



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108051663 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711114856.1

(22)申请日 2017.11.13

(71)申请人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路52号

(72)发明人 周美兰 朱雪莹 吴晓刚 张宇

(74)专利代理机构 哈尔滨市伟晨专利代理事务所(普通合伙) 23209

代理人 李晓敏

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006.01)

G01R 31/34(2006.01)

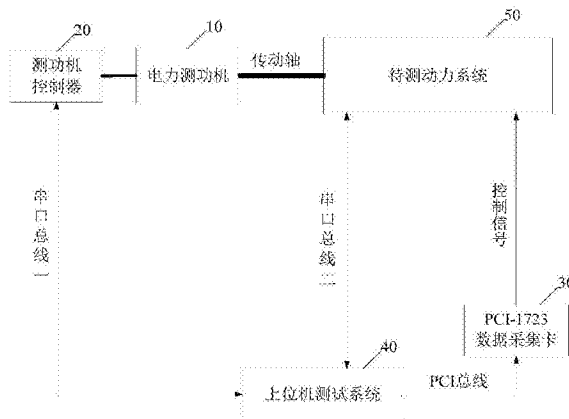
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台及方法

(57)摘要

本发明提供一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,包括:电力测功机、测功机控制器、PCI-1723数据采集卡、上位机测试系统以及待测动力系统;所述电力测功机用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统用于控制测试平台设备运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号。本发明以模拟电压形式直接向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号,不需要人为或辅助机械模拟驾驶行为对加速踏板以及制动踏板进行操作产生控制信号,不仅简化了测试设备,并且能够提高测试的精度。



CN 108051663 A

1. 一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,包括:电力测功机、测功机控制器、PCI-1723数据采集卡、上位机测试系统以及待测动力系统;

所述电力测功机用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统用于控制测试平台设备按工况数据运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述工况数据至少包括车速与制动信息;

所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号;所述电力测功机通过传动轴与待测动力系统驱动电机传动连接;所述测功机控制器通过串口总线一与上位机测试系统通信;所述上位机测试系统通过串口总线二与待测动力系统进行通信;所述待测动力系统包括:驱动电机、驱动电机控制器以及能量源系统,所述能量源系统与驱动电机控制器通过串口总线二向上位机测试系统传递待测动力系统的测试数据。

2. 如权利要求1所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,所述能量源系统包括:DC/DC变换器、动力电池、超级电容以及能量管理模块;所述动力电池以及超级电容用于为驱动电机提供能量;所述DC/DC变换器用于对电能进行变换;所述能量管理模块用于对电能进行控制管理。

3. 如权利要求1或2所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,所述上位机测试系统采用LabVIEW软件编写。

4. 如权利要求1所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,所述PCI-1723数据采集卡,并通过PCI总线与上位机测试系统连接,所述数据采集卡的模拟量输出端口与待测动力系统驱动电机控制器控制信号输入端口相连。

5. 如权利要求1所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号,具体方法为用PCI-1723采集卡将模拟驾驶员操作信号以模拟电压形式直接传递给待测动力系统驱动电机控制器。

6. 如权利要求5所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于,所述模拟驾驶员操作信号包括模拟驾驶员加速信号和模拟驾驶员制动信号。

7. 如权利要求1所述的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,其特征在于:当工况数据中的制动信号为无效值时,上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;

当工况数据中的制动信号为有效值时,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

8. 一种在权利要求1所述的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实现的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法,其特征在于,包括:

步骤一、上位机测试系统载入工况数据,所述工况数据至少包括车速与制动信息;

步骤二、判断工况数据中是否存在制动信息信号,若是,则继续判断是否为无效值,若是,则上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;否则,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;

步骤三、判断当工况数据中的车速是否减小,若是,判断工况数据中的制动信息信号是否为无效值,若是,则向待测动力系统中的驱动电机控制器传递相应的加速电压信号且制动信息信号无效;否则,向待测动力系统中的驱动电机控制器传递数值为截止电压的加速电压信号且制动信息信号有效。

