

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 10 月 21 日 (21.10.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/208309 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/42 (2006.01) **G01R 31/367** (2019.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/109644

(22) 国际申请日: 2020 年 8 月 17 日 (17.08.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010304432.7 2020年4月17日 (17.04.2020) CN

(71) 申请人: 许继集团有限公司 (XJ GROUP CORPORATION) [CN/CN]; 中国河南省许昌市许继大道1298号, Henan 461000 (CN)。国家电网有限公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街86号, Beijing 100031 (CN)。许昌许继软件技术有限公司 (XUCHANG XJ SOFTWARE TECHNOLOGY

CO., LTD) [CN/CN]; 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。

(72) 发明人: 孙锐 (SUN, Rui); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。郭宝甫 (GUO, Baofu); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。毛建容 (MAO, Jianrong); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。张鹏 (ZHANG, Peng); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。王霞 (WANG, Xia); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。贺黄勇 (HE, Huangyong); 中国河南省许昌市许继大道1706号, Henan 461000 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR ONLINE EVALUATION OF ELECTROCHEMICAL CELL OF ENERGY STORAGE POWER STATION

(54) 发明名称: 用于储能电站电化学电池在线评估的方法和系统

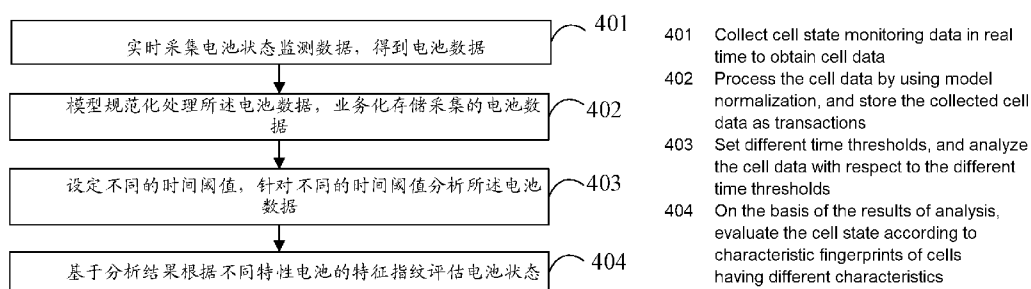


图 4

(57) Abstract: The present application discloses a method and system for the online evaluation of an electrochemical cell of an energy storage power station. The method comprises: first, a big data processing sub-system processes and stores cell state monitoring data collected in real time; then, data analysis is performed on the basis of real-time data and historical data of a cell; and lastly, evaluation is performed on the cell running state from a short time scale and a long time scale. On the short time scale, a large amount of real-time data, such as the current, voltage, temperature, and so on of a cell stack, a cell module, and a single cell, are analyzed, and the cell consistency and the charge capacity of the overall energy storage power station are evaluated by means of data analysis on characteristic fingerprints, such as temperature, internal resistance, and failure, of cells having different characteristics so as to provide data for the energy storage power station to participate in the optimized control and operation management of a power grid. On the long time scale, the degradation of cell capacity and the service life of a cell are evaluated on the basis of big data analysis on historic data of the full service life cycles of cells under different working conditions so as to serve as reference for the daily operation and maintenance management of cells and the echelon utilization of cells.

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请用于储能电站电化学电池在线评估的方法和系统, 首先大数据处理子系统对实时采集的电池状态监测的数据进行处理和存储; 然后基于电池的实时数据和历史数据进行数据分析; 最后从短时间尺度和长时间尺度对电池运行状态进行评估。短时间尺度下分析电池堆、电池模组、电池单体的电流、电压、温度等海量实时数据, 通过对不同特性电池的温度、内阻、故障等的特征指纹数据分析, 评估电池一致性, 整个储能电站的荷电容量, 为储能电站参与电网优化控制和运行管理提供数据; 长时间尺度下基于大数据分析的不同工况下电池全寿命周期历史数据中评估电池容量衰退、电池寿命情况, 为电池的日常运维管理和电池梯次利用提供参考。

用于储能电站电化学电池在线评估的方法和系统

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202010304432.7、申请日为 2020 年 04 月 17 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的
5 全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及电化学电池充放电领域，具体涉及一种用于储能电站电化学电池在线评估的方法和系统。

