(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111722124 B
(45)授权公告日 2025.02.11

(21)申请号 202010588194.7

(22)申请日 2020.06.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111722124 A

(43)申请公布日 2020.09.29

(73)专利权人 国网湖北省电力有限公司孝感供电公司
地址 432000 湖北省孝感市长征路221号

(72)发明人 曹冲 肖洒 钟思杨 胡康 胡佳富 黄晓舟 姜丰 杜涛 刘亮 宋蒋莉 李聪 胡泽 金麒麟 杨刚 叶蒙

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
专利代理师 闭钊

(51)Int.Cl.
G01R 31/3842(2019.01)
G01R 31/396(2019.01)
G01R 31/389(2019.01)

(56)对比文件
CN 212905327 U,2021.04.06

审查员 徐惠惠

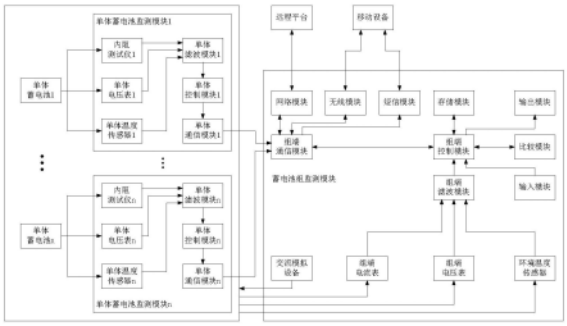
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种蓄电池在线状态监测系统和监测方法

(57)摘要

本发明提供了一种蓄电池在线状态监测系统,包括单体蓄电池监测模块、蓄电池组监测模块、远程平台、移动设备、电源模块和防护模块,每个单体蓄电池检测模块对应一个单体蓄电池。本发明还提供了基于蓄电池在线状态监测系统的监测方法,通过对蓄电池组和电池单体的运行状态,包括组端电压、电流、交流窜入电压和单体电压、温度、内阻参数的采集,来实现对蓄电池组的在线实时监测;通过设定阈值对一般性的越限故障进行告警,并向上位机实时反馈异常信息,提高系统运行的稳定性,避免事故发生,替换人工定期检测,降低了维护成本。



CN 111722124 B

1.一种蓄电池在线状态监测系统,设待监测的单体蓄电池有n个,n≥1,其特征在于:包括用于采集单体蓄电池的包括内阻、电压和温度的数据的单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n,和用于采集蓄电池组的包括组端电压、组端电流、交流窜入电压的数据,比较采集到的数据和预设值并在比较结果超出预设范围时输出告警信号的蓄电池组监测模块;

单体蓄电池监测模块n包括单体传感器n、单体滤波模块n、单体控制模块n和单体通信模块n,蓄电池组监测模块包括组端传感器、组端滤波模块、组端控制模块、组端通信模块和比较模块;

单体传感器n的探测端与单体蓄电池n连接,单体传感器n的信号输出端与单体滤波模块n的信号输入端连接,单体滤波模块n的信号输出端与单体控制模块n的信号输入端连接,单体控制模块n的信号输出端与单体通信模块n的信号输入端连接,单体通信模块n的信号输出端与组端通信模块的信号输入端连接;

组端传感器的探测端与蓄电池组连接,组端传感器的信号输出端与组端滤波模块的信号输入端连接,组端滤波模块的信号输出端与组端控制模块的信号输入端连接,组端控制模块的信号收发端分别与比较模块的信号收发端和组端通信模块的信号收发端连接;

其监测方法包括以下步骤:

S1:检验蓄电池在线状态监测系统的防护指标、测试精度是否满足设计要求;若不满足则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则执行步骤S2;

S2:将待测的蓄电池组接入蓄电池组监测模块,将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n;

S3:单体蓄电池监测模块n采集单体蓄电池n的电压、温度和内阻数据,并发送给蓄电池组监测模块;

S4:蓄电池组监测模块采集蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压;

S5:蓄电池组监测模块分别接收并保存上位机发送的单体蓄电池n的电压、温度和内阻的预设值,以及蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压的预设值;

S6:蓄电池组监测模块将步骤S3和步骤S4得到的数据分别与步骤S5得到的对应的预设值进行比较,若比较结果超出预设值范围,则进行声光告警,将步骤S3、步骤S4和步骤S5得到的数据打包并发送给上位机;若比较结果未超出预设值范围,则从步骤S3开始循环;

所述的步骤S1中,具体步骤为:

S11:分别对蓄电池在线状态监测系统进行包括耐压和浪涌防护的可靠性测试;若不满足设计要求则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则设计要求则执行步骤S12;

