



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112186275 A

(43)申请公布日 2021.01.05

(21)申请号 201910599220.3

(22)申请日 2019.07.04

(71)申请人 北京德意新能科技有限公司

地址 100089 北京市海淀区西直门外高粱
桥斜街19号6号楼三层301、316室

(72)发明人 朱常在 梁建钢 张光昕 陈宁
赵志军

(74)专利代理机构 北京久维律师事务所 11582
代理人 邢江峰

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于云端的BMS体系

(57)摘要

本发明属于电池管理系统领域,具体涉及到前端BMS硬件、边缘计算节点、电池数据分析平台为依托的三层架构组成的新型电池管理系统体系。包括电池容量和SOC不一致判定,电池主动均衡指令计算下发;具备电池寿命预测、健康状态评估功能,包括电池模型更新。本发明所述的基于云端的BMS体系,简化前端硬件部分,加强边缘、云的数据分析功能,并将电池管理、状态评估及运维功能上移至上层平台,依靠上层平台的大数据计算分析能力,提高BMS的安全性,包括风险预警和保护,提高BMS的经济性,包括减低硬件成本,提升电池系统利用效率。



1. 一种基于云端的BMS体系,其特征在于:以前端BMS硬件、边缘计算节点、电池数据分析平台为依托的三层架构,以前端数据监测、基本估计以及边缘-云结合的数据分析、精确估计的在线式智能电池管理和运维系统,提高BMS的安全性,包括风险预警和保护,提高BMS的经济性,包括减低硬件成本,提升电池系统利用效率;

所述的基于云端的BMS体系包括前端BMS硬件、边缘计算节点以及一套基于云端的电池数据分析平台;

所述的前端BMS硬件包括主板和从板BCU+BMU、主从一体板、智能电池功率模块和隔离变换器;

所述的边缘计算节点包括基于高端ARM核心+FPGA核心组成的边缘计算硬件平台、边缘计算软件平台以及边缘-云数据协同平台;

所述的一套基于云端的电池数据分析平台,包括用于支持前端BMS数据接入、存储、规则转发的数据平台,用于支持边缘-云数据协同平台以及支持离线分析和流式分析的大数据平台。

2. 根据权利要求1所述的基于云端的BMS体系,其特征在于:简化的前端硬件检测装置,包括基于第四代高压电池组监视器,先进的电池电源管理;自供电方式,满足低功耗要求,支持唤醒;支持最多12路单体电压检测,4路温度检测;高检测精度,最大检测误差小于 $\pm 2.5\text{mV}$;支持总电压检测,具备过/欠压监视功能;支持电池与BMU之间的断线检查;isoSPI接口,菊花链,最大1Mbps传输速率;可控被动均衡管理,具备均衡失效自诊断功能。

3. 根据权利要求1所述的基于云端的BMS体系,其特征在于:简化的前端电池管理系统,包括基于高可靠性多处理器工业级芯片设计;支持电池状态数据处理,支持SOC/SOH估算;具备电池电压、电流、温度、SOC/SOH报警功能,回路切断保护功能;支持电池热管理;支持运行状态、故障数据、历史事件型数据记录和掉电保存功能;具备采用标准通讯协议的多路CAN、RS485、SPI通讯接口及I/O接口。

4. 根据权利要求1所述的基于云端的BMS体系,其特征在于:基于工业级ARM Cortex-A8核心+FPGA核心组成边缘计算硬件平台,外围包括高速数据总线,支持ms级数据采集及存储功能,支持规约转换、数据预处理、转发。

5. 内置边缘计算软件平台,支持秒级/分钟级/小时级实时电池数据分析,以及根据电池历史运行数据的状态评估,并参与电池运行实时决策。

6. 内置嵌入式Web,具备完善的后台管理及本地显示;支持边缘-云数据/决策协同控制套件边缘端接口。

7. 根据权利要求1所述的基于云端的BMS体系,其特征在于:基于云端的电池数据分析平台,包括秒级实时数据分析、分钟级数据分析、小时级数据分析、天级数据分析、月度数据分析、季度数据分析;支持边缘-云数据/决策系统控制套件;基于充/放电数据的快速电池容量差异辨识;基于历史数据的电池容量评估和预测;电池系统多时间尺度安全预警。