背景技术

10 储能技术在电力系统“电能生产、传输、分配和消费”中增加一个“存储”环节，使原本几乎“刚性”的系统变得“柔性”起来。大容量的电池储能具有快速吸收能量并适时释放的特点，可实现能量的时间迁移，解决新能源发电的出力波动性和不确定性引起的系统供电充裕性不足问题。随着电池材料、制造工艺、系统集成及运行维护等方面实现技术突破，储能的制造和运行成本大大降低，储能系统发展潜力巨大。电化学储能以其能
15 量密度高、充放电速率快、使用寿命长的特点成为储能电站电池的首选，但是电化学储能电池的安全性和可靠性一直都是其应用中必须十分关注的问题：

一方面，能量大、电压高且电解液大多为有机易燃物，应用不当有可能导致电池温度升高、着火甚至爆炸；
20

另一方面，电化学储能电池过充电、过放电会导致电池内部材料特性发生变化，造成不可逆的损失，从而导致性能下降；

再有，由于工艺的差异性，电池内阻往往不一致，随着充放电的循环进行，电池组内单体电池的性能失衡，使电池组的寿命缩短、性能下降。

综上所述，必须为储能电池配套智能、高效的状态监测、在线评估体系，建立支撑储能健康管理 and 安全管理的电池储能在线评估系统，融合动态工况的实时运行状态感知、健康状态评估，对电池进行有效的安全性和可靠性管理。

发明内容

本申请的目的是提供一种用于储能电站电化学电池在线评估的方法和系统，集储能电站大数据分析、可视化维护、精细化管理于一体，能够实现对储能电站每个电池单体全生命周期的数据接入、处理与分析，完成对储能电站整体、电池堆、电池模组、电池单体的全生命周期监视、状态分析、在线评估等功能。

为解决上述问题，本申请实施例的第一方面提供了一种用于储能电站电化学电池在线评估的方法，包括：

15 实时采集电池状态监测数据，得到电池数据；
模型规范化处理所述电池数据，业务化存储所述电池数据；
设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据。
基于分析结果根据不同特性电池的特征指纹评估电池状态。

根据本申请的一个实施例，所述模型规范化处理所述电池数据，包括：
20 建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、
电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系。

将实时采集的电池四遥数据转化为与电池业务模型相关的业务数据，并按照业务模型进行数据存储。

根据本申请的一个实施例，所述将实时采集的电池四遥数据转化为与
25 电池业务模型相关的业务数据，包括：用电池采集装置的采集点表建成装

置模板。根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型。

根据装置模板实例化装置。将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

5 根据本申请的一个实施例，所述设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据，包括：设定不同的时间阈值，通过多角度阈值描绘电池运行状态的特征指纹，从而利用特征指纹来分析所述电池数据，包括：采用统计计算、极差值分析、关联性分析、灰色度分析、概率分析的方法分析电池数据。

10 根据本申请的一个实施例，所述电池数据包括：电池电压、电池内阻、电池容量。

根据本申请的一个实施例，所述设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据，包括：

15 设定第一阈值时间，分析电池的一致性，包括：计算并联电池堆的压差与内阻差，判断与电池堆相关的电站荷电状态，得到电池一致性评估结果。

20 设定第二阈值时间，评估电池寿命、修正可用电池容量，包括：利用灰色度法和增量分析法，分析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据，基于电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型，通过对充放电曲线进行特征提取，根据特征变量不一致性，评估电池寿命是否终止，评估电池组、电池堆的整体寿命以及修正可用电池容量。

本申请实施例的另一方面提供了一种用于储能电站电化学电池在线评估的系统，包括：

25 采集单元，配置为实时采集电池数据，存储采集的电池数据；
处理单元，配置为模型规范化处理所述电池数据；

分析单元，配置为设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据；

评估单元，配置为根据不同的分析结果评估电池状态。

根据本申请的一个实施例，所述处理单元，包括：

- 5 模型规范单元，配置为建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系；

数据转换单元，配置为将实时采集的电池数据转化为与电池业务模型相关的业务数据。

- 10 根据本申请的一个实施例，所述数据转换单元，包括：

模板构建模块，配置为根据电池采集装置的采集点表建成装置模板；

编码定义模块，配置为根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型；

实例化模块，配置为根据装置模板实例化装置；

- 15 数据对应模块，配置为将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

根据本申请的一个实施例，所述分析单元，包括：

第一分析单元，配置为设定第一阈值时间，分析电池的一致性。

- 20 第二分析单元，配置为设定第二阈值时间，评估电池寿命、修正可用电池容量。包括：第一分析模块，配置为分析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据；第二分析模块，配置为根据电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型；第三分析模块，配置为特征提取充放电曲线数据，评估电池寿命是否终止，评估电池组、电池堆的整体寿命以及修正可用电池容量。

