



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109814037 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201811632233.8

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 深圳市比克动力电池有限公司
地址 518000 广东省深圳市大鹏新区葵涌街道比克工业园

(72)发明人 张青勇 李维 王雁冰 江司
陈辉 宋华杰 简其昌

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
代理人 李艳丽

(51)Int.Cl.
G01R 31/385(2019.01)
H01M 10/42(2006.01)

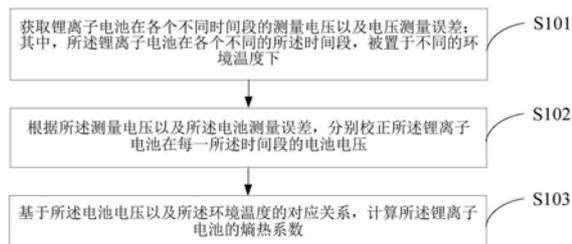
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

锂离子电池熵热系数的获取方法、终端设备及介质

(57)摘要

本发明适用于锂离子电池技术领域,提供了一种锂离子电池熵热系数的获取方法、终端设备及介质,该方法包括:获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,锂离子电池在各个不同的时间段,被置于不同的环境温度下;根据测量电压以及电池测量误差,分别校正锂离子电池在每一时间段的电池电压;基于电池电压以及环境温度的对应关系,计算锂离子电池的熵热系数。本发明实现了对熵热系数测量背景的自动校正,降低了因电池自放电等现象而对电压测量准确率所造成的影响;同时,保证了基于误差较小的电池电压以及环境温度的对应关系,能够更为准确地计算出锂离子电池的熵热系数,进而也提高了熵热系数的测试成功率以及准确率。



1. 一种锂离子电池熵热系数的获取方法,其特征在于,包括:

获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下;

根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压;

基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

2. 如权利要求1所述的锂离子电池熵热系数的获取方法,其特征在于,在所述获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差之前,还包括:

获取预设的程序控温列表,所述程序控温列表包含多个实验温度;

依序读取所述程序控温列表中的每一个所述实验温度,针对每一个所述实验温度,分别进行温度调控的步骤,直至所述程序控温列表中的各个所述实验温度均读取完成;

其中,所述温度调控的步骤包括:

将锂离子电池置于读取到的所述实验温度中,若检测到所述锂离子电池满足预设条件,则将所述锂离子电池所处的环境温度从所述实验温度恢复为预设的参考温度,直至在该参考温度之下再次检测到所述锂离子电池满足所述预设条件;

所述预设条件包括:所述锂离子电池达到平衡态或所述锂离子电池的静置时长达到预设时长。

3. 如权利要求2所述的锂离子电池熵热系数的获取方法,其特征在于,所述获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差,包括:

获取所述锂离子电池分别在各个时间段的测量电压,所述时间段包括与所述参考温度对应的第一时间段以及与所述实验温度对应的第二时间段;

对各个所述第一时间段内的所述测量电压进行数据拟合,得到拟合函数;

基于所述拟合函数,计算所述锂离子电池在各个所述第二时间段内的电压测量误差。

4. 如权利要求1所述的锂离子电池熵热系数的获取方法,其特征在于,所述根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压,包括:

计算每一所述时间段的所述测量电压以及电压测量误差的差值,并将所述差值输出为该时间段的电池电压。

5. 如权利要求1所述的锂离子电池熵热系数的获取方法,其特征在于,所述基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数,包括:

根据每一所述环境温度及其对应的所述电池电压,渲染直角坐标系中的一个数据点;

通过预设的拟合算法,对各个所述数据点进行直线拟合,并获取拟合得到的直线的斜率;

将所述斜率输出为所述锂离子电池的熵热系数。

6. 一种锂离子电池熵热系数的获取装置,其特征在于,包括:

第一获取单元,用于获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下;

校正单元,用于根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压;

计算单元,用于基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

7.如权利要求6所述的锂离子电池熵热系数的获取装置,其特征在于,还包括:

第二获取单元,用于获取预设的程序控温列表,所述程序控温列表包含多个实验温度;

温控单元,用于依序读取所述程序控温列表中的每一个所述实验温度,针对每一个所述实验温度,分别进行温度调控的步骤,直至所述程序控温列表中的各个所述实验温度均读取完成;

