



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109827770 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910214127.6

(22)申请日 2019.03.20

(71)申请人 重庆理工大学

地址 400054 重庆市巴南区李家沱红光大道69号

(72)发明人 郭栋 石晓辉 黎洪林 许传贺
陈芳超 申志朋 张韬

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212

代理人 周辉

(51)Int.Cl.

G01M 13/021(2019.01)

G01M 13/025(2019.01)

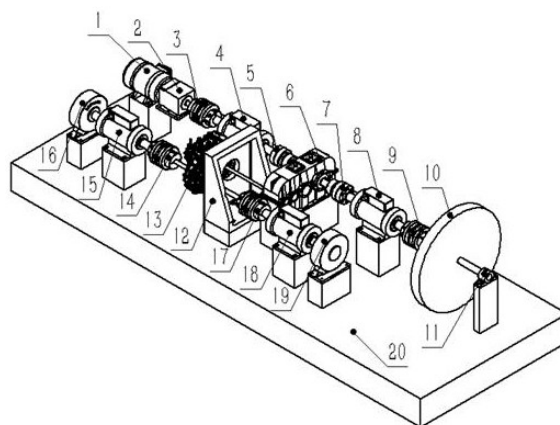
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,包括底座,底座上设置有变速箱的安装座,底座上还安装有用于连接待测变速箱的输入轴的升速箱;安装座的一侧依次连接设置有左加载制动器、左加载扭矩传感器和左加载联轴器;安装座的另一侧依次连接设置有右加载制动器、右加载扭矩传感器和右加载联轴器;升速箱的输入端连接设置的驱动电机、减速机和驱动扭矩传感器,驱动扭矩传感器的一端通过驱动联轴器与减速机的输出端相连,另一端与升速箱相连。本发明具有能够模拟汽车变速箱在不同工况下的冲击,准确获取变速箱系统的扭矩响应特性,便于开展汽车变速箱冲击载荷动态响应研究,为汽车变速箱性能评价以开发设计提供数据支持等优点。



1. 一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,其特征在于,包括底座(20),所述底座(20)上设置有用于固定安装待测变速箱的安装座(12),所述安装座(12)的两侧设置有分别用于连接待测变速箱(13)的两个输出半轴的左加载组件和右加载组件;所述底座(20)上还安装有用于连接待测变速箱的输入轴的升速箱(6),所述升速箱(6)的输入轴连接有驱动组件;所述左加载组件包括依次连接设置的左加载制动器(16)和左加载扭矩传感器(15),所述左加载扭矩传感器(15)的一端与所述左加载制动器(16)的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速箱的输出半轴的左加载联轴器(14);所述右加载组件包括依次连接设置的右加载制动器(19)和右加载扭矩传感器(18),所述右加载扭矩传感器(18)的一端与所述右加载制动器(19)的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速箱的输出半轴的右加载联轴器(17);所述驱动组件包括依次连接设置的驱动电机(1)、减速机(2)和驱动扭矩传感器(4),所述驱动扭矩传感器(4)的一端通过驱动联轴器(3)与所述减速机(2)的输出端相连,另一端与所述升速箱(6)的输入轴相连。

2. 如权利要求1所述的适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,其特征在于,所述驱动扭矩传感器(4)与所述升速箱(6)的输入轴之间还连接设置有驱动离合器(5);所述升速箱(6)的输入轴的两端贯穿箱体设置,其一端与所述驱动离合器(5)相连,另一端连接有负载组件,所述负载组件包括依次连接设置的飞轮(10)和负载扭矩传感器(8),所述负载扭矩传感器(8)的一端通过负载联轴器(9)与所述飞轮(10)相连,另一端与所述升速箱(6)的输入轴相连。

3. 如权利要求2所述的适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,其特征在于,所述负载扭矩传感器(8)与所述升速箱(6)的输入轴之间还连接设置有负载离合器(7)。