- 25 综上所述，本申请实施例提供了一种用于储能电站电化学电池在线评

估的方法和系统，该方法包括：首先大数据处理子系统对实时采集的电池数据进行处理和存储；然后基于电池的实时数据和历史数据进行数据分析；最后从短时间尺度和长时间尺度对电池运行状态进行评估。短时间尺度下分析电池堆、电池模组、电池单体的电流、电压、温度等海量实时数据，

5 通过对不同特性电池、温度、内阻、故障等的特征指纹数据分析，评估电池一致性，整个储能电站的荷电容量，为储能电站参与电网优化控制和运行管理提供数据；长时间尺度下基于大数据分析的不同工况下电池全寿命周期历史数据中评估电池容量衰退、电池寿命情况，为电池的日常运维管理和电池梯次利用提供参考。

10 附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是本申请实施例公开的储能电站结构示意图；

图 2 是本申请实施例公开的电池在线评估系统功能示意图；

15 图 3 是本申请实施例公开的电池业务模型建立流程示意图；

图 4 是本申请实施例公开的用于储能电站电化学电池在线评估的方法流程图；

图 5 是本申请实施例公开的用于储能电站电化学电池在线评估的系统方框图。

20 具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚明了，下面结合具体实施方式并参照附图，对本申请进一步详细说明。应该理解，这些描述只是示例性的，而并非要限制本申请的范围。此外，在以下说明中，省略了对公知结构和技术的描述，以避免不必要地混淆本申请的概念。

兆瓦 (MW) 级大容量储能电站由成千上万支单体电池组成, 由多个电池单体经串联后形成电池模组, 再将多个电池模组并联/串联成电池堆。单个或多个电池堆并联经储能变流器 (Power Conversion System, PCS) 进行能量交互后接入电网, 储能电站结构图如图 1 所示。

5 储能电站电化学电池在线评估系统从电池管理系统 (Battery Management System, BMS) 系统、储能 PCS 及测控装置等采集储能电站、电池堆、电池模组、电池单体的运行信息及状态数据, 由于电池单体数目最大, 采集量多且需要存储, 对于 MW 级大容量储能电站来说总数据规模为几十万到百万量级, 需在大数据处理子系统、大数据分析子系统的支撑
10 下完成电池的在线评估功能, 如图 2 所示。

储能电站电化学电池在线评估子系统包括短时间尺度 (5~15 分钟) 和长时间尺度 (1 天) 评估储能电站电池状态。不同时间尺度的电池状态评估为储能电站优化控制、运行管理、电池梯次利用等需求提供了数据支撑。

短时间尺度下分析电池堆、电池模组、电池单体的电流、电压、温度
15 等海量实时数据, 通过横向数据对比, 关联数据分析等方法, 评估采集的电池单体、电池模组、电池堆数据的可信度与准确度, 采集数据预处理后, 通过对不同特性电池、温度、内阻、故障等的特征指纹数据分析, 评估电池一致性, 整个储能电站的 SOC, 为储能电站参与电网优化控制和运行管理提供数据。长时间尺度下基于大数据分析的不同工况下电池全寿命周期
20 历史数据中评估电池容量衰退、电池寿命情况, 为电池的日常运维管理和电池梯次利用提供参考。

本申请中, 一种储能电站电化学电池在线评估系统包括以下内容: 首先大数据处理子系统对实时采集的电池数据进行处理和存储; 然后基于电池的实时数据和历史数据进行数据分析; 最后从短时间尺度和长时间尺度
25 对电池运行状态进行评估。

大数据处理子系统的数据处理流程:

首先通过配置工具建立各种储能电站业务模型, 将电池信息划分为电池单体、电池模组、电池堆, 建立上述业务设备之间的关联关系;

将遥信、遥测数据转化为具有电池业务含义的业务信息数据。实现方式: 首先, 用电池采集装置的采集点表建成装置模板, 根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型, 根据装置模板实例化装置后, 所有的四遥数据就包含点号、装置号、业务信息类型等属性; 为了进一步方便上层应用调用数据, 大数据处理子系统将四遥数据业务模型化

10 设备属性值按电池模型建立数据表, 如图 3。以电池堆为例, 参照以下表 1:

电池堆设备号	堆属性 1	堆属性 1		堆属性 n
序号	属性值	属性值	属性值	属性值

表 1

大数据分析子系统根据电池在线评估所用的数据处理方法, 提供基本的算法支撑供高级应用调用。主要包括以下方法:

- 1) 统计计算, 包括最大值、最小值、平均值、排序等;
- 15 2) 极差值分析, 用于做两个属性值差值的分析, 因为对于电池安全性分析来说, 电压差, 温度差越限更具有危害性;
- 3) 关联性分析, 两个属性值之间具有业务关联性关系或其变化趋势具备关联关系;

