



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111628242 A

(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 202010460704.2

H01M 10/635(2014.01)

(22)申请日 2020.05.27

H01M 10/6551(2014.01)

(71)申请人 重庆航天工业有限公司

H01M 10/6557(2014.01)

地址 400039 重庆市九龙坡区渝州路60号

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

(72)发明人 潘通林 张载春 汤光银 黄军

张大国 樊勇 凌勇 张明星

(74)专利代理机构 重庆市前沿专利事务所(普通合伙) 50211

代理人 郭云

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/63(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

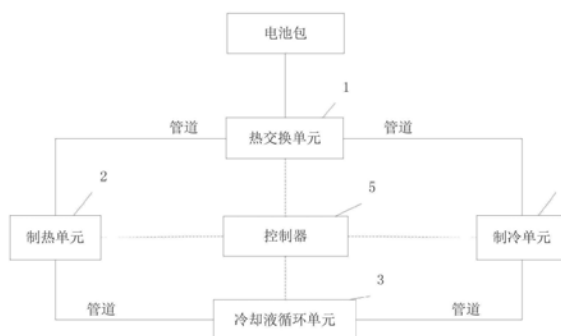
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种用于电池包的热管理系统和方法

## (57)摘要

本发明公开一种用于电池包的热管理系统和方法,包括制热单元、冷却液循环单元、制冷单元、控制器以及热交换单元;通过利用热量交换单元交换冷却液和电池包的热量,制冷单元把冷却液降温,制热单元把冷却液加热;冷却液循环单元驱动冷却液在系统的管道中流动;控制器根据电池包温度和环境温度控制制冷单元、制热单元和冷却液循环单元工作达到控制电池包的内部温度。本发明使得电池包的温度可以保持在一个适合电池包工作的最佳温度范围内,从而极大的提高电池包的安全性、稳定性和寿命。



1. 一种用于电池包的热管理系统,包括制热单元、冷却液循环单元、制冷单元以及控制器,其特征在于,还包括热交换单元;

冷却液循环单元的第一输出端与制热单元的第一输入端连接,制热单元的输出端与热交换单元的第一输入端连接;冷却液循环单元的第二输出端与制冷单元的第一输入端连接,制冷单元的输出端与热交换单元的第二输入端连接;热交换单元与电池包进行热量交换;控制器分别与热交换单元、制热单元、冷却液循环单元以及制冷单元进行通信连接。

2. 如权利要求1所述的一种用于电池包的热管理系统,其特征在于,所述热交换单元包括冷却液循环管道以及温度传感器;所述冷却液循环管道分布在电池包间隙,用于将冷切液和电池包进行热量交换;所述温度传感器,用于实时采集电池包的温度和环境温度。

3. 如权利要求2所述的一种用于电池包的热管理系统,其特征在于,所述热交换单元还包括多个散热片;所述多个散热片分布在电池包间隙,且分别与冷却液循环管道进行连接。

4. 如权利要求2所述的一种用于电池包的热管理系统,其特征在于,所述热交换单元还包括风扇,用于使电池包内空气流动。

5. 一种用于电池包的热管理方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

S1: 系统通电后,热交换单元实时采集电池包温度 $t_{电}$ 和环境温度 $T_{环}$ ,并上传到控制器与预设温度阈值进行比对;

S2: 若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 小于制热启动温度 $t_1$ ,同时开启制热单元和冷却液循环单元以将升温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直到电池包温度达到制热停止温度 $t_2$ ,关闭制热单元和冷却液循环单元;

S3: 若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 且不大于制冷启动温度 $t_4$ ,开启冷却液循环单元驱动冷却液到热交换单元,与电池包进行热量交换;

S4: 如果实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于制冷启动温度 $t_4$ ,同时开启制冷单元冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直达电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元和冷却液循环单元。

6. 如权利要求5所述的一种用于电池包的热管理方法,其特征在于,还包括以下步骤:

S5: 若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 且不大于制冷启动温度 $t_4$ ,同时实时采集的环境温度 $T_{环}$ 大于预设的环境散热温度 $T_1$ 时,开启制冷单元冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直到电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元和冷却液循环单元。

