



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111002830 A

(43)申请公布日 2020.04.14

(21)申请号 201911321259.5

(22)申请日 2019.12.19

(71)申请人 吉林建筑大学

地址 130000 吉林省长春市新城大街5088号

(72)发明人 杨金钢 赵耀华 韦新东 王浩
许永超 刘晖皓 刘禹宏

(74)专利代理机构 苏州拓云知识产权代理事务所(普通合伙) 32344

代理人 赵艾亮

(51)Int.Cl.

B60L 3/00(2019.01)

B60L 58/12(2019.01)

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/48(2006.01)

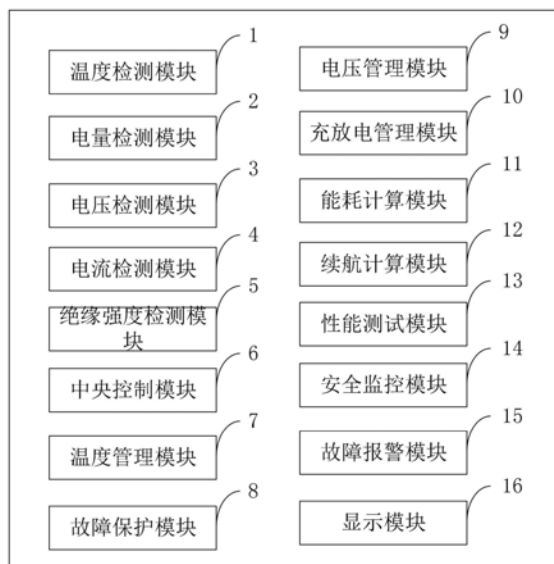
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种基于柔性热管的动力电池管理系统及方法

(57)摘要

本发明属于动力电池管理技术领域,公开了一种基于柔性热管的动力电池管理系统,包括:温度检测模块、电量检测模块、电压检测模块、电流检测模块、绝缘强度检测模块、中央控制模块、温度管理模块、电压管理模块、充放电管理模块、能耗计算模块、续航计算模块、性能测试模块、安全监控模块、故障报警模块、故障保护模块、显示模块。本发明通过故障保护模块使得在电池管理主控器和电池管理从控制器发生通信故障的情况下,尤其是在充电过程中,完成故障模式向安全模式的转化;同时,通过性能测试模块可以预测动力电池系统的温度适应性,测试动力电池系统的热管理性能,为评估动力电池系统环境适应性提供了可靠的评估依据。



1. 一种基于柔性热管的动力电池管理系统,其特征在于,所述基于柔性热管的动力电池管理系统包括:

温度检测模块,与中央控制模块连接,用于通过温度传感器测量动力电池温度数据;

电量检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电量表检测动力电池电量数据;

电压检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电压表检测动力电池电压数据;

电流检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电流表检测动力电池电流数据;

绝缘强度检测模块,与中央控制模块连接,用于通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度;

中央控制模块,与温度检测模块、电量检测模块、电压检测模块、电流检测模块、绝缘强度检测模块、温度管理模块、电压管理模块、充放电管理模块、能耗计算模块、续航计算模块、性能测试模块、安全监控模块、故障报警模块、故障保护模块、显示模块连接,用于通过主控器控制各个模块正常工作;

温度管理模块,与中央控制模块连接,用于利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;

电压管理模块,与中央控制模块连接,用于利用变压器调整动力电池的电压;

充放电管理模块,与中央控制模块连接,用于基于中央控制模块传输的控制信号,进行动力电池的充放电;

能耗计算模块,与中央控制模块连接,用于通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;

续航计算模块,与中央控制模块连接,用于通过续航计算程序计算动力电池续航时间;

性能测试模块,与中央控制模块连接,用于对动力电池性能进行测试;

安全监控模块,与中央控制模块连接,用于基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态;

故障报警模块,与中央控制模块连接,用于当检测到的相关电池数据出现异常时或动力电池处于不安全状态,利用声光报警装置进行报警;

故障保护模块,与中央控制模块连接,用于对动力电池故障进行保护;

显示模块,与中央控制模块连接,用于通过显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

2. 一种如权利要求1所述基于柔性热管的动力电池管理的基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,所述基于柔性热管的动力电池管理方法包括:

步骤一,通过温度传感器测量动力电池温度数据;通过电量表检测动力电池电量数据;通过电压表检测动力电池电压数据;通过电流表检测动力电池电流数据;通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度;

步骤二,基于充放电控制信号进行动力电池的充放电;利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;利用变压器调整动力电池的电压;

步骤三,通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;通过续航计算程序计算动力电池续航时间;对动力电池性能进行测试;基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态;

步骤四,当检测到的相关电池数据出现异常或电池处于不安定状态时,利用声光报警装置进行报警;并对动力电池故障进行保护;

步骤五,利用显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

3.如权利要求2所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,步骤三中,所述性能测试模块测试方法如下:

首先,测试动力电池系统低温工作性能、高温工作性能以及均匀工作性能;

其次,对动力电池系统热管理性能进行综合评价:

动力电池系统低温工作性能测试中的加热时间 t_1 、动力电池系统低温工作性能测试中的能耗 w_1 、动力电池系统高温工作性能测试中的降温时间 t_2 、动力电池系统高温工作性能测试中能耗 w_2 各占约相同总得分, t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 的值越小实际得分越高;动力电池系统温度均匀性性能测试中最大温度差总得分约占动力电池系统低温工作性能加热时间得分的2-3倍, ΔT 越小动力电池系统温度均匀性性能实际得分越高,将 t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 、 ΔT 对应的得分相加得到综合得分,综合得分越高动力电池系统热管理性能越好。

4.如权利要求3所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,所述动力电池系统低温工作性能测试方法包括:

1)将动力电池充满电后,置于超低温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^\circ\text{C}$;

2)环境箱保持超低温,启动热管理系统,同时对动力电池进行放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的低温时所用时间 t_1 ,直至放电截止条件;

3)记录动力电池放电过程的总放电能量 W_1 ,动力电池的额定放电能量为 W_{10} ;

4)计算动力电池的能耗 w_1 ,则动力电池能耗为

$$w_1 = (W_{10} - W_1) * 100\% / W_{10}。$$

5.如权利要求3所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,所述动力电池系统高温工作性能测试方法包括:

a)将动力电池充满电后,置于超高温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^\circ\text{C}$;

b)环境箱保持超高温,启动热管理系统,同时对动力电池放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的高温时所用时间 t_2 ,直至放电截止条件;

c)记录动力电池放电过程的总放电能量 W_2 ,动力电池的额定放电能量为 W_{20} ;

d)计算动力电池的能耗,则动力电池能耗为

$$w_2 = (W_{20} - W_2) * 100\% / W_{20}。$$

6.如权利要求3所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,所述动力电池系统均匀工作性能测试方法包括:

将动力电池充满电后,置于高温环境箱中一定时间;环境箱保持高温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;将动力电池充满电后,置于低温环境箱中一定时间;环境箱保持低温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;计算动力电池的最大温差 ΔT 。

7.如权利要求2所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,步骤四中,所述故障保护方法如下:

(1)通过控制设备在动力电池充电过程中,电池管理主控制器和电池管理从控制器相

互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态;

(2) 若电池管理从控制器监控到电池管理主控制器进入离线状态,则电池管理从控制器控制断开箱内继电器,结束充电过程;

(3) 若电池管理主控制器监控到电池管理从控制器进入离线状态,则电池管理主控制器根据功率需求表将充电功率降到预设值后断开充电继电器,结束充电过程。

8. 如权利要求7所述基于柔性热管的动力电池管理方法,其特征在于,步骤(1)中,所述电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态,包括:

电池管理从控制器向电池管理主控制器发送第一监控报文,若电池管理从控制单元在第一预设时间段内未接收到电池管理主控制器发送的第一响应报文,则确定监控到电池管理主控制器进入离线状态;

电池管理主控制器向电池管理从控制器发送第二监控报文,若电池管理主控制单元在第二预设时间段内未接收到电池管理从控制器发送的第二响应报文,则确定监控到电池管理从控制器进入离线状态;其中,所述第一响应报文为广播报文。

9. 一种实现权利要求2~7任意一项所述基于柔性热管的动力电池管理方法的信息数据处理终端。

10. 一种计算机可读存储介质,包括指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求2~7任意一项所述的基于柔性热管的动力电池管理方法。

