



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111478398 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202010364488.1

(22) 申请日 2020.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111478398 A

(43) 申请公布日 2020.07.31

(73) 专利权人 内蒙古稀奥科镍氢动力电池有限公司

地址 014000 内蒙古自治区包头市稀土高新技术开发区青工南路1号

(72) 发明人 张志钢 刘卫军 王云波 皇甫益
吴发明 尹亮亮 赵小龙 刘洋
杨婷 陈松

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467

代理人 高琦

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102904335 A, 2013.01.30

CN 110034347 A, 2019.07.19

CN 105071449 A, 2015.11.18

CN 109980309 A, 2019.07.05

CN 110504733 A, 2019.11.26

CN 109755987 A, 2019.05.14

CN 104333107 B, 2017.01.25

US 10120032 B2, 2018.11.06

JP 2019079629 A, 2019.05.23

审查员 胡丽平

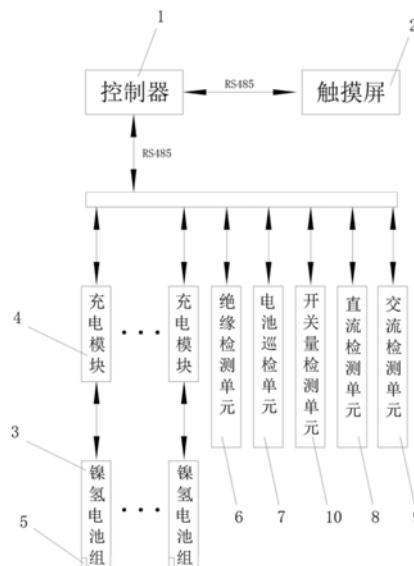
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

镍氢电池的直流屏充电管理系统及充电截止方法

(57) 摘要

本发明公开了一种镍氢电池的直流屏充电管理系统,包括控制器以及与所述控制器相连的嵌入式一体化的触摸屏、检测单元、多个镍氢电池组和充电模块,在每个镍氢电池组内均设有与所述控制器相连的温度传感器;另外,本发明还提供了一种基于上述系统的充电方法,镍氢电池以恒流方式进行充电,相较于现有的镍镉蓄电池、铅酸蓄电池及锂电池的恒功率充电方式来说,具有高压截止,充电快,能灵敏识别电量状态的优点,当充满电后自动停止,不会发生涓流、过充以及欠充的现象,接近满电状态的充电过程与之前的充电速率一致,充电时间较短,不仅提升了直流屏电源的使用寿命,同时保证了直流屏设备中的元器件的使用寿命。



CN 111478398 B

1. 一种充电截止方法, 基于镍氢电池的直流屏充电管理系统, 所述的镍氢电池的直流屏充电管理系统包括控制器 (1) 以及与所述控制器 (1) 相连的嵌入式一体化的触摸屏 (2)、检测单元、多个镍氢电池组 (3) 和充电模块 (4), 在每个镍氢电池组 (3) 内均设有与所述控制器 (1) 相连的温度传感器 (5), 其特征在于, 包括以下步骤: 步骤A、实时采集镍氢电池组 (3) 的电量, 当电池组的电量小于或等于充电预设值时, 如果镍氢电池组 (3) 为使用状态则执行步骤B; 如果镍氢电池组 (3) 为搁置状态则执行步骤C; 步骤B、根据温度传感器 (5) 采集的温度并按照不同温度使用状态的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线对镍氢电池组 (3) 进行充电, 当检测到镍氢电池组 (3) 的电量达到截止设定值时停止充电; 步骤C、根据温度传感器 (5) 采集的温度并按照不同温度搁置状态的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线进行充电, 当检测到镍氢电池组 (3) 的电量达到截止设定值时停止充电;

不同温度使用状态下的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线的绘制包括如下步骤: 于 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境下, 按照 $0.2\sim 1.5$ 倍率电流对镍氢电池组进行充电, 测量不同带电量的镍氢电池模块组的截止电压, 温度每间隔 10°C 测量一组数值, 然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线;

不同温度搁置状态下的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线的绘制包括如下步骤: 于 $-20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境下, 按照 $0.2\sim 1.5$ 倍率电流对镍氢电池组进行充电, 测量不同带电量的镍氢电池模块组的截止电压, 温度每间隔 10°C 测量一组数值, 然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线。