## 一种用于电池包的热管理系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子技术领域,特别涉及一种用于电池包的热管理系统和方法。

### 背景技术

[0002] 当今,随着电动汽车的快速发展,电池包的市场需求量也快速增加,但电池包的可靠工作对环境温度有较高要求;环境温度过低或者过高都会降低电池包的充放电性能,也会加速电池包的老化,使电池包的使用寿命缩短。

[0003] 目前国内大部分电池包都采用自然冷却,但这样方式需要的时间较长,降低了用户的用车体验。或者采用更加复杂昂贵的热量管理系统,但成本较高,不利于用户的使用。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中电池包内部温度无法精准控制的问题,本发明提供一种用于电池包的热管理系统和方法,通过感知电池包温度和环境温度来控制制冷单元和制热单元工作,以对电池包内部的温度进行精准控制。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种用于电池包的热管理系统,包括制热单元、冷却液循环单元、制冷单元以及控制器,还包括热交换单元;

[0007] 冷却液循环单元的第一输出端与制热单元的第一输入端连接,制热单元的输出端与热交换单元的第一输入端连接;冷却液循环单元的第二输出端与制冷单元的第一输入端连接,制冷单元的输出端与热交换单元的第二输入端连接;热交换单元与电池包进行热量交换;控制器分别与热交换单元、制热单元、冷却液循环单元以及制冷单元进行通信连接。

[0008] 优选的,所述热交换单元包括冷却液循环管道以及温度传感器;所述冷却液循环管道分布在电池包间隙,用于将冷切液和电池包进行热量交换;所述温度传感器,用于实时采集电池包的温度和环境温度。

[0009] 优选的,所述热交换单元还包括多个散热片;所述多个散热片分布在电池包间隙,且分别与冷却液循环管道进行连接。

[0010] 优选的,所述热交换单元还包括风扇,用于使电池包内空气流动。

[0011] 优选的,控制器包括CPU、IO控制电路、温度采集电路、通信模块和电源电路;IO控制电路、温度采集电路和通信模块分别与CPU双向连接;电源电路分别与CPU、IO控制电路和温度采集电路连接以提供电量。

[0012] 本发明还提供一种用于电池包的热管理方法,具体包括以下步骤:

[0013] S1:系统通电后,热交换单元实时采集电池包温度 $t_{电}$ 和环境温度 $T_{环}$ ,并上传到控制器与预设温度阈值进行比对;

[0014] S2:若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 小于制热启动温度 $t_1$ ,同时开启制热单元和冷却液循环单元以将升温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直到电池包温度达到制热停止温度 $t_2$ ,关闭制热单元和冷却液循环单元;

[0015] S3:若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 且不大于制冷启动温度 $t_4$ ,开启冷却液循环单元驱动冷却液到热交换单元,与电池包进行热量交换;

[0016] S4:如果实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于制冷启动温度 $t_4$ ,同时开启制冷单元冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直达电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元和冷却液循环单元。

[0017] 优选的,还包括一下步骤:

[0018] S5:若实时采集的电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 且不大于制冷启动温度 $t_4$ ,同时实时采集的环境温度 $T_{环}$ 大于预设的环境散热温度 $T_1$ 时,开启制冷单元冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换,直到电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元和冷却液循环单元。

[0019] 综上所述,由于采用了上述技术方案,与现有技术相比,本发明至少具有以下有益效果:

[0020] 本发明通过预先设置的各种温度参数,对电池包进行加热、散热和制冷等温度控制,使电池包的温度可以保持在一个适合电池包工作的最佳温度范围内,从而极大的提高电池包的安全性、稳定性和寿命。且本系统具有容易应用、实现简单、运行可靠和低成本的特点。

#### 附图说明:

[0021] 图1为根据本发明示例性实施例的一种用于电池包的热管理系统示意图。

[0022] 图2为根据本发明示例性实施例的热交换单元示意图。

[0023] 图3为根据本发明示例性实施例的控制器示意图。

[0024] 图4为根据本发明示例性实施例的一种用于电池包的热管理方法流程示意图。

#### 具体实施方式

[0025] 下面结合实施例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0026] 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。

