



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113884889 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202111280168.9

(22) 申请日 2021.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113884889 A

(43) 申请公布日 2022.01.04

(73) 专利权人 章鱼博士智能技术(上海)有限公司
地址 201824 上海市嘉定区金沙江路3131号2幢J

(72) 发明人 请求不公布姓名 请求不公布姓名
请求不公布姓名 请求不公布姓名
请求不公布姓名

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 李静玉

(51) Int. Cl.
G01R 31/36 (2019.01)

(56) 对比文件
CN 109815084 A, 2019.05.28

CN 111216568 A, 2020.06.02

CN 112623269 A, 2021.04.09

JP 2010225029 A, 2010.10.07

JP 2018179598 A, 2018.11.15

JP 2009281955 A, 2009.12.03

CN 108535661 A, 2018.09.14

CN 109596986 A, 2019.04.09

CN 110416634 A, 2019.11.05

CN 111144021 A, 2020.05.12

CN 112882889 A, 2021.06.01

US 2016259014 A1, 2016.09.08

US 2018143942 A1, 2018.05.24

US 2019310321 A1, 2019.10.10

WO 2021169487 A1, 2021.09.02

熊瑞. 动力电池管理系统核心算法. 机械工业出版社, 2021, 26.

黄彧等. 基于离群点检测的动力电池一致性快速辨识方法. 电测与仪表. 2021, 1-9.

审查员 康建

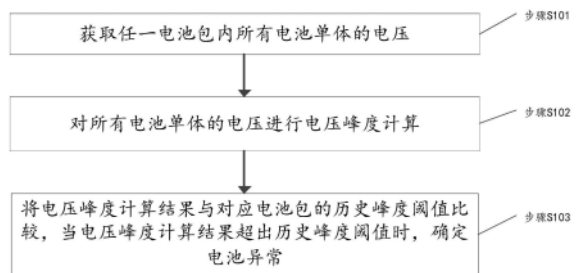
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称
一种电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备,该方法包括:获取任一电池包内所有电池单体的电压;对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常。通过实施本发明,通过获取每一电池包内的电压,对获取的电压进行电压峰度计算,并将计算的电压峰度和历史峰度阈值比较,当超出阈值时则判断超出异常。由此,该方法考虑了所有电池单体的电压值,并通过峰度计算将其分布的离群程度直观的体现出来。此外,该方法使用电池历史数据的电压峰度作为判断当前电压异常的基

准,即每个电池包都有适合自己的判定标准,更利于筛选异常电池。



1. 一种电池安全预警的方法,其特征在于,包括:

获取任一电池包内所有电池单体的电压;

对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;

将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常;

当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,对所有电池单体进行电压偏度计算,记录此时的异常电池单体编号;

根据此时的异常电池单体编号获取对应电池单体的历史异常信息;

根据历史异常信息获取对应电池的历史电压偏度计算结果;

根据所述历史电压偏度计算结果和对应电池包的当前电压偏度计算结果累加后和预设阈值比较;

当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警。

2. 根据权利要求1所述的电池安全预警的方法,其特征在于,还包括:

当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,将电压偏度计算结果与预设阈值比较,当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警。

3. 根据权利要求2所述的电池安全预警的方法,其特征在于,当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警,包括:

当所述电压偏度计算结果大于第一预设阈值时,触发电压偏高预警;

当所述电压偏度计算结果小于第二预设阈值时,触发电压偏低预警。

4. 根据权利要求1所述的电池安全预警的方法,其特征在于,还包括:当所述电压峰度计算结果未超出历史峰度阈值时,更新所述历史峰度阈值。

5. 根据权利要求1所述的电池安全预警的方法,其特征在于,

获取任一电池包内所有电池单体的电压,包括:

获取原车上传数据;

将所述原车上传数据进行预处理,得到有效数据;

根据所述有效数据提取每一时刻任一电池包内所有电池单体的电压;

将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,包括:

将每一时刻电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较;或者

将预设时间段内的电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较。

6. 根据权利要求2所述的电池安全预警的方法,其特征在于,

所述电压峰度计算通过以下公式表示:

$$k = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2\right)^2}$$

所述电压偏度计算通过以下公式表示:

$$S_k = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

其中, k 表示电压峰度, m_4 表示四阶样本中心矩, m_2 表示二阶中心矩, S_k 为偏度, m_3 表示三阶样本中心矩, σ 表示标准差, n 表示样本个数, x_i 为第 i 个样本的电压值, \bar{x} 为此时单体电压平均值。

7.一种电池安全预警的装置,其特征在于,包括:

电压获取模块,用于获取任一电池包内所有电池单体的电压;

峰度计算模块,用于对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;

异常判断模块,用于将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常;

记录模块,用于当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,对所有电池单体进行电压偏度计算,记录此时的异常电池单体编号;

信息获取模块,用于根据此时的异常电池单体编号获取对应电池单体的历史异常信息;

