



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106505258 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201610851024.7

(22)申请日 2016.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106505258 A

(43)申请公布日 2017.03.15

(73)专利权人 广州汽车集团股份有限公司  
地址 510000 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72)发明人 胡福胜 梅骛 张雄 黄少堂

(74)专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 102792175 A,2012.11.21,  
CN 104462847 A,2015.03.25,  
CN 104733789 A,2015.06.24,  
CN 104881550 A,2015.09.02,

审查员 刘上贤

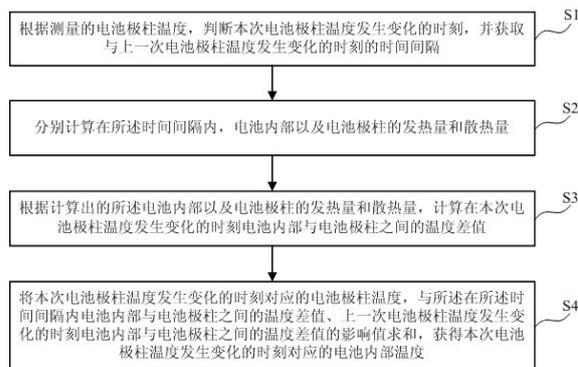
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种动力电池包内电池温度计算方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种动力电池包内电池温度计算方法及装置,其中,所述方法包括:根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;根据将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,以及所述温度差值等,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。本发明通过判断电池内部温度变化的时刻,可以为电池寿命预测、电池包热管理等提供更加准确的温度参数输入。



1. 一种动力电池包内电池温度计算方法,包括:

步骤S1,根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

步骤S2,分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;

步骤S3,根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;

步骤S4,将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S1具体包括:当前后两次测量的电池极柱温度测量值的差值超过电池极柱测量温度变化步长,并且维持设定时间后,则判定电池极柱温度发生变化,并记录此时的时刻作为本次电池极柱温度发生变化的时刻,然后减去上一次电池极柱温度发生变化的时刻,得到与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述电池极柱测量温度变化步长为 $1^{\circ}\text{C}$ ,所述设定时间的范围为20秒至50秒。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

将前一次电池极柱温度的测量值减去本次电池极柱温度的测量值,所得的差值乘以电池极柱温度变化步长的一半,再加上前一次电池极柱温度的测量值,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述步骤S2中,所述电池发热量的计算方式为:将电池欧姆生热量与电池开路电压变化时的生热量求和,再乘以采样周期时间步长,并在所述时间间隔内累积计算。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述步骤S2中,所述电池极柱发热量的计算方式为:电池工作电流的平方乘以电池极柱的接触电阻值,并在所述时间间隔内累积计算。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,如果在某一时刻开启了加热,所述步骤S2还包括计算加热过程的累计加热量,其计算方式为:加热结束时刻减去加热初始时刻,再乘以加热功率。

8. 根据权利要求1或6所述的方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:将所述时间间隔内电池内部发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值,获得在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:将所述时间间隔内电池内部发热量、散热量以及加热过程的累计加热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值,获得在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值。

10. 一种动力电池包内电池温度计算装置,其特征在于,包括:

获取单元,用于根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

计算单元,用于分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;并根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;以及将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

## 一种动力电池包内电池温度计算方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明新能源汽车技术领域,尤其涉及一种动力电池包内电池温度计算方法及装置。

### 背景技术

[0002] 新能源汽车的运用受温度影响,其中关键部件——动力电池受温度影响显著。电池的荷电状态(State of Charge,SOC)、健康状态(State of Health,SOH)和电芯寿命等的评估与预测均需要准确的电池温度支撑,而此电池温度为电池内部活性物质的温度。在电池包的运用过程中,测量电池温度的温度传感器只能布置在电池外部,如电池的极柱处。动力电池热管理领域主要关注的是电池包内各电池包的工作温度范围和温度差异。同样的,这些温度值均指电池内部活性物质的温度。而如果用电池外部温度传感器实际测得的温度值作为电池热管理的输入必将会产生较大的误差。

[0003] 在新能源车实际运行中,电池温度在电池内为一个分布,此时所测得的温值与所需用的电池温度存在差别,得到这一差别后即可准确地从所测温度估算出电池内部活性物质的温度。

[0004] 对于电池内部温度的分布,现有的技术主要有如下方法:

[0005] (1) 基于计算流体力学的三维仿真方法

[0006] 该方法主要将实际的电池包物理模型经简化后进CFD分析。这一方法的主要优点是在知道电池包内各电芯发热、建立相对精细的电池内部模型及准确建立出相关的散热和加热模型后,可以通过计算流体力学和有限元方法得到电池的内部温度分布。但是,该方法只能用离线的方式来分析电池的温度分布,建立电池包的仿真模型,不能实时在线地分析,而且占用资源较多,不能实时地反馈电池温度。