S12:在一组蓄电池中选择5~10个单体蓄电池接入对应的单体蓄电池监测模块并分别采集每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;使用独立的测试工具分别测量每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;对比测试工具测得的数据与对应的单体蓄电池监测模块上传的数据,若误差超出预设值范围则维修或更换该单体蓄电池监测模块并重复执行本步骤;若误差在预设值范围内则继续测试,直到所有的单体蓄电池监测模块的测量误差均在预设值范围内,且单体蓄电池在测试前后的参数变化在预设值范围内,则认为单体蓄电池监测模块满

足设计要求;若被测的单体蓄电池在测试前后的参数变化超出预设值范围,则更换该单体蓄电池和对应的单体蓄电池监测模块并重新执行本步骤;

S13:将蓄电池组接入蓄电池组监测模块且并联在充电设备的两端,将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n;将电流变送器的探测端接入蓄电池组的组端回路,电流变送器的信号输出端连接蓄电池组监测模块的组端滤波模块的信号输入端;交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的正极和大地;蓄电池组监测模块通过组端通信模块连接上位机;

S14:系统上电,上位机向蓄电池组监测模块发送蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度的预设值;蓄电池组监测模块接收预设值并分别判断蓄电池的组端电压、组端电流、交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度是否正常,若不正常则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若正常则改变组端电压,组端电流和交流窜入电压的预设值并断开充电设备,系统运行一段时间后检查蓄电池组监测模块能否正常发送欠压告警信息和过压告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则连接充电设备并提高充电电压,检查蓄电池组监测模块能否正常发送过电流告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则改变单体蓄电池的电压、温度和内阻预设值,检查蓄电池组监测模块在当前状态下能否正常发送单体蓄电池的电压、温度和内阻告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则蓄电池在线状态监测系统的防护指标和测试精度满足设计要求。

2.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:单体传感器n包括内阻测试仪n、单体电压表n和单体温度传感器n;内阻测试仪n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体电压表n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体温度传感器n的探测端紧贴单体蓄电池n的外表面。

3.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:组端传感器包括组端电压表、组端电流表和环境温度传感器;组端电压表与蓄电池组的输出端并联,组端电流表串联在蓄电池组的输出回路中,环境温度传感器设置在蓄电池组的外壳外侧;蓄电池组监测模块还包括用于模拟交流窜入电压的交流模拟设备,交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的输出端正极和大地。

4.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:蓄电池组监测模块还包括用于存储收到的信息的存储模块,存储模块的信号收发端与组端通信模块的信号收发端连接。

5.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:蓄电池组监测模块还包括用于将用户操作转换为电信号并发送给组端控制模块的输入模块和将收到的信息显示给用户的输出模块,输入模块包括按钮、旋钮和键盘,按钮、旋钮和键盘的信号输入端分别与组端控制模块的信号输出端连接;输出模块包括显示模块和声光报警器,显示模块的信号输入端与组端控制模块的信号输出端连接,声光报警器的开关与组端控制模块的告警干接点连接。

6.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:蓄电池组监测模块还包括网络模块、无线模块和短信模块,网络模块和无线模块的信号收发端分别与组端

通信模块的信号收发端连接,短信模块的信号输入端与组端通信模块的信号输出端连接。

7.根据权利要求6所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:还包括用于接收和分析蓄电池组监测模块输出的信息并向蓄电池组监测模块发送控制命令的远程平台和移动设备;远程平台通过网络模块与组端通信模块连接;移动设备分别通过无线模块和短信模块与组端通信模块连接。

8.根据权利要求1所述的一种蓄电池在线状态监测系统,其特征在于:还包括电源模块和用于为系统提供过电流防护的防护模块,电源模块的电源输出端与系统的电源输入端连接,防护模块串联在电源回路中。

一种蓄电池在线状态监测系统和监测方法

技术领域

[0001] 本发明属于电池监测技术领域,具体涉及一种蓄电池在线状态监测系统和监测方法。

背景技术

[0002] 蓄电池组作为发电厂、变电站和换流站直流电源系统的重要电源,是电力系统和通信系统中的直流系统向外供电的唯一设备,其性能的好坏直接关系到电力系统和通信系统的安全可靠性,其供电能力是厂站设备稳定运行的最后保障,蓄电池组的可靠性最终决定直流系统的可靠性,进而对电网稳定运行产生重大影响。因此,蓄电池的稳定性以及它在实际放电过程中放出的容量对保障电力设备的正常运行有重要意义。

[0003] 近几年国内电力系统发生多起蓄电池的开路故障,导致变电站发生保护拒动、越级跳闸事故,甚至还引起大面积停电事故;蓄电池短路故障导致蓄电池组烧毁的事故;还发生过蓄电池和直流母线的失压事故导致主变电站烧毁的严重后果;因此对蓄电池进行定期监测是非常必要的、不可忽视的重要环节。

