



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109387789 A

(43)申请公布日 2019.02.26

(21)申请号 201811215949.8

(22)申请日 2018.10.18

(71)申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市芜湖经济技术  
开发区长春路8号

(72)发明人 杨玉梅 韩友国 吴洪涛 郭巍  
姚朝华 徐承付 许伶俐 付超

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限  
公司 34107

代理人 朱圣荣

(51)Int.Cl.

G01R 31/385(2019.01)

G01R 1/04(2006.01)

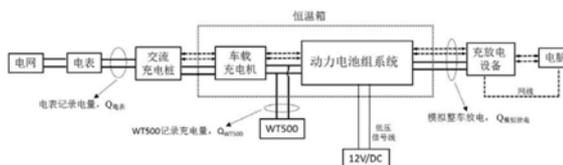
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种动力电池组系统交流充电测试装置和  
方法

(57)摘要

本发明揭示了一种动力电池组系统交流充  
电测试装置,动力电池组系统和车载充电机放置  
于恒温箱内,所述车载充电机的充电接口连接交  
流充电桩的供电接口,所述交流充电桩通过设有  
电表的交流电路连接电网,所述车载充电机为动  
力电池组系统充电,所述动力电池组系统的输出  
端口连接充放电设备。本发明通过搭建电池慢充  
台架模拟整车进行上述测试,不仅台架简单、易  
于实现,亦可减少测试费用、测试周期,同时可快  
速发现问题,便于设计的优化。



1. 一种动力电池组系统交流充电测试装置,其特征在于:动力电池组系统和车载充电机放置于恒温箱内,所述车载充电机的充电接口连接交流充电桩的供电接口,所述交流充电桩通过设有电表的交流电路连接电网,所述车载充电机为动力电池组系统充电,所述动力电池组系统的输出端口连接充放电设备。

2. 根据权利要求1所述的动力电池组系统交流充电测试装置,其特征在于:所述动力电池组系统和车载充电机之间通过CAN连接,所述动力电池组系统和充放电设备之间通过CAN连接,所述充放电设备由电脑控制,所述车载充电机与交流充电桩之间通过CAN连接。

3. 根据权利要求2所述的动力电池组系统交流充电测试装置,其特征在于:所述动力电池组系统与车载充电机之间并联功率分析仪,所述功率分析仪获取车载充电机输送至动力电池组系统的电量 $Q_{WT500}$ 。

4. 根据权利要求1、2或3所述的动力电池组系统交流充电测试装置,其特征在于:所述车载充电机设有水冷装置,所述车载充电机的冷却水出口通过管路连接冷却风扇总成入水口,所述冷却风扇总成出水口连接膨胀水壶,所述膨胀水壶经设有电子水泵的管路连接车载充电机的冷却水入口,所述动力电池组系统设有为电子水泵供电的低压直流电接口。

5. 基于权利要求1-4所述动力电池组系统交流充电测试装置的测试方法,其特征在于:包括不同温度下放电量测试方法;

a. 动力电池组系统处于空电状态下,使恒温箱处于设定温度;

b. 使用充放电设备标准充电至满电;

c. 静置设定时间,使动力电池组系统温度稳定;

d. 使用充放电设备标准放电至空电;

记录测试方法中的放电量记 $Q_{标准放电}$ ;全过程中最大温差记做 $\Delta T_{标准放电}$ 。

6. 根据权利要求5所述的测试方法,其特征在于:

还包括不同温度下交流充电测试方法:

a. 动力电池组系统处于满电状态下,使恒温箱处于设定温度;

b. 使用充放电设备模拟整车放电至空电,并记录放电量记为 $Q_{模拟放电}$ ,全过程中最大温差记做 $\Delta T_{模拟放电}$ ,其中,模拟整车放电所用的工况,包含城市工况、城郊工况、高速工况。

c. 静置设定时间,使动力电池组系统温度稳定;

d. 使用交流充电桩充电至满电,并记录充电电量 $Q_{WT500}$ 和 $Q_{电表}$ ,以及交流充电所用时间 $t$ ;交流充电全过程中最大温差记做 $\Delta T_{交流充电}$ 。