[0027] 如图1所示,本发明提供一种用于电池包的热管理系统,包括热交换单元1、制热单元2、冷却液循环单元3、制冷单元4以及控制器5。

[0028] 热交换单元1,用于和电池包进行热量交换;制热单元2,用于把冷却液进行加热;冷却液循环单元3,用于驱动冷却液在管道中流动;制冷单元4,用于把冷却液进行降温,释放冷却液中的热量;控制器5,用于根据电池包温度和环境温度控制制热单元2、冷却液循环单元3、制冷单元4进行工作以控制电池包的内部温度。

[0029] 本实施例中,冷却液循环单元3的第一输出端与制热单元2的第一输入端连接(冷

却液循环单元3通过管道与制热单元2连接),制热单元2的输出端与热交换单元1的第一输入端连接(热交换单元1通过管道与制热单元2连接);冷却液循环单元3的第二输出端与制冷单元4的第一输入端连接(冷却液循环单元3通过管道与制冷单元4连接),制冷单元4的输出端与热交换单元1的第二输入端连接(制冷单元4通过管道与热交换单元1连接);控制器5的第一信号端与热交换单元1的信号端双向电连接,控制器5的第二信号端与制热单元2的信号输入端电连接,控制器5的第三信号端与冷却液循环单元3的信号输入端电连接,控制器5的第四信号端与制冷单元4的信号输入端电连接,即控制器5通过通信总线(例如CAN总线)分别与热交换单元1、制热单元2、冷却液循环单元3以及制冷单元4进行通信;热交换单元1与电池包连接。

[0030] 本实施例中,如图2所示,热交换单元1包括风扇11、多个散热片12、冷却液循环管道13以及温度传感器14。

[0031] 每个散热片12安装在电池包的两个电池之间,用于加速冷却液循环管道13中冷却液和电池包内的热量交换;当电池包温度过低时,冷却液循环管道13中的经过加热的冷切液的热量散发到电池包以提高温度,当电池包温度过高时,冷却液循环管道13中冷切液的冷气通过散热片12散发到电池包以降低温度。

[0032] 风扇11,可安装在电池包的左侧,主要用于使电池包内空气流动,从而达到均衡电池包内温度的均衡。当风扇11接通24V直流电源时,则立即开始运行。

[0033] 温度传感器14,安装在电池包内部,采用高精度温度传感器,主要用于采集电池包的温度和环境温度,并上传到控制器5,以便控制器5根据采集的温度和预设温度阈值的对比对电池包的温度进行调整。

[0034] 如图3所示,控制器5包括CPU、IO控制电路、温度采集电路、通信模块和电源电路,IO控制电路、温度采集电路和通信模块分别与CPU双向连接;电源电路分别与CPU、IO控制电路和温度采集电路连接以提供电量。

[0035] 本实施例中,CPU采用CORTEX-M4架构的STM32单片机,用于处理各类信息并存储有预设温度阈值。IO控制电路(现有IO控制电路),用于把CPU发送的3.3V控制信号转换成控制所需的24V控制信号。温度采集电路(现有温度采集电路),采用专用高精度温度传感器实现,其主要用于采集环境温度和采集电池包温度。电源电路(现有电源电路),用于将外部24V的直流电源转换12V、5V和3.3V的直流电压,为其他模块提供电源。通信模块,用于将CPU和外接设备进行通信。

[0036] 基于上述热管理系统,本发明还提供一种用于电池包的热管理方法,具体包括以下步骤:

[0037] S1:系统通电后,制热单元、制冷单元和冷却液循环单元关闭即不运行,热交换单元实时采集电池包温度 $t_{电}$ 和环境温度 $T_{环}$ ,并上传到控制器与预设温度阈值进行比对。

[0038] S2:若实时采集电池包温度 $t_{电}$ 小于制热启动温度 $t_1$ ,则开启制热单元为冷切液升温,同时开启冷却液循环单元以将升温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换以提高电池包的温度,直到电池包温度达到制热停止温度 $t_2$ ,关闭制热单元和冷却液循环单元,否则继续开启制热单元和冷却液循环单元。