结果获取模块,用于根据历史异常信息获取对应电池的历史电压偏度计算结果;

比较模块,用于根据所述历史电压偏度计算结果和对应电池包的当前电压偏度计算结果累加后和预设阈值比较;

预警触发模块,用于当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警。

8.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有计算机指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行如权利要求1—6任一项所述的电池安全预警的方法。

9.一种电子设备,其特征在于,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行如权利要求1—6任一项所述的电池安全预警的方法。

一种电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池技术领域,具体涉及一种电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备。

背景技术

[0002] 电池作为新能源汽车的核心零部件之一,其安全性一直是制约新能源汽车得到快速推广的重要因素。因整车的使用环境复杂,电池存在恶劣极端条件使用的情况。电池包在恶劣条件下使用后,某些短板电池的性能会逐渐恶化,存在安全隐患。因此如何在安全监控中识别电池包中的异常电池至关重要。

[0003] 现有技术中主要从电压安全的角度定位电池包内的异常电池单体,例如从过压、欠压(过压即电池包内电池电压最大值高于电压上限阈值,欠压即电池包内电池电压最小值低于电压下限阈值)的角度来判别,当电压超出设定阈值并持续一段时间后触发报警。

[0004] 然而,依靠电池过压、欠压判断电压安全的方法,主要依靠电压最高值和最低值与提前设定的阈值来判断。而电池在实际使用过程中失效的表现形式是复杂的,可能存在某个电池单体相对其他电池出现离群,并且逐渐恶化,但未触发过压、欠压报警阈值,这时依靠过压、欠压报警无法识别异常。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了涉及一种电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备,以解决现有技术中电池安全预警方法存在无法识别异常的技术问题。

[0006] 本发明提出的技术方案如下:

[0007] 本发明实施例第一方面提供一种电池安全预警的方法,包括:获取任一电池包内所有电池单体的电压;对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常。

[0008] 可选地,该电池安全预警的方法还包括:当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,对所有电池单体进行电压偏度计算;将电压偏度计算结果与预设阈值比较,当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警。

[0009] 可选地,当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警,包括:当所述电压偏度计算结果大于第一预设阈值时,触发电压偏高预警;当所述电压偏度计算结果小于第二预设阈值时,触发电压偏低预警。

[0010] 可选地,该电池安全预警的方法还包括:当所述电压峰度计算结果未超出历史峰度阈值时,更新所述历史峰度阈值。

[0011] 可选地,该电池安全预警的方法还包括:当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,记录此时的异常电池单体编号;根据此时的异常电池单体编号获取对应电池单体的历史异常信息;根据历史异常信息获取对应电池的历史电压偏度计算结果;根据所述历

史电压偏度计算结果和对应电池包的当前电压偏度计算结果累加后和预设阈值比较;当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时,触发电压预警。

[0012] 可选地,获取任一电池包内所有电池单体的电压,包括:获取原车上传数据;将所述原车上传数据进行预处理,得到有效数据;根据所述有效数据提取每一时刻任一电池包内所有电池单体的电压;将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,包括:将每一时刻电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较;或者将预设时间段内的电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较。

[0013] 可选地,所述电压峰度计算通过以下公式表示:

$$[0014] \quad k = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2\right)^2}$$

[0015] 所述电压偏度计算通过以下公式表示:

$$[0016] \quad S_k = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

[0017] 其中,k表示电压峰度, m_4 表示四阶样本中心矩, m_2 表示二阶中心矩, S_k 为偏度, m_3 表示三阶样本中心矩, σ 表示标准差,n表示样本个数, x_i 为第i个样本的电压值, \bar{x} 为此时单体电压平均值。

[0018] 本发明实施例第二方面提供一种电池安全预警的装置,包括:电压获取模块,用于获取任一电池包内所有电池单体的电压;峰度计算模块,用于对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;异常判断模块,用于将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常。

[0019] 本发明实施例第三方面提供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指令,所述计算机指令用于使所述计算机执行如本发明实施例第一方面及第一方面任一项所述的电池安全预警的方法。

[0020] 本发明实施例第四方面提供一种电子设备,包括:存储器和处理器,所述存储器和所述处理器之间互相通信连接,所述存储器存储有计算机指令,所述处理器通过执行所述计算机指令,从而执行如本发明实施例第一方面及第一方面任一项所述的电池安全预警的方法。

[0021] 本发明提供的技术方案,具有如下效果:

[0022] 本发明实施例提供的电池安全预警的方法、装置、存储介质及电子设备,通过获取每一电池包内的电压,对获取的电压进行电压峰度计算,并将计算的电压峰度和历史峰度阈值比较,当超出阈值时则判断超出异常。由此,该电池安全预警方法相比目前常用的过压、欠压角度(只关心最大电压和最小电压)来识别异常电池的方法,考虑了所有电池单体的电压值,并通过峰度计算将其分布的离群(即数据中有一个或几个数值与其他数值相比差异较大)程度直观的体现出来。并且,过压、欠压都是出厂前设定的阈值,对未超阈值的异常电池无法判定,该方法通过对所有电池的离群程度进行计算,可以提前捕捉并记录到未达到报警阈值但有异常表现的电池信息,即便最后异常电池未达到过压、欠压报警阈值,也

可通过该方法识别出来。此外,该方法使用电池历史数据的电压峰度作为判断当前电压异常的基准,可以做到每个电池包都有一个适合自己的判定标准,更有利于筛选异常电池。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0024] 图1是根据本发明实施例的电池安全预警的方法的流程图;

[0025] 图2是根据本发明另一实施例的电池安全预警的方法的流程图;

[0026] 图3是根据本发明另一实施例的电池安全预警的方法的流程图;

[0027] 图4是根据本发明另一实施例的电池安全预警的方法的流程图;

[0028] 图5是根据本发明实施例的电池安全预警的装置的结构框图;

[0029] 图6是根据本发明实施例提供的计算机可读存储介质的结构示意图;

[0030] 图7是根据本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明实施例提供一种电池安全预警的方法,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0033] 步骤S101:获取任一电池包内所有电池单体的电压。具体地,在获取电压时,可以从数据平台获取原车上传的数据,先对无效数据进行清洗,保留有效数据。其中,该无效数据包括电池管理系统(Battery Management System,BMS)未完成初始化时上传的数据等。在得到有效数据后,从有效数据中提取分析需要的字段,然后按照时间顺序从字段中提取每一时刻所有电池包内所有电池单体的电压。

[0034] 步骤S102:对所有电池单体的电压进行电压峰度计算。具体地,在进行电压峰度计算时,可以按照时间顺序依次对每一时刻每一电池包内所有电池单体的电压进行电压峰度计算。其中,峰度又称峰态系数。表征概率密度分布曲线在平均值处峰值高低的特征数。在统计学中,峰度衡量实数随机变量概率分布的峰态。峰度高就意味着方差增大是由低频度的大于或小于平均值的极端差值引起的。

[0035] 该电压峰度计算通过以下公式表示:

$$[0036] \quad k = \frac{m_4}{m_2^2} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2\right)^2}$$

[0037] 其中,k表示电压峰度, m_4 表示四阶样本中心矩, m_2 表示二阶中心矩(即样本方差),n表示样本个数, x_i 为第i个样本的电压值, \bar{x} 为此时单体电压平均值。

[0038] 在进行电压峰度计算时,按照时间顺序,先选择第一个时刻的其中一个电池包,确

定该电池包内的所有电池单体的电压,并计算该电池包内所有电池单体电压的平均值以及方差,然后将每个电池单体的电压值、平均值以及方差等参数代入到上述电压峰度计算公式中,计算得到对应时刻对应电池包的电压峰度。然后按照同样的方式,计算该时刻其他电池包的电压峰度。

[0039] 步骤S103:将电压峰度计算结果与对应电池包的历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常。具体地,在将电压峰度计算结果与历史峰度阈值比较时,可以是将该时刻电压峰度计算结果与历史峰度阈值比较;或者也可以在步骤S102时计算预设时间段内的电压峰度,将预设时间段内的电压峰度计算结果与历史峰度阈值比较。

[0040] 其中,当采用该时刻电压峰度计算结果与历史峰度阈值比较时,可以该时刻每个电池包的电压峰度和历史峰度阈值比较,判断是否存在异常。此时,该历史峰度阈值可以是历史峰度统计值的上边界;例如,该历史峰度阈值为对应电池包最近一个月电压峰度最大值 $\times 1.3$ 。

[0041] 在另一实施方式中,当采用预设时间段内电压峰度和历史峰度阈值比较时,该历史峰度阈值也可以是对应电池包历史往年同一时段电压峰度的均值或极值。由此,可以根据步骤S102选取预设时间段内某一电池包的所有电压峰度,然后将预设时间段内某一电池包的所有电压峰度求平均值后和历史往年同一时段电压峰度的均值比较;或者将预设时间段内某一电池包的所有电压峰度求极值后和历史往年同一时段电压峰度的极值比较。当前者超过后者时,即判断相应的电池包存在异常。

[0042] 本发明实施例提供的电池安全预警的方法,通过获取每一电池包内的电压,对获取的电压进行电压峰度计算,并将计算的电压峰度和历史峰度阈值比较,当超出阈值时则判断超出异常。由此,该电池安全预警方法相比目前常用的过压、欠压角度(只关心最大电压和最小电压)来识别异常电池的方法,考虑了所有电池单体的电压值,并通过峰度计算将其分布的离群(即数据中有一个或几个数值与其他数值相比差异较大)程度直观的体现出来。并且,过压、欠压都是出厂前设定的阈值,对未超阈值的异常电池无法判定,该方法通过对所有电池的离群程度进行计算,可以提前捕捉并记录到未达到报警阈值但有异常表现的电池信息,即便最后异常电池未达到过压、欠压报警阈值,也可通过该方法识别出来。此外,该方法使用电池历史数据的电压峰度作为判断当前电压异常的基准,可以做到每个电池包都有一个适合自己的判定标准,更有利于筛选异常电池。