4. 一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试方法,其特征在于,先获取如权利要求1所述的适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,将待测变速箱安装在安装座上,将待测变速箱的输入端与升速箱的输出端连接,并将待测变速箱的两个输出半轴分别与右加载联轴器和左加载联轴器相连;试验时,开启左加载制动器和右加载制动器对待测变速箱的两个输出半轴分别进行加载,按照试验设定的载荷施加扭矩;启动驱动电机,驱动待测变速箱的两个输出半轴模拟车辆启动和加速工况,记录此过程中驱动扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,完成待测变速箱的带载升速冲击载荷试验。

一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车试验技术领域,涉及汽车动力传动系统性能试验装置,特别的涉及一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置及方法。

背景技术

[0002] 齿轮冲击载荷指的是电动汽车或自动挡汽车的变速箱齿轮在汽车启动,急加速或者急刹车时,由于没有离合器等缓振元件,发动机或电机的扭矩瞬间加载到变速箱齿轮上;或者汽车经过凹坑、凸块路面时,路面给车轮的冲击由于离合器等未起作用而发动机或电机处于稳定工作状态,此时冲击将由变速箱齿轮承受冲击。以上工况中齿轮间受到短暂且剧烈的扭矩变化,如果载荷变动小,则会引起齿轮动态冲击,造成齿轮敲击噪声;如果瞬时扭矩变化大,这种扭矩变化能够达到齿轮额定工作状况下扭矩的几倍之多,如果扭矩超过齿轮屈服极限,齿轮会发生胶合,点蚀,塑性变形甚至发生轮齿断裂,这些都会严重影响汽车变速器寿命。根据当前国际实施的汽世界统一轻型汽车测试程序(WLTP),需要测试汽车在不同工况下测试其急加速、减速工况下的燃油消耗量,此循环工况中急加速、急减速等工况更多,变速箱齿轮受到多次冲击载荷,因此研究汽车变速箱齿轮冲击载荷测试方法,模拟汽车变速器在WLTP测试程序中以及常规路况中受到的冲击载荷作用规律,齿轮冲击载荷极限,对变速箱性能评估预测具有十分重要的意义。

[0003] 对于用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试的方法及实现装置,目前国内外还没有相关的报道,因此,亟需发明一套可用于汽车变速箱齿轮冲击载荷模拟以及测试的方法,该方法能够准确测量变速箱受到扭矩冲击时,变速箱系统的扭矩响应特性,以及用该方法实现的装置能够模拟汽车变速箱受到的各种不同扭矩冲击工况,这对于开展汽车变速箱冲击载荷动态响应研究,以及汽车变速箱性能评价以开发设计性能更加优秀的变速箱具有十分重要的意义。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是:如何提供一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,能够模拟汽车变速箱受到的各种不同扭矩冲击工况,便于开展汽车变速箱冲击载荷动态响应研究,以及一种能够准确测量变速箱受到扭矩冲击时,变速箱系统的扭矩响应特性的测试方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用了如下的技术方案:

一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,其特征在于,包括底座,所述底座上设置有用于固定安装待测变速箱的安装座,所述安装座的两侧设置有分别用于连接待测变速箱的两个输出半轴的左加载组件和右加载组件;所述底座上还安装有用于连接待测变速箱的输入轴的升速箱,所述升速箱的输入轴连接有驱动组件;所述左加载组件包括依次连接设置的左加载制动器和左加载扭矩传感器,所述左加载扭矩传感器的一端与所述左加载制动器的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速箱的输出半轴的左加载联轴器;所述

右加载组件包括依次连接设置的右加载制动器和右加载扭矩传感器,所述右加载扭矩传感器的一端与所述右加载制动器的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速箱的输出半轴的右加载联轴器;所述驱动组件包括依次连接设置的驱动电机、减速机和驱动扭矩传感器,所述驱动扭矩传感器的一端通过驱动联轴器与所述减速机的输出端相连,另一端与所述升速箱的输入轴相连。

[0006] 采用上述结构,将待测变速箱安装在安装座上,将待测变速箱的输入端与升速箱的输出端连接,并将待测变速箱的两个输出半轴分别与右加载联轴器和左加载联轴器相连,试验时,开启左加载制动器和右加载制动器对待测变速箱的两个输出半轴分别进行加载,按照试验设定的载荷施加扭矩,启动驱动电机,驱动待测变速箱的两个输出半轴模拟车辆启动和加速工况,记录此过程中驱动扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,就可以完成待测变速箱的带载升速冲击载荷试验。