7. 根据权利要求6所述的测试方法,其特征在于:

所述不同温度下放电量测试方法和不同温度下交流充电测试方法,设置至少两种不同的设定温度,设定温度的温度误差控制在2摄氏度内。

8. 根据权利要求7所述的测试方法,其特征在于:

$$\text{动力电池组系统交流充电效率 } \eta_1 = \frac{Q_{模拟放电}}{Q_{电表}};$$

$$\text{动力电池组系统交流充电效率 } \eta_2 = \frac{Q_{模拟放电}}{Q_{WT500}}。$$

## 一种动力电池组系统交流充电测试装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车用动力电池台架测试领域,具体涉及一种动力电池组系统交流充电测试方法与台架。

### 背景技术

[0002] 近几年来,随着电动汽车市场占有率的逐步扩大,充电时间长、充电难的问题不断被暴露出来。我们知道,电动汽车目前常用的充电方式分别为:交流慢充电,直流快充电。电动汽车在采用交流慢充电时,需要车载充电机、交流充电桩、充电枪、电池管理系统、整车控制器,以及所必须的整车慢充线束等模块之间相互配合。

[0003] 通过市场数据分析发现,2016年之前,纯电动汽车续航里程普遍在150km-200km左右,对应的动力电池组系统电量在20kwh左右,此时,使用3.3KW风冷式车载充电机对车辆进行交流充电,充电时间只需6h-8h,能基本满足用户对充电时间的要求。而近年来,随着用户对电动汽车续航里程需求的增加,必然导致电动汽车用动力电池组系统电量增加。截至2018年,市场上电动汽车续航里程已普遍增加至350km-500km,动力电池组系统电量也增加至40kwh-60kwh。若仍使用原先常用的3.3KW风冷式车载充电机,交流充电时间由原先的6h-8h增加至12h-20h,已无法满足用户对慢充时间的要求。为了缩短电动汽车交流充电时间,减少用户的抱怨,部分汽车厂先后改用6.6KW的液冷式车载充电机。

[0004] 我们知道,电动汽车测评EV-Test中对充电评价包含充电时间、快/慢充功能、充电抗扰、充电兼容性等。但作为整车评价指标,上述测试所需资源庞大、周期较长、费用较高。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是实现一种结构简单、工作可靠、易于实现的动力电池组系统交流充电测试系统和方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种动力电池组系统交流充电测试装置,动力电池组系统和车载充电机放置于恒温箱内,所述车载充电机的充电接口连接交流充电桩的供电接口,所述交流充电桩通过设有电表的交流电路连接电网,所述车载充电机为动力电池组系统充电,所述动力电池组系统的输出端口连接充放电设备。

[0007] 所述动力电池组系统和车载充电机之间通过CAN连接,所述动力电池组系统和充放电设备之间通过CAN连接,所述充放电设备由电脑控制,所述车载充电机与交流充电桩之间通过CAN连接。

[0008] 所述动力电池组系统与车载充电机之间并联功率分析仪,所述功率分析仪获取车载充电机输送至动力电池组系统的电量 $Q_{WT500}$ 。

[0009] 所述车载充电机设有水冷装置,所述车载充电机的冷却水出口通过管路连接冷却风扇总成入水口,所述冷却风扇总成出水口连接膨胀水壶,所膨胀水壶经设有电子水泵的管路连接车载充电机的冷却水入口,所述动力电池组系统设有为电子水泵供电的低压直流电接口。