[0007] (2) 基于电池的热阻模型的一维仿真方法

[0008] 该方法在上述三维仿真方法的基础上进行简化。简化后的模型考虑了热量在电池内部的产生与传递过程,将传递路径上的各物体在考虑到其热导率和热容后简化成热阻和热容,然后利用类似电路分析的方法对电池包内部的热行为进行分析。然而,简化后热阻和热容比较多,形式较复杂,其中需要标定量多。

[0009] (3) 基于空气热流方法的温度估算

[0010] 该方法采用电池的能量变化和空气的能量变化来估算电池的内部温度。除在初始值运用了电池的测量温度外,其它均为估算值,估算的误差容易累积,并且没有考虑到存在外部加热时的情况。

### 发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种计算简单并且精确性高的动力电池包内电池温度计算方法及装置。

[0012] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种动力电池包内电池温度计算方法,包括:

[0013] 步骤S1,根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

[0014] 步骤S2,分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;

[0015] 步骤S3,根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;

[0016] 步骤S4,将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

[0017] 其中,所述步骤S1具体包括:当前后两次测量的电池极柱温度测量值的差值超过电池极柱测量温度变化步长,并且维持设定时间后,则判定电池极柱温度发生变化,并记录此时的时刻作为本次电池极柱温度发生变化的时刻,然后减去上一次电池极柱温度发生变化的时刻,得到与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔。

[0018] 其中,所述电池极柱测量温度变化步长为 $1^{\circ}\text{C}$ ,所述设定时间的范围为20秒至50秒。

[0019] 其中,所述方法还包括:

[0020] 将前一次电池极柱温度的测量值减去本次电池极柱温度的测量值,所得的差值乘以电池极柱温度变化步长的一半,再加上前一次电池极柱温度的测量值,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度。

[0021] 其中,所述步骤S2中,所述电池发热量的计算方式为:将电池欧姆生热量与电池开路电压变化时的生热量求和,再乘以采样周期时间步长,并在所述时间间隔内累积计算。

[0022] 其中,所述步骤S2中,所述电池极柱发热量的计算方式为:电池工作电流的平方乘以电池极柱的接触电阻值,并在所述时间间隔内累积计算。

[0023] 其中,如果在某一时刻开启了加热,所述步骤S2还包括计算加热过程的累计加热量,其计算方式为:加热结束时刻减去加热初始时刻,再乘以加热功率。

[0024] 其中,所述步骤S3具体包括:将所述时间间隔内电池内部发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值,获得在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值。

[0025] 其中,所述步骤S3具体包括:将所述时间间隔内电池内部发热量、散热量以及加热过程的累计加热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值,获得在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值。

[0026] 本发明还提供一种动力电池包内电池温度计算装置,包括:

[0027] 获取单元,用于根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

[0028] 计算单元,用于分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;并根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;以及将本次电池极柱温度

发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

[0029] 本发明实施例的有益效果在于:

[0030] 本发明能够集成到现有的电池管理系统内,通过对工程中实际测量得到的电池极柱温度的变化分析,判断出改变电池内部温度预测值的时刻,为电池寿命预测、电池包热管理等提供更加准确的温度参数输入;

[0031] 基于电池极柱测量的温度值并不能直接代表电池的内部温度,但是电池是一个整体,不管是什么冷却方式,电池极柱处温度的变化可以间接反应出电池内部变化,本发明所提出分析电池极柱与电池内部温度差别的方法适用于液体冷却和风冷不同工况,对于电池组不工作时,即电池处于散热状态也可以较精确地预测出电池内部的温度;

[0032] 对电池内部温度的更新不是每一个采样周期都更新,而是按实际情况来确定,减少了资源占用。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0034] 图1是本发明实施例一一种动力电池包内电池温度计算方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0035] 以下各实施例的说明是参考附图,用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。

[0036] 请参照图1所示,本发明实施例一提供一种动力电池包内电池温度计算方法,包括:

[0037] 步骤S1,根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

[0038] 步骤S2,分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;

[0039] 步骤S3,根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;

[0040] 步骤S4,将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

[0041] 本发明实施例通过电池极柱测量温度变化值来判断电池极柱温度的变化时刻,并由此获得与上一次电池极柱测量温度变化时刻的时间间隔,然后对这一时间间隔内的电池极柱和电池内部的发热、散热情况进行统计分析,得到前述变化时刻的电池内部与电池极柱温度差值的变化值。

