



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410010723.6

[43] 公开日 2005年1月5日

[11] 公开号 CN 1560587A

[22] 申请日 2004.3.9

[21] 申请号 200410010723.6

[71] 申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市林园路 1788 号

[72] 发明人 王庆年 金启前 初亮 王伟华

曾小华 刘志茹

[74] 专利代理机构 长春吉大专利代理有限责任公
司

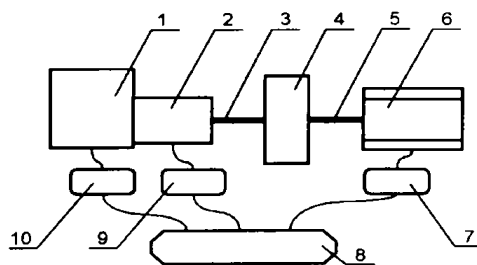
代理人 朱世林

权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 发明名称 汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法

[57] 摘要

本发明涉及一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法。无需进行样车或样车底盘的设计试制，以驱动系统为试验对象，在台架上实现工况循环和动态试验循环，测量整车动力性能、经济性能和排放的测量。驱动系统动力经变速器，通过传动轴与整车惯量模拟飞轮组前端连接，飞轮组后端与测功机输出轴连接，测功机模拟输出道路行驶阻力功率和制动功率，通过台架主控制系统对驱动系统状态和输出功率的控制，以及对测功机输出功率的控制，在台架上实现工况循环和动态试验循环，从而实现对整车动力性能、经济性能和排放的测量。该试验方法适用于传统内燃机汽车和混合动力汽车，实施周期短，工作量小，成本低，技术风险小。



1. 一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法，该试验方法通过以下步骤实施：

a. 驱动系统动力输出轴与变速器的输入轴连接，动力经变速器通过传动轴传至整车惯量模拟飞轮组的前端，飞轮组的后端通过传动轴与测功机的输出轴连接。变速器输出轴、飞轮组的中心轴以及测功机的输出轴在同一轴线上，

b. 整车惯量模拟飞轮组模拟整车平动惯量和主减速器输入轴之后各转动部件的转动惯量，

c. 驱动系统各总成控制器、变速器控制器以及测功机控制系统与台架主控制系统联接，

d. 台架主控制系统查取上一时间步循环车速和当前循环车速，接收实际车速信号和驱动系统各总成的状态信号。根据当前循环车速和当前加速度计算功率需求，并根据当前循环车速和实际车速的差值，按照一定的控制算法，不断修正对驱动系统和测功机系统的功率需求指令，控制循环车速和实际车速的差值在试验公差允许范围之内，同时确定驱动系统各总成的状态，输出状态指令，

e. 驱动系统根据台架主控制系统的功率需求指令，输出驱动功率或再生制动功率；接收状态指令并完成状态切换，同时反馈传感器采集的状态信号和转速信号，

f. 测功机根据台架主控制系统的功率指令，输出道路阻力功率和制动功率，

g. 变速器控制器按照程序设定的换档规律进行自动换档，并向台架主控制器反馈传感器采集的车速信号、换档信号以及当前档位信号。

2. 根据权利要求1所述的一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法，其特征在于：被试传统内燃机汽车驱动系统之发动机控制单元（14）、离合器控制单元（13）与台架主控制系统（8）联接；发动机控制单元（14）接收台架主控制系统（8）的开/关状态指令和油门开度指令，反馈当前状态信号和转速信号；离合器控制单元（13）接收台架主控制系统（8）的开/合状态指令，反馈当前状态信号。

3. 根据权利要求1所述的一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法，其特征在于：被试并联双轴单离合器混合动力汽车驱动系统之发动机控制单元（15）、离合器控制单元（24）、电机控制单元（20）以及电池控制单元（19）通过信号线与台架主控制系统（8）联接；发动机控制单元（15）接收台架主控制系统（8）的开/关状态指令和油门开度指令，反馈当前状态信号和转速信号；离合器控制单元（24）接收台架主控制系统（8）的开/合状态指令，反馈当前状态信号；电机控制单元（20）接收台架主控制系统（8）的驱动/再生制动状态指令和功率需求指令，反馈当前状态信号和转速信号；电池控制单元（19）接收台架主控制系统（8）的充电/放电状态指令，反馈当前状态信号、电流信号、电压信号以及SOC信号。