[0043] 在一实施方式中,电池安全预警的方法还包括:当所述电压峰度计算结果未超出历史峰度阈值时,更新所述历史峰度阈值。具体地,当采用上述步骤103比较电压峰度计算结果和历史峰度阈值后,确定该电压峰度计算结果未超出历史峰度阈值,则可以将该电压峰度计算结果确定为新的历史峰度阈值。后续时刻的比较,可以采用该新的历史峰度阈值进行比较。

[0044] 作为本发明实施例的一种可选地实施方式,如图2所示,电池安全预警的方法还包括如下步骤:

[0045] 步骤S201:当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,对所有电池单体进行电压偏度计算。其中,偏度是统计数据分布偏斜方向和程度的度量,表征概率分布密度曲线相对于平均值不对称程度的特征数。具体地,该电压偏度计算时采用如下公式:

$$[0046] \quad S_k = \frac{m_3}{\sigma^3} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}^3}$$

[0047] 其中, S_k 为偏度, m_3 表示三阶样本中心矩, σ 表示标准差, n 表示样本个数, x_i 为第 i 个样本的电压值, \bar{x} 为此时单体电压平均值。

[0048] 步骤S201: 将电压偏度计算结果与预设阈值比较, 当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时, 触发电压预警。其中, 预设阈值包括第一电压阈值和第二电压阈值, 第一电压阈值大于第二电压阈值。因此, 在比较后, 当所述电压偏度计算结果大于第一预设阈值时, 触发电压偏高预警; 当所述电压偏度计算结果小于第二预设阈值时, 触发电压偏低预警。若比较后确定电压偏度计算结果在第一预设阈值和第二预设阈值之间, 则可以计算下一时刻的电压峰度并再次比较。

[0049] 在一实施方式中, 由于在比较电压峰度是每个电池包分别比较, 由此, 如图3所示, 该电池安全预警的方法还包括如下步骤:

[0050] 步骤S301: 当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时, 记录此时的异常电池单体编号; 具体地, 上述步骤S103进行峰度比较时, 是将电池包的电压峰度进行比较, 当比较结果为异常时, 可以获取此时的电池包, 然后获取该电池包内所有电池单体的电压, 将最大电压和最低电压去掉, 根据剩余电压求平均值, 再将每个电池单体的电压和该平均值进行比较, 若电池单体的电压偏离平均值大于等于六个标准差, 则将该电池单体即为异常电池单体, 并将其编号。

[0051] 步骤S302: 根据此时的异常电池单体编号获取对应电池的历史异常信息; 具体地, 对于编号的异常电池单体, 可以获取该异常电池单体的历史异常信息。由于每次进行峰度判断后, 都会通过步骤S031记录异常电池单体编号。因此, 可以从历史记录中的异常电池单体编号中确定此时的异常电池单体是否之前也被记录过异常电池单体。

[0052] 步骤S303: 根据历史异常信息获取对应电池的历史电压偏度计算结果; 具体地, 若此时记录的异常电池单体之前也被记录过异常电池单体, 则获取该电池对应的历史电压偏度计算结果。

[0053] 步骤S304: 根据所述历史电压偏度计算结果和对应电池包的当前电压偏度计算结果累加后和预设阈值比较; 具体地, 在获取该异常电池单体历史计算的电压偏度后, 还可以根据当前时刻获取的电压等参数计算该异常电池单体所在电池包当前的电压偏度, 并将历史电压偏度和当前的电压偏度累加后赋值给该异常电池单体然后将累加后的电压偏度和预设阈值进行比较。其中, 将累加后的值 v_i 赋值给该异常电池单体, 可以作为该异常电池单体在下一时刻的历史电压偏度, 即在下一时刻发现该电池单体为异常电池单体后, 可以采用 v_i 作为该电池单体的历史电压偏度计算结果。

[0054] 步骤S305: 当所述电压偏度计算结果不等于预设阈值时, 触发电压预警。具体地, 当累加的电压偏度大于第一预设阈值时, 则触发电压偏高预警; 当累加的电压偏度小于第二预设阈值时, 则触发电压偏低预警。若比较后确定累加的电压偏度在第一预设阈值和第二预设阈值之间, 则可以计算下一时刻的电压峰度并再次比较。