[0042] 由于电池极柱温度是一个实测的物理量,实际测量过程中存在测量波动和测量精

度问题,如在 $0.001\sim 0.002^{\circ}\text{C}$ 间波动,本实施例将这一值作近似,即对电池极柱测量温度设置变化步长 $T_{\text{step}}$ ,一般变化步长 $T_{\text{step}}$ 为 $1^{\circ}\text{C}$ 即可满足要求(简单说就是测量的极柱温度是以 $1^{\circ}\text{C}$ 为变化间隔)。在设定完变化步长后,所测得的电池极柱温度的精度也会进行相应的圆整。

[0043] 当所测的电池极柱温度从 $T_{\text{bar}}(i-1)$ 变化成 $T_{\text{bar}}(i)$ ,并且在设定时间后 $T_{\text{bar}}(i) \neq T_{\text{bar}}(i-1)$ 仍成立,则判断电池极柱温度发生变化,记录此时刻 $t1_{\text{end}}$ 。 $T_{\text{bar}}(i-1)$ 和 $T_{\text{bar}}(i)$ 分别为前后两次电池极柱温度的测量值,根据前述设置的电池极柱测量温度变化步长 $T_{\text{step}}$ (本实施例设为 $1^{\circ}\text{C}$ ),则 $T_{\text{bar}}(i-1)$ 和 $T_{\text{bar}}(i)$ 之间的差值超过 $1^{\circ}\text{C}$ ,并且这个差异维持设定时间后,即判定电池极柱温度发生变化。设置设定时间的目的在于确保测量的温度稳定,而不是因为偶发的波动造成判断失误。一般来说,设定时间的范围可以设置在20秒至50秒之间。在本次电池极柱温度发生变化的时刻 $t1_{\text{end}}$ 之前,上一次通过电池极柱温度的测量值判断电池极柱温度发生变化的时刻记为 $t0_{\text{end}}$ ,则前后两次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔 $\Delta t = t1_{\text{end}} - t0_{\text{end}}$ 。当然,如果 $t1_{\text{end}}$ 时刻是电池极柱温度第一次发生变化,则 $\Delta t = t1_{\text{end}} - t_{\text{start}}$ , $t_{\text{start}}$ 为初始状态下的时刻,为便于下一次计算,需要将 $t_{\text{start}} = t1_{\text{end}}$ 复位初始时间。

[0044] 将本次电池极柱温度发生变化的时刻 $t1_{\text{end}}$ 记为 $k$ , $k$ 时刻电池极柱温度 $T_{\text{bar}}(k)$ 由下述公式(1)计算:

$$[0045] \quad T_{\text{bar}}(k) = T_{\text{bar}}(i-1) + [T_{\text{bar}}(i-1) - T_{\text{bar}}(i)] \times T_{\text{step}} \times 0.5 \quad (1)$$

[0046] 即将前一次电池极柱温度的测量值减去本次电池极柱温度的测量值,所得的差值乘以电池极柱温度变化步长的一半,再加上前一次电池极柱温度的测量值,可到 $k$ 时刻电池极柱温度 $T_{\text{bar}}(k)$ 。需要说明的是,前述电池极柱温度的测量值主要用于判断电池极柱温度的变化时刻,在该变化时刻的电池极柱温度 $T_{\text{bar}}(k)$ 则由公式(1)计算来替代实测温度,一方面是为了消除测量时波动的影响,另一方面是在考虑的温度精度下尽量精确,毕竟温度刚跳动的时刻温度是接近跳动前后的温度的平均值的。

[0047] 在步骤S1得到两次电池极柱温度变化的时间间隔 $\Delta t$ 后,在步骤S2中计算电池发热量 $Q_{\text{inner}}$ ,电池极柱发热量 $Q_{\text{bar}}$ ,同时考虑在这一时间间隔内两者的散热量 $Q_{\text{bar\_dis}}$ 、 $Q_{\text{inner\_dis}}$ 。

[0048] 其中,电池发热量 $Q_{\text{inner}}$ 的计算方式如下:

$$[0049] \quad Q_{\text{inner}} = Q_{\text{inner}} + [(OCV - U) \times I + I \times T_{\text{bar}} \times \frac{dE}{dT}] \times t_{\text{sample}} \quad (2)$$

[0050] 其中, $OCV$ 和 $\frac{dE}{dT}$ 分别为对应某一温度和SOC下的电池开路电压和开路电压对温度的变化的敏感度, $t_{\text{sample}}$ 为采样周期时间步长, $(OCV - U) \times I$ 表示的是电池欧姆生热量(为不可逆热),而 $I \times T_{\text{bar}} \times \frac{dE}{dT}$ 表示电池开路电压变化时的生热量(为可逆热)。采样周期时间步长 $t_{\text{sample}}$ 一般设置为1秒。