[0004] 蓄电池的寿命与浮充电运行方式、运行温度直接相关,出现问题的蓄电池通常表现为内阻增加;因而对蓄电池进行实时在线监测,及时识别并处理出现故障的单体蓄电池,可以有效提高蓄电池组的使用寿命。但现有的蓄电池监测装置要么无法进行在线监测,要么缺少对蓄电池的物理参数的全面监测,无法完全替代人工的监测,导致监测工作量大,监测结果不能实时、全面的反应蓄电池的状态。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:提供一种蓄电池在线状态监测系统和监测方法,用于实现实时监测蓄电池的状态和输出监测信息的功能。

[0006] 本发明为解决上述技术问题所采取的技术方案为:一种蓄电池在线状态监测系统,设待监测的单体蓄电池有n个,n≥1,包括用于采集单体蓄电池的包括内阻、电压和温度的数据的单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n,和用于采集蓄电池组的包括组端电压、组端电流、交流窜入电压的数据,比较采集到的数据和预设值并在比较结果超出预设范围时输出告警信号的蓄电池组监测模块;单体蓄电池监测模块n包括单体传感器n、单体滤波模块n、单体控制模块n和单体通信模块n,蓄电池组监测模块包括组端传感器、组端滤波模块、组端控制模块、组端通信模块和比较模块;单体传感器n的探测端与单体蓄电池n连接,单体传感器n的信号输出端与单体滤波模块n的信号输入端连接,单体滤波模块n的信号输出端与单体控制模块n的信号输入端连接,单体控制模块n的信号输出端与单体通信模块n的信号输入端连接,单体通信模块n的信号输出端与组端通信模块的信号输入端连接;组端传感器的探测端与蓄电池组连接,组端传感器的信号输出端与组端滤波模块的信号输入端连接,组端滤波模块的信号输出端与组端控制模块的信号输入端连接,组端控制模块的信号收发端分别与比较模块的信号收发端和组端通信模块的信号

收发端连接。

[0007] 按上述方案,单体传感器n包括内阻测试仪n、单体电压表n和单体温度传感器n;内阻测试仪n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体电压表n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体温度传感器n的探测端紧贴单体蓄电池n的外表面。

[0008] 按上述方案,组端传感器包括组端电压表、组端电流表和环境温度传感器;组端电压表与蓄电池组的输出端并联,组端电流表串联在蓄电池组的输出回路中,环境温度传感器设置在蓄电池组的外壳外侧;蓄电池组监测模块还包括用于模拟交流窜入电压的交流模拟设备,交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的输出端正极和大地。

[0009] 按上述方案,蓄电池组监测模块还包括用于存储收到的信息的存储模块,存储模块的信号收发端与组端通信模块的信号收发端连接。

[0010] 按上述方案,蓄电池组监测模块还包括用于将用户操作转换为电信号并发送给组端控制模块的输入模块和将收到的信息显示给用户的输出模块,输入模块包括按钮、旋钮和键盘,按钮、旋钮和键盘的信号输入端分别与组端控制模块的信号输出端连接;输出模块包括显示模块和声光报警器,显示模块的信号输入端与组端控制模块的信号输出端连接,声光报警器的开关与组端控制模块的告警干接点连接。

[0011] 按上述方案,蓄电池组监测模块还包括网络模块、无线模块和短信模块,网络模块和无线模块的信号收发端分别与组端通信模块的信号收发端连接,短信模块的信号输入端与组端通信模块的信号输出端连接。

[0012] 进一步的,还包括用于接收和分析蓄电池组监测模块输出的信息并向蓄电池组监测模块发送控制命令的远程平台和移动设备;远程平台通过网络模块与组端通信模块连接;移动设备分别通过无线模块和短信模块与组端通信模块连接。

[0013] 按上述方案,还包括电源模块和用于为系统提供过电流防护的防护模块,电源模块的电源输出端与系统的电源输入端连接,防护模块串联在电源回路中。

[0014] 一种蓄电池在线状态监测方法,包括以下步骤:

[0015] S1:检验蓄电池在线状态监测系统的防护指标、测试精度是否满足设计要求;若不满足则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则执行步骤S2;

[0016] S2:将待测的蓄电池组接入蓄电池组监测模块,将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n;

[0017] S3:单体蓄电池监测模块n采集单体蓄电池n的电压、温度和内阻数据,并发送给蓄电池组监测模块;

[0018] S4:蓄电池组监测模块采集蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压;

[0019] S5:蓄电池组监测模块分别接收并保存上位机发送的单体蓄电池n的电压、温度和内阻的预设值,以及蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压的预设值;

[0020] S6:蓄电池组监测模块将步骤S3和步骤S4得到的数据分别与步骤S5得到的对应的预设值进行比较,若比较结果超出预设值范围,则进行声光告警,将步骤S3、步骤S4和步骤S5得到的数据打包并发送给上位机;若比较结果未超出预设值范围,则从步骤S3开始循环。

[0021] 进一步的,所述的步骤S1中,具体步骤为:

[0022] S11:分别对蓄电池在线状态监测系统进行包括耐压和浪涌防护的可靠性测试;若

不满足设计要求则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则设计要求则执行步骤S12;

[0023] S12:在一组蓄电池中选择5～10个单体蓄电池接入对应的单体蓄电池监测模块并分别采集每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;使用独立的测试工具分别测量每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;对比测试工具测得的数据与对应的单体蓄电池监测模块上传的数据,若误差超出预设值范围则维修或更换该单体蓄电池监测模块并重复执行本步骤;若误差在预设值范围内则继续测试,直到所有的单体蓄电池监测模块的测量误差均在预设值范围内,且单体蓄电池在测试前后的参数变化在预设值范围内,则认为单体蓄电池监测模块满足设计要求;若被测的单体蓄电池在测试前后的参数变化超出预设值范围,则更换该单体蓄电池和对应的单体蓄电池监测模块并重新执行本步骤;

[0024] S13:将蓄电池组接入蓄电池组监测模块且并联在充电设备的两端,将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n;将电流变送器的探测端接入蓄电池组的组端回路,电流变送器的信号输出端连接蓄电池组监测模块的组端滤波模块的信号输入端;交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的正极和大地;蓄电池组监测模块通过组端通信模块连接上位机;

[0025] S14:系统上电,上位机向蓄电池组监测模块发送蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度的预设值;蓄电池组监测模块接收预设值并分别判断蓄电池的组端电压、组端电流、交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度是否正常,若不正常则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若正常则改变组端电压,组端电流和交流窜入电压的预设值并断开充电设备,系统运行一段时间后检查蓄电池组监测模块能否正常发送欠压告警信息和过压告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则连接充电设备并提高充电电压,检查蓄电池组监测模块能否正常发送过电流告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则改变单体蓄电池的电压、温度和内阻预设值,检查蓄电池组监测模块在当前状态下能否正常发送单体蓄电池的电压、温度和内阻告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则蓄电池在线状态监测系统的防护指标和测试精度满足设计要求。

[0026] 本发明的有益效果为:

[0027] 1.本发明的一种蓄电池在线状态监测系统通过监测、保存和上传单体蓄电池的电压、内阻、温度,以及蓄电池组的端电压、端电流,并根据设定阈值进行告警,实现了实时监测蓄电池的状态和输出监测信息的功能,克服了现有静态、离线、断续地的蓄电池监测系统的不足之处,

[0028] 2.本发明的监测方法通过对蓄电池组自动监测采集数据和大数据联网分析蓄电池的容量数据,监测结果全面、有效,能及时发现蓄电池的容量不足的状况,特别是蓄电池的开路、短路故障,并及时更换以消除安全隐患,防止由于蓄电池故障导致的保护设备拒动事故,有效提供蓄电池的事故放电能力,充分发挥蓄电池的后备作用,最大限度保证电网安全。

[0029] 3.本发明操作简单,代替了传统的人工定期检测作业,降低了运维人员的劳动强度,提高了工作质量和效率。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例的功能框图。

[0031] 图2是本发明实施例的监测流程图。

[0032] 图3是本发明实施例的系统的检验流程图。

[0033] 图4是本发明实施例的单体蓄电池监测模块的检验连接图。

[0034] 图5是本发明实施例的蓄电池组监测模块的检验连接图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0036] 参见图1,本发明的实施例监测的蓄电池组包括n个单体蓄电池,n≥1,本发明的实施例包括单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n、蓄电池组监测模块、远程平台、移动设备、电源模块和防护模块,每个单体蓄电池检测模块对应一个单体蓄电池;单体蓄电池监测模块用于采集单体蓄电池的内阻、电压和温度数据;蓄电池组监测模块用于采集蓄电池组的组端电压、组端电流、交流窜入电压数据,比较采集到的数据和预设值,并在比较结果超出预设范围时输出告警信号,同时进行声光告警,并将状态量与告警信息打包上传给上位机;远程平台用于接收和分析蓄电池组监测模块输出的信息并向蓄电池组监测模块发送控制命令;移动设备用于便携控制系统;电源模块用于为系统供电;防护模块用于为系统提供浪涌防护功能。

[0037] 单体蓄电池监测模块n包括单体传感器n、单体滤波模块n、单体控制模块n和单体通信模块n;单体传感器n包括内阻测试仪n、单体电压表n和单体温度传感器n;内阻测试仪n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体电压表n的测试端与单体蓄电池n的充放电端并联,单体温度传感器n的探测端紧贴单体蓄电池n的外表面;内阻测试仪n、单体电压表n和单体温度传感器n的信号输出端分别与单体滤波模块n的信号输入端连接,单体滤波模块n的信号输出端与单体控制模块n的信号输入端连接,单体控制模块n的信号输出端与单体通信模块n的信号输入端连接,单体通信模块n的信号输出端与蓄电池组监测模块的组端通信模块的信号输入端连接。