- 4) 灰色度分析, 用已知属性的数据变化时段值, 来判断与具有关联关
- 20 系的未知属性的值的相似关系。

- 5) 概率分析, 根据历史数据分析事件发生的概率。

电池状态在线评估分成短时间尺度评估和长时间尺度评估。首先根据每种状态下的评估指标, 然后计算评估参数, 最后得出评估结论。

短时间尺度的评估指标主要是针对储能电站荷电状态 SOC 状态和电池一致性的评估。对于大型储能电站来说，由多个电池堆构成，在各电池堆上送的各自的 SOC 值不一致的情况下合理评估整个储能电站的 SOC 值。为了避免在充放电变化时 SOC 值跳变，同时减少电池短板效应的影响，基于

5 电池电压、内阻的分布特性和相关性，建立电池一致性快速估计模型，计算电池一致性的综合性能指标。具体实施方法如下：计算并联电池堆的压差与内阻差，根据电池一致性快速估计模型判断电池一致性，电池一致性在 BMS 均衡范围内以电池堆均值为基准，在 BMS 均衡范围外根据 PCS 的充放电状态，充电过程以电压高的电池堆 SOC 为基准，放电过程中以电压

10 低的电池堆 SOC 为基准，基准确定后根据容量扩展到该 PCS 下所有电池的 SOC 值，然后将所有 PCS 下的电池 SOC 值按容量比加和得到整个储能电站的 SOC。

长时间尺度的评估指标主要是针对电池寿命和电池容量衰减的评估。具体实施方法：利用灰色度法和增量分析法按照从整体到部分的原则，分

15 析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据，基于电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型，通过对充放电曲线进行特征提取，根据特征变量不一致性在线情况下识别电池组内达到寿命终止状态的单体电池，实现对储能电站整体电池寿命的评估和可用电池容量的修正。

如图 4 所示，一种用于储能电站电化学电池在线评估的方法，包括：

20 S401：实时采集电池状态监测数据，得到电池数据。

S402：模型规范化处理所述电池数据。包括：建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系。将实时采集的电池数据转化为与电池业务模型相关的业务数据，并进行业务化数据的存储。

25 将实时采集的电池数据转化为与电池业务模型相关的业务数据，包括：

用电池采集装置的采集点表建成装置模板。根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型。

根据装置模板实例化装置。将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

- 5 S403: 设定不同的时间阈值, 针对不同的时间阈值分析所述电池数据。所述设定不同的时间阈值, 建立针不同特性电池的特征指纹, 然后通过不同的时间阈值分析所述电池数据, 包括: 采用统计计算、极差值分析、关联性分析、灰色度分析、概率分析的方法分析电池数据。

电池数据包括: 电池电压、电池内阻、电池容量。

- 10 设定不同的时间阈值, 针对不同的时间阈值分析所述电池数据, 包括: 设定第一阈值时间, 分析电池的一致性, 包括: 计算并联电池堆的压差与内阻差, 判断与电池堆相关的电站荷电状态, 得到电池一致性评估结果。

- 15 设定第二阈值时间, 评估电池寿命、修正可用电池容量, 包括: 利用灰色度法和增量分析法按照从整体到部分的原则, 分析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据, 基于电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型, 通过对充放电曲线进行特征提取, 根据特征变量不一致性, 评估电池寿命是否终止, 评估电池组、电池堆的整体寿命以及修正可用电池容量。

- 20 S404: 基于分析结果根据不同特性电池的特征指纹评估电池状态。

- 25 本申请用于储能电站电化学电池在线评估的方法, 首先大数据处理子系统对实时采集的电池状态监测数据进行处理; 然后基于电池的实时数据和历史数据进行数据分析和存储; 最后从短时间尺度和长时间尺度对电池运行状态进行评估。短时间尺度下分析电池堆、电池模组、电池单体的电
- 流、电压、温度等海量实时数据, 基于对不同特性电池、温度、内阻、故

障等的特征指纹数据分析，评估电池一致性，整个储能电站的荷电容量，为储能电站参与电网优化控制和运行管理提供数据；长时间尺度下基于大数据分析的不同工况下电池全寿命周期历史数据中评估电池容量衰退、电池寿命情况，为电池的日常运维管理和电池梯次利用提供参考。