其中,所述温控单元具体用于:

将锂离子电池置于读取到的所述实验温度中,若检测到所述锂离子电池满足预设条件,则将所述锂离子电池所处的环境温度从所述实验温度恢复为预设的参考温度,直至在所述参考温度之下再次检测到所述锂离子电池满足所述预设条件;

所述预设条件包括:所述锂离子电池达到平衡态或所述锂离子电池的静置时长达到预设时长。

8.如权利要求7所述的锂离子电池熵热系数的获取装置,其特征在于,所述第一获取单元包括:

获取子单元,用于获取所述锂离子电池分别在各个时间段的测量电压,所述时间段包括与所述参考温度对应的第一时间段以及与所述实验温度对应的第二时间段;

第一拟合子单元,用于对各个所述第一时间段内的所述测量电压进行数据拟合,得到拟合函数;

第一计算子单元,用于基于所述拟合函数,计算所述锂离子电池在各个所述第二时间段内的电压测量误差。

9.一种终端设备,包括存储器以及处理器,所述存储器存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述方法的步骤。

锂离子电池熵热系数的获取方法、终端设备及介质

技术领域

[0001] 本发明属于锂离子电池技术领域,尤其涉及一种锂离子电池熵热系数的获取方法、终端设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着锂离子电池技术的不断发展,锂离子电池在电动车领域中得到了更为广泛的应用,因此,用户对于锂离子电池安全性能的要求也越来越高。由于锂离子电池在充放电过程中的产热是引发电池安全问题的一个重要因素,故电池产热也是研发者重点关注的对象。电池产热分为三大部分:欧姆热、反应热和极化热。熵热系数是表征锂离子电池反应热的重要参数。

[0003] 现有技术中,常用的熵热系数测试方法为电位法。然而,在基于电位法来测量熵热系数时,电池需要预先静置足够长的时间来达到平衡态(一般不低于24个小时),即,先要经历弛豫的过程。在程序控温过程中,还需要对锂电池进行保温操作,以保证电池电压的平衡。并且,即使电池保温时间足够长,但如果电池存在自放电的现象,也会导致电池电压不平稳,从而降低了熵热系数的测量准确率。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种锂离子电池熵热系数的获取方法、终端设备及计算机可读存储介质,以解决现有技术中,熵热系数的测量准确率较为低下的问题。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供了一种锂离子电池熵热系数的获取方法,包括:

[0006] 获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下;

[0007] 根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压;

[0008] 基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

[0009] 本发明实施例的第二方面提供了一种锂离子电池熵热系数的获取装置,包括:

[0010] 第一获取单元,用于获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下;

[0011] 校正单元,用于根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压;

[0012] 计算单元,用于基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

[0013] 本发明实施例的第三方面提供了一种终端设备,包括存储器以及处理器,所述存储器存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述锂离子电池熵热系数的获取方法的步骤。

[0014] 本发明实施例的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述锂离子电池熵热系数的获取方法的步骤。

[0015] 本发明实施例中,通过在各个不同的时间段,将锂离子电池分别置于不同的环境温度,获述锂离子电池在每一时间段的测量电压以及电压测量误差,能够根据测量电压以及电池测量误差,分别校正各个时间段的电池电压,实现了对熵热系数测量背景的自动校正,降低了因电池自放电等现象而对电压测量准确率所造成的影响;同时,保证了基于误差较小的电池电压以及环境温度的对应关系,能够更为准确地计算出锂离子电池的熵热系数,进而也提高了熵热系数的测试成功率以及准确率。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法的实现流程图;

[0018] 图2是本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法S103的具体实现流程图;

[0019] 图3是本发明另一实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法的实现流程图;

[0020] 图4是本发明实施例提供的锂离子电池所处环境温度T与时间t的对应关系图;

[0021] 图5是本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法S101的具体实现流程图;

[0022] 图6是本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取装置的结构框图;

[0023] 图7是本发明实施例提供的终端设备的示意图。

具体实施方式

[0024] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0025] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0026] 图1示出了本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法的实现流程。上述方法流程包括步骤S101至S103。各步骤的具体实现原理如下:

[0027] S101:获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下。

[0028] 锂离子电池是锂电池中的一种,其不含有金属态的锂,并且是可以充电的。锂离子电池由正极、负极、隔膜以及电解液组成,正负极浸润在电解液中,锂离子以电解液为介质在正负极之间运动,实现电池的充放电。