[0055] 作为本发明实施例的一种可选地实施方式, 如图4所示, 该电池安全预警方法可以

按照如下流程实现:获取数据平台的原车上传的数据,清洗其中的无效数据;在保留的有效数据中提取所有电池单体的电压数据;按照时间顺序计算每一时刻每一电池包的电压峰度;将计算的电压峰度和历史峰度阈值比较,判断是否超出历史峰度阈值;当未超出历史峰度阈值时,将当前计算的电压峰度作为新的历史峰度阈值;当超出历史峰度阈值时,计算相应电池包内所有电池单体的电压偏度,并记录此时异常电池单体编号;同时将计算的电压偏度和该异常电池单体的历史电压偏度累加;将累加的电压偏度和预设阈值比较,当大于第一预设阈值时,触发电压偏高预警;当小于第二预设阈值时,触发电压偏低预警。若比较后确定累加的电压偏度在第一预设阈值和第二预设阈值之间,则可以计算下一时刻的电压峰度并再次比较。

[0056] 本发明实施例第二方面提供一种电池安全预警的装置,如图5所示,该装置包括:

[0057] 电压获取模块,用于实时获取任一电池包内所有电池单体的电压;具体内容参见上述方法实施例对应部分,在此不再赘述。

[0058] 峰度计算模块,用于对所有电池单体的电压进行电压峰度计算;具体内容参见上述方法实施例对应部分,在此不再赘述。

[0059] 异常判断模块,用于将电压峰度计算结果与历史峰度阈值比较,当所述电压峰度计算结果超出历史峰度阈值时,确定电池异常。具体内容参见上述方法实施例对应部分,在此不再赘述。

[0060] 本发明实施例提供的电池安全预警的装置,通过获取每一电池包内的电压,对获取的电压进行电压峰度计算,并将计算的电压峰度和历史峰度阈值比较,当超出阈值时则判断超出异常。由此,该电池安全预警装置相比目前常用的过压、欠压角度(只关心最大电压和最小电压)来识别异常电池的装置,考虑了所有电池单体的电压值,并通过峰度计算将其分布的离群(即数据中有一个或几个数值与其他数值相比差异较大)程度直观的体现出来。并且,过压、欠压都是出厂前设定的阈值,对未超阈值的异常电池无法判定,该装置通过对所有电池的离群程度进行计算,可以提前捕捉并记录到未达到报警阈值但有异常表现的电池信息,即便最后异常电池未达到过压、欠压报警阈值,也可通过该装置识别出来。此外,该装置使用电池历史数据的电压峰度作为判断当前电压异常的基准,可以做到每个电池包都有一个适合自己的判定标准,更有利于筛选异常电池。

[0061] 本发明实施例提供的电池安全预警的装置的功能描述详细参见上述实施例中电池安全预警的方法描述。

[0062] 本发明实施例还提供一种存储介质,如图6所示,其上存储有计算机程序601,该指令被处理器执行时实现上述实施例中电池安全预警的方法的步骤。该存储介质上还存储有音视频流数据,特征帧数据、交互请求信令、加密数据以及预设数据大小等。其中,存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0063] 本领域技术人员可以理解,实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述存储介质可为磁碟、

光盘、只读存储记忆体 (Read—Only Memory, ROM)、随机存储记忆体 (Random Access Memory, RAM)、快闪存储器 (Flash Memory)、硬盘 (Hard Disk Drive, 缩写:HDD) 或固态硬盘 (Solid—State Drive, SSD) 等;所述存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0064] 本发明实施例还提供了一种电子设备,如图7所示,该电子设备可以包括处理器51和存储器52,其中处理器51和存储器52可以通过总线或者其他方式连接,图7中以通过总线连接为例。

[0065] 处理器51可以为中央处理器 (Central Processing Unit, CPU)。处理器51还可以为其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列 (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、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。

[0066] 存储器52作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的对应的程序指令/模块。处理器51通过运行存储在存储器52中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行处理器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的电池安全预警的方法。

[0067] 存储器52可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作装置、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储处理器51所创建的数据等。此外,存储器52可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器52可选包括相对于处理器51远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器51。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0068] 所述一个或者多个模块存储在所述存储器52中,当被所述处理器51执行时,执行如图1—2所示实施例中的电池安全预警的方法。