9.如权利要求8所述的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法,其特征在于,包括:所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车测试领域,尤其涉及一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台及方法。

背景技术

[0002] 电动汽车动力系统性能与运行工况具有密切关系,在不同工况下其性能差异很大,因此,通常基于特定工况设计电动汽车的动力系统。作为电动汽车动力系统开发的基础设施,室内测试平台必须具有连续工况模拟功能;而一般的测功机试验台的工况模拟功能是通过手动操作或辅助机械操作加速踏板与制动踏板模拟驾驶人员操作行为,加载预先算好的负载功率和驱动电机转速以模拟工况,只能进行简单的稳态工况模拟,不能对动态工况进行测试,急需改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对上述问题,提供了一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台。

[0004] 本发明可以采用如下平台来实现:一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,包括:电力测功机、测功机控制器、PCI-1723数据采集卡、上位机测试系统以及待测动力系统;

[0005] 所述电力测功机用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统用于控制测试平台设备按工况数据运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述工况数据至少包括车速与制动信息;

[0006] 所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号;所述电力测功机通过传动轴与所述待测动力系统驱动电机传动连接;所述测功机控制器通过串口总线一与上位机测试系统通信;所述上位机测试系统通过串口总线二与待测动力系统通信;所述待测动力系统包括:驱动电机、驱动电机控制器以及能量源系统,所述能量源系统与驱动电机控制器通过串口总线二向上位机测试系统传递待测动力系统的测试数据。

[0007] 进一步地,所述能量源系统包括:DC/DC变换器、动力电池、超级电容以及能量管理模块;所述动力电池以及超级电容用于为驱动电机提供能量;所述DC/DC变换器用于对电能进行变换;所述能量管理模块用于对电能进行控制管理。

[0008] 进一步地,所述上位机测试系统采用LabVIEW软件编写。

[0009] 进一步地,所述数据采集卡采用PCI-1723采集卡,并通过PCI总线与上位机测试系统连接,所述数据采集卡的模拟量输出端口与待测动力系统驱动电机控制器控制信号输入端口相连。

[0010] 进一步地,所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统驱动电机控制器传递控制信号,具体方法为用PCI-1723采集卡将模拟驾驶员操作信号以模拟电压形式直接传

递给待测动力系统中的驱动电机控制器。

[0011] 进一步地,所述模拟驾驶员操作信号包括模拟驾驶员加速信号和模拟驾驶员制动信号。

[0012] 进一步地,当工况数据中的制动信号为无效值时,上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;

[0013] 当工况数据中的制动信号为有效值时,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

[0014] 本发明采用如下方法来实现:一种在权利要求1所述的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实现的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法包括:

[0015] 步骤一、上位机测试系统载入工况数据,所述工况数据至少包括车速与制动信息;

[0016] 步骤二、判断工况数据中是否存在制动信号,若是,则继续判断是否为无效值,若是,则上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;否则,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;

[0017] 步骤三、判断当工况数据中的车速是否减小,若是,判断工况数据中的制动信息信号是否为无效值,若是,则向待测动力系统中的驱动电机控制器传递相应的加速电压信号且制动信息信号无效;否则,向待测动力系统中的驱动电机控制器传递数值为截止电压的加速电压信号且制动信息信号有效。

[0018] 进一步地,包括:所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

[0019] 综上,本发明提供一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,包括:电力测功机、测功机控制器、PCI-1723数据采集卡、上位机测试系统以及待测动力系统;所述电力测功机用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统用于控制测试平台设备按工况数据运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述工况数据至少包括车速与制动信息;所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号;所述电力测功机通过传动轴与所述待测动力系统中的驱动电机传动连接;所述测功机控制器通过串口总线一与上位机测试系统通信;所述上位机测试系统通过串口总线二与待测动力系统进行通信。