一种基于柔性热管的动力电池管理系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于动力电池管理技术领域,尤其涉及一种基于柔性热管的动力电池管理系统及方法。

背景技术

[0002] 动力电池即为工具提供动力来源的电源,多指为电动汽车、电动列车、电动自行车、高尔夫球车提供动力的蓄电池。其主要区别于用于汽车发动机起动的起动电池。多采用阀口密封式铅酸蓄电池、敞口式管式铅酸蓄电池以及磷酸铁锂蓄电池。然而,现有基于柔性热管的动力电池管理系统容易发生故障;同时,不能动力电池性能进行准确的测试。

[0003] 综上所述,现有技术存在的问题是:现有基于柔性热管的动力电池管理系统容易发生故障;同时,不能动力电池性能进行准确的测试;同时现有技术中无法全面监测电池运行状态、绝缘强度以及其他数据,也无法对电池的温度、电压等进行调控。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种基于柔性热管的动力电池管理系统。

[0005] 本发明是这样实现的,一种基于柔性热管的动力电池管理系统,所述基于柔性热光的动力电池管理系统包括:

[0006] 温度检测模块、电量检测模块、电压检测模块、电流检测模块、绝缘强度检测模块、中央控制模块、温度管理模块、电压管理模块、充放电管理模块、能耗计算模块、续航计算模块、性能测试模块、安全监控模块、故障报警模块、故障保护模块、显示模块;

[0007] 温度检测模块:与中央控制模块连接,用于通过温度传感器测量动力电池温度数据;

[0008] 电量检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电量表检测动力电池电量数据;

[0009] 电压检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电压表检测动力电池电压数据;

[0010] 电流检测模块,与中央控制模块连接,用于通过电流表检测动力电池电流数据;

[0011] 绝缘强度检测模块,与中央控制模块连接,用于通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度;

[0012] 中央控制模块,与温度检测模块、电量检测模块、电压检测模块、电流检测模块、绝缘强度检测模块、温度管理模块、电压管理模块、充放电管理模块、能耗计算模块、续航计算模块、性能测试模块、安全监控模块、故障报警模块、故障保护模块、显示模块连接,用于通过主控器控制各个模块正常工作;

[0013] 温度管理模块,与中央控制模块连接,用于利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;

[0014] 电压管理模块:与中央控制模块连接,用于利用变压器调整动力电池的电压;

[0015] 充放电管理模块:与中央控制模块连接,用于基于中央控制模块传输的控制信号,

进行动力电池的充放电；

[0016] 能耗计算模块,与中央控制模块连接,用于通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;

[0017] 续航计算模块,与中央控制模块连接,用于通过续航计算程序计算动力电池续航时间;

[0018] 性能测试模块,与中央控制模块连接,用于对动力电池性能进行测试;

[0019] 安全监控模块:与中央控制模块连接,用于基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态;

[0020] 故障报警模块:与中央控制模块连接,用于当检测到的相关电池数据出现异常时或动力电池处于不安全状态,利用声光报警装置进行报警;

[0021] 故障保护模块,与中央控制模块连接,用于对动力电池故障进行保护;

[0022] 显示模块,与中央控制模块连接,用于通过显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

[0023] 本发明的另一目的在于提供一种应用于所述基于柔性热管的动力电池管理的基于柔性热管的动力电池管理方法,所述基于柔性热管的动力电池管理方法包括:

[0024] 步骤一,通过温度传感器测量动力电池温度数据;通过电量表检测动力电池电量数据;通过电压表检测动力电池电压数据;通过电流表检测动力电池电流数据;通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度;

[0025] 步骤二,基于充放电控制信号进行动力电池的充放电;利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;利用变压器调整动力电池的电压;

[0026] 步骤三,通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;通过续航计算程序计算动力电池续航时间;对动力电池性能进行测试;基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态;

[0027] 步骤四,当检测到的相关电池数据出现异常或电池处于不安定状态时,利用声光报警装置进行报警;并对动力电池故障进行保护;

[0028] 步骤五,利用显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

[0029] 进一步,步骤三中,所述性能测试模块测试方法如下:

[0030] 首先,测试动力电池系统低温工作性能、高温工作性能以及均匀工作性能;

[0031] 其次,对动力电池系统热管理性能进行综合评价;