[0069] 上述电子设备具体细节可以对应参阅图1至图2所示的实施例中对应的相关描述和效果进行理解,此处不再赘述。

[0070] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

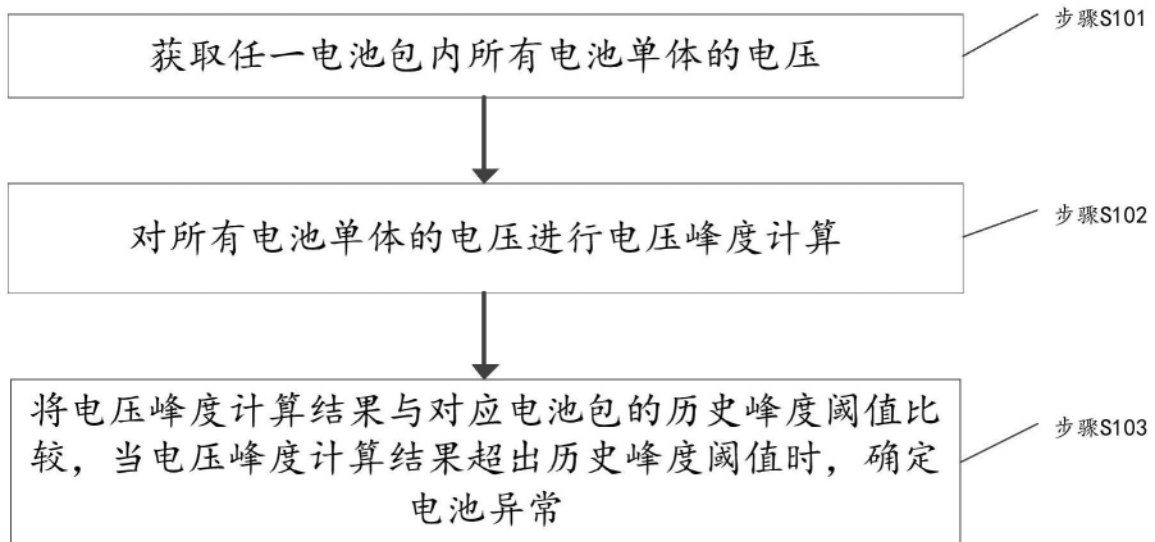