[0020] 本发明搭建的测试平台,通过PCI-1723的模拟量输出端口,以模拟电压形式直接向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号,不需要人为或辅助机械模拟驾驶行为对加速踏板以及制动踏板进行操作产生控制信号,不仅简化了测试设备,并且能够提高测试的精度;本发明提供的测试方法对工况数据中减速部分控制信号进行分类,分为松油门减速和刹车制动两种减速情况,并且根据电机实际转速计算驾驶过程中待测动力系统电机所受负载转矩,以此控制电力测功机,而非加载预先计算好的稳态阻力数据,使测试方法得以优化,并且使得测试平台能够对工况进行动态测试,通过载入不同的工况文件还可以测试多种工况。

[0021] 有益效果为:

[0022] 本发明对测试平台以及测试方法的创新,弥补了现阶段室内测试平台的不足。

[0023] 1、针对测试平台的搭建

[0024] (1) 采用LabVIEW软件编写上位机控制系统,无需编写底层接口程序;使得平台设备的更迭与变换变得简单;

[0025] (2) 采用PCI-1723数据采集卡,替代人为和额外机械装置操作加速踏板以及制动踏板,向待测动力系统中的电机控制器直接传递驾驶行为信号。因为人为操作和额外机械操作加速踏板和制动踏板的控制比通过电信号直接控制麻烦,而且精度低,误差大。

[0026] 2、针对测试方法

[0027] (1) 以往的测试方法对于减速过程均按刹车制动处理,

[0028] 本发明将工况减速过程细分为松油门减速过程和刹车制动减速过程,分别产生不同的控制信号,从而更准确的进行测试。

[0029] (2) 针对电力测功机模拟负载的控制

[0030] 传统的测试方法是在不同时间段内给电力测功机加载预定算好的负载转矩,在一定时间内,负载转矩与驱动电机应受的负载转矩是不匹配的,故而会造成试验的误差增大;

[0031] 本发明通过测试过程中待测动力系统中的驱动电机的实际转速计算相应速度下应受的负载转矩,实现动态数据测试而非稳态数据测试。

附图说明

[0032] 图1为本发明提供的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实施例1结构图;

[0033] 图2为本发明提供的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实施例1另一结构图;

[0034] 图3为本发明提供的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实施例2结构图;

[0035] 图4为本发明提供的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法实施例步骤图;

[0036] 图5为本发明提供的基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法实施例流程图。

具体实施方式

[0037] 本发明给出了图1为本发明提供的一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台及方法实施例,为了使本技术领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案,并使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明中技术方案作进一步详细的说明:

[0038] 本发明首先提供了基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实施例1,如图1所示,一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,包括:电力测功机10、测功机控制器20、PCI-1723数据采集卡30、上位机测试系统40以及待测动力系统50;

[0039] 所述电力测功机10用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器20用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统40用于控制测试平台按工况数据运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述工况数据至少包括车速与制动信息;

[0040] 所述PCI-1723数据采集卡30用于向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号;所述电力测功机10通过传动轴与所述待测动力系统中的驱动电机传动连接;所述测功机控制器通过串口总线一与上位机测试系统通信;所述上位机测试系统通过串口总线二与待测动力系统进行通信;如图2所示:所述待测动力系统50包括:驱动电机501、驱动电机控制器502以及能量源系统503,所述能量源系统与驱动电机控制器通过串口总线二向上位

机测试系统传递待测动力系统的测试数据。

[0041] 优选地,所述上位机测试系统采用LabVIEW软件编写。

[0042] 优选地,所述数据采集卡采用PCI-1723采集卡,并通过PCI总线与上位机测试系统连接,所述数据采集卡的模拟量输出端口与待测动力系统中的驱动电机控制器控制信号输入端口相连。

[0043] 优选地,所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号,具体方法为用PCI-1723采集卡将模拟驾驶员操作信号以模拟电压形式直接传递给待测动力系统中的驱动电机控制器。

[0044] 优选地,所述模拟驾驶员操作信号包括模拟驾驶员加速信号和模拟驾驶员制动信号。

[0045] 具体来说,电机控制器是根据控制信号端口的电压号控制驱动电机的运行,以加速信号端口和制动信号端口为例进行说明:

[0046] 其一,对于加速信号端口,模拟电压值与驱动电机转速成正比关系,在一定范围内,通过增大和减小加速信号端口的模拟输入电压值,可达到模拟驾驶员踩油门加速和松油门减速两个过程,上位机可通过PCI-1723采集卡的模拟电压输出端口直接向电机控制器的加速信号端口传递与工况数据对应的电信号,而以往的测试平台是通过踩压踏板或类似行为产生一定的模拟电压信号传递给电机控制器,从而控制驱动电机的转速;

[0047] 其二,对于制动信号端口,接地有效,当工况数据中的制动信号信息为有效值,即0V时,可直接通过采集卡向电机控制器传输0V的电压信号,而无需操纵踏板或类似装置向电机控制器传输制动信号。

[0048] 优选地,当工况数据中的制动信号为无效值时,上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;

[0049] 当工况数据中的制动信号为有效值时,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

[0050] 在本申请另一个具体实施方式中,本发明还提供了基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台实施例2,如图3所示,所述能量源系统503包括DC/DC变换器5031、动力电池5032、超级电容5033以及能量管理模块5034;所述动力电池5032以及超级电容5033用于为驱动电机提供能量;所述DC/DC变换器5031用于对电能进行变换;所述能量管理模块用于对电能进行控制管理。

[0051] 本发明采用如下方法来实现:基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试方法,包括:

[0052] S201、步骤一、上位机测试系统载入工况数据,所述工况数据至少包括车速与制动信息;

[0053] S202、步骤二、判断工况数据中是否存在制动信号,若是,则继续判断是否为无效值,若是,则上位机测试系统根据驱动电机的实际转速与模拟的行驶条件参数,得到车辆行驶时驱动电机所受负载转矩,测功机控制器根据负载转矩信息控制电力测功机运行;否则,测功机控制器根据工况数据中的车速信息控制电力测功机运行;

[0054] S203、步骤三、判断当工况数据中的车速是否减小,若是,判断工况数据中的制动信息信号是否为无效值,若是,则向待测动力系统中的驱动电机控制器传递相应的加速电

压信号且制动信息信号无效;否则,向待测动力系统中的驱动电机控制器传递数值为截止电压的加速电压信号且制动信息信号有效。

[0055] 优选地,所述行驶条件参数包括:车辆硬件参数、道路参数与环境参数。

[0056] 综上所述,本发明提供一种基于LabVIEW的电动汽车动力系统测试平台,包括:电力测功机、测功机控制器、PCI-1723数据采集卡、上位机测试系统以及待测动力系统;所述电力测功机用于模拟不同行驶条件下驱动电机所受负载阻力;所述测功机控制器用于控制所述电力测功机;所述上位机测试系统用于控制测试平台设备按工况数据运行以及获取待测动力系统的测试数据;所述工况数据至少包括车速与制动信息;所述PCI-1723数据采集卡用于向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号;所述电力测功机通过传动轴与所述待测动力系统中的驱动电机传动连接;所述测功机控制器通过串口总线一与上位机测试系统通信;所述上位机测试系统通过串口总线二与待测动力系统进行通信。

[0057] 本发明搭建的测试平台,通过PCI-1723的模拟量输出端口,以模拟电压形式直接向待测动力系统中的驱动电机控制器传递控制信号,不需要人为或辅助机械模拟驾驶行为对加速踏板以及制动踏板进行操作产生控制信号,不仅简化了测试设备,并且能够提高测试的精度;本发明提供的测试方法对工况数据中减速部分控制信号进行分类,分为松油门减速和刹车制动两种减速情况,并且根据电机实际转速计算驾驶过程中待测动力系统中的电机应受负载转矩,以此控制电力测功机,而非加载预先计算好的稳态阻力数据,使测试方法得以优化,并且使得测试平台能够对工况进行动态测试,通过载入不同的工况文件还可以测试多种工况。

[0058] 以上实施例用以说明而非限制本发明的技术方案。不脱离本发明精神和范围的任何修改或局部替换,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