[0032] 动力电池系统低温工作性能测试中的加热时间 t_1 、动力电池系统低温工作性能测试中的能耗 w_1 、动力电池系统高温工作性能测试中的降温时间 t_2 、动力电池系统高温工作性能测试中能耗 w_2 各占约相同总得分, t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 的值越小实际得分越高;动力电池系统温度均匀性性能测试中最大温度差总得分约占动力电池系统低温工作性能加热时间得分的2-3倍, ΔT 越小动力电池系统温度均匀性性能实际得分越高,将 t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 、 ΔT 对应的得分相加得到综合得分,综合得分越高动力电池系统热管理性能越好。

[0033] 进一步,所述动力电池系统低温工作性能测试方法包括:

[0034] 1)将动力电池充满电后,置于超低温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^\circ\text{C}$;

[0035] 2) 环境箱保持超低温,启动热管理系统,同时对动力电池进行放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的低温时所用时间 t_1 ,直至放电截止条件;

[0036] 3) 记录动力电池放电过程的总放电能量 W_1 ,动力电池的额定放电能量为 W_{10} ;

[0037] 4) 计算动力电池的能耗 w_1 ,则动力电池能耗为

[0038] $w_1 = (W_{10} - W_1) * 100\% / W_{10}$ 。

[0039] 进一步,所述动力电池系统高温工作性能测试方法包括:

[0040] a) 将动力电池充满电后,置于超高温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^\circ\text{C}$;

[0041] b) 环境箱保持超高温,启动热管理系统,同时对动力电池放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的高温时所用时间 t_2 ,直至放电截止条件;

[0042] c) 记录动力电池放电过程的总放电能量 W_2 ,动力电池的额定放电能量为 W_{20} ;

[0043] d) 计算动力电池的能耗,则动力电池能耗为

[0044] $w_2 = (W_{20} - W_2) * 100\% / W_{20}$ 。

[0045] 进一步,所述动力电池系统均匀工作性能测试方法包括:

[0046] 将动力电池充满电后,置于高温环境箱中一定时间;环境箱保持高温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;将动力电池充满电后,置于低温环境箱中一定时间;环境箱保持低温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;计算动力电池的最大温差 ΔT 。

[0047] 进一步,步骤四中,所述故障保护方法如下:

[0048] (1) 通过控制设备在动力电池充电过程中,电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态;

[0049] (2) 若电池管理从控制器监控到电池管理主控制器进入离线状态,则电池管理从控制器控制断开箱内继电器,结束充电过程;

[0050] (3) 若电池管理主控制器监控到电池管理从控制器进入离线状态,则电池管理主控制器根据功率需求表将充电功率降到预设值后断开充电继电器,结束充电过程。

[0051] 进一步,步骤(1)中,所述电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态,包括:

[0052] 电池管理从控制器向电池管理主控制器发送第一监控报文,若电池管理从控制单元在第一预设时间段内未接收到电池管理主控制器发送的第一响应报文,则确定监控到电池管理主控制器进入离线状态;

[0053] 电池管理主控制器向电池管理从控制器发送第二监控报文,若电池管理主控制单元在第二预设时间段内未接收到电池管理从控制器发送的第二响应报文,则确定监控到电池管理从控制器进入离线状态;其中,所述第一响应报文为广播报文。

[0054] 本发明的优点及积极效果为:本发明通过故障保护模块在动力电池充电过程中,电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态;若电池管理从控制器监控到电池管理主控制器进入离线状态,则电池管理从控制器控制断开箱内继电器,结束充电过程;若电池管理主控制器监控到电池管理从控制器进入离线状态,则电池管理主控制器根据功率需求表将充电功率降到预设值后断开充电继电器,结束充电过程,从而使得在电池管理主控制器和电池管理从控制器发生通信故障的情况下,尤其是在充

电过程中,完成故障模式向安全模式的转化;同时,通过性能测试模块可以预测动力电池系统的温度适应性,测试动力电池系统的热管理性能,为评估动力电池系统环境适应性提供了可靠的评估依据;测试方法从热管理性能和能耗等最重要的方面进行综合测评,达到对动力电池系统温度适应性客观、科学评价的目的。

