



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106872827 B

(45) 授权公告日 2020.11.13

(21) 申请号 201710144277.5

(22) 申请日 2017.03.10

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106872827 A

(43) 申请公布日 2017.06.20

(73) 专利权人 北京理工大学

地址 100044 北京市海淀区中关村南大街5号

(72) 发明人 宋强 柳文斌 李易庭 赵万邦

(74) 专利代理机构 北京远创理想知识产权代理

事务所(普通合伙) 11513

代理人 卫安乐

(51) Int.Cl.

G01R 31/00 (2006.01)

G05B 23/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102033141 A, 2011.04.27

CN 103175685 A, 2013.06.26

CN 103308325 A, 2013.09.18

CN 103308325 A, 2013.09.18

CN 203191204 U, 2013.09.11

审查员 王倪颖

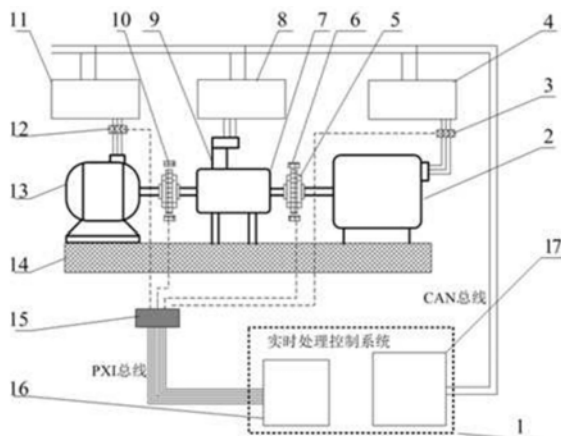
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种电动车的电传动机构动态测试系统和
方法

(57) 摘要

本发明实施例提供一种电动车的电传动机构动态测试系统和方法,系统包括实时处理控制系统、测功机、测功机控制器,变速器、变速器控制器,电机、电机控制器,其中电机连接电机控制器、变速器连接变速器控制器、测功机连接测功机控制器;其中所述测功机的轴通过法兰连接变速器的输出轴,且电机的动力输出轴通过法兰连接变速器的输入轴;且所述测功机与变速器之间设有非接触式转速转矩传感器,变速器与电机之间的设有非接触式转速转矩传感器;其中电机控制器、变速器控制器、测功机控制器都通过CAN总线连接实时处理控制系统,且转速转矩传感器、电流检测传感器都通过数据采集板卡与PXI总线连接,进而连接实时处理控制系统。



1. 一种电动车的电传动机构动态测试系统,其特征在于,包括实时处理控制系统、测功机、测功机控制器,变速器、变速器控制器,电机、电机控制器,其中电机连接电机控制器、变速器连接变速器控制器、测功机连接测功机控制器;其中所述测功机的轴通过法兰连接变速器的输出轴,且电机的动力输出轴通过法兰连接变速器的输入轴;且所述测功机与变速器之间设有非接触式转速转矩传感器,变速器与电机之间设有非接触式转速转矩传感器;

其中电机控制器、变速器控制器、测功机控制器都通过CAN总线连接实时处理控制系统,且非接触式转速转矩传感器、电流检测传感器都通过数据采集板卡与PXI总线连接,进而连接实时处理控制系统;

所述实时处理控制系统包括控制模块,所述控制模块包括:车速模拟单元、负载模拟单元、输出控制单元;其中所述车速模拟单元用于根据测功机与变速器之间非接触式转速转矩传感器、变速器与电机之间的非接触式转速转矩传感器的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;所述负载模拟单元用于根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;所述输出控制单元用于根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器控制测功机模拟负载;所述控制模块通过CAN控制器及CAN总线连接测功机控制器、变速器控制器、电机控制器;

所述控制模块还包括解耦单元,所述解耦单元用于根据测功机控制器和电机控制器的输出电流进行解耦。

2. 根据权利要求1所述的电动车的电传动机构动态测试系统,其特征在于,所述测功机控制器连接测功机的电路上设有用于检测测功机控制器输出电流的电流检测传感器,且电机连接电机控制器的电路上设有用于检测电机控制器输出电流的电流检测传感器;其中所述两个电流检测传感器都通过PXI总线连接实时处理控制系统。

3. 根据权利要求2所述的电动车的电传动机构动态测试系统,其特征在于,还包括数据采集系统,所述数据采集系统包括采集板卡、PXI总线,所述采集板卡连接两个电流检测传感器、两个非接触式转速转矩传感器,并通过PXI总线连接实时处理控制系统。