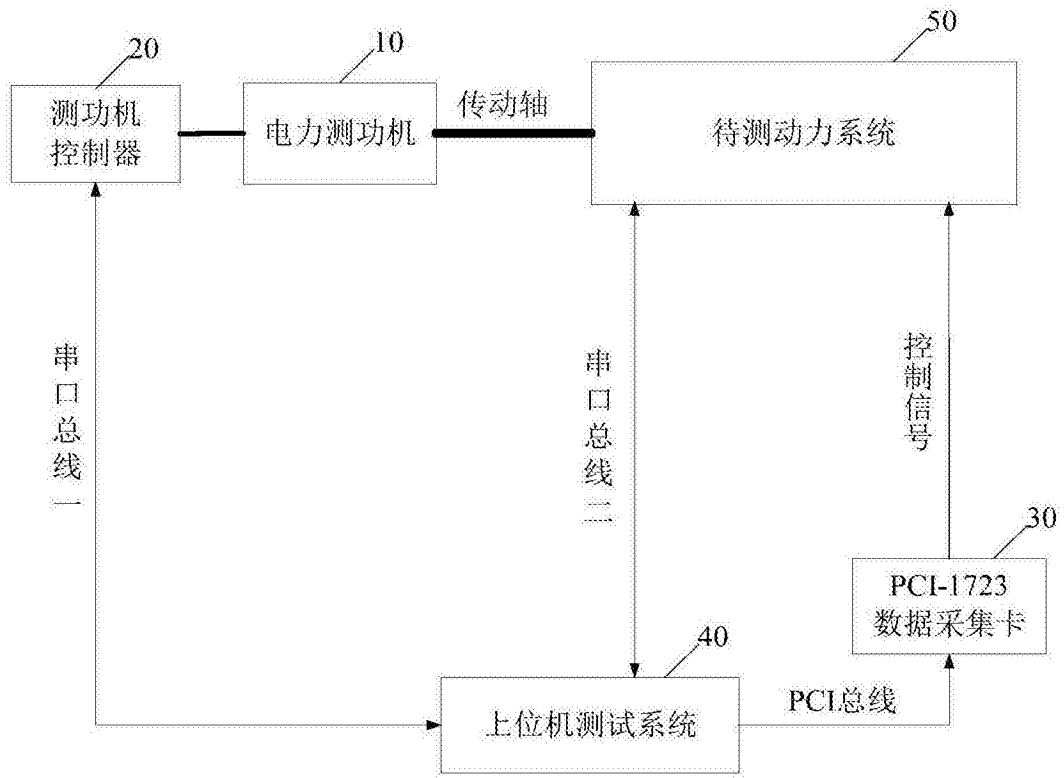


图1