2. 根据权利要求1所述的充电截止方法, 其特征在于, 所述充电预设值为SOC=50%。

镍氢电池的直流屏充电管理系统及充电截止方法

技术领域

[0001] 本发明涉及镍氢电池充电控制技术领域,尤其涉及一种镍氢电池的直流屏充电管理系统及充电方法。

背景技术

[0002] 直流屏系统为直流电源操作系统的简称,其为发电厂或变电站中控制负荷、动力负荷及直流事故照明负荷等提供直流电压,是当代电力系统控制及保护的基础。直流屏系统是一种全新的数字化控制、保护、管理、测量的新型直流系统,为远程检测和控制提供了强大的功能,并具有遥控、遥调、遥测、遥信功能和远程通讯接口,其包括充电柜、充电模块、监控模块、电池组及降压硅链等单元。

[0003] 电池组为直流屏系统的核心组成部件,其主要用于市电断电时直流供电输出,或通过UPS逆变转换成交流电为交流设备供电。当前电网供电直流系统中电池组主要采用镍镉蓄电池和铅酸蓄电池,但这两种电池缺点在于污染环境、回收困难、低温放电性能差、维护工作量大等问题。目前的直流屏电源设备充电过程采用的是恒功率充电,即随着电压升高,电流在逐渐变小,充电完毕后还会继续一直进行涓流充电,越接近充满,充电越缓慢,充电时间延长,且当充满电后,充电方式跳转到浮充方式,电池组长时间的充电,长此以往容易降低电池组使用寿命,对直流屏电源设备及其电气元器件的使用寿命也有较大影响。

发明内容

[0004] 为解决现有技术的不足,本发明旨在提供一种镍氢电池的直流屏充电管理系统及充电截止方法,实现直流屏恒流快速充电,充电快,不会发生过充和欠充现象,充电速度均匀,保证了镍氢电池及直流屏电气元器件的使用寿命,占用体积小、使用效率高、环境友好。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种镍氢电池的直流屏充电管理系统,包括控制器以及与所述控制器相连的嵌入式一体化的触摸屏、检测单元、多个镍氢电池组和充电模块,关键在于,在每个镍氢电池组内均设有与所述控制器相连的温度传感器。

[0007] 作为本发明一种镍氢电池的直流屏充电管理系统的限定,所述检测单元包括绝缘检测单元、电池巡检单元、直流检测单元、交流检测单元和开关量检测单元。

[0008] 基于上述的镍氢电池的直流屏充电管理系统,本发明还提供了一种截止充电方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤A、实时采集镍氢电池组的电量,当电池组的电量小于或等于充电预设值时,如果镍氢电池组为使用状态则执行步骤B;如果镍氢电池组为搁置状态则执行步骤C;

[0010] 步骤B、根据温度传感器采集的温度并按照不同温度使用状态的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线对镍氢电池组进行充电,当检测到镍氢电池组的电量达到截止设定值时停止充电;

[0011] 步骤C、根据温度传感器采集的温度并按照不同温度搁置状态的相关倍率充电

SOC-OCV对应关系曲线进行充电,当检测到镍氢电池组的电量达到截止设定值时停止充电。

[0012] 作为本发明充电截止方法的限定:

[0013] (一)不同温度使用状态下的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线的绘制包括如下步骤:

[0014] 按照0.2~1.5倍率电流对镍氢电池模块组进行充电,于-20℃~40℃环境下,测量不同带电量的镍氢电池模块组的截止电压,温度每间隔10℃测量一组数值,然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线。

[0015] (二)不同温度搁置状态下的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线的绘制包括如下步骤:

[0016] 于-20~40℃环境下,按照0.2~1.5倍率电流对镍氢电池组进行充电,测量不同带电量的镍氢电池模块组的截止电压,温度每间隔10℃测量一组数值,然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线。

