述电池冷却液热交换方式采用液/液换热或气/液换热方式。

5. 根据权利要求1所述的动力电池热管理系统,其特征在于,所述电池冷却液为水或者水与乙二醇的混合液。

6. 一种动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,包括:

获取电池模组温度,并判断所获取温度值是否处于设定的电池正常工作温度范围内;

若所述温度值小于所述设定的电池工作温度范围的最低值,则开启加热循环回路,若所述温度值大于所述设定的电池工作温度范围的最高值,则开启冷却循环回路;

获取电池冷却液进出电池模组的温度值,并结合所述电池模组温度及循环回路开启时间,计算所述电池模组内通路换向时间,所述控制系统控制所述电池冷却液换向。

7. 根据权利要求6所述的动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,在加热循环回路中,进一步包括,获取电机冷却液温度,若所述温度值大于设定值,则控制所述第一换向阀,开启电机换热通路。

8. 根据权利要求6所述的动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,在冷却循环回路中,所述电池冷却液流经停止工作的所述电加热装置及所述第二换向阀,通过所述车载空调制冷装置冷却所述电池冷却液。

9. 根据权利要求6所述的动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,所述电池冷却液换向为所述控制系统控制所述第三换向阀进出,实现所述电池冷却液在所述电池模组内换向。

10. 根据权利要求6所述的动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,判断所述电池模组的温度处于所述设定的工作温度范围内,则控制所述水泵及所述换向阀,关闭循环回路。

11. 根据权利要求7所述的动力电池热管理系统控制方法,其特征在于,所述设定值为所述电池正常工作范围端值的算术平均值。

一种动力电池热管理系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车设计制造技术领域,特别涉及一种动力电池热管理系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 电池组是电动汽车唯一的动力源,它的性能好坏直接影响整车的性能,电池组的温度对电池的性能和寿命有重要的影响,电池使用温度过高或过低都对其充放电容量有直接影响,会降低其使用寿命。

[0003] 电动汽车电池组是由单体电芯串并联组成的,某一单体电芯的温度过高或过低,致使各个单体电芯内阻产热不同,而长期的生热不均,进一步加剧电芯之间的温差,影响电芯的充放电能力,而电池模组的容量与最差单体电芯保持一致,所以单体电芯温度高低直接影响电池模组性能,进一步影响整车的运行,可见电池模组的内部温差是不容忽视的。

[0004] 目前国内外的研究主要集中在电池的冷却系统上,如CN102315498B,当电动汽车处于低温状态时同样影响电芯的正常使用,而CN105206893A虽考虑了电芯的加热但其使用PTC直接贴合电池模组进行加热,导致电芯加热不均同时电池模组的直接贴合也存在一定的电芯散热问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种动力电池热管理系统能够有效的保证电池组处于正常的工作温度范围内,提高电池组的充放电能力及使用寿命。

[0006] 本发明实施例所提供的一种动力电池热管理系统,包括包括电池模组、水箱、水泵、电加热装置、电机余热交换装置、车载空调制冷装置,所述水箱经所述水泵连接至第一换向阀入口,所述电加热装置与所述电机余热交换装置并联连接至所述第一换向阀出口与第二换向阀入口之间,所述第二换向阀与第三换向阀通过管路或者所述车载空调制冷装置连接,所述电池模组通过所述第三换向阀与所述水箱连接,形成回路;所述电池模组及所述水箱内分别设置有温度传感器,所述温度传感器与控制系统通讯连接,所述控制系统控制换向阀及所述电加热装置;

所述温度传感器获取所述电池模组及电池冷却液温度,所述控制系统根据获取的温度值控制所述水泵及所述换向阀,连通或者改变所述电池冷却液回流路径,实现所述电池冷却液与所述电池模组的热交换。

[0007] 其中,所述电池模组内设置有水冷换热板。

[0008] 其中,所述电加热装置采用PTC加热方式。

[0009] 其中,所述车载空调制冷装置与所述电池冷却液热交换方式采用液/液换热或气/液换热方式。

[0010] 其中,所述电池冷却液为水或者水与乙二醇的混合液。

[0011] 一种动力电池热管理系统控制方法,包括:获取电池模组温度,并判断所获取温度

值是否处于设定的电池正常工作温度范围内;若所述温度值小于所述设定的电池工作温度范围的最低值,则开启加热循环回路,若所述温度值大于所述设定的电池工作温度范围的最高值,则开启冷却循环回路;获取电池冷却液进出电池模組的温度值,并结合所述电池模組温度及循环回路开启时间,计算所述电池模組内通路换向时间,所述控制系统控制所述电池冷却液换向。