8. 根据权利要求1所述的基于云端的BMS体系,其特征在于:基于云端的电池数据分析平台,具备电池状态数据监测、记录和备份功能,包括带时间刻度的边缘端电池数据备份及电池全生命周期数据存储;具备电池保护异常告警、被动保护和主动保护功能,包括电池运行边界条件远程设置,电池内阻计算、绝缘分析等异常告警,主动进行电池运行工况异常动作判定,通信中断保护;具备SOC/SOP估算功能,包括充放电曲线记录,主动深充深放控制进

行容量估计及SOC校正;具备均衡被动均衡和主动均衡功能,包括电池容量和SOC不一致判定,电池主动均衡指令计算下发;具备电池寿命预测、健康状态评估功能,包括电池模型更新。

一种基于云端的BMS体系

技术领域

[0001] 本发明属于电池管理系统领域,具体涉及到前端BMS硬件、边缘计算节点、电池数据分析平台为依托的三层架构组成的新型电池管理系统体系。

背景技术

[0002] 随着新能源汽车销量的逐年提升,陆续将有大量动力电池从电动汽车上淘汰,因此退役动力电池出路亟待解决。

[0003] 电池系统中单体电压低,必须采用多只串联形式,以及电池衰退的随机性及不确定性问题,导致电化学储能面临诸多挑战。

[0004] 目前现有的BMS系统存在诸多问题,包括数据记录冗余,数据采集频率虽高,但是产生海量无效数据;电池SOH评价困难,评价指标类型繁多,可有效应用较少;无电池健康管理,电池充放电控制参数无法根据SOH进行动态调整;缺乏安全预警,电池系统安全事故时有发生,安全预警和管理存在隐患。

[0005] 本发明所述的基于云端的BMS体系,是以硬件检测、边缘计算节点、电池数据分析平台组成三级架构,简化前端硬件部分,加强边缘、云的数据分析功能,并将电池管理、状态评估及运维功能上移至上层平台,依靠上层平台的大数据计算分析能力,提高BMS的安全性,包括风险预警和保护,提高BMS的经济性,包括减低硬件成本,提升电池系统利用效率。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服传统BMS体系中存在的计算能力差,存储能力少,分析能力弱等缺点,并且缺乏电池状态评估及健康管理能力,无法实现根据电池使用记录、历史状态和当前运行环境等综合考虑情况下的精确估计,而提出的一种基于前端BMS硬件、边缘计算节点、电池数据分析平台为依托的三层架构组成的新型电池管理系统体系。

[0007] 本发明提供一种基于云端的BMS体系,以前端BMS硬件、边缘计算节点、电池数据分析平台为依托的三层架构,以前端数据监测、基本估计以及边缘-云结合的数据分析、精确估计的在线式智能电池管理和运维系统,提高BMS的安全性,包括风险预警和保护,提高BMS的经济性,包括减低硬件成本,提升电池系统利用效率;

所述的基于云端的BMS体系包括前端BMS硬件、边缘计算节点以及一套基于云端的电池数据分析平台;

所述的前端BMS硬件包括主板和从板BCU+BMU、主从一体板、智能电池功率模块和隔离变换器;

所述的边缘计算节点包括基于高端ARM核心+FPGA核心组成的边缘计算硬件平台、边缘计算软件平台以及边缘-云数据协同平台;

所述的一套基于云端的电池数据分析平台,包括用于支持前端BMS数据接入、存储、规则转发的数据平台,用于支持边缘-云数据协同平台以及支持离线分析和流式分析的大数据平台。

[0008] 进一步地,简化的前端硬件检测装置,包括基于第四代高压电池组监视器,先进的电池电源管理;自供电方式,满足低功耗要求,支持唤醒;支持最多12路单体电压检测,4路温度检测;高检测精度,最大检测误差小于 $\pm 2.5\text{mV}$;支持总电压检测,具备过/欠压监视功能;支持电池与BMU之间的断线检查;isoSPI接口,菊花链,最大1Mbps传输速率;可控被动均衡管理,具备均衡失效自诊断功能。