- [0010] 基于所述动力电池组系统交流充电测试装置的测试方法：
- [0011] 包括不同温度下放电测试方法；
- [0012] a. 动力电池组系统处于空电状态下，使恒温箱处于设定温度；
- [0013] b. 使用充放电设备标准充电至满电；
- [0014] c. 静置设定时间，使动力电池组系统温度稳定；
- [0015] d. 使用充放电设备标准放电至空电；
- [0016] 记录测试方法中的放电电量记 $Q_{\text{模拟放电}}$ ；全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{模拟放电}}$ 。
- [0017] 还包括不同温度下交流充电测试方法：
- [0018] a. 动力电池组系统处于满电状态下，使恒温箱处于设定温度；
- [0019] b. 使用充放电设备模拟整车放电至空电，并记录放电电量记为 $Q_{\text{模拟放电}}$ ，全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{模拟放电}}$ ，其中，模拟整车放电所用的工况，包含城市工况、城郊工况、高速工况。
- [0020] c. 静置设定时间，使动力电池组系统温度稳定；
- [0021] d. 使用交流充电桩充电至满电，并记录充电电量 $Q_{\text{WT500}}$ 和 $Q_{\text{电表}}$ ，以及交流充电所用时间 $t$ ；交流充电全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{交流充电}}$ ；
- [0022] 所述不同温度下放电测试方法和不同温度下交流充电测试方法，设置至少两种不同的设定温度，设定温度的温度误差控制在2摄氏度内。

[0023] 动力电池组系统交流充电效率 $\eta_1 = \frac{Q_{\text{模拟放电}}}{Q_{\text{电表}}}$ ；

[0024] 动力电池组系统交流充电效率 $\eta_2 = \frac{Q_{\text{模拟放电}}}{Q_{\text{WT500}}}$ 。

[0025] 本发明通过搭建电池慢充台架模拟整车进行上述测试，不仅台架简单、易于实现，亦可减少测试费用、测试周期，同时可快速发现问题，便于设计的优化。

## 附图说明

- [0026] 下面对本发明说明书中每幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明：
- [0027] 图1为交流充电测试台架装置图；
- [0028] 图2为交流充电测试台架中水冷装置图；
- [0029] 图中  CAN线； 为高压线。

## 具体实施方式

[0030] 如图1所示，动力电池组系统交流充电测试装置包含恒温箱、动力电池组系统、车载充电机、交流充电桩、充放电设备及其控制系统，测试所需电表、WT500、12V/DC电源，以及动力电池组系统完成充放电试验所需的低压线束、高压线束、CAN线、网线、CAN工具等。

[0031] 将动力电池组系统置于恒温箱或恒温室中，在整车电动化原理图基础上搭建交流充电测试台架（系统），该测试台架包含放电回路和交流充电回路。其中，放电回路由恒温箱、动力电池组系统、充放电设备及其控制系统组成，用于模拟整车放电，从而得到放电电量 $Q_{\text{模拟放电}}$ ；交流充电回路由恒温箱、动力电池组系统、车载充电机、交流充电桩等组成，用于模拟整车交流充电。为了测试动力电池组系统交流充电效率 $\eta_1$ ，在电网与交流充电桩之间串联电表，用于记录动力电池组交流充电时，来自电网的电量，记做 $Q_{\text{电表}}$ ，所得动力电池组系统

交流充电效率 $\eta_1 = \frac{Q_{\text{模拟放电}}}{Q_{\text{电表}}}$ 。为了排除车载充电机、充电桩对动力电池组系统充电效率的影响,在动力电池组系统与车载充电机之间并联功率分析仪WT500,用于记录交流充电时,动力电池组系统输入的电量 $Q_{\text{WT500}}$ ,所得动力电池组系统交流充电效率 $\eta_2 = \frac{Q_{\text{模拟放电}}}{Q_{\text{WT500}}}$ 。

[0032] 由于液冷式车载充电机在运行过程中始终需要冷却装置,为确保其搭载动力电池组系统进行交流充电功能与性能、交流充电效率、交流充电兼容性等台架测试的可靠性、简易操作性,我们同步设计了一套动力电池组交流充电系统循环冷却装置,如图2所示。该装置包括车载充电机、冷却风扇总成、电子水泵、膨胀水壶。其中电子水泵通过12V/DC电源控制。