4. 根据权利要求 1 所述的一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法, 其特征在于整车惯量模拟飞轮组采用多片可拆装设计, 可以模拟多种车型整车平动惯量和主减速器输入轴之后各转动部件的转动惯量。

汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法

技术领域

本发明属于汽车试验技术，特别是一种在台架上实现汽车驱动系统工况循环和动态试验循环的试验方法。

背景技术

目前，国内外开发新型汽车的一般步骤是，首先进行概念设计，接着进行驱动系统各总成的选型或试制，然后进行各总成的性能试验和标定试验，然后进行整车样车设计、试制，最后在道路上和转鼓测功机上按照规定的工况循环和动态试验循环进行整车试验，以验证驱动系统的性能是否达到整车动力性、经济性以及排放要求。这种以样车为试验对象获得整车性能试验结果的试验方法工作量大，周期长，成本高，对试验场地和设备的要求高，且易受到试验环境和试验条件的限制。在样车试制完成后，对于整车驱动系统结构改动的余地很小，技术风险比较大，因而不能满足新型汽车，特别是混合动力汽车的研发要求。

发明内容

本发明目的在于提出一种汽车驱动系统工况循环和动态循环台架试验方法，即汽车驱动系统在台架上按照工况循环和动态循环进行动力性、经济性和排放试验的技术方案，其目的是在汽车驱动系统各总成性能试验和标定试验完成后，不进行样车的试制，直接以驱动系统为试验对象进行整车动力性、经济性和排放试验，以获得整车的性能参数。根据试验结果，评价设计效果，改进驱动系统各总成的设计。

本发明技术方案通过以下步骤实施：

- a. 驱动系统动力输出轴与变速器的输入轴连接，动力经变速器通过传动轴传至整车惯量模拟飞轮组的前端，飞轮组的后端通过传动轴与测功机的输出轴连接。变速器输出轴、飞轮组的中心轴以及测功机的输出轴在同一轴线上，
- b. 整车惯量模拟飞轮组模拟整车平动惯量和主减速器输入轴之后各转动部件的转动惯量，
- c. 驱动系统各总成控制器、变速器控制器以及测功机控制系统与台架主控制系统联接，
- d. 台架主控制系统查取上一时间步循环车速和当前循环车速，接收实际车速信号和驱动系统各总成的状态信号。根据当前循环车速和当前加速度计算功率需求，并根据当前循环车速和实际车速的差值，按照一定的控制算法，不断修正对驱动系统和测功机系统的功率需求指令，控制循环车速和实际车速的差值在试验公差允许范围之内，同时确定驱动系统各总成的状态，输出状态指令，
- e. 驱动系统根据台架主控制系统的功率需求指令，输出驱动功率或再生制动功率；接收状态指令并完成状态切换，同时反馈传感器采集的状态信号和转速信号，

f. 测功机根据台架主控制系统的功率指令，输出道路阻力功率和制动功率，

g. 变速器控制器按照程序设定的换档规律进行自动换档，并向台架主控制器反馈传感器采集的车速信号、换档信号以及当前档位信号。

本发明技术方案适用于传统内燃机汽车和混合动力汽车驱动系统的台架试验。通过实施该技术方案，可以在无需进行样车或样车底盘试制的情况下，测量某一工况循环和动态循环下整车的动力性能、燃油经济性能和排放性能。从而缩短新车型的开发周期，减少工作量，降低成本和技术风险。

附图说明

图 1 是汽车驱动系统工况循环和动态循环试验台架结构方案示意图；

图 2 是汽车驱动系统工况循环和动态循环试验控制流程示意图；

图 3 是传统内燃机汽车驱动系统结构示意图；

图 4 是并联双轴单离合器混合动力汽车驱动系统结构示意图。

具体实施方式

参照图 1，驱动系统（1）动力输出轴与变速器（2）的输入轴连接，动力经变速器（2）通过传动轴（3）传至整车惯量模拟飞轮组（4）的前端，飞轮组（4）的后端通过传动轴（5）与测功机（6）的输出轴连接。变速器（2）输出轴、飞轮组（4）的中心轴以及测功机（6）的输出轴在同一轴线上。驱动系统总成控制器（10）、变速器控制器（9）以及测功机控制系统（7）与台架主控制系统（8）联接。