[0012] 其中,在加热循环回路中,进一步包括,获取电机冷却液温度,若所述温度值大于设定值,则关闭所述电加热装置,开启电机换热通路。

[0013] 其中,在冷却循环回路中,所述电池冷却液流经停止工作的所述电加热装置及所述第二换向阀,通过所述车载空调制冷装置冷却所述电池冷却液。

[0014] 其中,判断所述电池模組的温度处于所述设定的工作温度范围内,则控制所述水泵及所述换向阀,关闭循环回路。

[0015] 其中,所述设定值为所述电池正常工作范围端值的算术平均值。

[0016] 本发明提供一种动力电池热管理系统,充分利用电加热装置、电机余热及车载空调制冷装置对电池冷却液进行加热或冷却,有效利用汽车能源,并且采用换向热均衡,保证了电池模組整体处于正常的工作温度范围内。

附图说明

[0017] 图1所示为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统的连接结构示意图。

[0018] 图2所示为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统控制方法流程示意图。

[0019] 图3所示为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统具体控制流程示意图。

具体实施方式

[0020] 下面将结合附图,对本发明实施例的实施方式进行清楚、完整地描述。

[0021] 图1所示为本发明提供的一种动力电池热管理系统的连接结构示意图。如图1所示,该动力电池热管理系统包括:电池模組、水箱、水泵、电加热装置、电机余热交换装置及车载空调制冷装置。水箱经水泵连接至第一换向阀入口,电加热装置与电机余热交换装置并联连接至第一换向阀出口与第二换向阀入口之间,通过管路与车载空调制冷装置并联连接至第二换向阀出口与第三换向阀入口之间,电池模組通过第三换向阀与水箱连接,形成回路。

[0022] 其中,电池模組内设置有水冷换热板,实现电池模組与电池冷却液的热交换。

[0023] 电池模組及水箱内分别设置有温度传感器,温度传感器与控制系统通讯连接,控制系统控制水泵、换向阀及电加热装置,水泵驱动电池冷却液,由电池冷却液与电池模組进行热交换。

[0024] 控制系统通过控制换向阀的打开和关闭实现电池制冷及加热回路的打开和关闭。

[0025] 其中,电加热装置采用PTC加热方式,满足快速准确的加热要求。车载空调制冷装置与流经管路热交换方式采用液/液换热或气/液换热方式。

[0026] 电池冷却液可以是水,也可以是水与乙二醇的混合液,保证一定比热容的同时,降低了对管路的腐蚀性。

[0027] 当电池模組温度低于设定的正常工作温度范围最低值时,控制系统控制水泵及电

加热装置开启, 电池冷却液流经电加热装置通过第二换向阀经管路、第三换向阀进入电池模组, 与电池模组进行热交换。当汽车运行过程中, 监测电机冷却液温度达到一定值, 控制系统控制第一换向阀将电池冷却液流通过程切换至电机余热交换装置, 利用电机冷却液热量加热电池冷却液, 被加热的电池冷却液与电池模组进行热交换, 保证电池模组工作在正常温度范围内。

[0028] 当电池模组温度高于设定的正常工作温度范围最高值时, 控制系统控制水泵及换向阀, 电池冷却液流经不工作的电加热装置、第二换向阀及车载空调制冷装置, 进入电池模组, 与电池模组进行热交换。

[0029] 根据电池模组温度、热交换时间及电池冷却液进出口温度, 控制系统通过控制第三换向阀改变电池冷却液进出电池模组流向, 实现电池模组热交换的均衡, 保证电池模组整体温度的一致性。

[0030] 电池模组温度达到设定值时, 控制系统停止水泵、关闭交换阀, 停止回路循环。

[0031] 图2所示为本发明提供了一种动力电池热管理系统控制方法流程示意图。如图2所示, 该方法包括:

步骤一: 获取电池模组温度, 并判断所获取温度值是否处于设定的电池正常工作温度范围内。

[0032] 控制系统通过电池模组内的温度传感器实时获取电池模组的温度值, 并判断该温度值是否处于设定的电池正常工作温度范围($T_1 \sim T_2$)内。

[0033] 其中, 电池正常工作温度范围 $T_1 \sim T_2$ 为实验测试值, 预先设定于控制系统内。

[0034] 步骤二: 若温度值小于设定的工作温度范围最低值, 则开启加热循环回路, 若温度值大于设定的工作温度范围最高值, 则开启冷却循环回路。

[0035] 监测到电池模组温度低于设定的工作温度范围最低值 T_1 时, 同时检测电机冷却液温度低于 T_1 与 T_2 的算术平均值即 $(T_1+T_2)/2$ 时, 控制系统开启水泵、换向阀及电加热装置, 水泵驱动电池冷却液, 电池冷却液流经电加热装置后升温, 通过第二换向阀、管路及第三换向阀进入电池模组内, 与电池模组实现热交换。

[0036] 当控制系统监测到电机冷却液温度高于 T_1 与 T_2 的算术平均值即 $(T_1+T_2)/2$ 时, 控制第一换向阀将电池冷却液通路切换至电机余热交换装置, 利用电机冷却液热量来加热电池冷却液, 被加热的电池冷却液进入电池模组, 与电池模组实现热交换。

[0037] 电加热装置通路及电机余热交换装置通路只选择其中一路接通, 降低能耗的同时利用率也达到了最大。

[0038] 而当监测到电池模组温度高于设定的工作温度范围最高值 T_2 时, 控制系统开启水泵及换向阀, 控制电池冷却液流经第一换向阀、停止工作的电加热装置、第二换向阀、车载空调制冷装置后经第三换向阀进入电池模组, 与电池模组进行热交换。

[0039] 步骤三: 获取电池冷却液进出电池模组的温度值, 并结合电池模组温度及循环回路的开启时间, 计算电池模组内通路换向时间, 控制系统控制电池冷却液换向。

[0040] 实时获取电池冷却液进入电池模组的温度值及流出电池模组的温度值, 并结合电池模组温度以及循环回路的开启时间, 计算电池模组内电池冷却液的换向循环时间, 达到计算时间后控制系统控制第三换向阀切换电池冷却液进出电池模组流向, 实现电池冷却液在电池模组内的换向流动, 保证电池模组均衡受热或冷却, 使电池模组整体处于正常工作

温度范围内。

[0041] 当电池模组温度处于正常工作温度范围内后,控制系统关闭水泵及换向阀,停止电池冷却液循环。

[0042] 图3所示为本发明实施例提供的一种动力电池热管理系统具体控制流程示意图。如图3所示,汽车启动后,首先判断电池模组温度值是否落入设定的正常工作温度范围内。

[0043] 若处于正常工作温度范围内,则不开启换热循环回路。

[0044] 若大于正常工作温度范围最高值,则开启换向阀、水泵,电池冷却液通过车载空调制冷装置降温后进入电池模组,实现与电池模组热交换,降低电池模组温度。

[0045] 若小于正常工作温度范围最低值,则开启水泵,同时根据电机冷却液温度,切换第一换向阀,控制电池冷却液循环路径,合理利用汽车能源,保证电池模组工作在正常的温度范围内。

[0046] 本发明提供的一种一种动力电池热管理系统,充分利用电加热装置、电机余热及车载空调制冷装置对电池冷却液进行加热或冷却,有效利用汽车能源,同时采用换向热均衡,保证了电池模组整体处于正常的工作温度范围内。

[0047] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,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、等同替换等,均应包含在本发明的保护范围之内。