4. 一种利用如权利要求1-3任一项所述的系统的电动车的电传动机构动态测试方法,其特征在于,包括:

根据测功机与变速器之间非接触式转速转矩传感器、变速器与电机之间的非接触式转速转矩传感器的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;

根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;

根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器控制测功机模拟负载;

还包括:根据测功机控制器和电机控制器的输出电流进行解耦。

一种电动车的电传动机构动态测试系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息技术领域,尤其是指一种电动车的电传动机构动态测试系统和方法。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,电动汽车已经逐渐进入了家庭。现有的电动汽车厂商需要对电动汽车的电传动机构进行测试,以确保电传动机构工作正常。现有的电动汽车的电传动机构都包括电机、电机控制器,变速器、变速器控制器。为了测试电传动机构,现有的测试系统都包括测功机、测功机控制器来模拟道路环境,还设有数据采集机构来采集电传动机构的数据。在工作时,先通过测功机控制器控制对测功机工作在转速模式下,然后控制被测试的电传动机构的电机控制器、变速器控制器来控制电机、变速器工作,并实时通过数据采集机构来接收电传动机构的工作参数。

[0003] 但是现有的电传动测试系统都只能进行静态测量,无法进行实际行驶下的动态测试。由于在实际行驶时,车辆的负载会随着车速变化,这样导致静态测试的测试结果的精度和实时性无法获得保证。

发明内容

[0004] 针对现有技术中电传动测试系统无法进行动态测试导致测试结果的精度和实时性无法获得保证的问题,本发明实施例要解决的技术问题是提出一种更为合理的电动车的电传动机构动态测试系统和方法。

[0005] 为了解决上述问题,本发明实施例提出了一种电动车的电传动机构动态测试系统,包括实时处理控制系统、测功机、测功机控制器,变速器、变速器控制器,电机、电机控制器,其中电机连接电机控制器、变速器连接变速器控制器、测功机连接测功机控制器;其中所述测功机的轴通过法兰连接变速器的输出轴,且电机的动力输出轴通过法兰连接变速器的输入轴;且所述测功机与变速器之间设有非接触式转速转矩传感器,变速器与电机之间设有非接触式转速转矩传感器;其中电机控制器、变速器控制器、测功机控制器都通过CAN总线连接实时处理控制系统,且转速转矩传感器、电流传感器都通过数据采集板卡与PXI总线连接,进而连接实时处理控制系统;

[0006] 所述控制模块包括:车速模拟单元、负载模拟单元、输出控制单元;其中所述车速模拟单元用于根据测功机与变速器之间转速转矩传感器、变速器与电机之间的转速转矩传感器的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;所述负载模拟单元用于根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;所述输出控制单元用于根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器控制测功机模拟负载;所述控制模块通过CAN控制器及CAN总线连接测功机控制器、变速器控制器、电机控制器。

[0007] 其中,所述测功机控制器连接测功机的电路上设有用于检测测功机控制器输出电流的电流检测传感器,且电机连接电机控制器的电路上设有用于检测电机控制器输出电流

的电流检测传感器;其中所述两个电流检测传感器都通过PXI总线连接实时处理控制系统。

[0008] 其中,所述控制模块还包括解耦单元,所述解耦单元用于根据测功机控制器和电机控制器的输出电流进行解耦。

[0009] 其中,还包括数据采集系统,所述数据采集系统包括采集板卡、PXI总线,所述采集板卡连接两个电流检测传感器、两个转速转矩传感器,并通过PXI总线连接实时处理控制系统。

[0010] 同时,本发明实施例还提出了一种电动车的电传动机构动态测试方法,包括:通过电机13的动力输出轴的转速转矩传感器5、电机13连接电机控制器11的电路设有用于检测电机控制器11输出电流的电流检测传感器12;

[0011] 其中电机控制器11、变速器控制器8、测功机控制器4都通过CAN总线连接实时处理控制系统1,且转速转矩传感器5、转速转矩传感器10、电流检测传感器3、电流检测传感器12都通过PXI总线连接实时处理控制系统1;

[0012] 其中所述实时处理控制系统1包括控制模块16,所述控制模块根据预先采集的实时路况数据控制所述电机控制器11、变速器控制器8、测功机2工作;述控制模块16包括:车速模拟单元、负载模拟单元、输出控制单元;其中所述车速模拟单元用于根据转速转矩传感器5、转速转矩传感器10、电流检测传感器3、电流检测传感器12的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;所述负载模拟单元用于根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;所述输出控制单元用于根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器4控制测功机2模拟负载。