[0055] 本发明能够对电池的运行状态、安全状态、绝缘强度进行监控,提高了电池运行的安全性,同时本发明能够自动进行电池的温度、电压的调控,保证电池的安全稳定运行,利用控制模块进行充放电管理,提高资源利用率,避免资源浪费,同时电池异常或故障时进行自动报警,避免存在安全隐患,进一步提高了电池的安全。

附图说明

[0056] 图1是本发明实施例提供的基于柔性热管的动力电池管理系统结构框图。

[0057] 图中:1、温度检测模块;2、电量检测模块;3、电压检测模块;4、电流检测模块;5、绝缘强度检测模块;6、中央控制模块;7、温度管理模块;8、电压管理模块;9、充放电管理模块;10、能耗计算模块;11、续航计算模块;12、性能测试模块;13、安全监控模块;14、故障报警模块;15、故障保护模块;16、显示模块。

[0058] 图2是本发明实施例提供的基于柔性热管的动力电池管理方法流程图。

具体实施方式

[0059] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下。

[0060] 下面结合附图对本发明作详细的描述。

[0061] 如图1所示,本发明实施例提供的基于柔性热管的动力电池管理系统包括:所述基于柔性热管的动力电池管理系统包括:

[0062] 温度检测模块1、电量检测模块2、电压检测模块3、电流检测模块4、绝缘强度检测模块5、中央控制模块6、温度管理模块7、电压管理模块8、充放电管理模块9、能耗计算模块10、续航计算模块11、性能测试模块12、安全监控模块13、故障报警模块14、故障保护模块15、显示模块16;

[0063] 温度检测模块1,与中央控制模块6连接,用于通过温度传感器测量动力电池温度数据。

[0064] 电量检测模块2,与中央控制模块6连接,用于通过电量表检测动力电池电量数据。

[0065] 电压检测模块3,与中央控制模块6连接,用于通过电压表检测动力电池电压数据。

[0066] 电流检测模块4,与中央控制模块6连接,用于通过电流表检测动力电池电流数据。

[0067] 绝缘强度检测模块5,与中央控制模块6连接,用于通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度。

[0068] 中央控制模块6,与温度检测模块1、电量检测模块2、电压检测模块3、电流检测模块4、绝缘强度检测模块5、温度管理模块7、电压管理模块8、充放电管理模块9、能耗计算模块10、续航计算模块11、性能测试模块12、安全监控模块13、故障报警模块14、故障保护模块15、显示模块16连接,用于通过主控器控制各个模块正常工作。

[0069] 温度管理模块7,与中央控制模块6连接,用于利用升温装置与降温装置进行电池

温度管理调控。

[0070] 电压管理模块8,与中央控制模块6连接,用于利用变压器调整动力电池的电压。

[0071] 充放电管理模块9,与中央控制模块6连接,用于基于中央控制模块传输的控制信号,进行动力电池的充放电。

[0072] 能耗计算模块10,与中央控制模块6连接,用于通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据。

[0073] 续航计算模块11,与中央控制模块6连接,用于通过续航计算程序计算动力电池续航时间。

[0074] 性能测试模块12,与中央控制模块6连接,用于对动力电池性能进行测试。

[0075] 安全监控模块13,与中央控制模块6连接,用于基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态。

[0076] 故障报警模块14,与中央控制模块6连接,用于当检测到的相关电池数据出现异常时或动力电池处于不安全状态,利用声光报警装置进行报警。

[0077] 故障保护模块15,与中央控制模块6连接,用于对动力电池故障进行保护。

[0078] 显示模块16,与中央控制模块6连接,用于通过显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

[0079] 如图2所示,本发明实施例提供的基于柔性热管的动力电池管理方法包括:

[0080] S101,通过温度传感器测量动力电池温度数据;通过电量表检测动力电池电量数据;通过电压表检测动力电池电压数据;通过电流表检测动力电池电流数据;通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度。

[0081] S102,基于充放电控制信号进行动力电池的充放电;利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;利用变压器调整动力电池的电压。

[0082] S103,通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;通过续航计算程序计算动力电池续航时间;对动力电池性能进行测试;基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态。

[0083] S104,当检测到的相关电池数据出现异常或电池处于不安定状态时,利用声光报警装置进行报警;并对动力电池故障进行保护。

[0084] S105,利用显示器显示检测的电量、电压、温度、绝缘强度、电流数据及能耗、续航、性能测试结果数据、故障信息。

[0085] 步骤S103中,本发明实施例提供的性能测试模块测试方法如下:

[0086] 首先,测试动力电池系统低温工作性能、高温工作性能以及均匀工作性能。

[0087] 其次,对动力电池系统热管理性能进行综合评价:

[0088] 动力电池系统低温工作性能测试中的加热时间 t_1 、动力电池系统低温工作性能测试中的能耗 w_1 、动力电池系统高温工作性能测试中的降温时间 t_2 、动力电池系统高温工作性能测试中能耗 w_2 各占约相同总得分, t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 的值越小实际得分越高;动力电池系统温度均匀性性能测试中最大温度差总得分约占动力电池系统低温工作性能加热时间得分的2-3倍, ΔT 越小动力电池系统温度均匀性性能实际得分越高,将 t_1 、 t_2 、 w_1 、 w_2 、 ΔT 对应的得分相加得到综合得分,综合得分越高动力电池系统热管理性能越好。

[0089] 本发明实施例提供的动力电池系统低温工作性能测试方法包括:

[0090] 1) 将动力电池充满电后,置于超低温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

[0091] 2) 环境箱保持超低温,启动热管理系统,同时对动力电池进行放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的低温时所用时间 t_1 ,直至放电截止条件。

[0092] 3) 记录动力电池放电过程的总放电能量 W_1 ,动力电池的额定放电能量为 W_{10} 。

[0093] 4) 计算动力电池的能耗 w_1 ,则动力电池能耗为

[0094] $w_1 = (W_{10} - W_1) * 100\% / W_{10}$ 。

[0095] 本发明实施例提供的动力电池系统高温工作性能测试方法包括:

[0096] a) 将动力电池充满电后,置于超高温环境箱中一定时间,至动力电池的温度与环境箱温度相同或相差 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

[0097] b) 环境箱保持超高温,启动热管理系统,同时对动力电池放电,监测动力电池温度达到电池适宜工作的高温时所用时间 t_2 ,直至放电截止条件。

[0098] c) 记录动力电池放电过程的总放电能量 W_2 ,动力电池的额定放电能量为 W_{20} 。

[0099] d) 计算动力电池的能耗,则动力电池能耗为

[0100] $w_2 = (W_{20} - W_2) * 100\% / W_{20}$ 。

[0101] 本发明实施例提供的动力电池系统均匀工作性能测试方法包括:

[0102] 将动力电池充满电后,置于高温环境箱中一定时间;环境箱保持高温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;将动力电池充满电后,置于低温环境箱中一定时间;环境箱保持低温,对动力电池进行工况循环测试,同时启动热管理系统;记录动力电池的温度;计算动力电池的最大温差 ΔT 。

[0103] 步骤S104中,本发明实施例提供的故障保护方法如下:

[0104] (1) 通过控制设备在动力电池充电过程中,电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态。

[0105] (2) 若电池管理从控制器监控到电池管理主控制器进入离线状态,则电池管理从控制器控制断开箱内继电器,结束充电过程。

[0106] (3) 若电池管理主控制器监控到电池管理从控制器进入离线状态,则电池管理主控制器根据功率需求表将充电功率降到预设值后断开充电继电器,结束充电过程。

[0107] 步骤(1)中,本发明实施例提供的电池管理主控制器和电池管理从控制器相互发送监控报文,以监控对方是否进入离线状态,包括:

[0108] 电池管理从控制器向电池管理主控制器发送第一监控报文,若电池管理从控制单元在第一预设时间段内未接收到电池管理主控制器发送的第一响应报文,则确定监控到电池管理主控制器进入离线状态。

[0109] 电池管理主控制器向电池管理从控制器发送第二监控报文,若电池管理主控制单元在第二预设时间段内未接收到电池管理从控制器发送的第二响应报文,则确定监控到电池管理从控制器进入离线状态;其中,所述第一响应报文为广播报文。

[0110] 本发明的工作原理如下:

[0111] 本发明工作时,首先,通过温度检测模块1利用温度传感器测量动力电池温度数据;通过电量检测模块2通过电量表检测动力电池电量数据;通过电压检测模块3通过电压表检测动力电池电压数据;通过电流检测模块4通过电流表检测动力电池电流数据;通过绝