[0029] 本发明实施例中,为了对预先选定的一个锂离子电池的熵热系数进行测定,在多

个不同的时间段内,通过利用恒温箱,将锂离子电池分别置于不同的环境温度之下。其中,上述多个不同的时间段为连续出现的多个时间段,且各个时间段的时长可以相同也可以不同。

[0030] 示例性地,在连续的十个小时中,每一小时为预设的一个时间段。在第一小时内,将锂离子电池的环境温度设置为22度;在第二小时内,将锂离子电池的环境温度设置为24度。

[0031] 在每一时间段内,将锂离子电池置于该时间段所对应的环境温度之后,获取锂离子电池在该时间段的测量电压以及电压测量误差。具体地,将锂离子电池置于与上述环境温度匹配的恒温箱中,并连接Arbin充放电仪,以使锂离子电池荷电状态达到预设值后静置。例如,在锂离子电池荷电状态达到50%后静置。根据预设的采集频率,对锂离子电池的电压进行采集。若检测到锂离子电池的电压达到稳定,则记录稳定后的电压,将该电压确定为锂离子电池在当前时间段的测量电压。

[0032] 本发明实施例中,为了便于区分实际采集得到的电压以及后续数值校正处理后所得到的电压,将实际采集得到的电压称为测量电压;将后续数值校正处理后的电压称为电池电压。

[0033] S102:根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压。

[0034] 对于环境温度变化过程中的每一个时间段,计算该时间段内所采集到的测试电压以及电池测量误差的差值,并将差值输出为该时间段的电池电压,从而扣除了在熵热系数测试过程中因自放电而对锂离子电池所产生的噪声影响,实现了对锂离子电池的电池电压校正。

[0035] S103:基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

[0036] 作为本发明的一个实施例,图2示出了本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法S103的具体实现流程,详述如下:

[0037] S1031:根据每一所述环境温度及其对应的所述电池电压,渲染直角坐标系中的一个数据点。

[0038] S1032:通过预设的拟合算法,对各个所述数据点进行直线拟合,并获取拟合得到的直线的斜率。

[0039] S1033:将所述斜率输出为所述锂离子电池的熵热系数。

[0040] 本发明实施例中,以环境温度为横轴单位,以校正后的电池电压为纵轴单位,创建一直角坐标系。

[0041] 对于上述每一时刻对锂离子电池所采集得到的测试电压,基于上述S101以及S102对测试电压进行校正以得到电池电压后,读取该采集时刻所对应的环境温度。将该环境温度T作为数据点a的横坐标,将该电池电压U作为数据点a的纵坐标。根据数据点a的横坐标以及纵坐标,在直角坐标系中渲染得到数据点a。同理,在直角坐标系中可渲染得到关联不同环境温度以及电池电压的各个数据点。

[0042] 本发明实施例中,根据预设的直线方程 $y=kx+b$ (k 、 b 为大于零的整数),对直角坐标系中的各个数据点进行直线拟合,以确定出直线方程中的斜率 b 。其中,拟合算法例如可

以是线性回归法或者最小二乘法等。

[0043] 由于锂离子电池的熵热系数用于表示锂离子电池的电池电压随温度的变化速度，因此，将上述U-T直角坐标系中直线方程的斜率b输出为锂离子电池的熵热系数。

[0044] 本发明实施例中，通过在各个不同的时间段，将锂离子电池分别置于不同的环境温度，获述锂离子电池在每一时间段的测量电压以及电压测量误差，能够根据测量电压以及电池测量误差，分别校正各个时间段的电池电压，实现了对熵热系数测量背景的自动校正，降低了因电池自放电等现象而对电压测量准确率所造成的影响；同时，保证了基于误差较小的电池电压以及环境温度的对应关系，能够更为准确地计算出锂离子电池的熵热系数，进而也提高了熵热系数的测试成功率以及准确率。

[0045] 为了对上述环境温度的变换过程作进一步的解释，作为本发明的另一个实施例，图3示出了本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法的实现流程。如图3所示，在上述S101之前，还包括：