[0038] 蓄电池组监测模块包括组端传感器、交流模拟设备、组端滤波模块、组端控制模块、组端通信模块、比较模块、存储模块、输入模块、输出模块、网络模块、无线模块和短信模块,其中交流模拟设备用于模拟交流窜入电压,存储模块用于存储收到的采集数据、预设值和故障信息,比较模块用于将收到的采集数据与收到的预设值比较并输出比较结果,输入模块用于将用户操作转换为电信号并发送给组端控制模块,输出模块用于将收到的单体蓄电池的内阻、电压和温度、蓄电池组的组端电压、组端电流和环境温度信息实时显示给用户,并根据预设值进行告警提示,用于及时发现蓄电池故障并根据智能分析提前预警。组端传感器包括组端电压表、电流变送器和环境温度传感器;组端电压表与蓄电池组的输出端并联,电流变送器的探测端接在蓄电池组的输出回路中,环境温度传感器设置在蓄电池组的外壳外侧;组端传感器的信号输出端与组端滤波模块的信号输入端连接,组端滤波模块的信号输出端与组端控制模块的信号输入端连接,组端控制模块的信号收发端分别与比较模块的信号收发端、组端通信模块的信号收发端和存储模块的信号收发端连接;组端通信模块包括至少三路RS485通信接口;交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的正极

和大地;输入模块包括按钮、旋钮和键盘,按钮、旋钮和键盘的信号输出端分别与组端控制模块的信号输入端连接;输出模块包括显示模块和声光报警器;显示模块的信号输入端与组端控制模块的信号输出端连接,显示模块将收到的数据以包括表格、柱状图、趋势图的形式显示出来,且在用户查询时提供历史记录数据查看功能;组端控制模块包括至少一路告警干接点,声光报警器的开关与组端控制模块的告警干接点连接;网络模块和无线模块的信号收发端分别与组端通信模块的信号收发端连接,短信模块的信号输入端与组端通信模块的信号输出端连接。

[0039] 远程平台通过网络模块与组端通信模块连接,移动设备分别通过无线模块和短信模块与组端通信模块连接;电源模块的电源输出端与系统的电源输入端连接,防护模块串联在电源回路中。

[0040] 参见图2,一种蓄电池在线状态监测方法,包括以下步骤:

[0041] S1:检验蓄电池在线状态监测系统的防护指标、测试精度是否满足设计要求;若不满足则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则执行步骤S2:

[0042] S11:参见图3,分别对蓄电池在线状态监测系统进行包括耐压和浪涌防护的可靠性测试;若不满足设计要求则维修蓄电池在线状态监测系统并重复执行本步骤;若满足则设计要求则执行步骤S12;

[0043] S12:参见图4,在一组蓄电池中选择5~10个单体蓄电池接入对应的单体蓄电池监测模块并分别采集每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;使用独立的测试工具分别测量每个单体蓄电池的电压、温度和内阻;对比测试工具测得的数据与对应的单体蓄电池监测模块上传的数据,若误差超出预设值范围则维修或更换该单体蓄电池监测模块并重复执行本步骤;若误差在预设值范围内则继续测试,直到所有的单体蓄电池监测模块的测量误差均在预设值范围内,且单体蓄电池在测试前后的参数变化在预设值范围内,则认为单体蓄电池监测模块满足设计要求;若被测的单体蓄电池在测试前后的参数变化超出预设值范围,则更换该单体蓄电池和对应的单体蓄电池监测模块并重新执行本步骤;

[0044] S13:参见图5,将蓄电池组接入蓄电池组监测模块且并联在充电设备的两端,将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n;将电流变送器的探测端接入蓄电池组的组端回路,电流变送器的信号输出端连接蓄电池组监测模块的组端滤波模块的信号输入端;交流模拟设备的交流输出端分别连接蓄电池组的正极和大地;蓄电池组监测模块通过组端通信模块连接上位机;

[0045] S14:系统上电,上位机向蓄电池组监测模块发送蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度的预设值;蓄电池组监测模块接收预设值并分别判断蓄电池的组端电压、组端电流、交流窜入电压以及单体蓄电池的电压、内阻和温度是否正常,若不正常则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若正常则改变组端电压,组端电流和交流窜入电压的预设值并断开充电设备,系统运行一段时间后检查蓄电池组监测模块能否正常发送欠压告警信息和过压告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则连接充电设备并提高充电电压,检查蓄电池组监测模块能否正常发送过电流告警信息,若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤;若能则改变单体蓄电池的电压、温度和内阻预设值,检查蓄电池组监测模块在当前状态下能否正常发送单体蓄