缘强度检测模块5通过绝缘强度检测仪检测动力电池绝缘强度;其次,通过中央控制模块6控制温度管理模块7利用升温装置与降温装置进行电池温度管理调控;通过电压管理模块8利用变压器调整动力电池的电压;通过充放电管理模块9基于中央控制模块6传输的控制信号,进行动力电池的充放电;然后,通过能耗计算模块10通过能耗计算程序计算动力电池能耗数据;通过续航计算模块11通过续航计算程序计算动力电池续航时间;通过性能测试模块12对动力电池性能进行测试;通过安全监控模块13基于检测到的电池数据以及性能测试数据、绝缘强度监测结果,判断动力电池是否处于安全状态;最后通过故障报警模块14当检测到的相关电池数据出现异常时或动力电池处于不安全状态,利用声光报警装置进行报警;通过故障保护模块对动力电池故障进行保护。

[0112] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改,等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的范围。

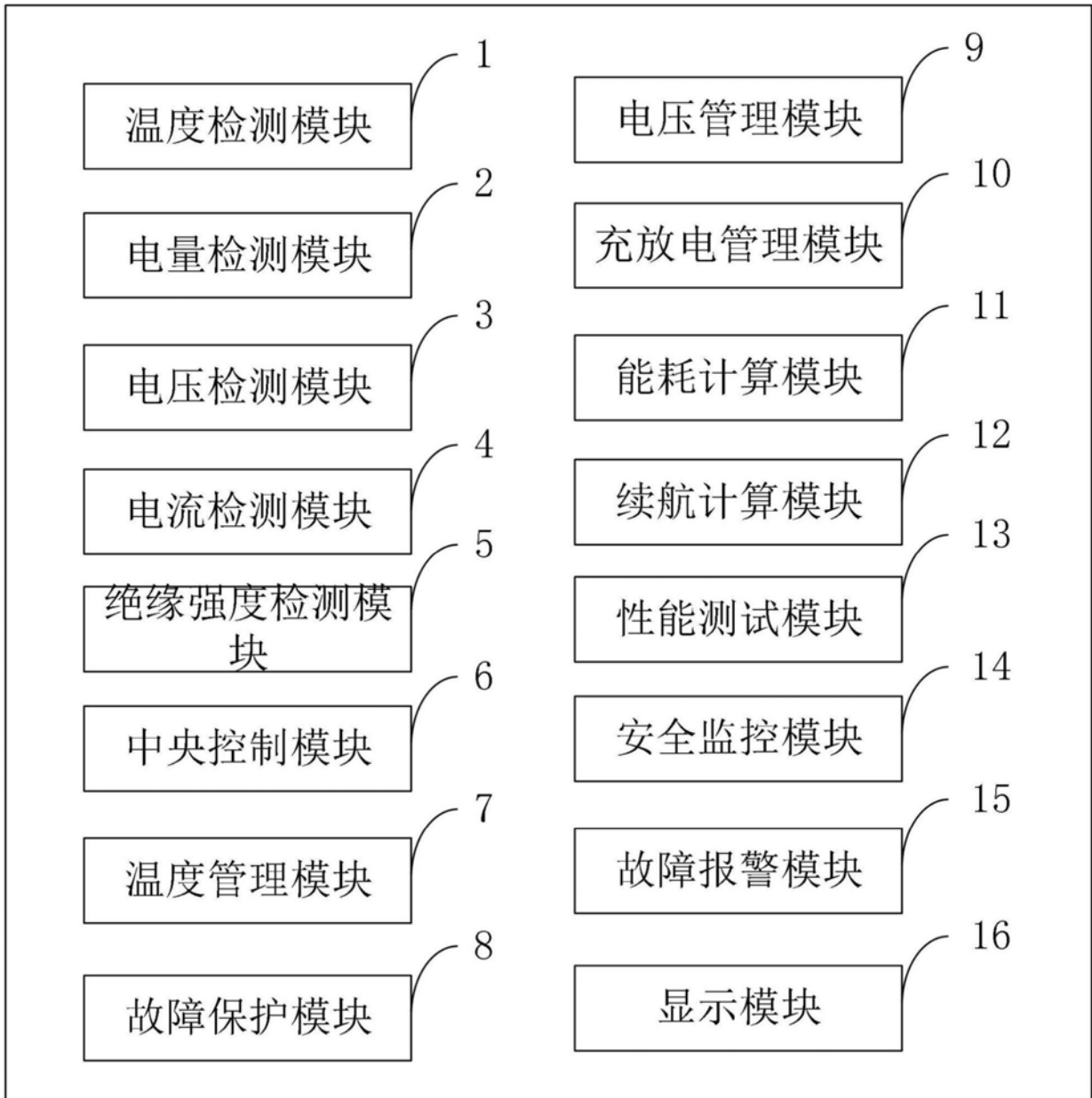


图1

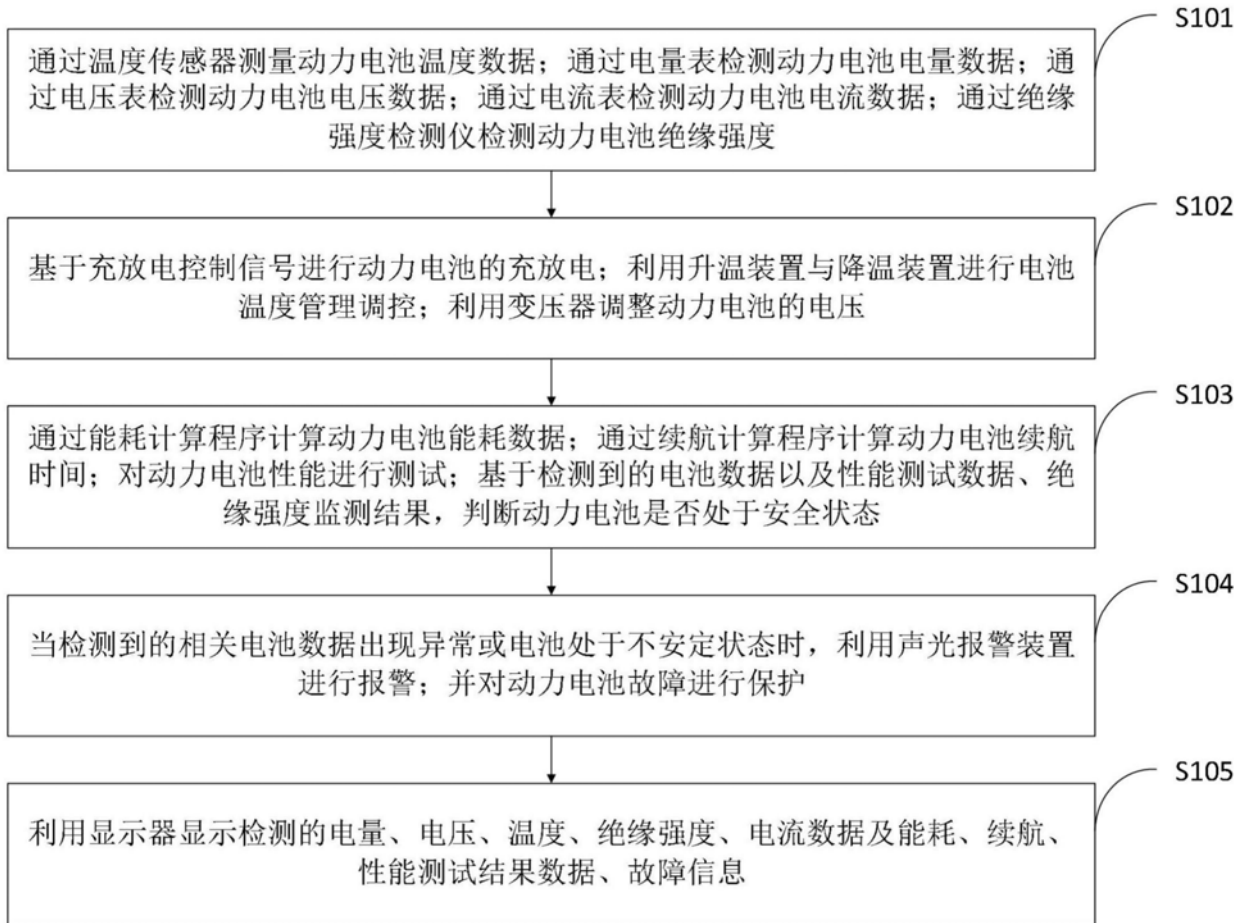


图2