[0013] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:上述技术方案提出了一种电动车的电传动机构动态测试系统和方法,具有以下有益效果:

[0014] 1、增加了实时处理控制系统来协调测功机、电机、变速器工作,减少各部分之间的干扰,提高测试精度;

[0015] 2、采用了并行采集的数据处理系统,减小了各数据之间的延时,提高系统实时性的能力;

[0016] 3、设置两条数据总线,PXI总线用于高速数据的采集与处理,相对低速的CAN总线用于各控制器的命令的传递,提高总线的使用效率,综合降低成本;

[0017] 4、由于具备动态的测试能力,该电传动系统可以用于研究换挡过程中的动态过程研究,提高了台架测试的应用范围,也提高台架的可信度;

[0018] 5、由于实时处理控制系统相对独立,具有可独立的开发空间,可针对特定的传动系统,制定单独的测试方案。增加了测试的灵活性,提高部件的测试精度,也降低测试开发的成本。

附图说明

[0019] 图1为本发明实施例的电动车的电传动机构动态测试系统的系统架构图。

具体实施方式

[0020] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0021] 本发明实施例提出了一种电动车的电传动机构动态测试系统,包括实时处理控制系统1、测功机2、测功机控制器4,变速器9、变速器控制器8,电机13、电机控制器11,其中电机13连接电机控制器11、变速器9连接变速器控制器8、测功机2连接测功机控制器4;其中所述测功机2的轴通过法兰连接变速器7的输出轴,且电机13的动力输出轴通过法兰连接变速器7的输入轴;且所述测功机2与变速器7之间设有转速转矩传感器10,变速器7与电机13之间设有转速转矩传感器5;

[0022] 其中电机控制器11、变速器控制器8、测功机控制器4都通过CAN总线连接实时处理控制系统1,且转速转矩传感器5、转速转矩传感器10都通过PXI总线连接实时处理控制系统1;

[0023] 所述控制模块16包括:车速模拟单元、负载模拟单元、输出控制单元;其中所述车速模拟单元用于根据转速转矩传感器5、转速转矩传感器10的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;所述负载模拟单元用于根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;所述输出控制单元用于根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器4控制测功机2模拟负载;所述控制模块16通过CAN控制器17及CAN总线连接测功机控制器4、变速器控制器8、电机控制器11。

[0024] 其中,所述测功机控制器4连接测功机2的电路上设有用于检测测功机控制器4输出电流的电流检测传感器3,且电机13连接电机控制器11的电路上设有用于检测电机控制器11输出电流的电流检测传感器12;其中所述电流检测传感器3、电流检测传感器12都通过PXI总线连接实时处理控制系统1。

[0025] 其中,所述控制模块16还包括解耦单元,所述解耦单元用于根据测功机控制器4和电机控制器11的输出电流进行解耦。

[0026] 同时,本发明实施例还提出了一种利用前述任一项的系统的电动车的电传动机构动态测试方法,包括:

[0027] 根据测功机与变速器之间转速转矩传感器、变速器与电机之间的转速转矩传感器的值以及车辆模型确定车辆的实际速度;

[0028] 根据车辆的实际速度和车辆模型确定车辆对应的负载值;

[0029] 根据车辆对应的负载值控制所述测功机控制器控制测功机模拟负载。

[0030] 其中,还包括:根据测功机控制器和电机控制器的输出电流进行解耦。

[0031] 本发明实施例中的实时处理控制系统可以依据数据采集系统测得的实时数据,计算汽车实时状态,并依据解耦算法对电机系统、变速器系统和测功机系统进行实时地协调控制,以满足测试系统的实时性和加载精度的要求。其中,电机13的轴与变速器7的输入轴,变速器7的输出轴与测功机的轴之间都设置有非接触式的转速转矩传感器5、10。轴与轴之间使用法兰盘连接。电机13、测功机2、变速器7分别由电机控制器11、测功机控制器4、换挡电机控制器8控制,各控制器都具有通信功能,可通过CAN网与实时处理控制系统通信。其中数据采集系统是由传感器、采集板卡15、通信线路组成;传感器为布置在测试台架上的转速转矩传感器5、10,以及测功机与电机控制器的输出电流的电流检测传感器3、12;采集板卡15采用并行采集的方式,将传感器传来的模拟量转为数字量,通过PXI总线将测试系统的实时参数传送至实时处理控制系统。其中控制模块16可根据整车动力学模型计算车辆实时状态,并生成控制指令通过CAN总线,协调电机13、变速器7、测功机2工作。电机控制器11和测