[0051] 电池极柱发热量 $Q_{\text{bar}}$ 的计算方式如下:

$$[0052] \quad Q_{\text{bar}} = Q_{\text{bar}} + I^2 \times R_{\text{contact}} \times \Delta t \quad (3)$$

[0053] 其中, $R_{\text{contact}}$ 为电池极柱的接触电阻值。

[0054] 需要说明的是,电池发热量 $Q_{inner}$ 以及电池极柱发热量 $Q_{bar}$ 在每一个采样周期内是累积计算的,在步骤S1得到两次电池极柱温度变化的时间间隔 $\Delta t$ 后,即可获得在 $\Delta t$ 内经累积计算的电池发热量 $Q_{inner}$ 以及电池极柱发热量 $Q_{bar}$ 。当然,根据公式(2)、(3)计算,需要记录下初始状态下的时刻 $t_{start}$ ,所测的电池极柱温度 $T_{bar\_0}$ 、电池的SOC、工作电压 $U$ 、电池工作电流 $I$ 、环境温度 $T_{amb}$ 等信息,计算都是基于上一时刻的值进行迭代。

[0055] 此外,如果在某一时刻开启了加热,则记录加热初始时刻 $t_{heat\_s}$ ,并在加热结束时记录加热结束时刻 $t_{heat\_e}$ ,计算加热过程的累计加热量 $Q_{heat}$ 。计算方式如下:

$$[0056] \quad Q_{heating} = P \times (t_{heat\_e} - t_{heat\_s}) \quad (4)$$

[0057] 电池极柱散热量 $Q_{bar\_dis}$ 由下式计算:

$$[0058] \quad Q_{bar\_dis} = \{ [T_{bar}(k-1) - T_{amb}] \times h_{bar} + [T_{bar}(k-1)^4 - T_{amb}^4] \times k_{radi} \} \times \Delta t \quad (5)$$

[0059] 其中, $T_{amb}$ 为环境温度, $h_{bar}$ 为电池极柱处与空气对流换热系数, $k_{radi}$ 为电池极柱的热辐射系数。

[0060] 电池内部散热量 $Q_{inner\_dis}$ 主要考虑导热导生的热损失,按下式计算:

$$[0061] \quad Q_{inner\_dis} = [T_{inner}(k-1) - T_{amb}] \times h_{cell} \times \Delta t \quad (6)$$

[0062] 根据步骤S2获得的电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,按下式计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值:

$$[0063] \quad \Delta T(k) = \frac{Q_{inner} + Q_{inner\_dis}}{cp_{cell} \times m_{cell} \times \Delta t} + \frac{Q_{bar} + Q_{bar\_dis}}{cp_{bar} \times m_{bar} \times \Delta t} \quad (7)$$

[0064] 其中, $cp_{cell}$ 、 $cp_{bar}$ 分别为电池和极柱的比热, $m_{cell}$ 、 $m_{bar}$ 分别为电池和极柱的质量。也就是说,在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的计算方式为:将所述时间间隔内电池内部发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值。

[0065] 如果存在如前述的加热过程,则在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的计算方式为:将所述时间间隔内电池内部发热量、散热量以及加热过程的累计加热量之和与在所述时间间隔内电池的热容的比值,加上在所述时间间隔内电池极柱发热量及散热量之和与在所述时间间隔内电池极柱的热容的比值。

[0066] 最后由下面公式计算当前时刻的电池的内部温度:

$$[0067] \quad T_{inner}(k) = T_{bar}(k) + \Delta T(k) + \Delta T(k-1) \times \left( \frac{k_1}{\Delta t} + \frac{k_2}{\Delta t^2} \right) \quad (8)$$

[0068] 其中, $T_{inner}(k)$ 为 $k$ 时刻电池内部温度, $T_{bar}(k)$ 为 $k$ 时刻电池极柱温度, $\Delta T(k-1)$ 为 $k-1$ 时刻所计算的电池极柱与电池内部的温度差值, $k_1$ 、 $k_2$ 为上一次电池极柱温度发生变化的时刻的温差对本次温差的影响系数,通过标定而得。

[0069] 即电池的内部温度的计算方式为:将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和。

[0070] 相应于本发明实施例一一种动力电池包内电池温度计算方法,本发明实施例二提供一种动力电池包内电池温度计算装置,包括:

[0071] 获取单元,用于根据测量的电池极柱温度,判断本次电池极柱温度发生变化的时

刻,并获取与上一次电池极柱温度发生变化的时刻的时间间隔;

[0072] 计算单元,用于分别计算在所述时间间隔内,电池内部以及电池极柱的发热量和散热量;并根据计算出的所述电池内部以及电池极柱的发热量和散热量,计算在本次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值;以及将本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池极柱温度,与所述在所述时间间隔内电池内部与电池极柱之间的温度差值、上一次电池极柱温度发生变化的时刻电池内部与电池极柱之间的温度差值的影响值求和,获得本次电池极柱温度发生变化的时刻对应的电池内部温度。

[0073] 通过上述说明可知,实施本发明带来的有益效果在于:

[0074] 本发明能够集成到现有的电池管理系统内,通过对工程中实际测量得到的电池极柱温度的变化分析,判断出改变电池内部温度预测值的时刻,为电池寿命预测、电池包热管理等提供更加准确的温度参数输入;

[0075] 基于电池极柱测量的温度值并不能直接代表电池的内部温度,但是电池是一个整体,不管是什么冷却方式,电池极柱处温度的变化可以间接反应出电池内部变化,本发明所提出分析电池极柱与电池内部温度差别的方法适用于液体冷却和风冷不同工况,对于电池组不工作时,即电池处于散热状态也可以较精确地预测出电池内部的温度;

[0076] 对电池内部温度的更新不是每一个采样周期都更新,而是按实际情况来确定,减少了资源占用。

[0077] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

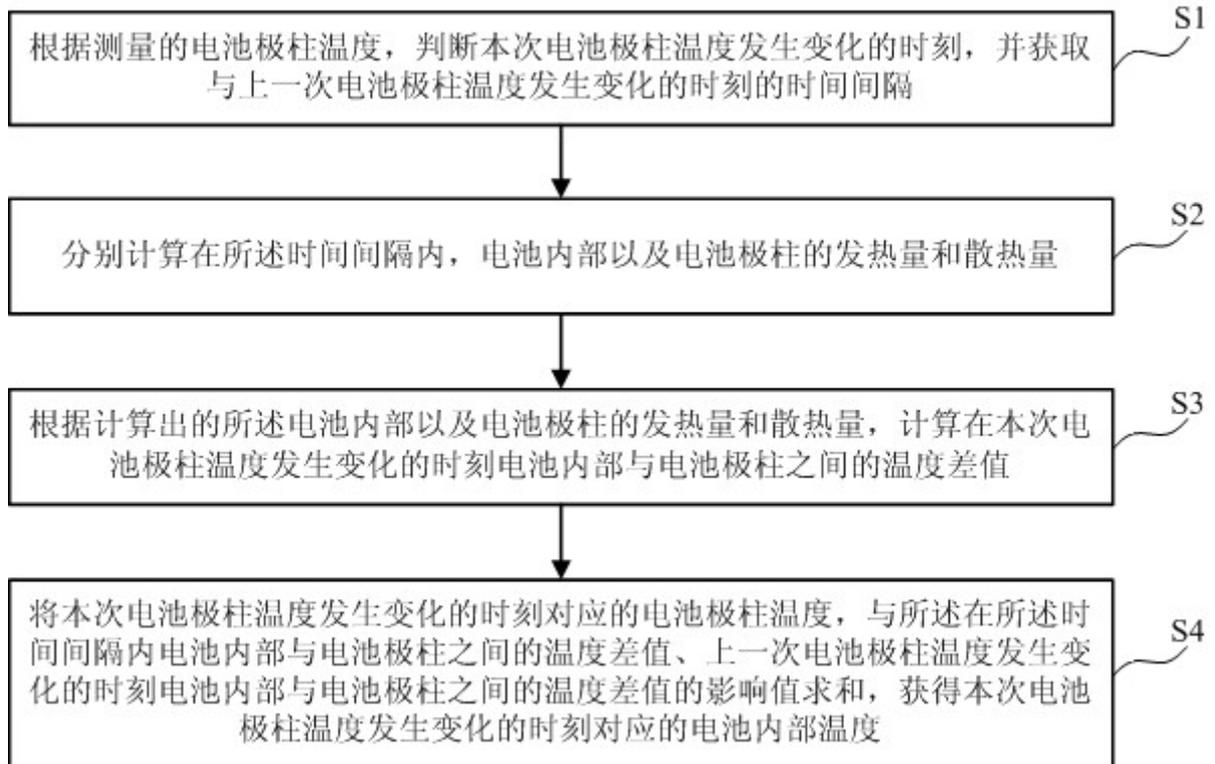


图1