[0039] 本实施例中,控制器中预设了各种温度阈值,当电池包温度过低时(例如小于制热启动温度),控制器将控制制热单元为冷却液加热,加热后冷却液的热量通过散热片进入电

池包,以提高电池包的温度。

[0040] S3:若实时采集电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 且不大于制冷启动温度 $t_4$ ,立即开启冷却液循环单元,驱动冷却液与电池包进行热量交换即可。

[0041] 本实施例中,当电池包温度 $t_{电}$ 大于散热启动温度 $t_3$ 时,说明电池包的温度处于警戒状态,但不需要制冷单元工作,只需要启动冷却液循环单元驱动冷却液与电池包进行热量交换即可,即制热启动温度 $t_1 < \text{散热启动温度 } t_3 < \text{制冷启动温度 } t_4$ 。

[0042] S4:如果实时采集电池包温度 $t_{电}$ 大于制冷启动温度 $t_4$ ,打开制冷单元为冷切液降温,冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换以降低电池包的温度,直达电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元结束制冷,否则继续开启制冷单元和冷却液循环单元。

[0043] S5:若实时采集的环境温度 $T_{环}$ 大于预设的环境散热温度 $T_1$ ,则同时打开制冷单元为冷切液降温,冷却液循环单元以将降温后的冷切液输送到热交换单元,与电池包进行热量交换以降低电池包的温度,直到电池包温度达到散热停止温度 $t_5$ ,关闭制冷单元和冷却液循环单元,否则继续开启制冷单元和冷却液循环单元。若实时采集电池包温度 $t_{电}$ 不大于散热启动温度 $t_3$ ,则制冷单元、制热单元和冷却液循环单元均不开启,系统仍实时采集电池包温度 $t_{电}$ 和环境温度 $T_{环}$ 。

[0044] 本实施例中,控制器中预设了各种温度阈值,当电池包温度过高时(例如大于制冷启动温度),控制器将控制制冷单元为冷却液降温,降温后冷却液的通过散热片吸收电池包的热量,以降低电池包的温度。

[0045] 本领域的普通技术人员可以理解,上述各实施方式是实现本发明的具体实施例,而在实际应用中,可以在形式上和细节上对其作各种改变,而不偏离本发明的精神和范围。