电池的电压、温度和内阻告警信息，若不能则维修蓄电池组监测模块并重复本步骤；若能则蓄电池在线状态监测系统的防护指标和测试精度满足设计要求。

[0046] S2：将待测的蓄电池组接入蓄电池组监测模块，将组内的单体蓄电池1、单体蓄电池2、…、单体蓄电池n依次接入单体蓄电池监测模块1、单体蓄电池监测模块2、…、单体蓄电池监测模块n；

[0047] S3：单体蓄电池监测模块n采集单体蓄电池n的电压、温度和内阻数据，并发送给蓄电池组监测模块；

[0048] S4：蓄电池组监测模块采集蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压；

[0049] S5：蓄电池组监测模块分别接收并保存上位机发送的单体蓄电池n的电压、温度和内阻的预设值，以及蓄电池组的组端电压、组端电流和交流窜入电压的预设值；

[0050] S6：蓄电池组监测模块将步骤S3和步骤S4得到的数据分别与步骤S5得到的对应的预设值进行比较，若比较结果超出预设值范围，则进行声光告警，将步骤S3、步骤S4和步骤S5得到的数据打包并发送给上位机；若比较结果未超出预设值范围，则从步骤S3开始循环。

[0051] 本发明既能独立组网，还采用了基于远程平台的二次检修安全风险精准管控与预警方法，全面记录蓄电池的包括蓄电池组充放电状态、组端电压、充放电电流、环境温度、各单体电池电压、内阻、极柱温度的在线监测信息历史数据，记录蓄电池的全生命周期；同时进行大数据管理分析，根据蓄电池的多变量变化趋势横向、纵向智能对比准确预判蓄电池的状态，针对预置的告警、故障、危险点，实时对大数据做数据分析，提前预警危险故障，并以短信的方式推送到指定检修站点的移动设备。

[0052] 以上实施例仅用于说明本发明的设计思想和特点，其目的在于使本领域内的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施，本发明的保护范围不限于上述实施例。所以，凡依据本发明所揭示的原理、设计思路所作的等同变化或修饰，均在本发明的保护范围之内。

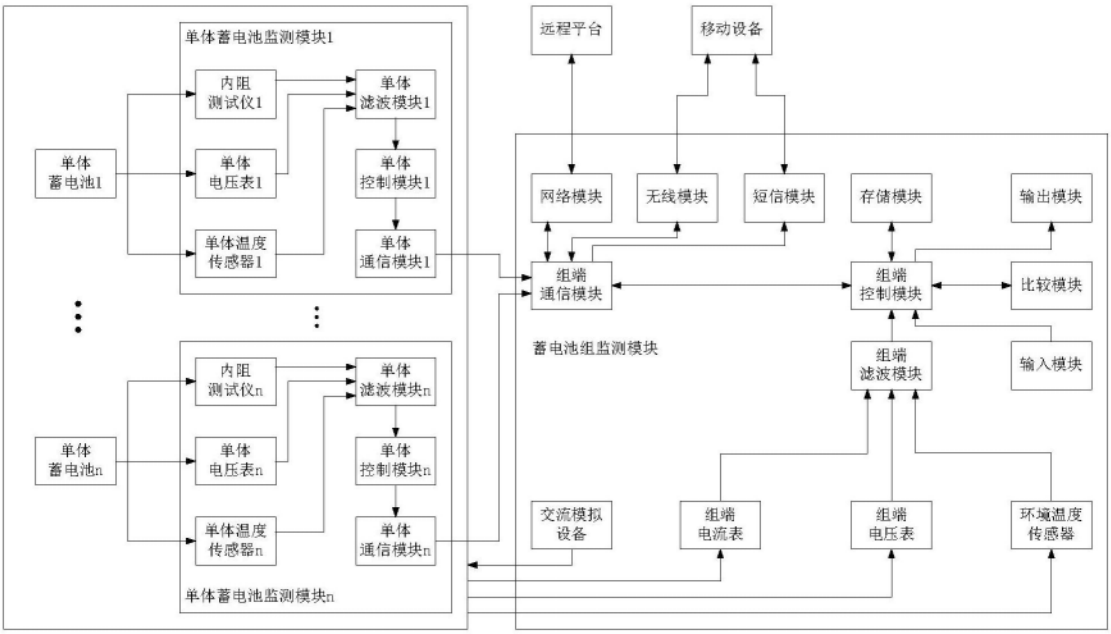

单体蓄电池监测模块1
内阻测试仪1
单体滤波模块1
单体蓄电池1
单体电压表1
单体控制模块1
单体温度传感器1
单体通信模块1
内阻测试仪n
单体滤波模块n
单体蓄电池n
单体电压表n
单体控制模块n
单体温度传感器n
单体通信模块n
单体蓄电池监测模块n
远程平台
移动设备
网络模块
无线模块
短信模块
存储模块
输出模块
组端通信模块
组端控制模块
比较模块
蓄电池组监测模块
组端滤波模块
输入模块
交流模拟设备
组端电流表
组端电压表
环境温度传感器