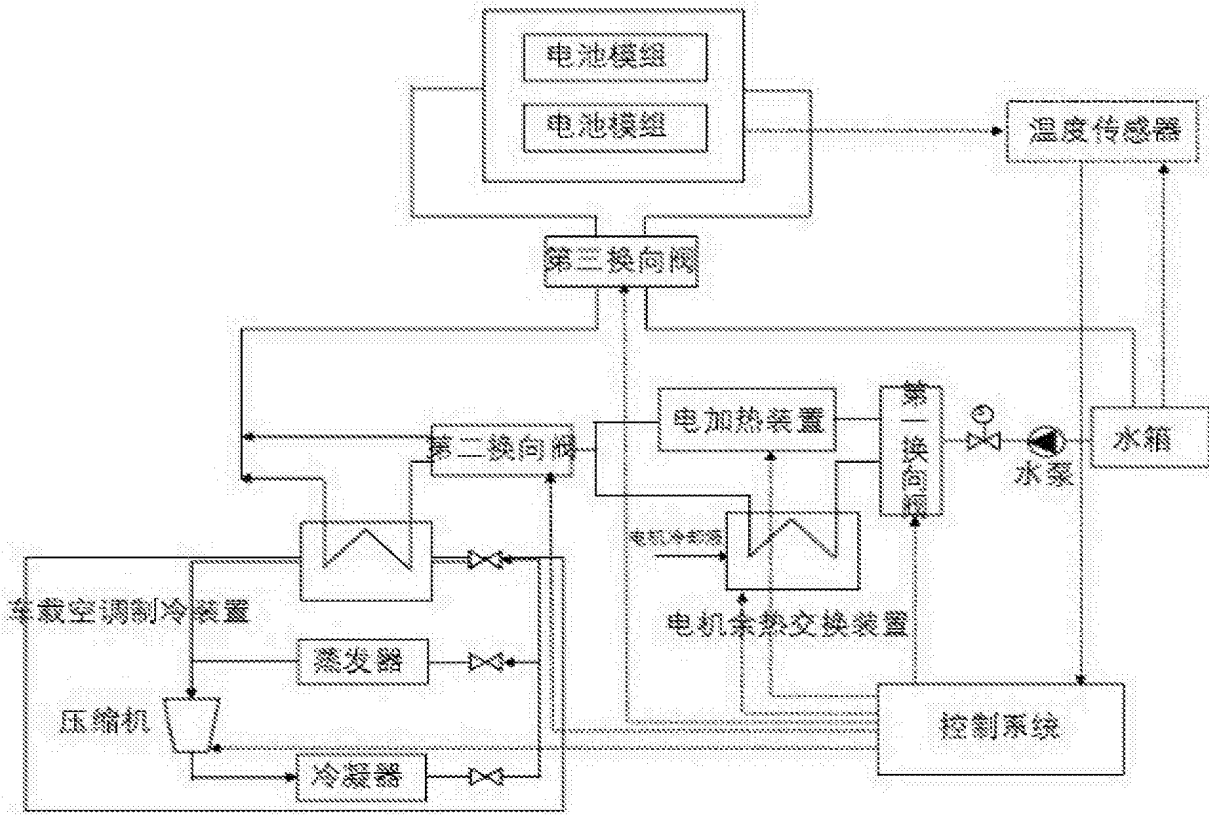


图1

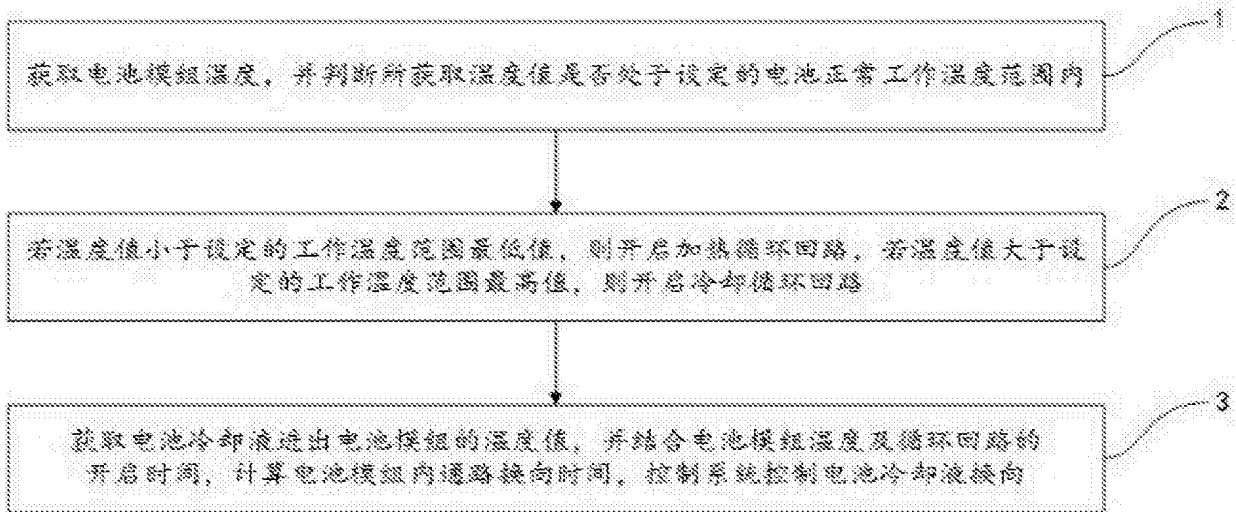