5 本申请的另一方面提供了一种用于储能电站电化学电池在线评估的系统 500，如图 5 所示，包括：

采集单元 501，配置为实时采集电池状态监测数据。

处理单元 503，配置为模型规范化处理所述电池数据，并进行业务化数据存储。

10 分析单元 505，配置为设定不同的时间阈值，建立电池状态的特征指纹针对不同的时间阈值分析所述电池数据。

评估单元 507，配置为根据不同特性电池的特征指纹评估电池状态。

根据本申请的一个实施例，所述处理单元，包括：模型规范单元，配置为建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、
15 电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系。

数据转换单元，配置为将实时采集的电池数据转化为与电池业务模型相关的业务数据。

根据本申请的一个实施例，所述数据转换单元，包括：模板构建模块，配置为根据电池采集装置的采集点表建成装置模板。

20 编码定义模块，配置为根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型。

实例化模块，配置为根据装置模板实例化装置。

数据对应模块，配置为将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

25 根据本申请的一个实施例，所述分析单元，包括：

第一分析单元，配置为设定第一阈值时间，分析电池的一致性。

第二分析单元，配置为设定第二阈值时间，评估电池寿命、修正可用
电池容量。包括：第一分析模块，配置为分析电池堆、电池模组、电池单
体的电池全生命周期过程数据；第二分析模块，配置为根据电池循环寿命
5 标称数据建立电池容量衰退模型；第三分析模块，配置为特征提取充放电
曲线数据，评估电池寿命是否终止，评估电池组、电池堆的整体寿命以及
修正可用电池容量。

本申请用于储能电站电化学电池在线评估的系统，首先大数据处理子
系统对实时采集的电池数据进行处理和存储；然后基于电池的实时数据和
10 历史数据进行数据分析；最后从短时间尺度和长时间尺度对电池运行状态
进行评估。短时间尺度下分析电池堆、电池模组、电池单体的电流、电压、
温度等海量实时数据，基于对不同特性电池、温度、内阻、故障等的特征
指纹数据分析，评估电池一致性，整个储能电站的荷电容量，为储能电站
参与电网优化控制和运行管理提供数据；长时间尺度下基于大数据分析的
15 不同工况下电池全寿命周期历史数据中评估电池容量衰退、电池寿命情况，
为电池的日常运维管理和电池梯次利用提供参考。

应当理解的是，本申请的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解
释本申请的原理，而不构成对本申请的限制。因此，在不偏离本申请的精
神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申
20 请的保护范围之内。此外，本申请所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要
求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

权利要求书

1. 一种用于储能电站电化学电池在线评估的方法，所述方法包括：

实时采集电池状态监测数据，得到电池数据；

模型规范化处理所述电池数据，业务化存储所述电池数据；

5 设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据；

基于分析结果根据不同特性电池的特征指纹评估电池状态。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述模型规范化处理所述电池数据，包括：

建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、
10 电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系；

将实时采集的电池四遥数据转化为与电池业务模型相关的业务数据，并按照业务模型进行数据存储。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述将实时采集的电池四遥数据转化为与电池业务模型相关的业务数据，包括：

15 用电池采集装置的采集点表建成装置模板；

根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型；

根据装置模板实例化装置；

20 将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据，包括：

设定不同的时间阈值，通过多角度阈值描绘电池运行状态的特征指纹；

25 利用特征指纹来分析电池数据，包括：采用统计计算、极差值分析、

关联性分析、灰色度分析和概率分析的方法分析电池数据。

5、根据权利要求1所述的方法，其中，所述电池数据包括：

电池电压、电池内阻、电池容量。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述设定不同的时间阈值，

5 针对不同的时间阈值分析所述电池数据，包括：

设定第一阈值时间，分析电池的一致性，包括：计算并联电池堆的压差与内阻差，判断与电池堆相关的电站荷电状态，得到电池一致性评估结果；

设定第二阈值时间，评估电池寿命、修正可用电池容量，包括：

10 分析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据；

基于电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型；

特征提取充放电曲线数据，评估电池寿命是否终止，评估电池组、电池堆的整体寿命以及修正可用电池容量。

7、一种用于储能电站电化学电池在线评估的系统，所述系统包括：

15 采集单元，配置为实时采集电池数据，存储采集的电池数据；

处理单元，配置为模型规范化处理所述电池数据；

分析单元，配置为设定不同的时间阈值，针对不同的时间阈值分析所述电池数据；

评估单元，配置为根据不同的分析结果评估电池状态。

20 8、根据权利要求7所述的系统，其中，所述处理单元，包括：

模型规范单元，配置为建立各种储能电站业务模型，分类划分电池为电池单体、电池模组、电池堆，规范所述电池业务模型与不同电池类别之间的对应关系；

25 数据转换单元，配置为将实时采集的电池数据转化为与电池业务模型相关的业务数据。

9. 根据权利要求 8 所述的系统, 其中, 所述数据转换单元, 包括:
模板构建模块, 配置为根据电池采集装置的采集点表建成装置模板;
编码定义模块, 配置为根据电池业务数据的信息模型及编码定义模板中的数据业务信息类型;