[0046] S104：获取预设的程序控温列表，所述程序控温列表包含多个实验温度。

[0047] 本发明实施例中，加载预先录入的程序控温列表，程序控温列表包含依序排列的多个实验温度。其中，在实验阶段，当需要采集锂离子电池的测量电压时，其环境温度所需满足的温度值为上述实验温度。

[0048] S105：依序读取所述程序控温列表中的每一个所述实验温度，针对每一个所述实验温度，分别进行温度调控的步骤，直至所述程序控温列表中的各个所述实验温度均读取完成。

[0049] 其中，所述温度调控的步骤包括：

[0050] 将锂离子电池置于读取到的所述实验温度中，若检测到所述锂离子电池满足预设条件，则将所述锂离子电池所处的环境温度从所述实验温度恢复为预设的参考温度，直至在该参考温度之下再次检测到所述锂离子电池满足所述预设条件；

[0051] 所述预设条件包括：所述锂离子电池达到平衡态或所述锂离子电池的静置时长达到预设时长。

[0052] 依序取出上述程序控温列表中的每一个实验温度。对于当前取出的一个实验温度，将恒温箱温度调整为该实验温度，以使恒温箱中的锂离子电池能够置于该实验温度中。此后，通过连接Arbin充放电仪，以使锂离子电池荷电状态达到预设值后静置。本发明实施例中，当环境温度发生改变时，重置内置的计时器，并触发计时操作。

[0053] 根据预设的采集频率，对锂离子电池的电压进行采集。若检测到锂离子电池的电压达到稳定，则确定锂离子电池达到平衡态，此时，将锂离子电池所处的环境温度从实验温度恢复为预设的参考温度。

[0054] 若锂离子电池未达到平衡态，则保持恒温箱温度不变，并令锂离子电池继续静置足够长的时间，直至检测到计时器的计时值达到预设时长或检测到锂离子电池达到平衡态时，再将锂离子电池所处的环境温度从实验温度恢复为预设的参考温度。

[0055] 其中，上述预设时长可基于智能化程度较高的实验仪器来自动确定，或者，基于预先得到的实验数据结果来确定。示例性地，在上述步骤S104之前，在与后续步骤S104相同的环境参数之下，将锂离子电池置于恒温箱中，并在恒定温度下持续监测锂离子电池的电池电压。记录电池电压达到稳定时所经历的测试时长，将该测试时长确定为上述预设条件中

的预设时长。

[0056] 优选地,上述预设时长可以设置为1至3小时之内的任一数值。

[0057] 优选地,参考温度为锂电子电池在实际生产环境使用时所处的环境温度,通常为25℃。

[0058] 在参考温度之下,根据上述相同的实现原理,以预设的采集频率,对锂离子电池的电压进行采集。若检测到锂离子电池再次达到平衡态或计时器的计时值达到预设时长,则返回执行上述步骤S105,以读取程序控温列表中的下一个实验温度,且针对该实验温度,再次进行温度调控的步骤,直至程序控温列表中的每一个实验温度均读取完成。

[0059] 为了便于理解,图4示出了本发明实施例提供的锂离子电池所处环境温度T与时间t的对应关系图。图4所示的对应关系图中包含时长相等的五个时间段,且第一个、第三个以及第五个时间段所对应的环境温度T相同,均为上述预设的参考温度。第二个时间段以及第四个时间段所分别对应的环境温度为程序控温列表中依序出现的两个实验温度。由此可知,在本发明实施例所提供的环境温度控制方式中,在每一时间段依照实验温度来对锂离子电池进行电压测试结束后,环境温度都会先回到参考温度,然后才会在下一时间段内,将环境温度继续调整为程序控温列表中的下一个实验温度。

[0060] 值得注意的是,由于不同锂离子电池的材料以及体积可能存在不同,因而锂离子电池各部分在指定的环境温度下达到平衡态所需耗时也会不同,因此,上述各个环境温度所分别对应的各个时间段的时长可能相同也可能不同。

[0061] 作为本发明的一个实施例,图5示出了本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取方法S101的具体实现流程,详述如下:

[0062] S1011:获取所述锂离子电池分别在各个时间段的测量电压,所述时间段包括与所述参考温度对应的第一时间段以及与所述实验温度对应的第二时间段。

[0063] 本发明实施例中,将环境温度设置为参考温度的各个时间段称为第一时间段;将环境温度设置为程序控温列表中的实验温度的各个时间段称为第二时间段。由图4可知,第一时间段与第二时间段交替出现。