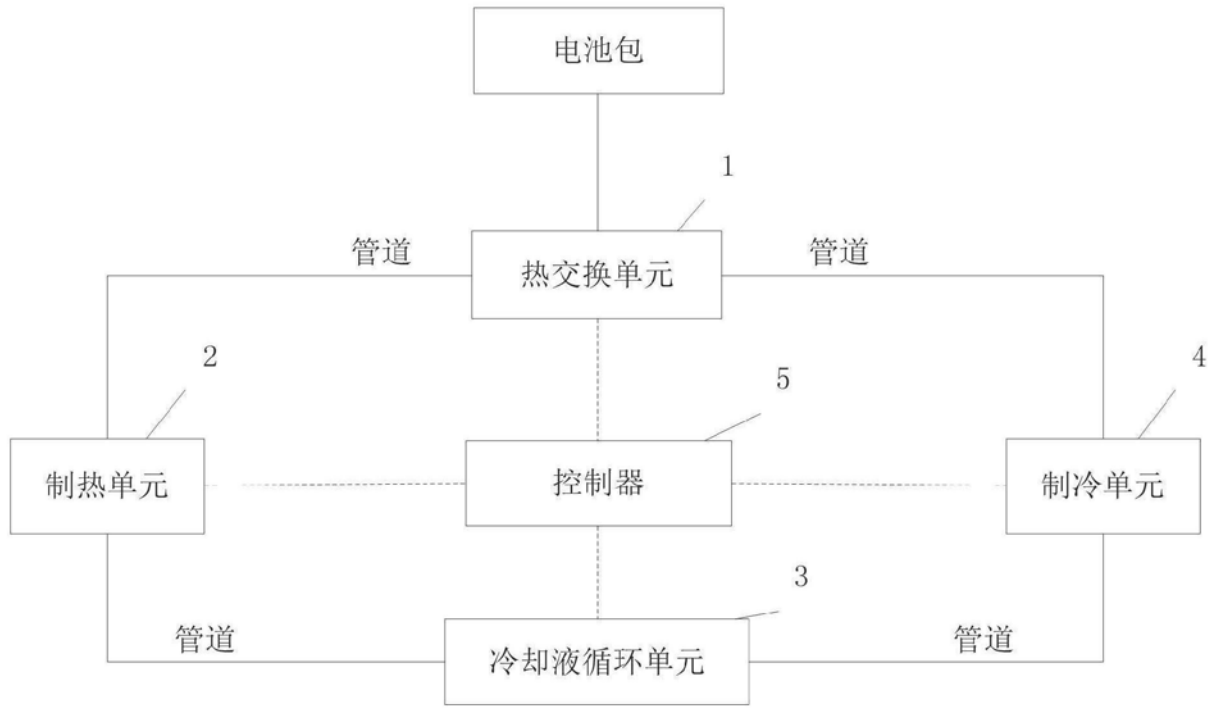


图1

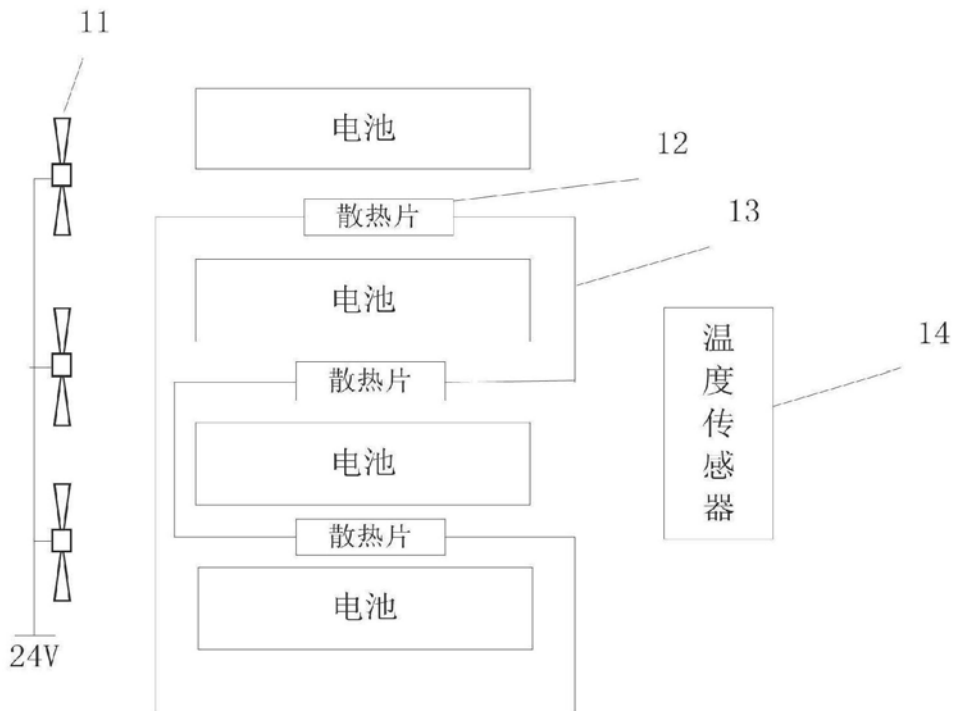


图2