5 实例化模块, 配置为根据装置模板实例化装置;

数据对应模块, 配置为将电池设备电池堆、电池模组、电池单体的数据按设备、属性及设备属性值按电池模型建立数据表。

10. 根据权利要求 7 所述的系统, 其中, 所述分析单元, 包括:

第一分析单元, 配置为设定第一阈值时间, 分析电池的一致性。

10 第二分析单元, 配置为设定第二阈值时间, 评估电池寿命、修正可用电池容量, 包括: 第一分析模块, 配置为分析电池堆、电池模组、电池单体的电池全生命周期过程数据; 第二分析模块, 配置为根据电池循环寿命标称数据建立电池容量衰退模型; 第三分析模块, 配置为特征提取充放电曲线数据, 评估电池寿命是否终止, 评估电池组、电池堆的整体寿命以及修正可用电池容量。
15

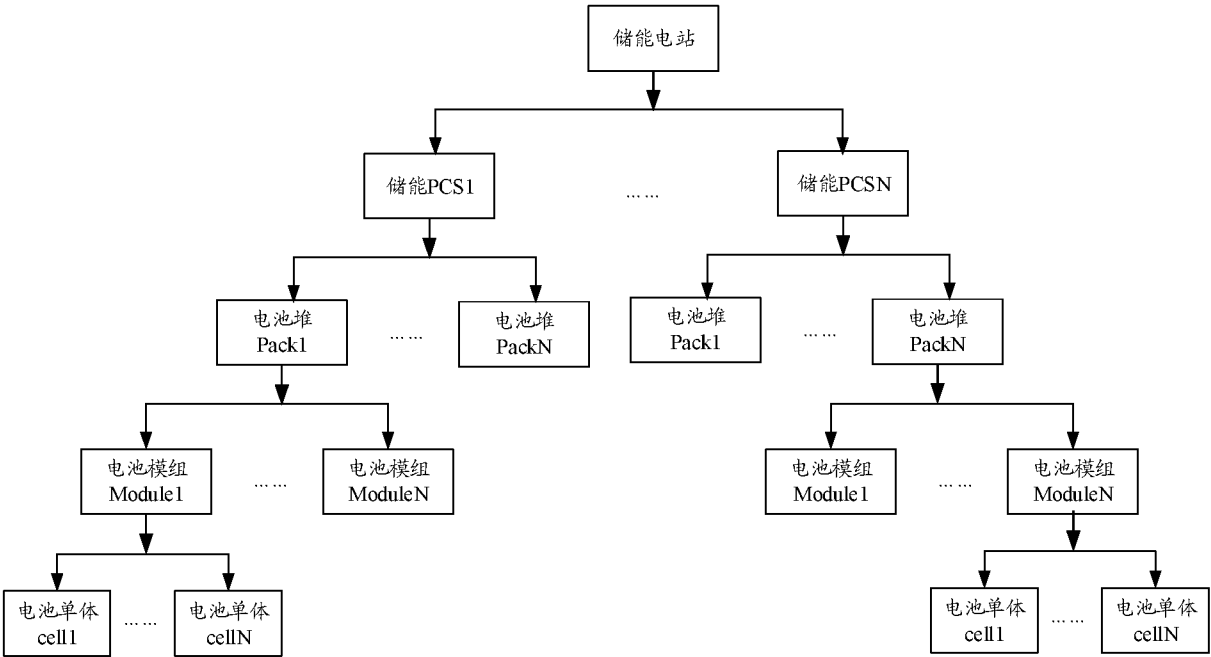


图 1

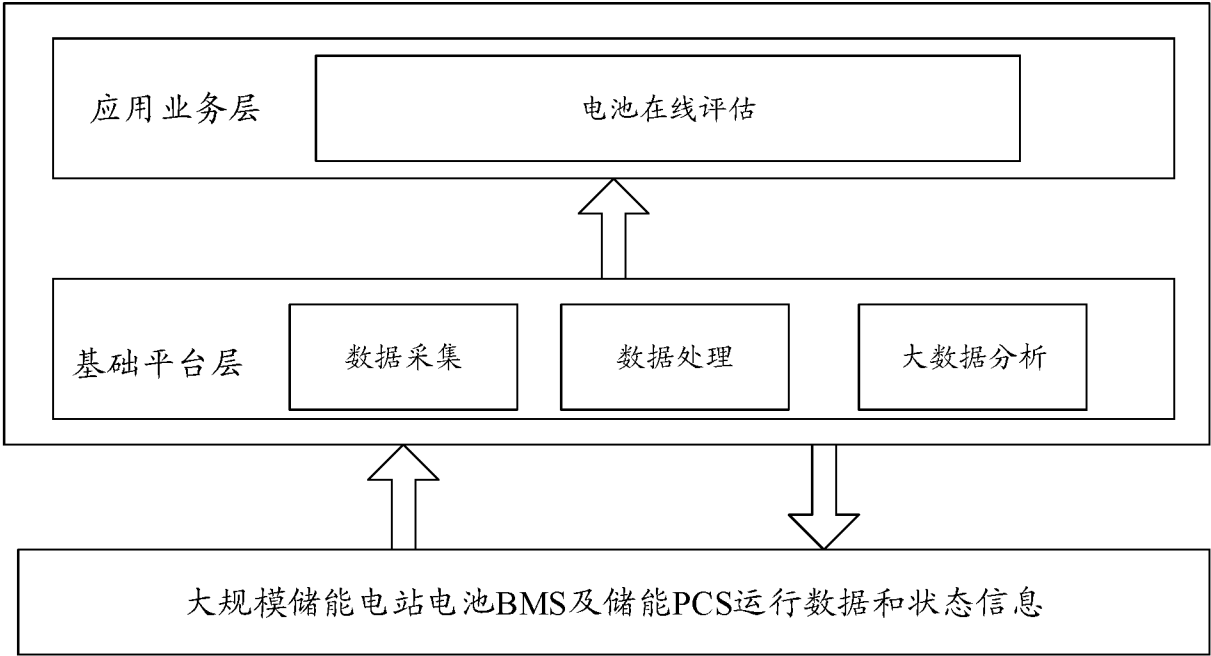


图 2

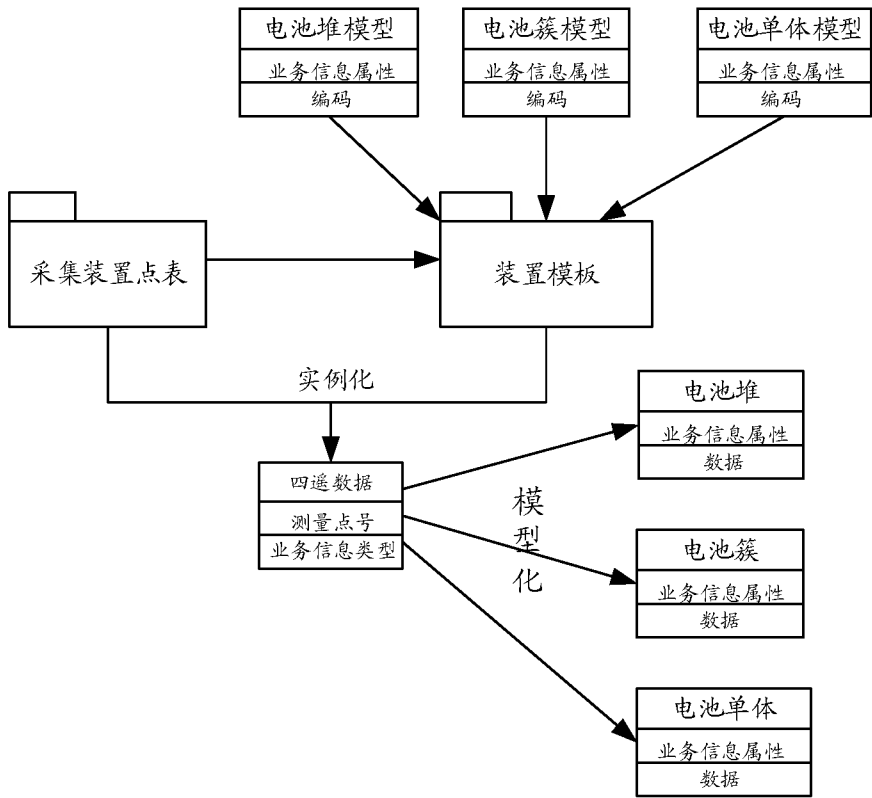


图 3

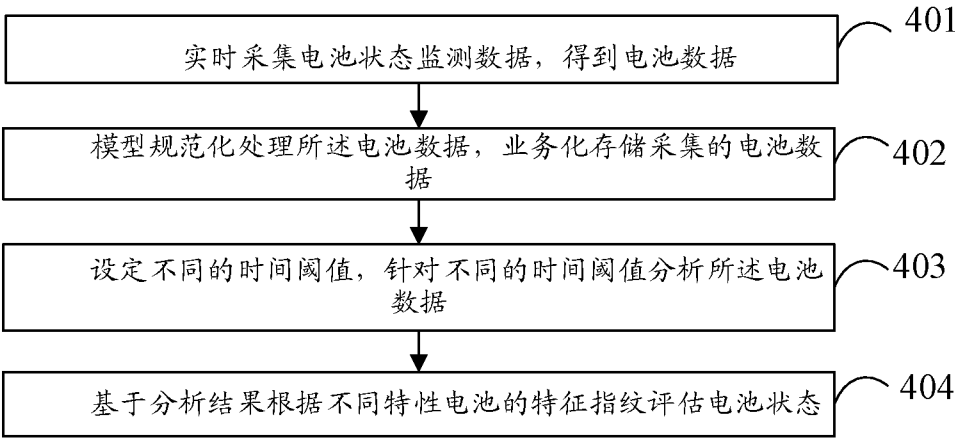


图 4

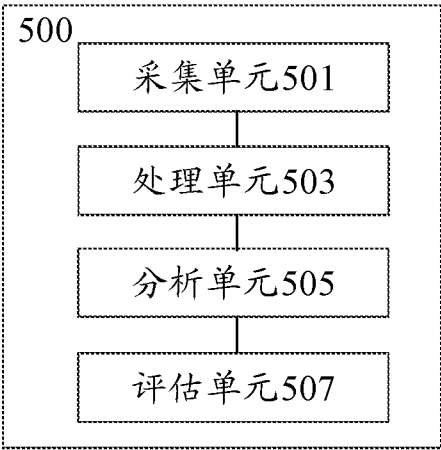


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/109644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/42(2006.01)i; G01R 31/367(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M; G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI; WEB OF SCIENCE: 储能电站, 电池, 评估, 采集, 监测, 时间, 状态, energy storage power station, battery, evaluate, collect, monitor, time, state

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 110416636 A (BEIHANG UNIVERSITY) 05 November 2019 (2019-11-05) description, paragraphs [0006]-[0033]	1-5, 7-9