[0064] 在每一时间段内,当检测到锂离子电池达到平衡态时,获取该锂离子电池在该时间段的测量电压。

[0065] S1012:对各个所述第一时间段内的所述测量电压进行数据拟合,得到拟合函数。

[0066] 本发明实施例中,以第一时间段内测量电压的采集时间t(秒)为横坐标,以测量电压的电压值U(伏特)为纵坐标,生成用于展示测量电压U随采集时间t的变化关系的散点分布图。通过使用预设的函数表达式,对散点分布图中的各个散点(t,U)进行拟合,得到测量电压U随采集时间t的变化关系 $U=f(t)$ 。

[0067] 其中,上述预设的函数表达式包括但不限于多次幂函数、指数函数以及对数函数等。

[0068] 示例性地,若上述预设的函数表达式为基于六项式的多次幂函数 $U=a+bt+ct^2+dt^3+et^4+ft^5+gt^6=f(t)$,则只需要在上述关于测量电压U随采集时间t的变化关系的散点分布图中,将每一散点的横坐标t以及纵坐标U代入该基于六项式的多次幂函数中,通过数学拟合运算,计算得到该多次幂函数中的各个常系数a、b、c、d、e、f以及g,从而输出对应于该散点分布图的拟合函数 $U=f(t)$ 。

[0069] S1013:基于所述拟合函数,计算所述锂离子电池在各个所述第二时间段内的电压测量误差。

[0070] 本发明实施例中,将第二时间段所包含的时刻 t 输入上述拟合函数 $U=f(t)$ 通,以计算得到整个测试过程中所产生的噪声电压 U ,则该噪声电压 U 为该第二时间段内锂离子电池的电压测量误差。

[0071] 由于传统锂离子电池熵热系数的测试过程中,锂离子电池的弛豫时间十分漫长,故本发明实施例通过计算锂离子电池在各个时间段内的电压测量误差,引入关于电池电压的背景校正,在程序控温的前后时间段内均恢复参考温度,使得锂离子电池熵热系数的测试过程能够更容易进行,缩短了弛豫时间以及测试时间,因而也提高了熵热系数的测试效率。

[0072] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0073] 对应于本发明实施例所提供的锂离子电池熵热系数的获取方法,图6示出了本发明实施例提供的锂离子电池熵热系数的获取装置的结构框图。为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。

[0074] 参照图6,该装置包括:

[0075] 第一获取单元61,用于获取锂离子电池在各个不同时间段的测量电压以及电压测量误差;其中,所述锂离子电池在各个不同的所述时间段,被置于不同的环境温度下。

[0076] 校正单元62,用于根据所述测量电压以及所述电池测量误差,分别校正所述锂离子电池在每一所述时间段的电池电压。

[0077] 计算单元63,用于基于所述电池电压以及所述环境温度的对应关系,计算所述锂离子电池的熵热系数。

[0078] 可选地,所述锂离子电池熵热系数的获取装置还包括:

[0079] 第二获取单元,用于获取预设的程序控温列表,所述程序控温列表包含多个实验温度。

[0080] 温控单元,用于依序读取所述程序控温列表中的每一个所述实验温度,针对每一个所述实验温度,分别进行温度调控的步骤,直至所述程序控温列表中的各个所述实验温度均读取完成。

[0081] 其中,所述温控单元具体用于:

[0082] 将锂离子电池置于读取到的所述实验温度中,若检测到所述锂离子电池达到平衡态,则将所述锂离子电池所处的环境温度从所述实验温度恢复为预设的参考温度,直至在该所述参考温度之下检测到所述锂离子电池达到平衡态。

[0083] 可选地,所述第一获取单元61包括:

[0084] 获取子单元,用于获取所述锂离子电池分别在各个时间段的测量电压,所述时间段包括与所述参考温度对应的第一时间段以及与所述实验温度对应的第二时间段。

[0085] 第一拟合子单元,用于对各个所述第一时间段内的所述测量电压进行数据拟合,得到拟合函数。

[0086] 第一计算子单元,用于基于所述拟合函数,计算所述锂离子电池在各个所述第二

时间段内的电压测量误差。

[0087] 可选地,所述计算单元63包括:

[0088] 渲染子单元,用于根据每一所述环境温度及其对应的所述电池电压,渲染直角坐标系中的一个数据点。

[0089] 第二拟合子单元,用于通过预设的拟合算法,对各个所述数据点进行直线拟合,并获取拟合得到的直线的斜率。

[0090] 输出子单元,用于将所述斜率输出为所述锂离子电池的熵热系数。

[0091] 可选地,所述校正单元62包括:

[0092] 第二计算子单元,计算每一所述时间段的所述测量电压以及电压测量误差的差值,并将所述差值输出为该时间段的电池电压。

[0093] 本发明实施例中,通过在各个不同的时间段,将锂离子电池分别置于不同的环境温度,获述锂离子电池在每一时间段的测量电压以及电压测量误差,能够根据测量电压以及电池测量误差,分别校正各个时间段的电池电压,实现了对熵热系数测量背景的自动校正,降低了因电池自放电等现象而对电压测量准确率所造成的影响;同时,保证了基于误差较小的电池电压以及环境温度的对应关系,能够更为准确地计算出锂离子电池的熵热系数,进而也提高了熵热系数的测试成功率以及准确率。

[0094] 图7是本发明一实施例提供的终端设备的示意图。如图7所示,该实施例的终端设备7包括:处理器70、存储器71以及存储在所述存储器71中并可在所述处理器70上运行的计算机程序72,例如图像拍摄程序。所述处理器70执行所述计算机程序72时实现上述各个图像拍摄方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤101至103。或者,所述处理器70执行所述计算机程序72时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图6所示单元61至63的功能。

[0095] 示例性的,所述计算机程序72可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器71中,并由所述处理器70执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序72在所述终端设备7中的执行过程。

[0096] 所述终端设备7可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述终端设备可包括,但不仅限于,处理器70、存储器71。本领域技术人员可以理解,图7仅仅是终端设备7的示例,并不构成对终端设备7的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0097] 所称处理器70可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0098] 所述存储器71可以是所述终端设备7的内部存储单元,例如终端设备7的硬盘或内存。所述存储器71也可以是所述终端设备7的外部存储设备,例如所述终端设备7上配备的

插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器71还可以既包括所述终端设备7的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器71用于存储所述计算机程序以及所述终端设备所需的其他程序和数据。所述存储器71还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0099] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0100] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0101] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