[0033] 其中膨胀水壶需位于较高处,冷却风扇总成需与车载充电机垂直布置,以便于循环冷却装置能够更有效运行。当车载充电机准备运行时,打开12V/DC电源,此时电子水泵开始工作,将膨胀水壶和冷却风扇总成中的冷却液送至车载充电机进行热交换,热交换后的冷却液再次回到冷却风扇总成,从而形成循环冷却系统。所述交流充电系统循环冷却装置简单易操作、可靠性高。

[0034] 根据图1搭建交流充电测试台架。其中,若车载充电机为风冷式,无需搭建交流充电系统循环冷却装置;若车载充电机为液冷式,则需要按照图2搭建交流充电系统循环冷却装置,以确保车载充电机能够有效运行。

[0035] 通过本发明所述台架可实现不同温度下(含高温、常温、低温)放电量与放电过程中温度一致性测试,以及不同温度下(含高温、常温、低温)交流充电功能与性能、充电效率、充电时间、充电过程中温度一致性、充电兼容性等测试。测试方法描述如下:

[0036] T温度下容量测试:

[0037] 1、电池组系统处于空电状态下,T温度下环境适应,温差控制在2℃;

[0038] 2、使用充放电设备标准充电至满电,并记录BMS上位机数据、充放电设备数据;

[0039] 3、T温度下环境适应,温差控制在2℃;

[0040] 4、使用充放电设备标准放电至空电,并记录BMS上位机数据、充放电设备数据,放电量记为 $Q_{\text{标准放电}}$ ;全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{标准放电}}$ 。

[0041] T温度下交流充电测试:

[0042] 1、电池组系统处于满电状态下,T温度下环境适应,温差控制在2℃;

[0043] 2、使用充放电设备模拟整车放电至空电,并记录BMS上位机数据、充放电设备数据,放电量记为 $Q_{\text{模拟放电}}$ ,全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{模拟放电}}$ 。其中,模拟整车放电所用的工况,应尽量包含城市工况、城郊工况、高速工况。

[0044] 3、T温度下环境适应,温差控制在2℃;

[0045] 4、使用交流充电桩充电至满电,并记录充电电量 $Q_{\text{WT500}}$ 和 $Q_{\text{电表}}$ ,以及交流充电所用时间 $t$ ;交流充电全过程中最大温差记做 $\Delta T_{\text{交流充电}}$ ;

[0046] 以上所述的环境适应,常温与高温环境下台架适应不低于6h,低温环境下台架适应不低于16h。依次进行上述试验,可得相关试验结果如下表:

类别	测试项目	试验结果
[0047] 1	T温度下, 标准放电量与温差	放电量为: $Q_{标准放电}$ ; 最大温差为: $\Delta T_{标准放电}$ ;
2	T温度下, 模拟整车放电量与温差	放电量为: $Q_{模拟放电}$ ; 最大温差为: $\Delta T_{模拟放电}$ ;
3	T温度下, 交流充电时间与温差	交流充电时间: $t$ ; 交流充电温差: $\Delta T_{交流充电}$ ;
4	动力电池组系统交流充电效率	$\eta_1 = \frac{Q_{模拟放电}}{Q_{电表}}$
5	动力电池组系统交流充电效率 (排除车载充电机、充电桩对动力电池组系统充电效率的影响)	$\eta_2 = \frac{Q_{模拟放电}}{Q_{WT500}}$

[0048] 本发明所述的一种动力电池组系统交流充电测试方法基于交流充电测试台架和交流充电系统循环冷却台架施行, 该测试方法与台架均简单、易于实现、可操作性性强、可靠性高, 且测试费用低、周期短, 能够更好地模拟整车实际情况。

[0049] 上面结合附图对本发明进行了示例性描述, 显然本发明具体实现并不受上述方式的限制, 只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进, 或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的, 均在本发明的保护范围之内。