整车惯量模拟飞轮组（4）模拟整车平动惯量和主减速器输入轴之后各转动部件的转动惯量。驱动系统（1）通过驱动系统总成控制器（10）接收台架主控制系统（8）的状态指令和功率需求指令，输出驱动功率或再生制动功率；测功机（6）通过测功机控制系统（7）接收台架主控制系统（8）的功率指令，输出道路阻力功率和制动功率。

参照图 2，驱动系统工况循环和动态循环台架试验的控制流程是：

- a) 台架主控制系统（8）查取上一时间步循环车速；
- b) 台架主控制系统（8）查取当前时间步循环车速；
- c) 台架主控制系统（8）接收实际车速信号；
- d) 台架主控制系统（8）接收变速器控制单元的换档信号和当前档位信号；
- e) 台架主控制系统（8）接收当前驱动系统各总成状态信号；
- f) 台架主控制系统（8）根据当前循环车速和当前加速度计算理论功率需求；
- g) 台架主控制系统（8）根据当前循环车速和实际车速的差值，按照一定的控制算法，计算对驱动系统功率需求的修正值；
- h) 台架主控制系统（8）计算当前实际功率需求；
- i) 台架主控制系统（8）向驱动系统各总成控制器（10）输出状态指令；
- j) 台架主控制系统（8）向驱动系统各总成控制器（10）输出功率需求指令；
- k) 台架主控制系统（8）向测功机控制系统（7）输出功率需求指令；

1) 判断循环是否结束, 若循环未结束, 则重复上述步骤。

下面结合传统内燃机汽车和并联双轴单离合器混合动力汽车驱动系统实施实例, 进一步说明本发明的实施方式。

参照图 3, 传统内燃机汽车驱动系统包括发动机 (11) 及其控制单元 (14), 离合器 (12) 及其控制单元 (13)。发动机 (11) 通过离合器 (12) 与变速器 (2) 的输入轴连接。发动机控制单元 (14)、离合器控制单元 (13) 与台架主控制系统 (8) 联接。

发动机控制单元 (14) 接收台架主控制系统 (8) 的开/关状态指令和油门开度指令, 反馈当前状态信号和转速信号。离合器控制单元 (13) 接收台架主控制系统 (8) 的开/合状态指令, 反馈当前状态信号。

参照图 4, 并联双轴单离合器混合动力汽车驱动系统包括发动机 (16) 及其控制单元 (15), 离合器 (17) 及其控制单元 (24), 电机 (21) 及其控制单元 (20), 动力合成器 (23), 电池 (18) 及其控制单元 (19)。发动机 (16) 通过离合器 (17) 将动力传至动力合成器 (23) 的第一输入轴, 电池 (18) 通过动力线与电机控制单元 (19) 联接。电机 (21) 通过传动轴 (22) 与动力合成器 (23) 的第二输入轴连接。动力合成器 (23) 的输出轴与变速器 (2) 连接。发动机控制单元 (15)、离合器控制单元 (24)、电机控制单元 (20) 以及电池控制单元 (19) 通过信号线与台架主控制系统 (8) 联接。

发动机控制单元 (15) 接收台架主控制系统 (8) 的开/关状态指令和油门开度指令, 反馈当前状态信号和转速信号。离合器控制单元 (24) 接收台架主控制系统 (8) 的开/合状态指令, 反馈当前状态信号。电机控制单元 (20) 接收台架主控制系统 (8) 的驱动/再生制动状态指令和功率需求指令, 反馈当前状态信号和转速信号。电池控制单元 (19) 接收台架主控制系统 (8) 的充电/放电状态指令, 反馈当前状态信号、电流信号、电压信号以及 SOC 信号。