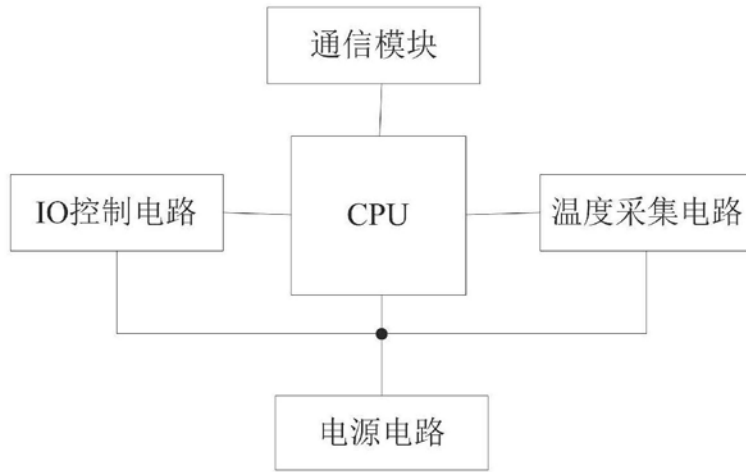


图3



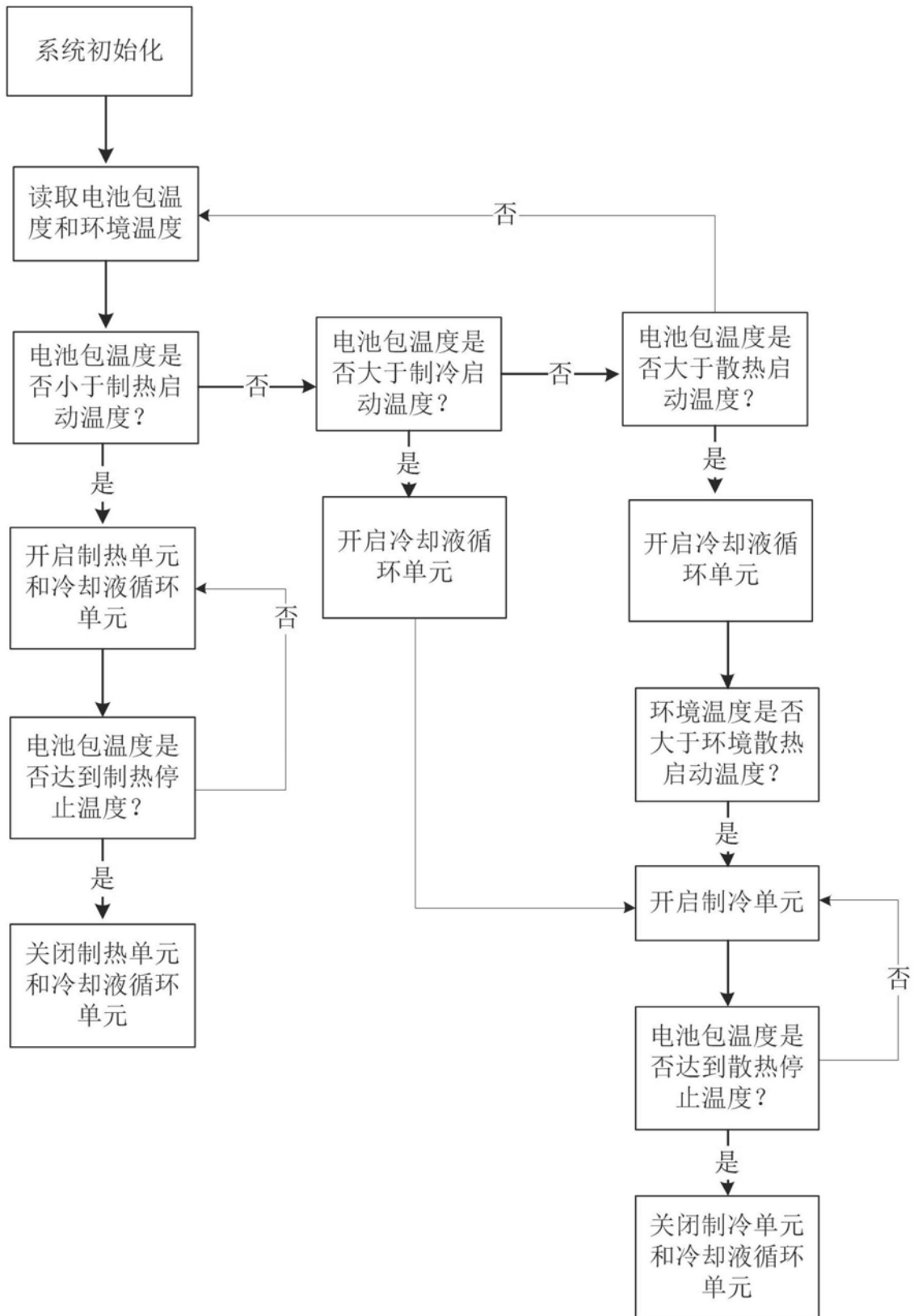


图4