[0007] 进一步的,所述驱动扭矩传感器与所述升速箱的输入轴之间还连接设置有驱动离合器;所述升速箱的输入轴的两端贯穿箱体设置,其一端与所述驱动离合器相连,另一端连接有负载组件,所述负载组件包括依次连接设置的飞轮和负载扭矩传感器,所述负载扭矩传感器的一端通过负载联轴器与所述飞轮相连,另一端与所述升速箱的输入轴相连。

[0008] 采用上述结构,将待测变速箱安装在安装座上,将待测变速箱的输入端与升速箱的输出端连接,并将待测变速箱的两个输出半轴分别与右加载联轴器和左加载联轴器相连,试验时,关闭左加载制动器和右加载制动器,使待测变速箱的两个输出半轴处于自由状态,将驱动离合器处于结合状态,启动驱动电机,经过减速机减速后带动系统运转。待转速到达指定转速工况后,脱开驱动离合器,此时系统继续由飞轮的惯性带动运转,按照要求采用左加载制动器和右加载制动器分别对待测变速箱的两个输出半轴进行加载,此时开始采集负载扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,模拟车辆在制动等工况下变速箱受到的冲击载荷,从而完成待测变速箱的制动工况下的冲击载荷试验。

[0009] 作为优化,所述负载扭矩传感器与所述升速箱的输入轴之间还连接设置有负载离合器。

[0010] 这样,通过负载离合器与驱动离合器的配合,使得测试装置能够在一次试验中完成带载升速冲击载荷试验和制动工况下的冲击载荷试验。

[0011] 一种适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试方法,其特征在于,先获取如上所述的适用于汽车变速箱齿轮冲击载荷测试装置,将待测变速箱安装在安装座上,将待测变速箱的输入端与升速箱的输出端连接,并将待测变速箱的两个输出半轴分别与右加载联轴器和左加载联轴器相连;试验时,开启左加载制动器和右加载制动器对待测变速箱的两个输出半轴分别进行加载,按照试验设定的载荷施加扭矩;启动驱动电机,驱动待测变速箱的两个输出半轴模拟车辆启动和加速工况,记录此过程中驱动扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,完成待测变速箱的带载升速冲击载荷试验。

[0012] 综上所述,本发明装置和方法具有如下优点:

1、本测试方法首创性的提出了基于汽车变速箱的冲击载荷测试方法,填补了汽车变速箱冲击载荷测试方法的空白,根据本发明实现的装置能够准确模拟变速箱在实车装配下受到的冲击载荷情况,不仅能模拟汽油车启动、制动过凹坑凸块路面受到的冲击载荷,还能模

拟电动车在各种工况下受到的扭矩冲击,为变速器设计研发提供数据支持。

[0013] 2、本发明实现的测试装置能够适应当前汽车主流测试程序工况,如WLTP测试程序,NEDC循环工况以及其他多种复合工况下的冲击载荷测试。

[0014] 3、根据测试方法实现的试验测量装置结构简单,采用结构模块化设计,而且易于实现,成本较低,后期维护以及扩展功能方便。

[0015] 4、试验测量装置兼容性好,可随时调节各个部件的相对位置,且扭矩转速覆盖范围广,保证对不同型号变速器的友好兼容。

[0016] 5、能够模拟汽车变速器受到的各种不同扭矩冲击工况,准确获取变速器系统的扭矩响应特性,便于开展汽车变速器冲击载荷动态响应研究,为汽车变速器性能评价以开发设计提供数据支持。