图1

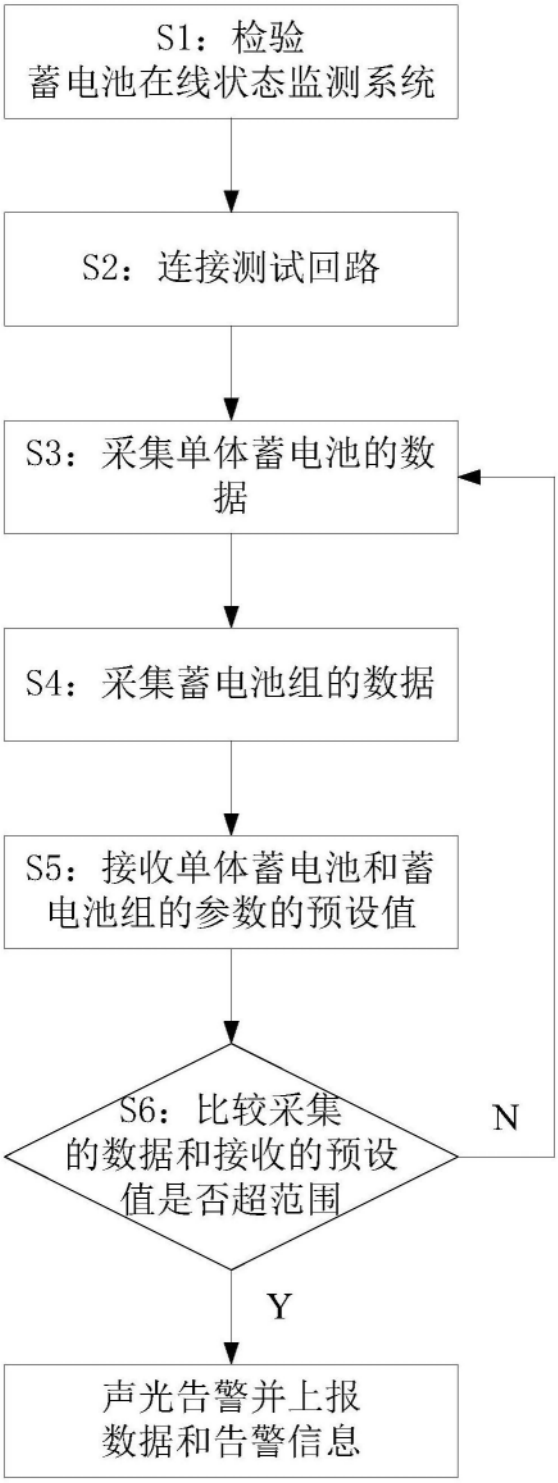

S1：检验
蓄电池在线状态监测系统
S2：连接测试回路
S3：采集单体蓄电池的数据
S4：采集蓄电池组的数据
S5：接收单体蓄电池和蓄电池组的参数的预设值
S6：比较采集的数据和接收的预设值是否超范围
N
Y
声光告警并上报
数据和告警信息

图2

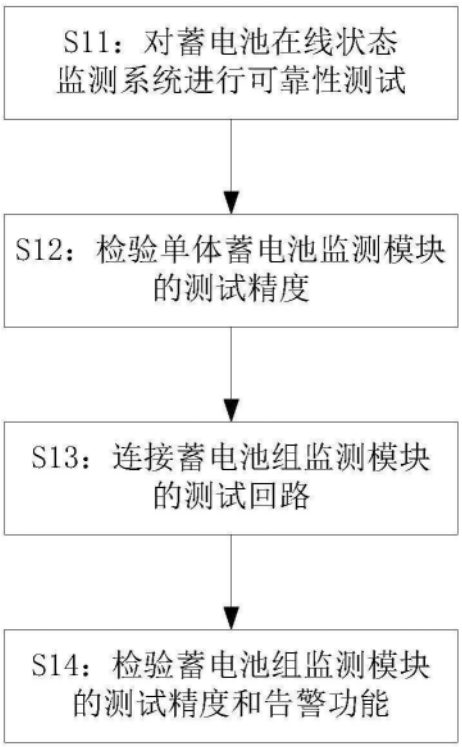

S11：对蓄电池在线状态监测系统进行可靠性测试
S12：检验单体蓄电池监测模块的测试精度
S13：连接蓄电池组监测模块的测试回路
S14：检验蓄电池组监测模块的测试精度和告警功能