[0017] 镍氢电池是一种性能良好的蓄电池,正极活性物质为 $\text{Ni}(\text{OH})_2$,也称氢氧化亚镍,负极活性物质为MH,也称储氢合金,电解液为氢氧化钾溶液。镍氢电池的功率性能远远大于铅酸、镍镉电池和锂电池,在用电器相同的功率要求状态下,镍氢电池只需要一半的容量就可以满足要求,具有电池少、利用率高等优点,相较于锂电池来说,由于锂电池中活性Li的性能活泼且电解液为有机溶液,在充电过程中更易发生着火而引发安全事故,本发明的镍氢电池充电过程更安全、可靠;充电状态下镍氢电池带电量在增加,电池电压在上升,充电状态下的电池电压比较高,而且在相同带电量状态下,随着充电电流的增大,电池的电压会变高,而在搁置状态下镍氢电池会发生自放电现象,电池的带电量会缓慢减少,电池的电压会降低,这种没有电流的开路电压,更能够反映电池的带电量,由此镍氢电池在充电状态下和搁置状态下的SOC-OCV对应关系是明显不同的,因此在镍氢电池充电管理过程中,对于需要进行充电的电池以及搁置状态下因自放电而需要充电的电池分别按照不同的SOC-OCV对应关系进行设置,这样可避免了因电压不准而造成对带电量的误判,导致电池组出现过充或者欠充的现象;相同带电量状态下,充电电流越大,电压越大,因此本发明的SOC-OCV关系曲线在绘制确定时必须确定充电电流,在一定的充电电流状态下来研究SOC-OCV关系曲线。

[0018] (三)所述充电预设值为SOC=50%,本发明设定充电开始的SOC值为电池额定容量的50%。

[0019] 本发明充电截止方法还有一种限定,所述截止设定值SOC为80~100%时的任意一个数值,本发明设定充电结束的截止设定值即SOC值为电池额定容量的80%~100%。

[0020] 本发明的镍氢蓄电池直流屏电源设备充电是以恒流方式进行充电,相较于现有的镍镉蓄电池、铅酸蓄电池及锂电池的恒功率充电方式来说,具有高压截止,充电快,能灵敏识别满电状态的优点,当充满电后自动停止,不会发生涓流、过充以及欠充的现象,接近满电状态的充电过程与之前的充电速率一致,充电时间短,充电周期长,不仅保证了镍氢蓄电池的寿命及容量,同时保证了直流屏设备中的元器件的使用寿命。

[0021] 由于采用上述技术方案后,本发明的有益效果如下:

[0022] 本发明提供的镍氢电池的直流屏充电管理系统,可实现镍氢电池充电及运行,可实现对电池的带电量实时采集及检测,实时采集、反馈灵敏,实现了集中控制功能。

[0023] 本发明还提供了镍氢电池的充电截止方法,以恒流方式进行充电,高压截止的方

式结束充电,充电过程中根据镍氢电池不同状态,选择不同的SOC-OCV特性曲线进行充电控制,通过电压控制待充电镍氢电池的电量,更好的保证了镍氢电池带电量,杜绝出现过充或者欠充电的现象,实现电池组自动充电策略管理,更好的发挥电池的使用效率,避免了浮充及涓流现象、充电过程简单、时间短、易维护,充电过程成本低。

[0024] 下面结合附图对本发明进行详细说明。

附图说明

[0025] 图1是本发明直流屏系统的控制原理图;

[0026] 图2是不同温度使用状态的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线;

[0027] 图3是不同温度搁置状态的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线。

[0028] 在附图中:1是控制器,2是触摸屏,3是镍氢电池组,4是充电模块,5是温度传感器,6是绝缘检测单元,7是电池巡检单元,8是直流检测单元,9是交流检测单元,10是开关量检测单元。

具体实施方式

[0029] 下述实施例中所用装置及连接关系,如无特殊说明,均采用现有的装置及连接关系。

[0030] 实施例1,参见附图1,本发明提供了一种采用镍氢电池的直流屏充电管理系统,包括控制器1以及与控制器1相连的嵌入式一体化的触摸屏2、检测单元、多个镍氢电池组3和充电模块4,在每个镍氢电池组3内均设有与控制器1相连的温度传感器5。上述的检测单元包括绝缘检测单元6、电池巡检单元7、直流检测单元8、交流检测单元9和开关量检测单元10。

[0031] 触摸屏2与控制器1相连,控制器1与充电模块4相连,充电模块4与镍氢电池组3相连,镍氢电池组3上贴有温度传感器5,温度传感器5与控制器1相连。通过触摸屏2来实现对控制器1的操作,控制器1给充电模块4信号,充电模块4对镍氢电池组3进行充电,温度传感器5把温度传给控制器1。