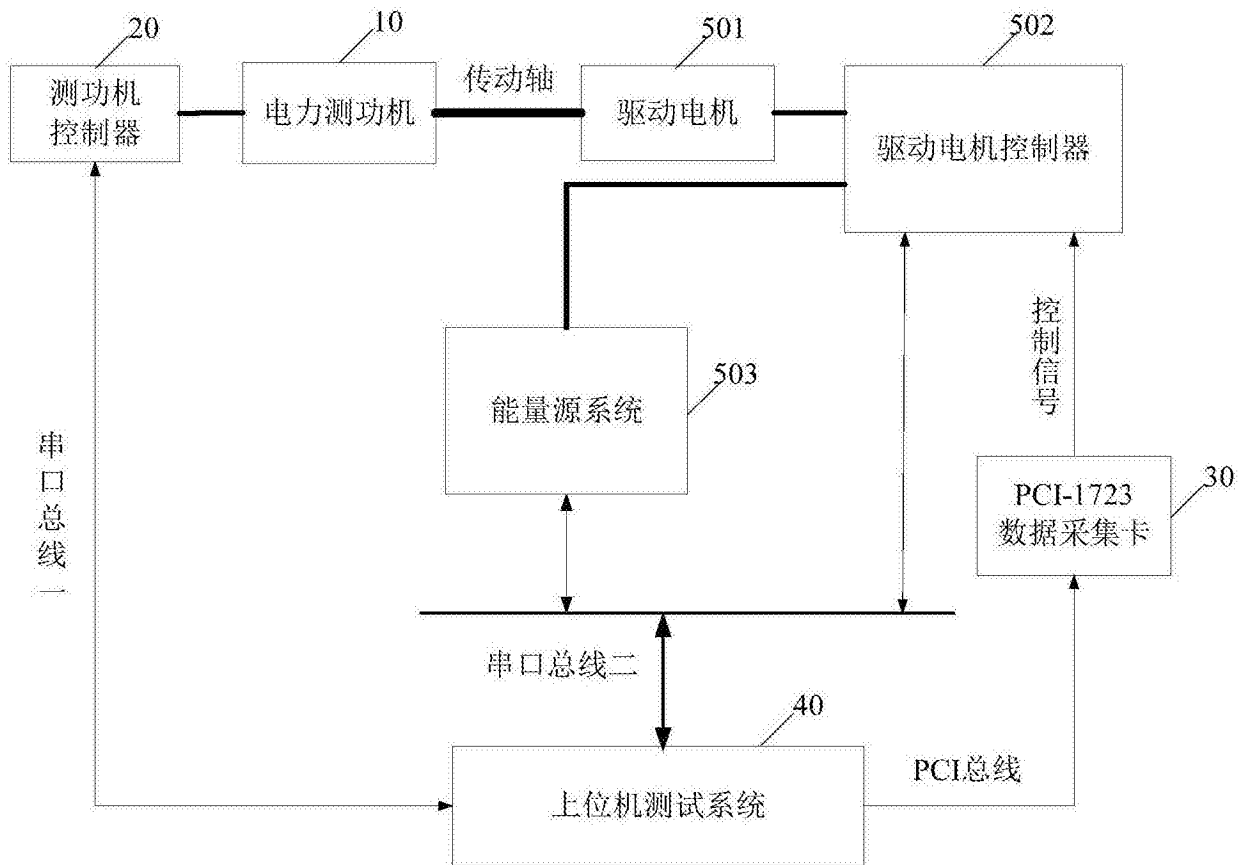


图2

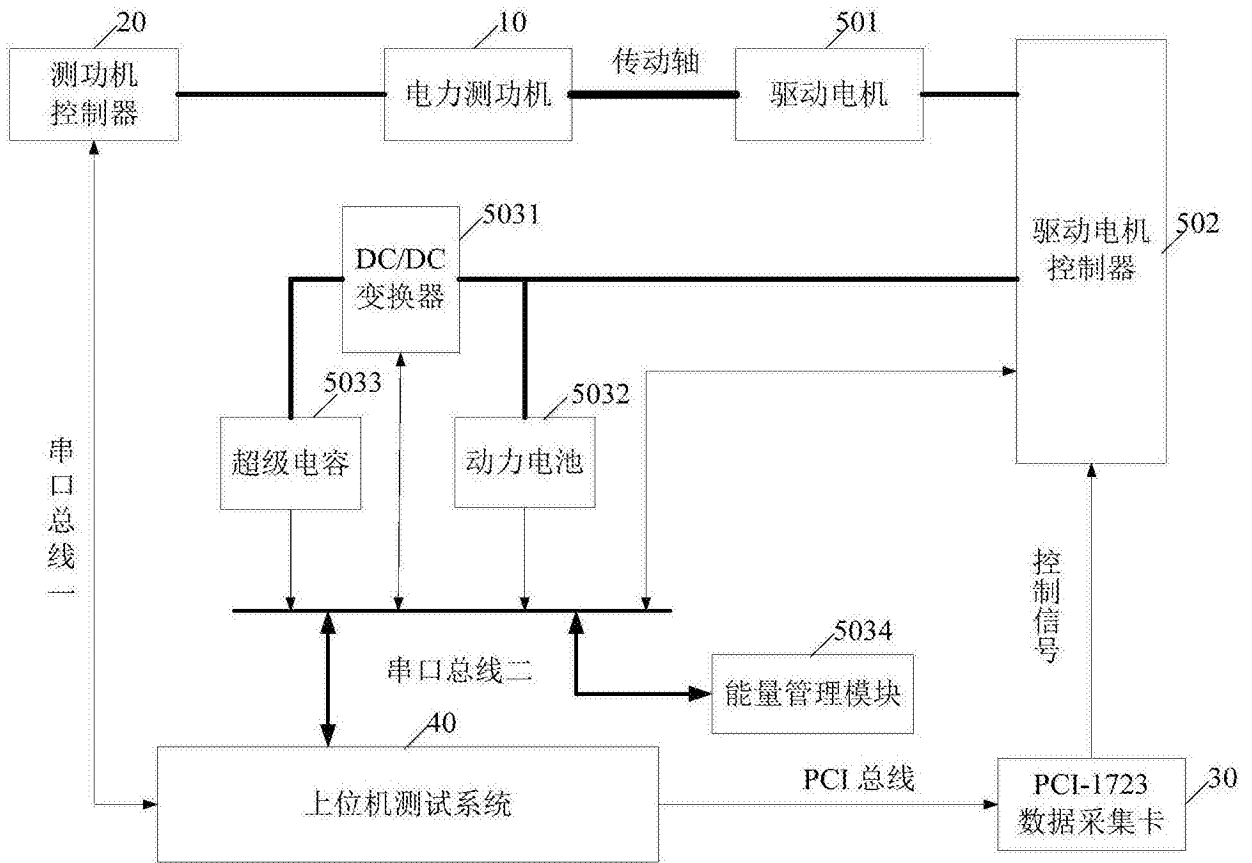