功机控制器4具有足够的控制精度和实时性要求,能够依据通信网络上的控制指令,完成转矩、转速的控制要求。变速器控制器8可以依据指令,对变速器9进行转角控制,实现档位切换功能。其中转速转矩传感器5、10具有足够的采集精度,在一定采集频率下,所有被测信号并行采集,消除信号之间不同步的误差。电流检测传感器3、12收集测功机和电机的控制器的输出电流,用于后续的整车模型计算整车的动力性能。实时处理控制系统具有实时处理和快速控制的功能;实时处理功能是依据高速的PXI总线,搭建一套实时系统。实时系统提供实时的计算能力和应对能力,计算是依据整车动力学模型和实时工况要求,应对策略是驾驶员模型和解耦算法。

[0032] 如图1所示的,在一次测量过程中,在控制模块16中设定仿真工况,实时内核16通过CAN控制器17向CAN网上发送指令,此时电机控制器11、测功机控制器4依据指令向电机13、测功机2加载并控制,当需要换挡时,变速器控制器8会控制换挡电机9执行换挡动作。随着路况要求,汽车的车速会发生变化,车速的改变会使汽车的负载发生变化,为了模拟这个变化,实时内核16中有整车动力学模型,可以测量到实际转速为依据,计算实时车速,以计算得到的实际车速为输入得到将对应的实时负载,通过测功机将实时负载加载到传动系统中。此时,转速转矩传感器5、10来记录传动系统的实时参数,用于传动系统评测,同时也是测试系统的一个实时反馈,其配合电流检测传感器3、12用来反映控制系统的实时状态。由于存有机机械耦合,电机控制器11与测功机控制器4之间的控制存有互相干扰的现象,对其解耦十分必要,解耦算法也放在实时内核中,解耦依据则为传感器所反馈回来的数据。

[0033] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

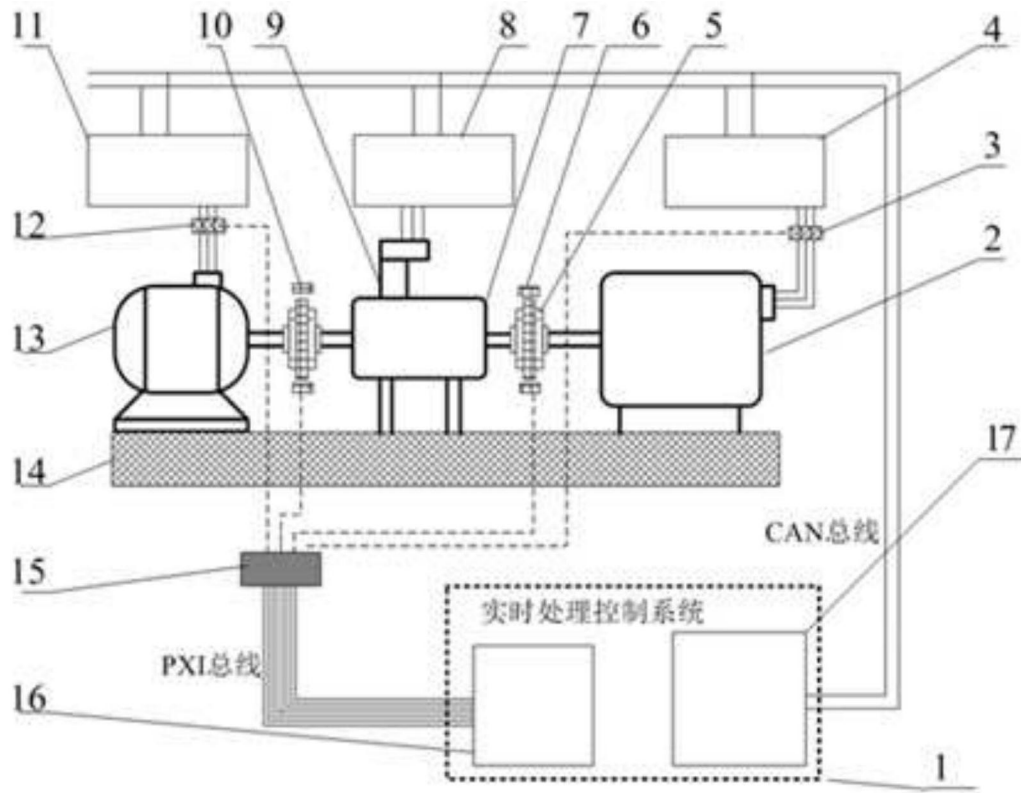


图1