附图说明

[0017] 图1为一种适用于汽车变速器齿轮冲击载荷测试装置的结构示意图。

[0018] 图2为图1的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0020] 具体实施时:如图1和图2所示,一种适用于汽车变速器齿轮冲击载荷测试装置,包括底座20,所述底座20上设置有用于固定安装待测变速器的安装座12,所述安装座12的两侧设置有分别用于连接待测变速器13的两个输出半轴的左加载组件和右加载组件;所述底座20上还安装有用于连接待测变速器的输入轴的升速箱6,所述升速箱6的输入轴连接有驱动组件;所述左加载组件包括依次连接设置的左加载制动器16和左加载扭矩传感器15,所述左加载扭矩传感器15的一端与所述左加载制动器16的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速器的输出半轴的左加载联轴器14;所述右加载组件包括依次连接设置的右加载制动器19和右加载扭矩传感器18,所述右加载扭矩传感器18的一端与所述右加载制动器19的输出轴相连,另一端安装有用于连接待测变速器的输出半轴的右加载联轴器17;所述驱动组件包括依次连接设置的驱动电机1、减速机2和驱动扭矩传感器4,所述驱动扭矩传感器4的一端通过驱动联轴器3与所述减速机2的输出端相连,另一端与所述升速箱6的输入轴相连。所述驱动扭矩传感器4与所述升速箱6的输入轴之间还连接设置有驱动离合器5;所述升速箱6的输入轴的两端贯穿箱体设置,其一端与所述驱动离合器5相连,另一端连接有负载组件,所述负载组件包括依次连接设置的飞轮10和负载扭矩传感器8,所述负载扭矩传感器8的一端通过负载联轴器9与所述飞轮10相连,另一端通过负载离合器7与所述升速箱6的输入轴相连。

[0021] 测试冲击载荷,即模拟变速器在实车状态下受到冲击载荷时的输入输出扭矩响应,故在变速器输入输出端均布置扭矩传感器。本试验方法中采用电机驱动台架运行,是因为电机控制精确,响应快,转速扭矩覆盖区间大。升速箱输入轴另一端安装飞轮,其作用是做制动工况时,先由电机驱动系统运转,待达到指定转速后,断开驱动电机端离合器,由飞轮带动系统继续运转,然后由制动器施加制动载荷,防止冲击载荷对电机使用寿命造成影响。飞轮安装于升速箱输入端,其目的是增大飞轮质量,增大飞轮转动惯量,使飞轮运转时

转速不必过高,防止飞轮动不平衡,使飞轮运转更加平稳。电机输出端带减速机其目的是为了减速增扭,以此带动飞轮运转,而升速箱的作用就是使经过升速箱升速后的动力达到变速器工作转速,平且平稳的输入到变速器中。

[0022] 具体试验时,先将待测变速箱安装在安装座上,将待测变速箱的输入端与升速箱的输出端连接,并将待测变速箱的两个输出半轴分别与右加载联轴器和左加载联轴器相连。

[0023] 进行制动工况下的冲击载荷试验时,将驱动离合器和负载离合器处于结合状态,关闭左加载制动器和右加载制动器,使待测变速箱的两个输出半轴处于自由状态,启动驱动电机,经过减速机减速后带动系统运转。待转速到达指定转速工况后,脱开驱动离合器,此时系统继续由飞轮的惯性带动运转,按照要求采用左加载制动器和右加载制动器分别对待测变速箱的两个输出半轴进行加载,此时开始采集负载扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,模拟车辆在制动等工况下变速箱受到的冲击载荷,从而完成待测变速箱的制动工况下的冲击载荷试验。

[0024] 进行WLTP工况模拟时,带载升速试验,模拟汽车原地起步加速受到的冲击载荷,将驱动离合器处于结合状态,将负载离合器处于断开状态,开启左加载制动器和右加载制动器对待测变速箱的两个输出半轴分别进行加载,按照试验设定的载荷施加扭矩,启动驱动电机,驱动待测变速箱的两个输出半轴模拟车辆启动和加速工况,记录此过程中驱动扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,就可以完成待测变速箱的带载升速冲击载荷试验。启动驱动电机,经过减速机减速后带动系统运转。待转速到达指定转速工况后,脱开驱动离合器,此时系统继续由飞轮的惯性带动运转,按照要求采用左加载制动器和右加载制动器分别对待测变速箱的两个输出半轴进行加载,此时开始采集负载扭矩传感器、左加载扭矩传感器和右加载扭矩传感器的扭矩随时间变化数据,模拟车辆在制动等工况下变速箱受到的冲击载荷,完成待测变速箱的制动工况下的冲击载荷试验。