图2

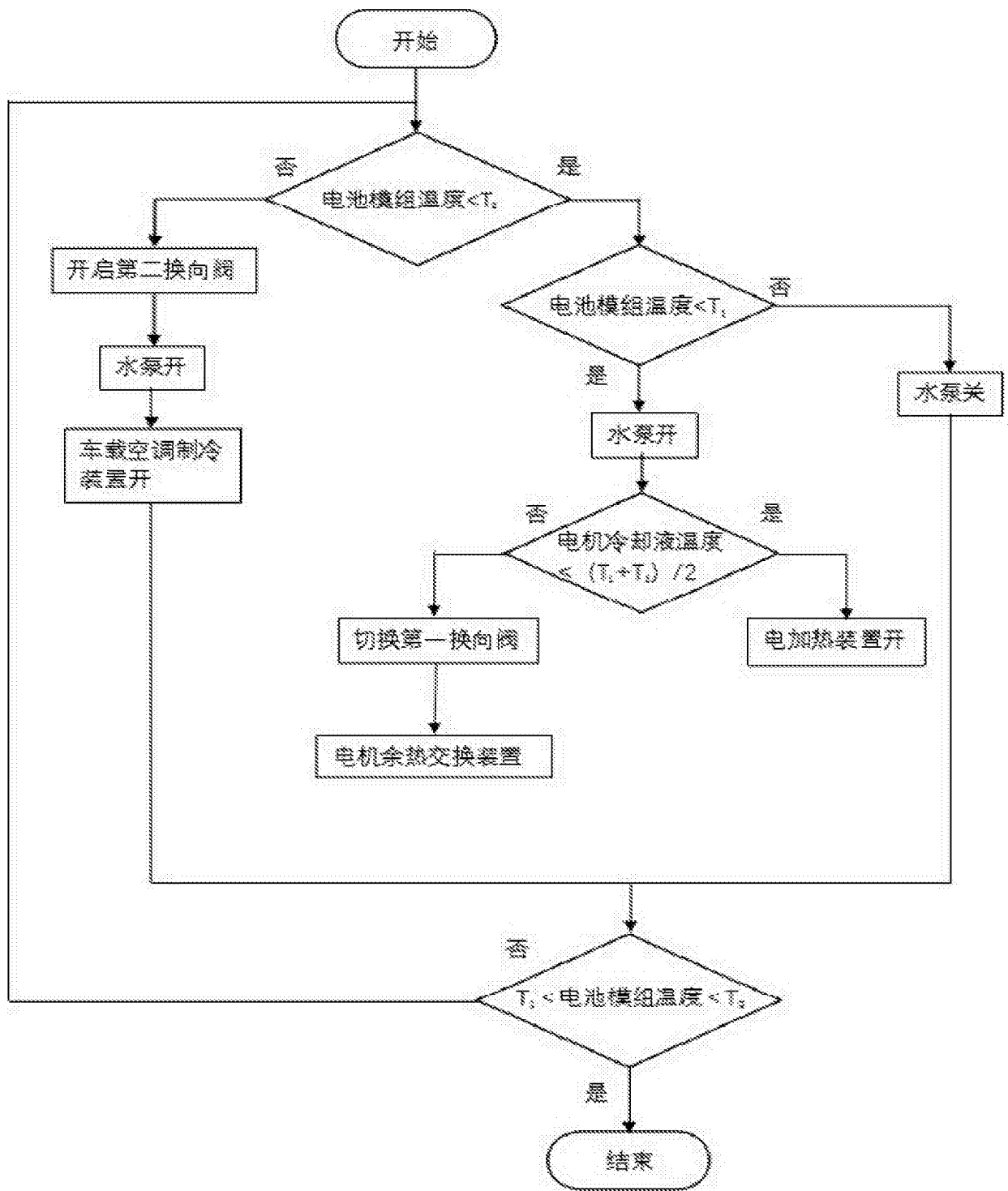


图3