图3

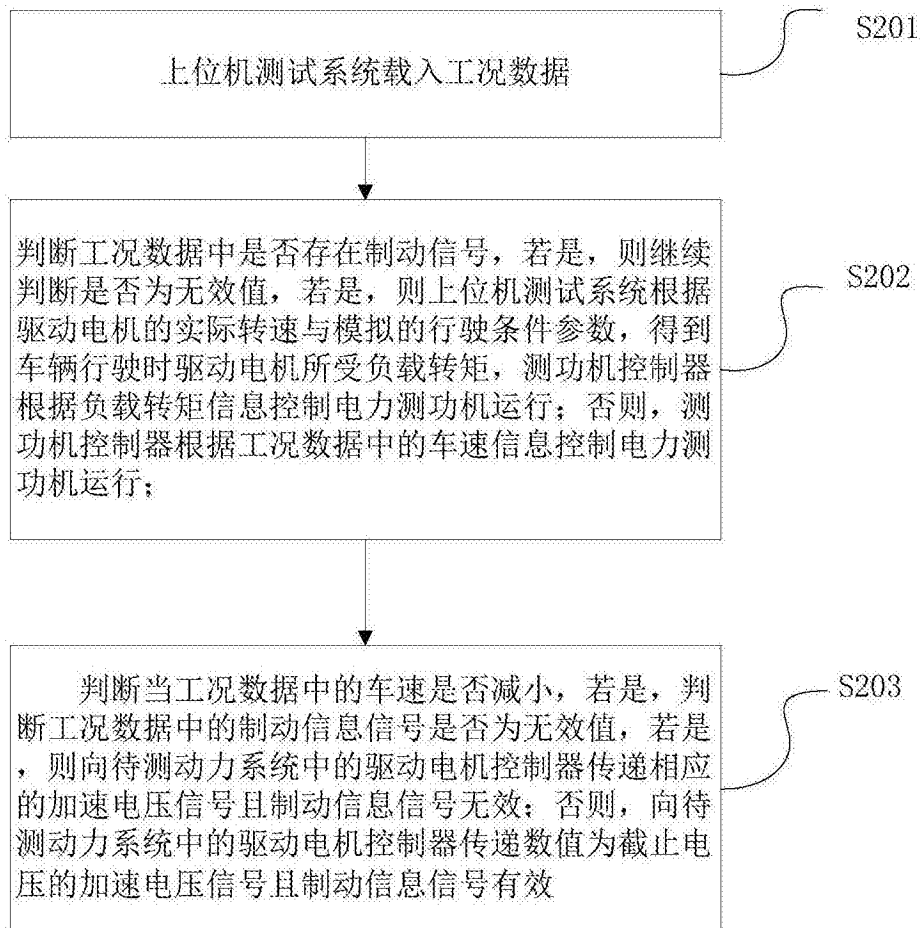