[0032] 电池巡检单元7可以根据需要设置一个或多个,每个可以检测24节电池,组成110V或220V电池系统可检测54节或108节电池。绝缘检测单元6可以根据需要设置一个或多个,每个可以检测30回支路。开关量检测单元10可以根据需要设置一个或多个,每个可以检测36个开关量信息。充电模块4可以根据需要设置一个或多个,其可兼容数字或模拟模块。直流检测单元8用于检测直流电压和电流。交流检测单元9用于检测交流电压和电流。

[0033] 基于上述的直流屏系统,本发明的镍氢电池的充电方法,包括以下步骤:

[0034] 下述实施例中以32 Ah的镍氢电池组3进行充电为例。

[0035] 步骤A1、实时采集镍氢电池组3的电量,并判断其状态,当SOC小于或等于充电预设值(SOC=50%额定容量)时,如果镍氢电池组3为使用状态,则执行步骤B1;如果镍氢电池组3为搁置状态,则执行步骤C1。使用状态是指镍氢电池组3为配套的部件进行供电状态;搁置状态指镍氢电池组3为备用电源下的状态。

[0036] 步骤B1、根据温度传感器5采集的温度,判断当前温度下SOC=50%额定容量时对应的设定的电池组电压,当电池组实际电压值小于设定的电压值时,通过充电模块4给镍氢电

池组3充电,当检测到镍氢电池组3的电量达到截止设定值时停止充电(截止设定值为SOC=100%额定容量)。

[0037] 步骤C1、处于搁置状态下的镍氢电池组3由于自放电作用,搁置一段时间后,当其SOC小于或等于充电预设值(SOC=50%额定容量)时,通过充电模块4给镍氢电池组3充电(根据温度传感器5采集的温度并按照不同温度搁置状态下的相关倍率充电SOC-OCV对应关系曲线进行充电),当检测到镍氢电池组3的电量达到截止设定值时停止充电(截止设定值为SOC=100%额定容量)。

[0038] 上述实施例中SOC表示电池带电量,即电池还有百分之多少的电量。OCV表示电压,SOC-OCV曲线表示电池带电量 and 电池电压的一一对应关系。在一定的温度下,不同的带电量对应的电池电压不同。

[0039] 本实施例中镍氢电池直流屏电源采用的是恒流充电,高压截止方式,实现电池组的充电控制,通过直流屏充电管理系统实现对镍氢电池带电量的控制。直流屏充电管理系统通过电压控制实现对带电量控制的目的。

[0040] 本实施例中,不同温度使用状态的相关倍率充电下SOC-OCV对应关系曲线的绘制包括如下步骤:以10只镍氢电池串联的模块进行测试,按照容量的0.2、0.5、1或者1.5倍率进行充电,从-20℃到40℃,每10℃温度步长测试一组数值,测量不同温度下不同带电量的截止电压,然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线。

[0041] (一)使用状态下的SOC-OCV对应关系曲线的绘制

[0042] 以按照容量的0.5倍率进行充电为例,从-20℃到40℃,每10℃一个温度步长,测量不同温度下不同带电量的截止电压,不同温度下,0.5倍率充电SOC-OCV对应关系如下表所示。

SOC 温度	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-20℃	14.35	14.6	14.75	14.92	15.11	15.37	15.78	16.18	16.31	16.38
-10℃	13.93	14.25	14.38	14.49	14.6	14.73	14.91	15.22	15.68	15.84
0℃	13.8	14.03	14.15	14.24	14.33	14.41	14.51	14.68	15	15.47
10℃	13.63	13.92	14.04	14.12	14.18	14.24	14.31	14.4	14.57	14.98
20℃	13.74	13.94	14.03	14.09	14.13	14.16	14.21	14.27	14.38	14.57
30℃	13.49	13.75	13.89	13.97	14.02	14.07	14.12	14.18	14.3	14.5
40℃	13.53	13.76	13.89	13.96	14.01	14.04	14.07	14.1	14.13	14.17