[0025] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不以本发明为限制,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

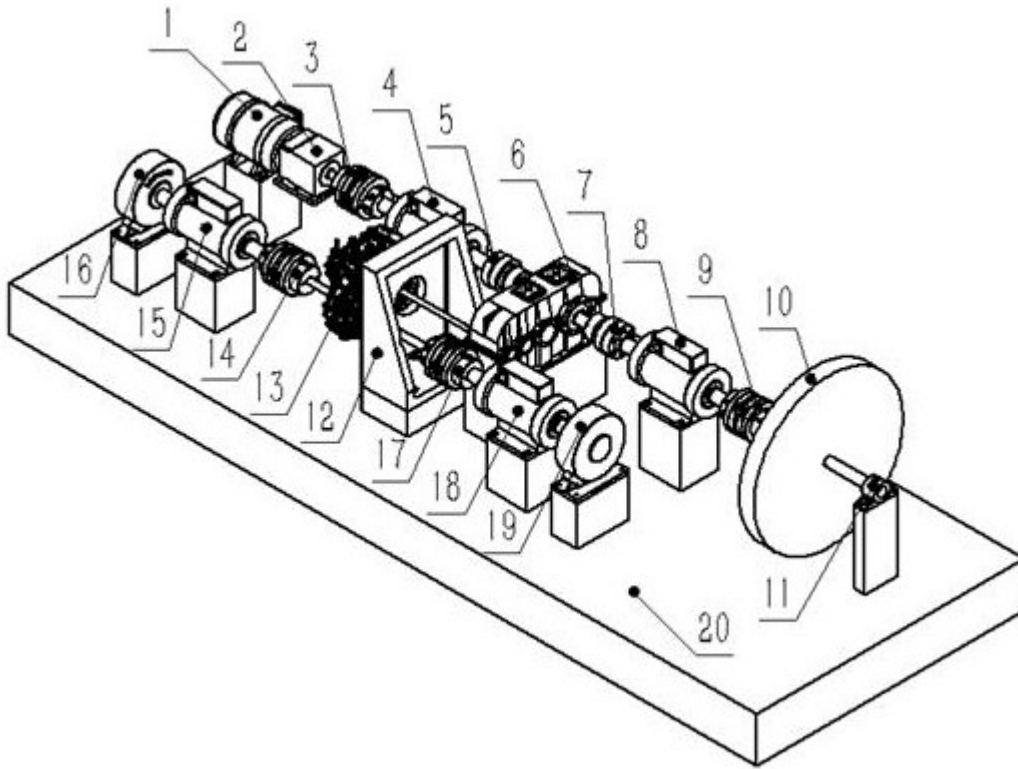


图1

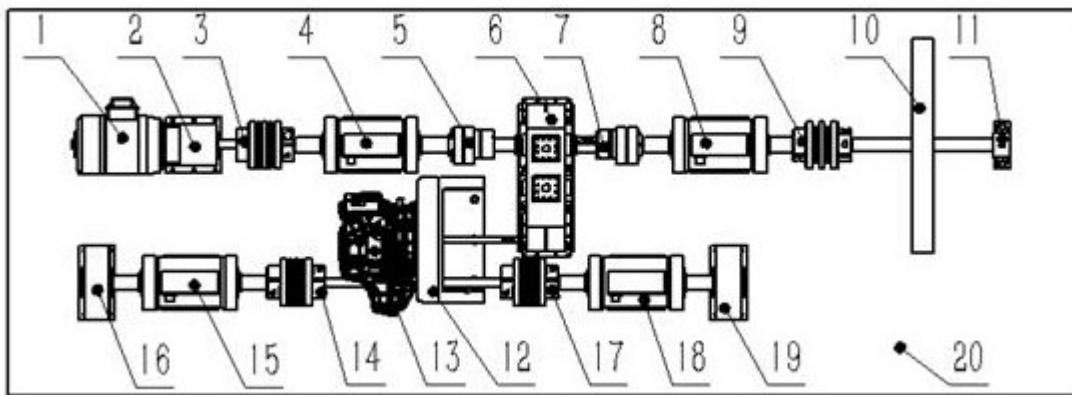


图2