图1

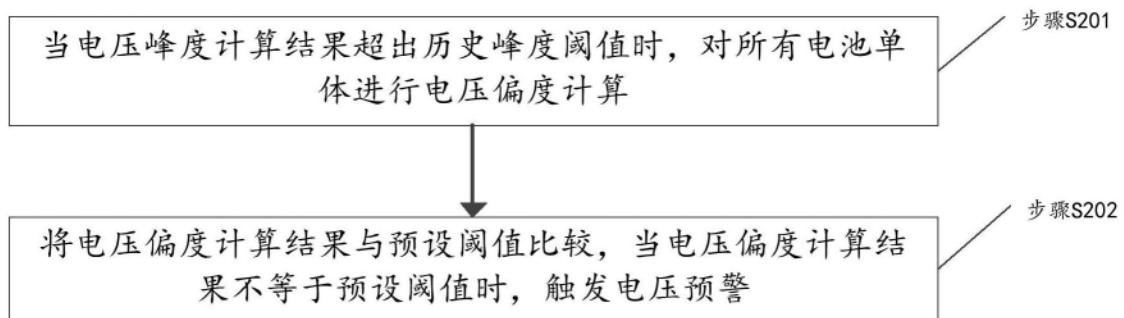


图2

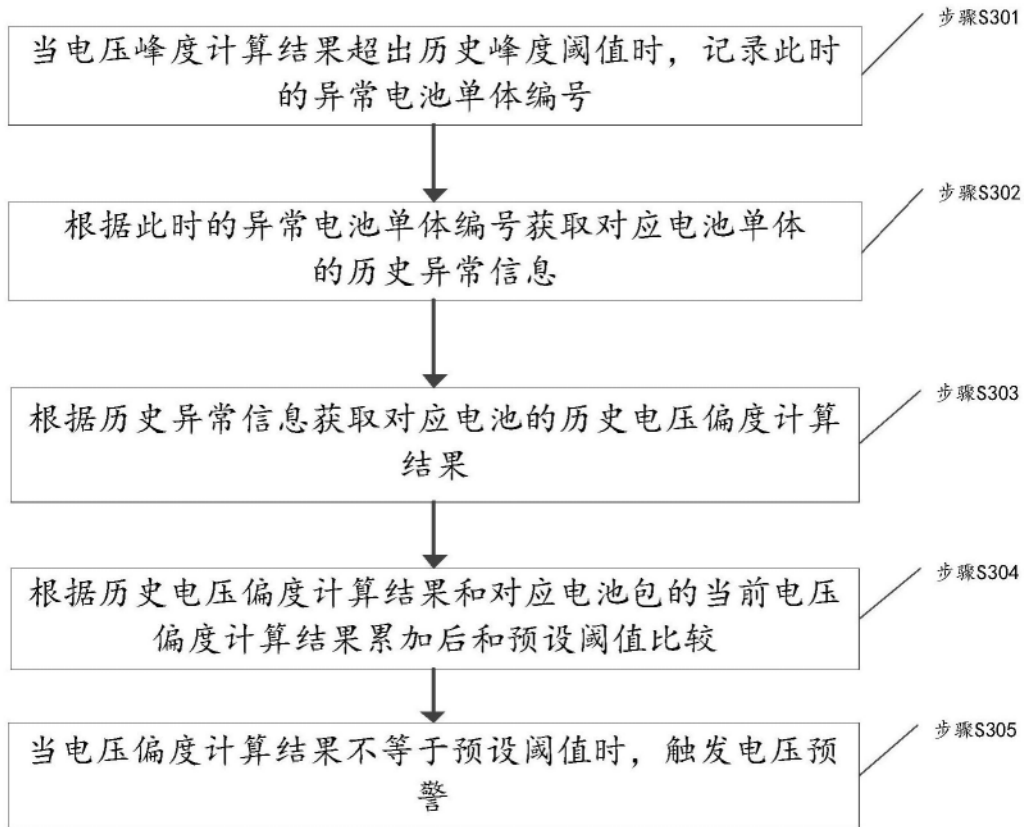


图3

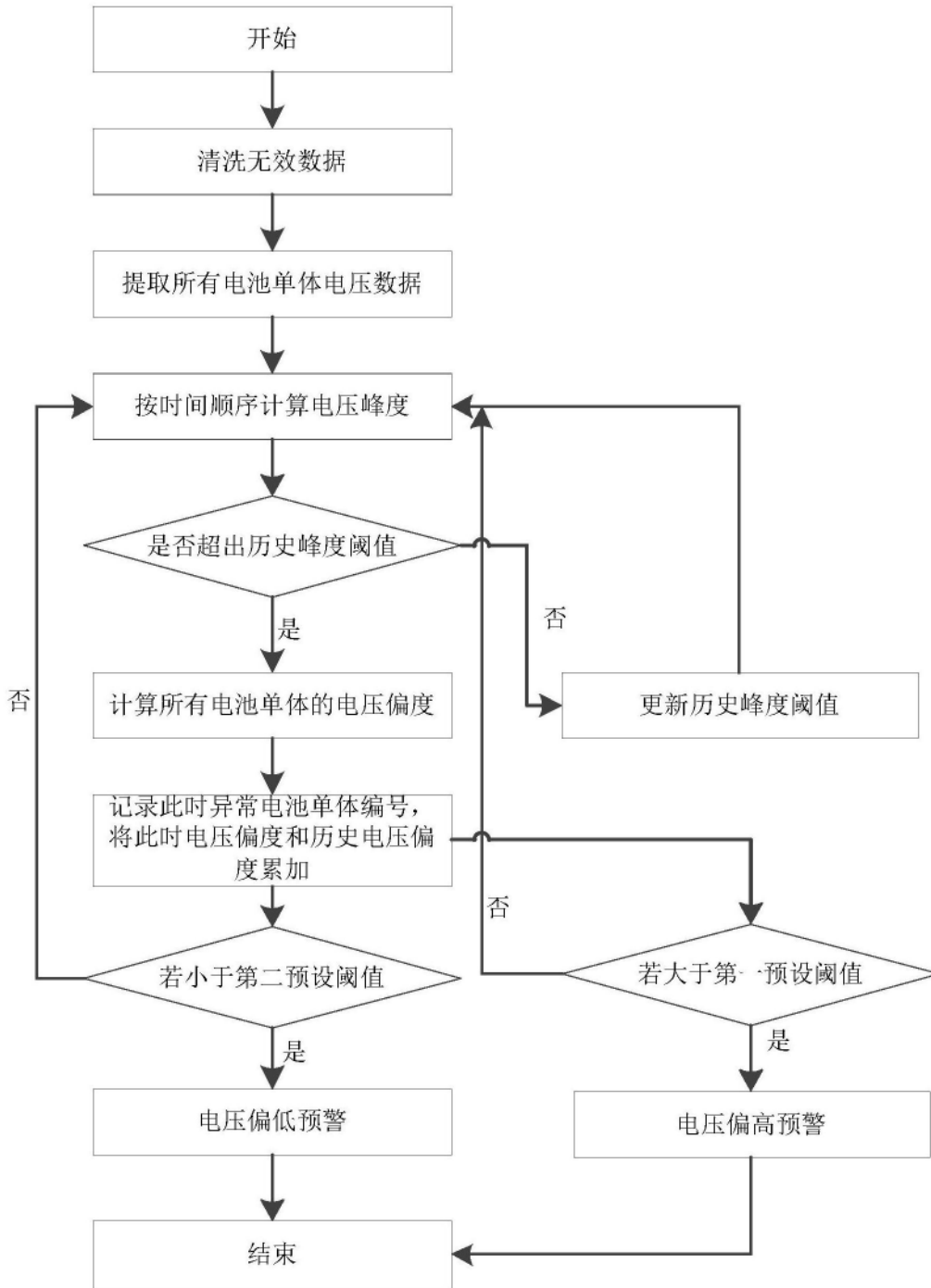