[0043] 根据测试的数据绘制SOC-OCV曲线,如图2所示。在不同的温度下,不同的带电量对应着不同的电压。在不同温度下,设定镍氢电池直流屏充电100%后截止,即在不同的温度范围设置不同的截止电压。

[0044] 不同温度下,0.5倍率充电100%对应的截止电压如下表所示。

温度范围	-25~-14℃	-15~-4℃	-5~4℃	5~14℃	15~24℃	25~34℃	35~44℃
截止电压	16.38	15.84	15.47	14.98	14.57	14.5	14.17

[0045] (二)搁置状态下的SOC-OCV对应关系曲线的绘制

[0046] 在温度-20℃到40℃,以10只镍氢电池串联的模块进行测试,按照容量的0.5倍率

进行充电为例,测量镍氢电池模块组不同带电量的截止电压,温度步长10℃测量一组数值,测量不同带电量的截止电压,然后根据测量得到的截止电压数据绘制关系曲线。

[0049] 搁置状态下,不同温度测量得到的SOC-OCV对应关系数据如下表所示。

SOC 温度	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
零下 20℃	13.45	13.58	13.67	13.74	13.8	13.88	14.01	14.18	14.35
零下 10℃	13.42	13.56	13.66	13.71	13.76	13.8	13.87	14.03	14.27
0℃	13.41	13.56	13.66	13.71	13.75	13.78	13.84	13.95	14.22
10℃	13.4	13.56	13.66	13.71	13.75	13.77	13.81	13.89	14.09
20℃	13.48	13.64	13.71	13.75	13.77	13.79	13.82	13.87	13.95
30℃	13.41	13.56	13.65	13.69	13.72	13.75	13.78	13.82	13.89
40℃	13.37	13.53	13.61	13.65	13.67	13.69	13.69	13.7	13.7

[0050] 根据测试的数据绘制SOC-OCV曲线,如图3所示。在不同的温度下,不同的带电量对应着不同的电压。搁置状态下,镍氢电池直流屏50%的带电量开始充电,即在不同的温度范围设置不同的开始充电电压。

[0051] 搁置状态下,不同温度时,50%对应的电压设置数据如下。

温度范围	-25~-14℃	-15~-4℃	-5~4℃	5~14℃	15~24℃	25~34℃	35~44℃
截止电压	13.74	13.71	13.71	13.71	13.75	13.69	13.65

[0052] 实施例2-3,本实施例为一种充电截止方法,其中:镍氢电池的直流屏充电管理系统与充电方法与实施例1相同,不同之处仅在于:镍氢电池组3的截至带电量设定值不同,具体为:

[0053] 实施例2中,镍氢电池组(3)的截止设定值为SOC=80%额定容量;

[0054] 实施例3中,镍氢电池组(3)的截止设定值为SOC=90%额定容量。

[0055] 实施例4 不同电池的直流屏充电截止方法比对试验

[0056] 本实施例对不同电池的直流屏充电截止方法进行了性能比对,具体如下:

[0057] A组:对镍氢电池充电

[0058] 按照本实施例1中提供的直流屏充电截止方法对直流屏进行充电,其中直流屏采集镍氢电池组3的电量SOC为100%额定容量,充电时间为2h。

[0059] B组:对镍铬电池充电

[0060] 使用现有常规倍率电流进行充电,限制高压,随着充电时间,电压在逐渐上升,电流在降低,当电流降至0.05倍率以下时,转入涓流充电,并且会一直浮充,保持带电量。该方法充电至充满,耗时10h以上,比较费时。

[0061] C组:对铅酸电池充电

[0062] 使用现有常规倍率电流进行充电,限制高压,随着充电时间,电压在逐渐上升,电流在降低,当电流降至0.05倍率以下时,转入涓流充电,并且会一直浮充,保持带电量。该方法充电至充满,耗时10h以上,比较费时。

[0063] D组:对锂电池充电

[0066] 使用现有常规倍率电流进行充电,限制高压,随着充电时间,电压在逐渐上升,电流在降低,当电流降至0.05倍率以下时,停止充电,充满电的充电时间为10h,锂电池充电需小倍率充电,因锂电池中活性Li较活泼且电解液为有机溶液,充电时间长产热严重,且不能实现高倍率快充,极易发生着火等安全事故,安全及可靠性较差。具体的对比数据如下表。