图4

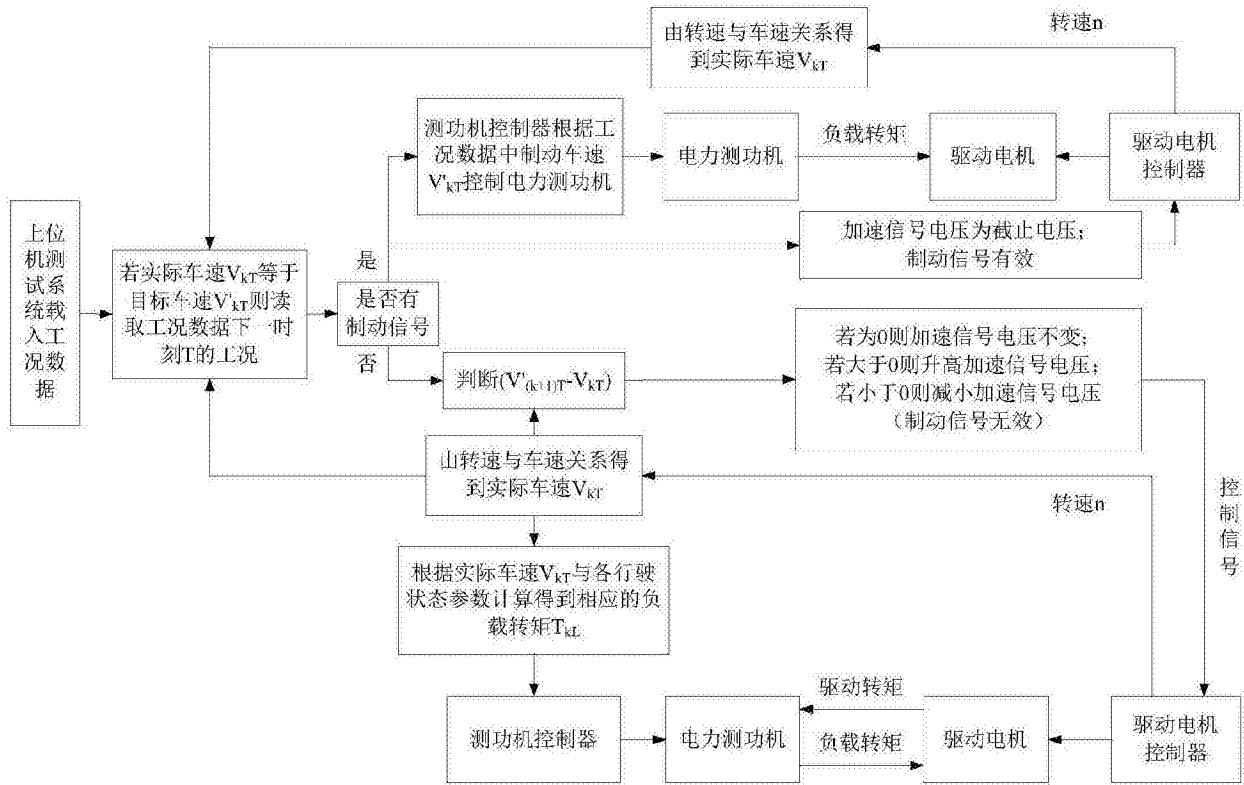


图5