图3

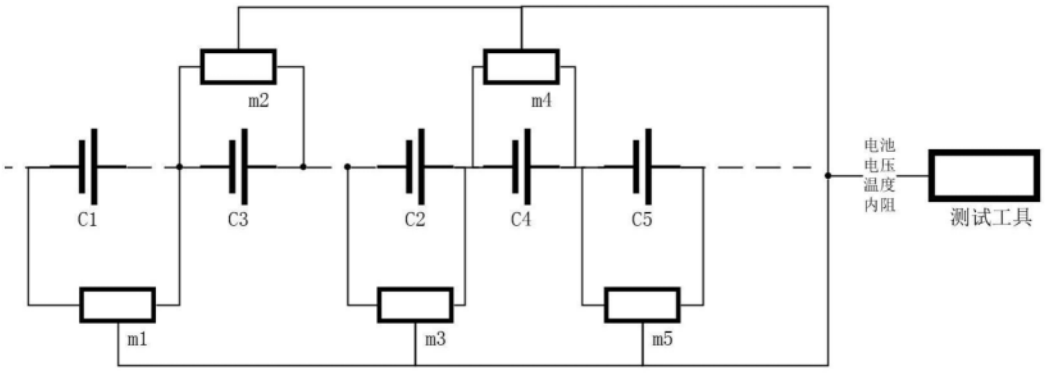

m2
m4
C1
C3
C2
C4
C5
电池
电压
温度
内阻
测试工具
m1
m3
m5

图4

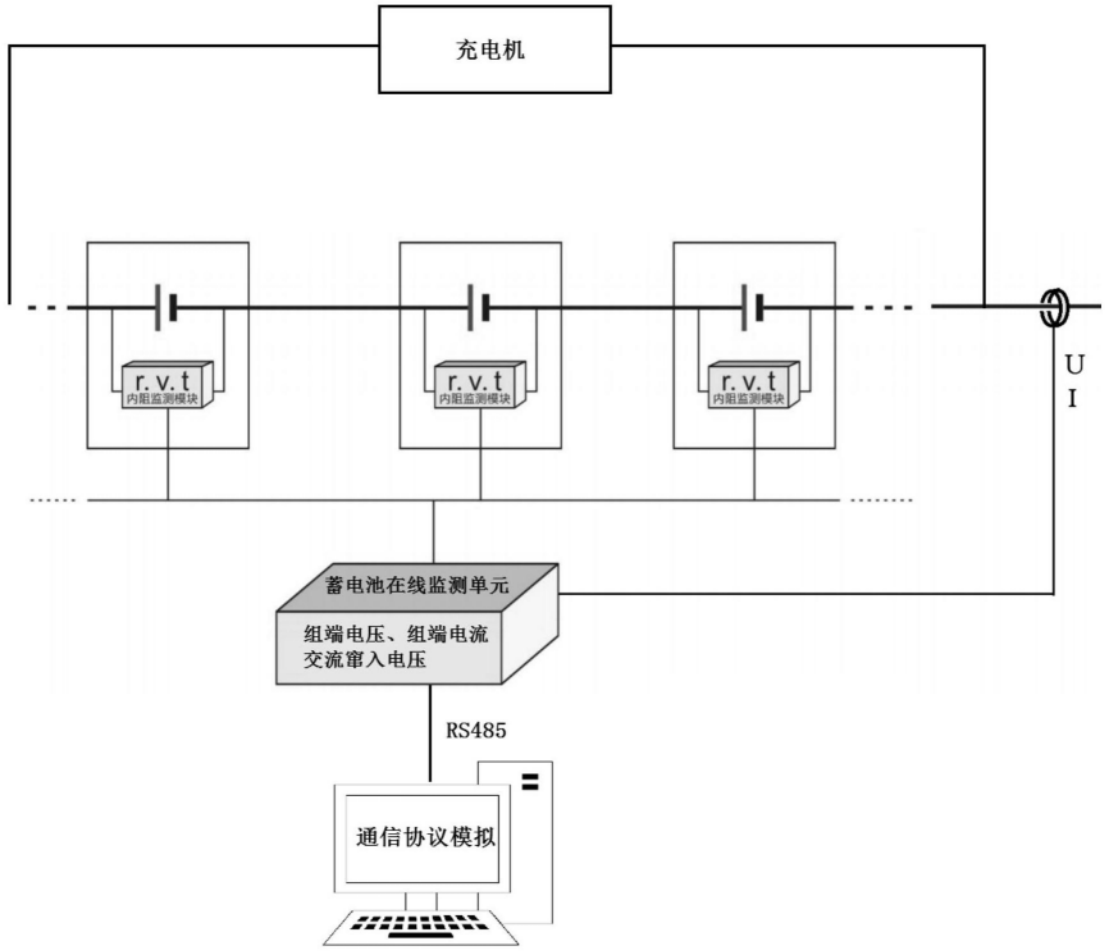

充电机
r.v.t
内阻监测模块
r.v.t
内阻监测模块
r.v.t
内阻监测模块
U
I
蓄电池在线监测单元
组端电压、组端电流
交流窜入电压
RS485
通信协议模拟

图5