性能 组别	充电 速度	寿命	安全性	特点
A组	快	循环 1000 次	高	比功率高、高低温性能好、大电流性能好, 无污染, 易回收
B组	慢	循环 500 次	高	廉价, 寿命差 污染环境、比能量及比功率小、不便携带
C组	慢	循环 500 次	高	廉价, 寿命差 污染环境、比能量及比功率小、不便携带
D组	慢	循环 1000 次	低	比能量大, 无污染, 价格贵, 安全性差

[0067] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

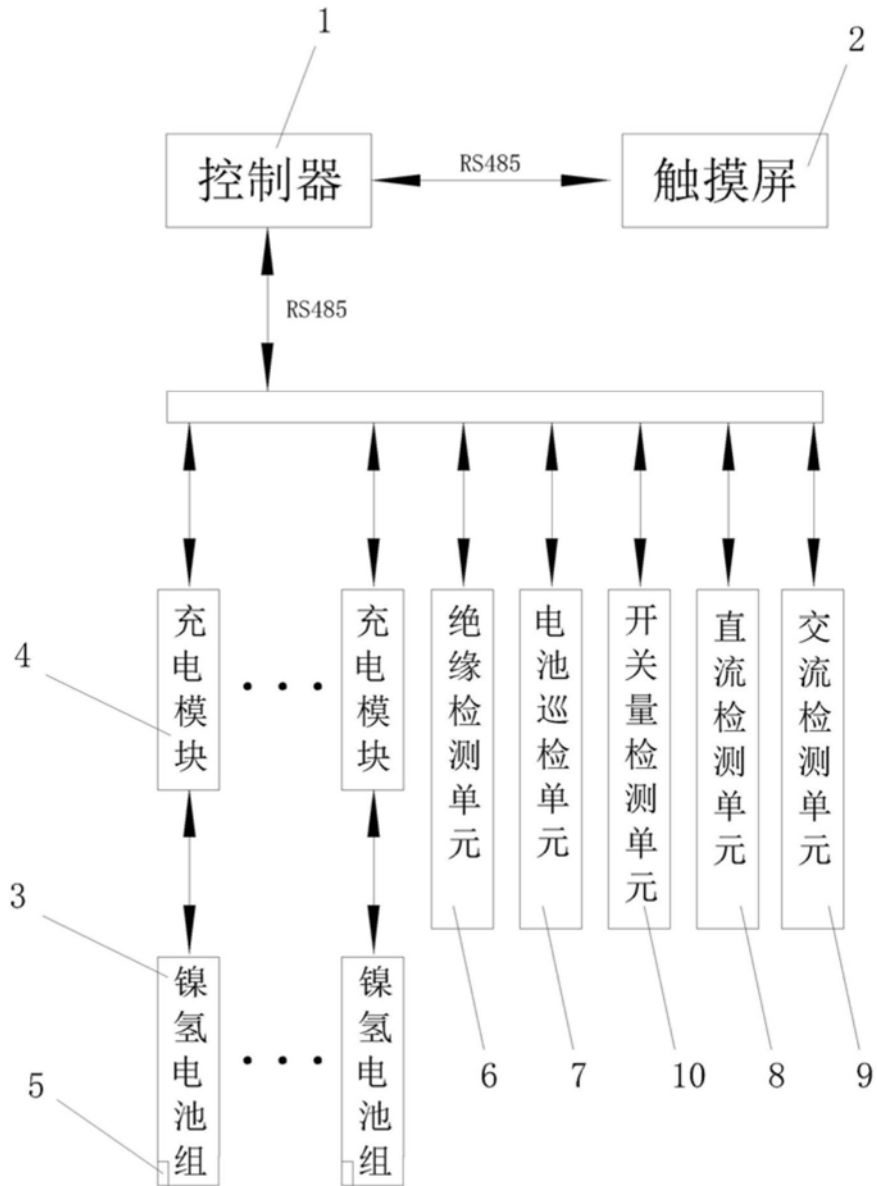


图1

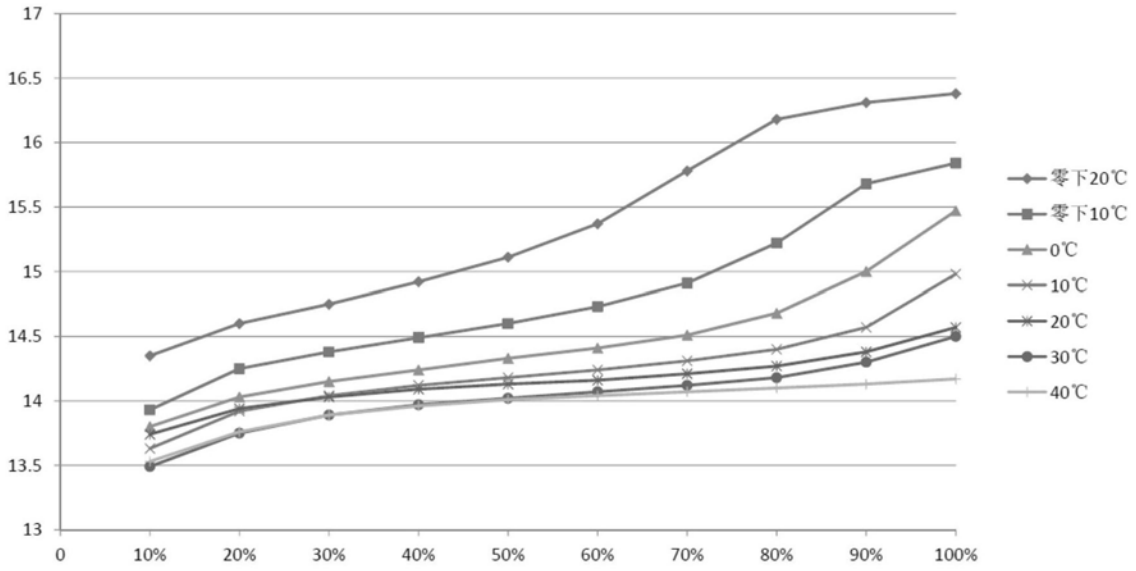


图2

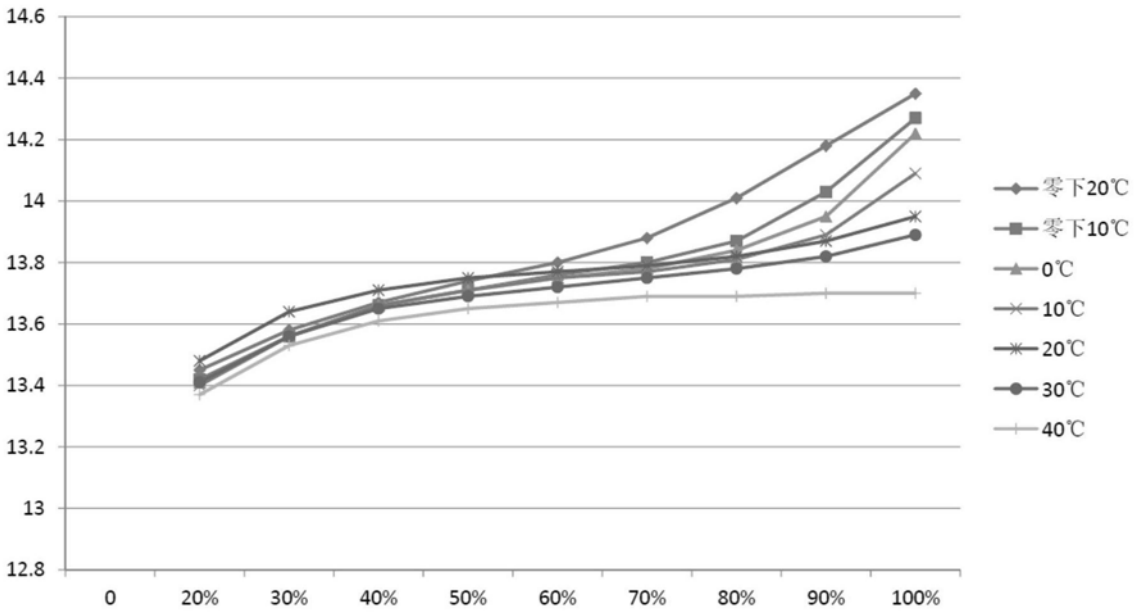


图3