图4

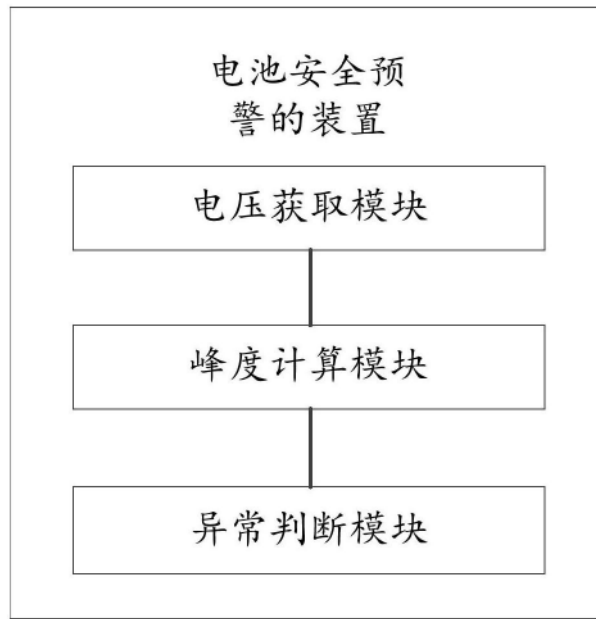


图5

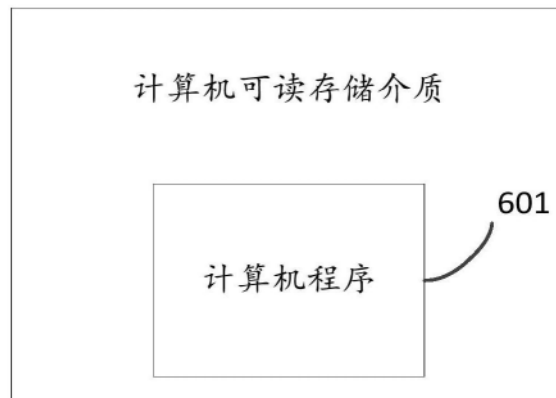


图6

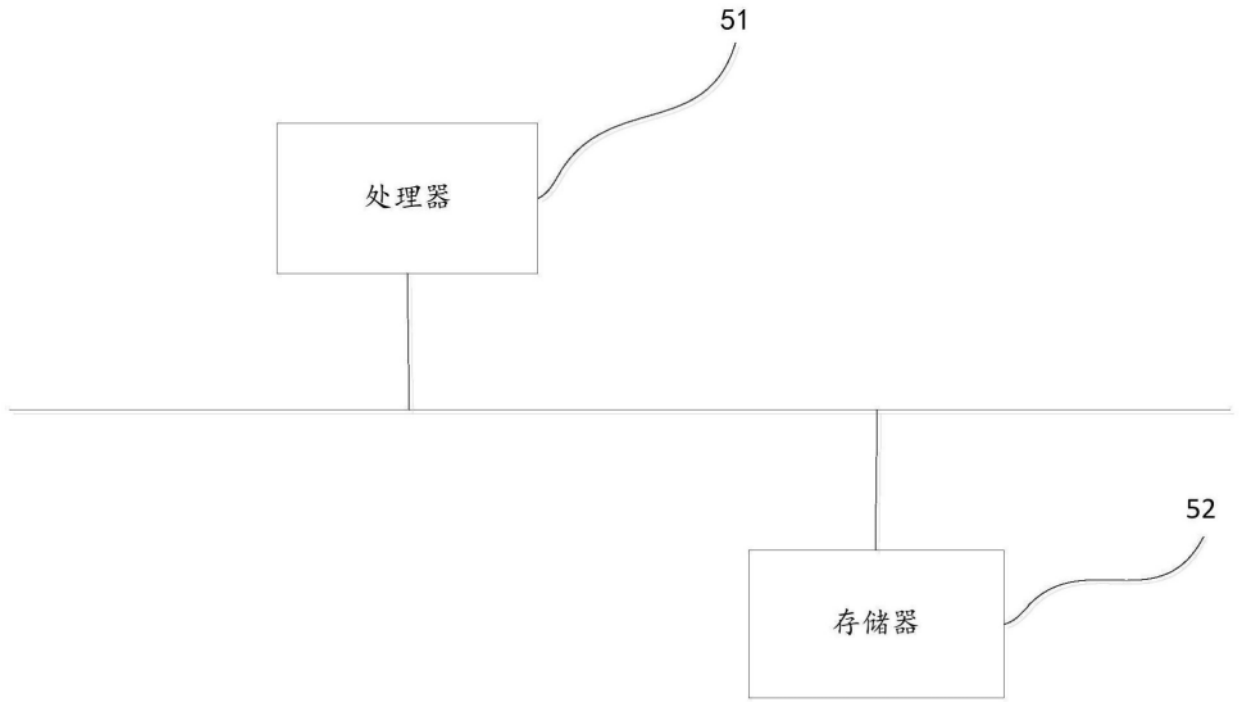


图7