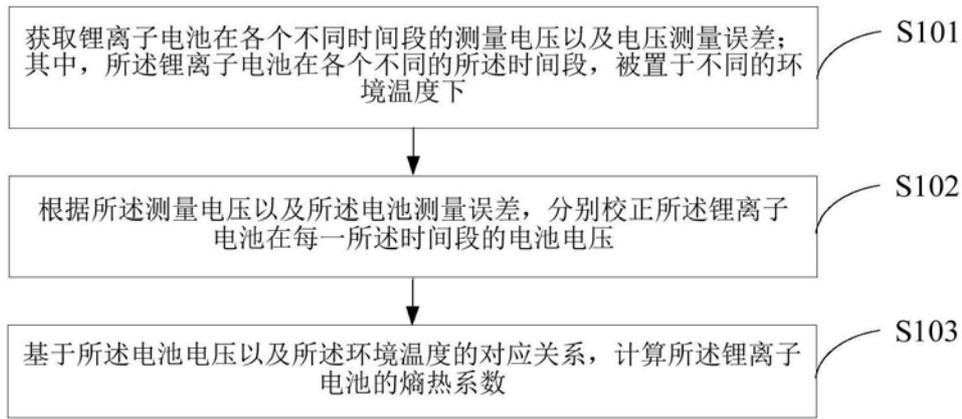


图1

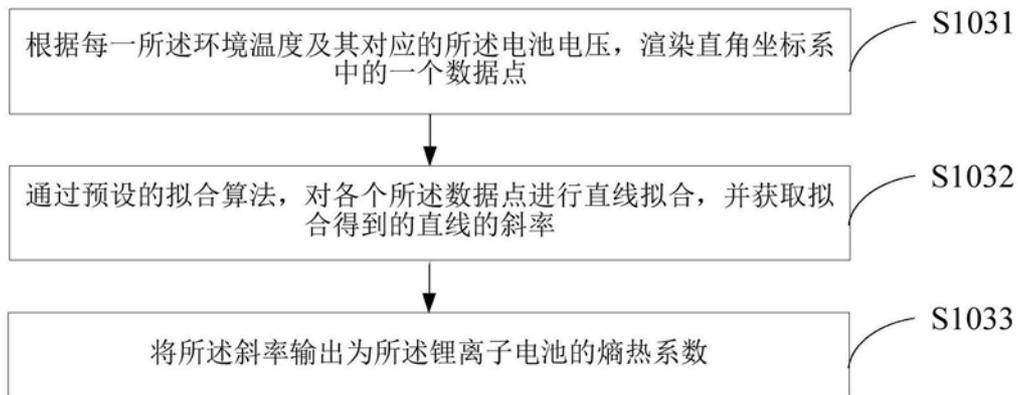


图2

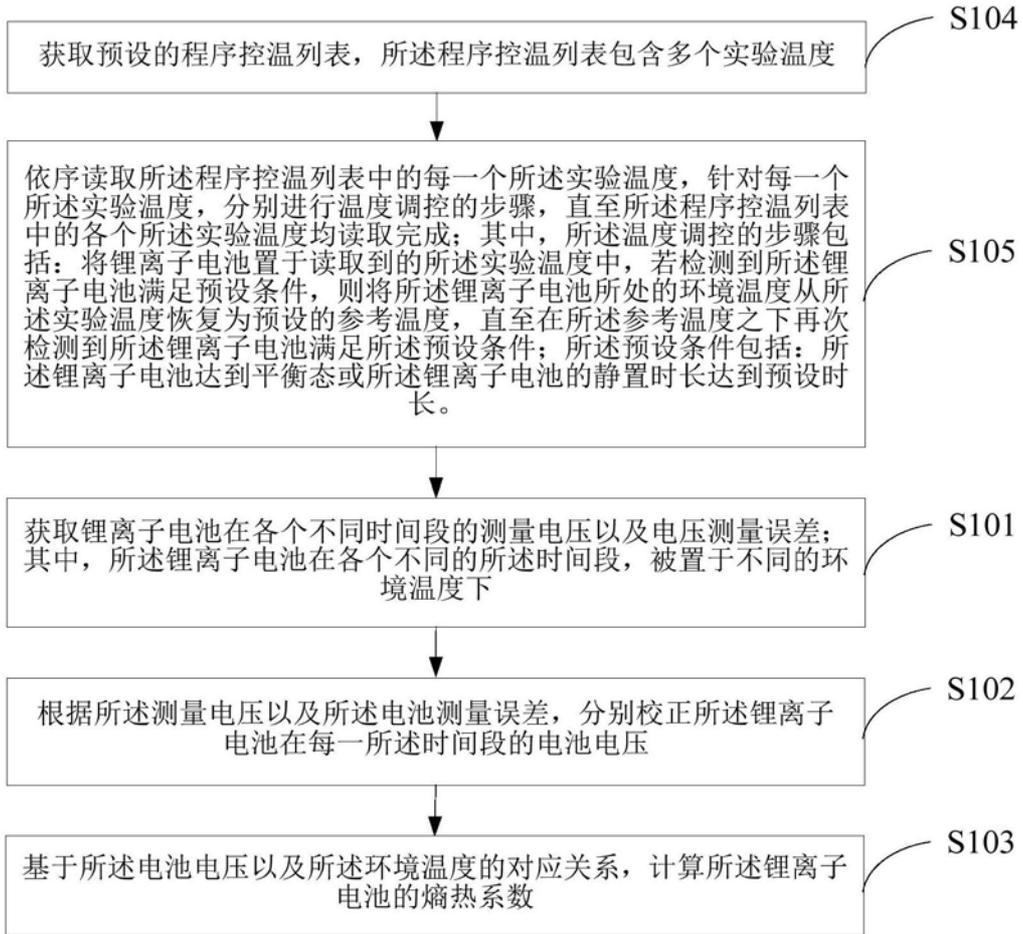


图3

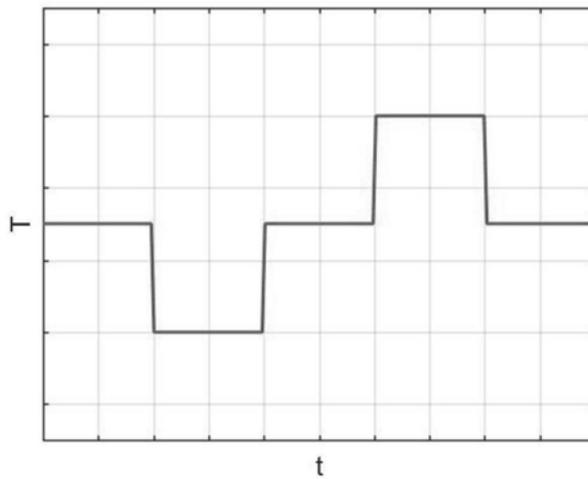