[0009] 进一步地,简化的前端电池管理系统,包括基于高可靠性多处理器工业级芯片设计;支持电池状态数据处理,支持SOC/SOH估算;具备电池电压、电流、温度、SOC、SOH报警功能,回路切断保护功能;支持电池热管理;支持运行状态、故障数据、历史事件型数据记录和掉电保存功能;具备采用标准通讯协议的多路CAN、RS485、SPI通讯接口及I/O接口。

[0010] 进一步地,基于工业级ARM Cortex-A8核心+FPGA核心组成边缘计算硬件平台,外围包括高速数据总线,支持ms级数据采集及存储功能,支持规约转换、数据预处理、转发。内置边缘计算软件平台,支持秒级/分钟级/小时级实时电池数据分析,以及根据电池历史运行数据的状态评估,并参与电池运行实时决策。内置嵌入式Web,具备完善的后台管理及本地显示;支持边缘-云数据/决策协同控制套件边缘端接口。

[0011] 进一步地,基于云端的电池数据分析平台,包括秒级实时数据分析、分钟级数据分析、小时级数据分析、天级数据分析、月度数据分析、季度数据分析;支持边缘-云数据/决策系统控制套件;基于充/放电数据的快速电池容量差异辨识;基于历史数据的电池容量评估和预测;电池系统多时间尺度安全预警。

[0012] 进一步地,基于云端的电池数据分析平台,具备电池状态数据监测、记录和备份功能,包括带时间刻度的边缘端电池数据备份及电池全生命周期数据存储;具备电池保护异常告警、被动保护和主动保护功能,包括电池运行边界条件远程设置,电池内阻计算、绝缘分析等异常告警,主动进行电池运行工况异常动作判定,通信中断保护;具备SOC、SOP估算功能,包括充放电曲线记录,主动深充深放控制进行容量估计及SOC校正;具备均衡被动均衡和主动均衡功能,包括电池容量和SOC不一致判定,电池主动均衡指令计算下发;具备电池寿命预测、健康状态评估功能,包括电池模型更新。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

本发明所述的基于云端的BMS体系,是以硬件检测、边缘计算节点、电池数据分析平台组成三级架构,简化前端硬件部分,加强边缘、云的数据分析功能,并将电池管理、状态评估及运维功能上移至上层平台,依靠上层平台的大数据计算分析能力,提高BMS的安全性,包括风险预警和保护,提高BMS的经济性,包括减低硬件成本,提升电池系统利用效率。

附图说明

[0014] 图1:基于云端的BMS架构;

图2:BMS层级功能框架图;

图3:电池大数据分析平台核心技术。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明做进一步描述:

实施例:

如附图所示

本发明公开了一种基于云端的新型BMS架构体系,包括简化的前端硬件检测装置,边缘计算节点,基于云端的电池大数据分析平台。

[0016] 简化的前端硬件检测装置,提供高精度的电池单体电压检测,及可控的被动均衡管理,具备均衡失效自诊断功能;

简化的前端电池管理系统,提供前端基本的电池状态数据处理(包括电压、电流、温度、SOC、SOH),支持电池动态热管理,具备对路CAN、RS485、SPI通信及I/O接口。

[0017] 简化的功率变换装置,实现电池、隔离变换和电池管理系统的深度融合,支持串并联和快插拔功能

基于高端ARM+FPGA的边缘计算节点,内置机器学习算法,通过边缘-云数据协同平台,实现本地实时数据分析,参与本地电池控制决策。

[0018] 基于云端的电池大数据分析平台,能够实现电池数据云分析,包括以下时间尺度分析功能:

秒级实时数据分析:作为前端检测BMS的后备保护,实现单体电压过高、过低、压差过大、过温、绝缘偏低等故障报警。

[0019] 分钟级数据分析:SOP诊断、电压偏高或偏低电池的统计可视化,直流内阻计算、存储及分析、内阻异常告警。

[0020] 小时级数据分析:特征参数提取、特征向量与特征值计算、离群点检测、电池短路安全预警。

[0021] 天级数据分析:冲带曲线获取、动态电压排名及结果展示、电池参数差异识别;各单体均衡容量计算,为电池系统均衡提供策略依据,提升电池系统的使用效率。

[0022] 月度数据分析:特征参数存储与报表生成、电池健康状态评估、电池模型参数更新。

[0023] 季度数据分析:电池寿命预测、特征参数变化趋势异常分析,为电池维护和维修提供策略依据,实现电池中长期故障预警,保障电池系统的安全运行。

[0024] 基于云端的电池大数据分析平台,具备以下核心电池分析技术:基于充电数据的快速容量差异辨识,基于历史数据的电池容量评估和预测,电池系统多时间尺度安全预警。

[0025] 利用本发明所述的技术方案,或本领域的技术人员在本发明技术方案的启发下,设计出类似的技术方案,而达到上述技术效果的,均是落入本发明的保护范围。

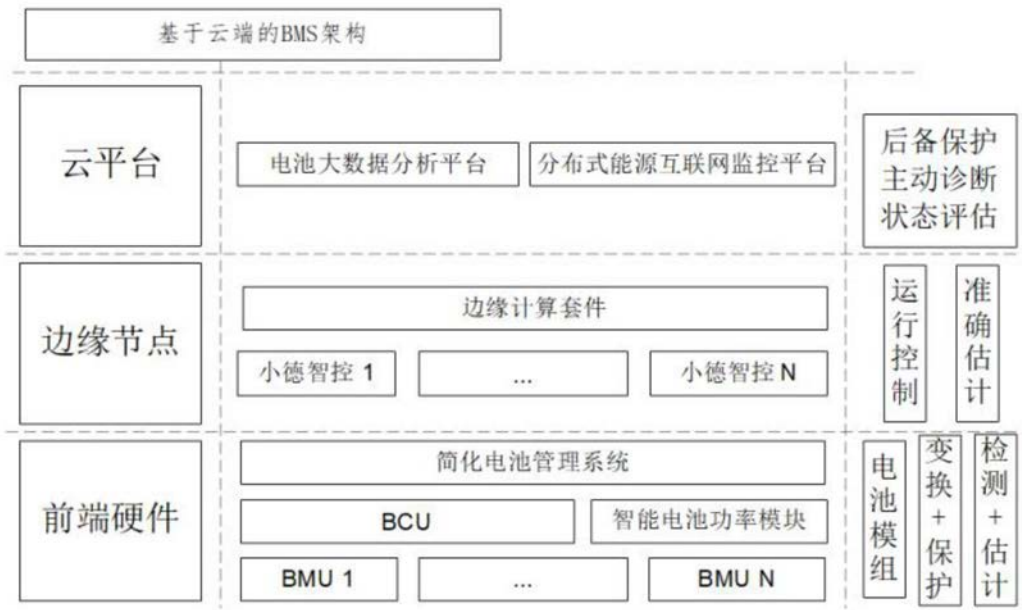


图1



图2

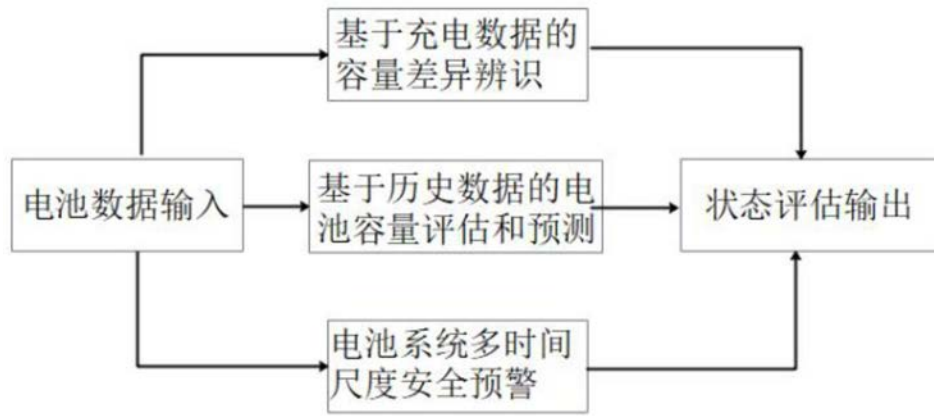


图3