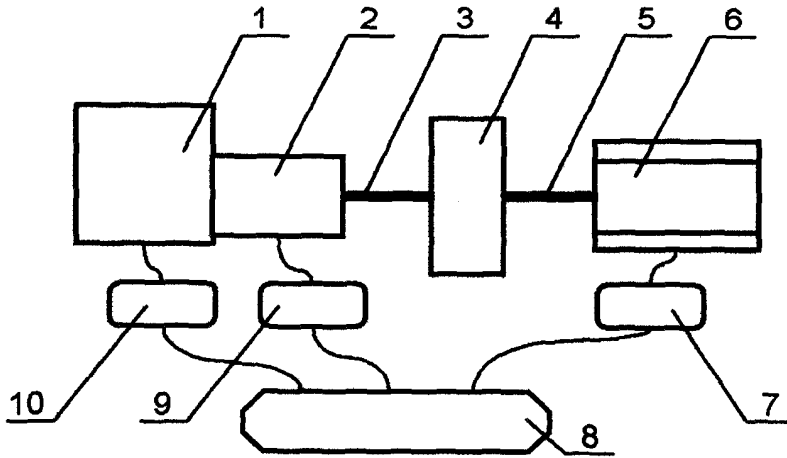


图 1

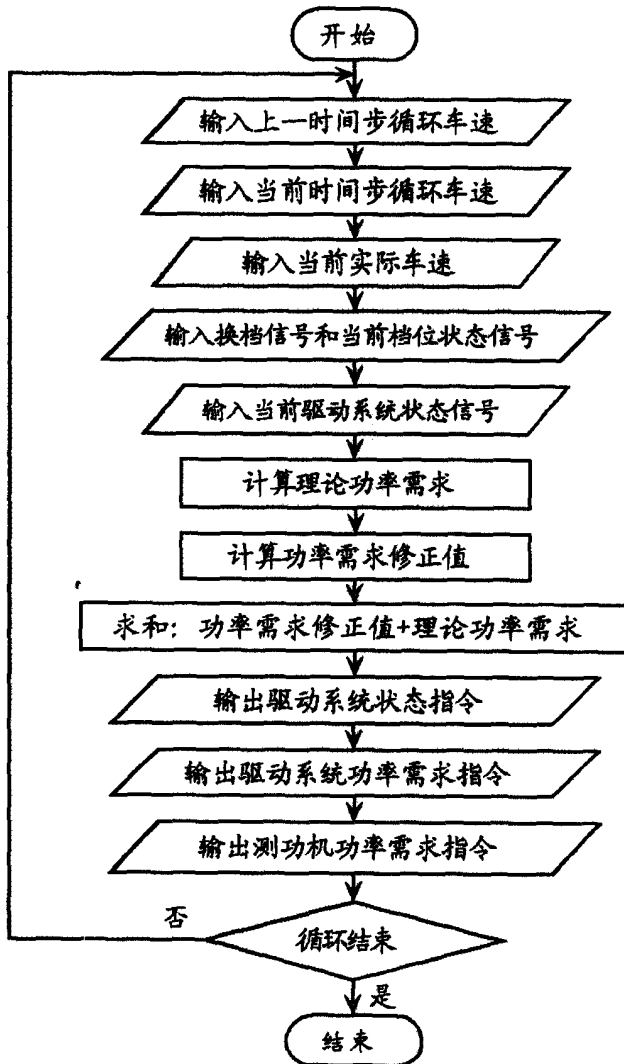


图 2

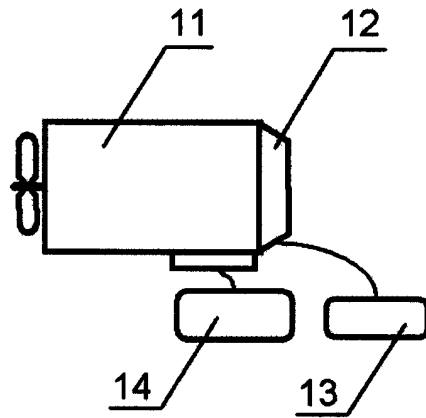


图 3

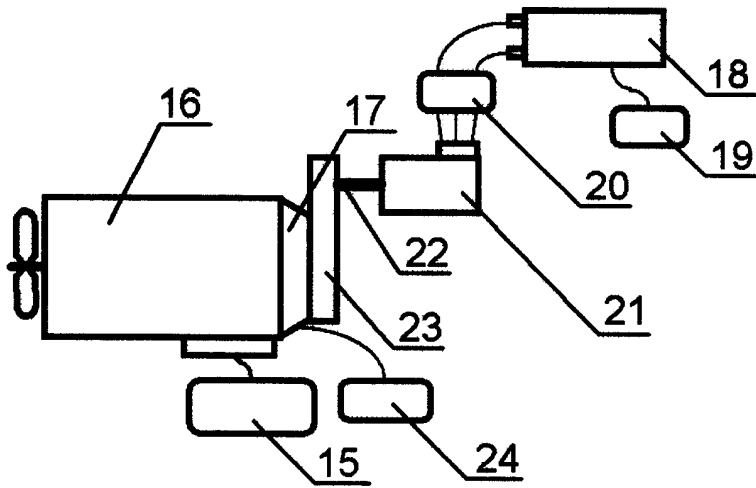


图 4