Y	JP 2016152208 A (TOSHIBA CORP.) 22 August 2016 (2016-08-22) description, paragraphs 11-38, figure 1	1-5, 7-9
Y	CN 105762928 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 13 July 2016 (2016-07-13) description, paragraphs 10-27	2-3, 8-9
A	CN 110416638 A (BEIJING ZHONGCHENHONGCHANG TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 November 2019 (2019-11-05) entire document	1-10
A	JP 2018026307 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15 February 2018 (2018-02-15) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2021

Date of mailing of the international search report

22 January 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/109644

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110416636	A	05 November 2019	None			
JP	2016152208	A	22 August 2016	None			
CN	105762928	A	13 July 2016	CN	105762928	B	26 July 2019
CN	110416638	A	05 November 2019	None			
JP	2018026307	A	15 February 2018	JP	6683058	B2	15 April 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/109644

A. 主题的分类

H01M 10/42(2006.01)i; G01R 31/367(2019.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M; G01R

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS; CNTXT; VEN; EPTXT; USTXT; WOTXT; CNKI; WEB OF SCIENCE: 储能电站, 电池, 评估, 采集, 监测, 时间, 状态, energy storage power station, battery, evaluate, collect, monitor, time, state

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 110416636 A (北京航空航天大学) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 说明书第6-33段	1-5、7-9
Y	JP 2016152208 A (TOSHIBA CORP) 2016年 8月 22日 (2016 - 08 - 22) 说明书第11-38段, 图1	1-5、7-9
Y	CN 105762928 A (国家电网公司 等) 2016年 7月 13日 (2016 - 07 - 13) 说明书第10-27段	2-3、8-9
A	CN 110416638 A (北京中宸泓昌科技有限公司) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 全文	1-10
A	JP 2018026307 A (TOYOTA MOTOR CORP) 2018年 2月 15日 (2018 - 02 - 15) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 1月 12日

国际检索报告邮寄日期

2021年 1月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

张红万

电话号码 86-(20)-28958394

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/109644

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	110416636	A	2019年 11月 5日	无	
JP	2016152208	A	2016年 8月 22日	无	
CN	105762928	A	2016年 7月 13日	CN 105762928	B 2019年 7月 26日
CN	110416638	A	2019年 11月 5日	无	
JP	2018026307	A	2018年 2月 15日	JP 6683058	B2 2020年 4月 15日