图4

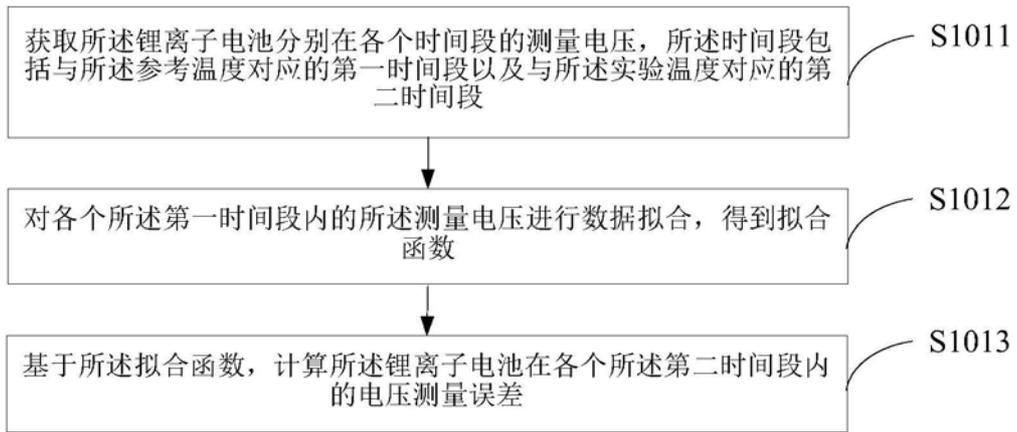


图5

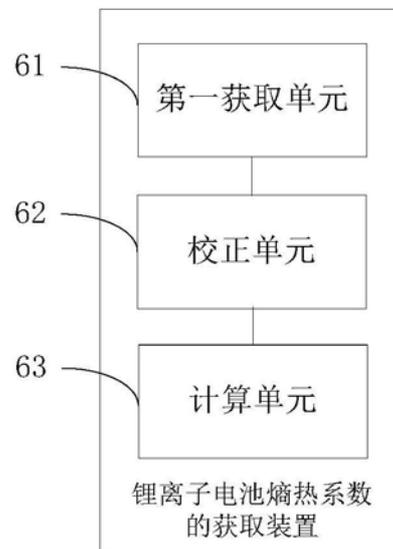


图6

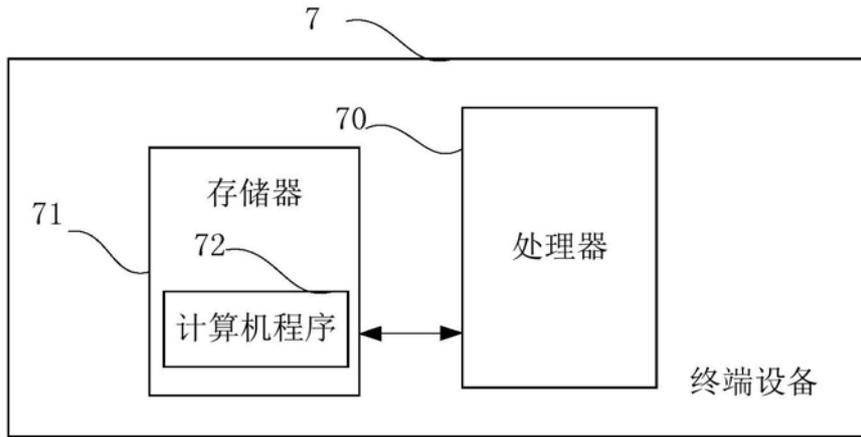


图7