



(21) 申请号 202111539989.X

审查员 崔金

(22) 申请日 2021.12.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114199595 A

(43) 申请公布日 2022.03.18

(73) 专利权人 东风汽车集团股份有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 李世生 蔡任远 陆吴平 陈开慧
张琰

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所

(特殊普通合伙) 42225

专利代理师 费雅倩

(51) Int. Cl.

G01M 17/06 (2006.01)

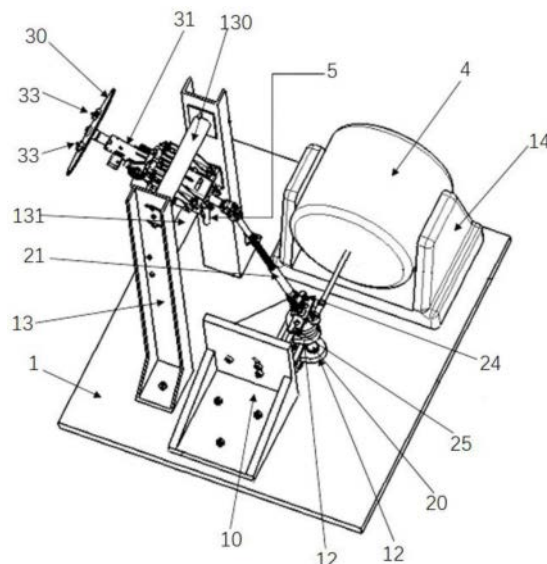
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种转向管柱的台架测试方法及台架测试
设备

(57) 摘要

本申请涉及一种转向管柱的台架测试方法及台架测试设备,涉及转向系统测试装置技术领域。本台架测试方法为先使得激振器根据功率谱密度预设曲线进行加载,获取加载过程中转向机产生的第一加速度信号,再结合功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线,然后在转向机上安装转向管柱单元后再次根据功率谱密度实测曲线对转向机进行加载,获取加载过程中转向机产生的第二加速度信号和惯量盘产生的第三加速度信号,以得到频响函数实测曲线,判定频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域而判定测试是否合格。本申请提供的台架测试方法解决了相关技术中无法评级车辆在行驶过程中受到的来自路面的激励后的振动和噪音表现的问题。



1. 一种转向管柱的台架测试方法,其特征在于,其步骤包括:

开启激振器(4),并使得所述激振器(4)根据功率谱密度预设曲线对未安装转向管柱单元(3)的转向机(2)进行加载,获取加载过程中所述转向机(2)产生的第一加速度信号,根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线;

在转向机(2)上安装转向管柱单元(3),再次开启所述激振器(4),并使得所述激振器(4)根据所述功率谱密度实测曲线对所述转向机(2)进行加载,获取加载过程中所述转向机(2)产生的第二加速度信号和惯量盘(30)产生的第三加速度信号,根据所述第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线;

判定所述频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域,若是,则测试合格,若否,则需要对所述转向管柱单元(3)和转向机(2)进行对应的分析调试;其中,

所述转向管柱单元(3)的一端上连接有所述惯量盘(30),所述转向管柱单元(3)的另一端与所述转向机(2)相连,所述激振器(4)与所述转向机(2)相连。

2. 如权利要求1所述的一种转向管柱的台架测试方法,其特征在于,所述台架测试方法还包括:

获取当所述激振器(4)根据所述功率谱密度实测曲线对所述转向机(2)进行加载时的噪音信号;

根据所述噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断所述频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠,若有,则需要对所述转向管柱单元(3)和转向机(2)进行对应的分析调试。

3. 如权利要求2所述的一种转向管柱的台架测试方法,其特征在于,所述根据所述噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断所述频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠,包括:

根据所述噪音信号按照1/3倍频程法分别输出X、Y和Z三个方向上的频率-噪音曲线;

分别判断三条所述频率-噪音曲线与预设关系线之间是否存在重叠,若三条所述频率-噪音曲线中的至少一条与所述预设关系线之间存在重叠,则需要对所述转向管柱单元(3)和转向机(2)进行对应的分析调试。

4. 如权利要求2所述的一种转向管柱的台架测试方法,其特征在于,所述获取加载过程中所述转向机(2)产生的第一加速度信号,根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线,包括:

利用LMS数据采集和分析系统获取所述激振器(4)根据功率谱密度预设曲线对所述转向机(2)进行加载过程中产生的所述第一加速度信号,并对所述第一加速度信号进行转换得到功率谱密度初始曲线;

将所述功率谱密度初始曲线与功率谱密度预设曲线进行拟合,得到所述功率谱密度实测曲线。

5. 如权利要求4所述的一种转向管柱的台架测试方法,其特征在于:所述功率谱密度预设曲线和功率谱密度初始曲线的频率范围均为4~44Hz,获取所述噪音信号的频率范围为80~8000Hz。

6. 一种转向管柱的台架测试设备,其用于如权利要求1所述的台架测试方法的实施,其特征在于,其包括:

架体(1),其上设有转向机(2)和设于所述转向机(2)上的第一传感器组件;

转向管柱单元(3),其一端上连接有惯量盘(30),另一端与所述转向机(2)相连,所述惯量盘(30)上设有第二传感器组件;

激振器(4),其设于所述架体(1)上并与所述转向机(2)相连;其中,

所述激振器(4)用于根据功率谱密度预设曲线和功率谱密度实测曲线分别对所述转向机(2)进行加载,所述第一传感器组件用于获取根据所述功率谱密度预设曲线进行加载时所述转向机(2)产生的第一加速度信号,以及根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述转向机(2)产生的第二加速度信号,所述第二传感器组件用于获取根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述惯量盘(30)产生的第三加速度信号;

控制分析单元,其用于根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到所述功率谱密度实测曲线,还用于根据所述第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线,以根据判断所述频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域而判定测试是否合格。

7.如权利要求6所述的一种转向管柱的台架测试设备,其特征在于,所述转向机(2)包括:

输入轴(20),其一端与所述架体(1)相连,另一端上连接有中间轴(21),并用于通过所述中间轴(21)与转向管柱单元(3)相连;

连接盘(22),其套设固定于所述输入轴(20)上,所述连接盘(22)上设有一传感支架(23)和用于与所述激振器(4)相连的杆端关节轴承(24),所述传感支架(23)与杆端关节轴承(24)之间存在间隙,且所述传感支架(23)上设有所述第一传感器组件,所述第一传感器组件包括两个分别设于所述传感支架(23)其中一条对角线的两个顶角上的第一传感器(25),两个所述第一传感器(25)沿所述传感支架(23)的宽度方向设置且设置方向相反。

8.如权利要求7所述的一种转向管柱的台架测试设备,其特征在于,所述架体(1)包括:

第一支架(10),其设于所述转向机(2)远离所述激振器(4)的一侧,所述第一支架(10)上设有一连接板(11),所述连接板(11)沿其高度方向间隔设有至少一自矫正轴承(12),所述自矫正轴承(12)上穿设有所述输入轴(20),并用于固定所述输入轴(20);

第二支架(13),其上设有第一固定杆(130),所述第一固定杆(130)用于固定所述转向管柱单元(3);

第三支架(14),其设于所述转向机(2)远离所述第一支架(10)的一侧,所述第三支架(14)用于固定所述激振器(4)。

9.如权利要求8所述的一种转向管柱的台架测试设备,其特征在于:所述转向管柱单元(3)包括转向管柱(31)和安装支架总成(32),所述安装支架总成(32)用于连接所述转向管柱(31)和第一固定杆(130),所述转向管柱(31)的一端与所述中间轴(21)相连,另一端上设有所述惯量盘(30),所述第二传感器组件包括两个沿所述惯量盘(30)的中心对称设置的第二传感器(33),两个所述第二传感器(33)的设置方向相反。

10.如权利要求8所述的一种转向管柱的台架测试设备,其特征在于:所述第二支架(13)上还设有位于所述第一固定杆(130)下方的第二固定杆(131),所述第二固定杆(131)上设有收音组件(5),所述收音组件(5)用于收录所述激振器(4)在进行加载时产生的振动噪音。

一种转向管柱的台架测试方法及台架测试设备

技术领域

[0001] 本申请涉及转向系统测试装置技术领域,特别涉及一种转向管柱的台架测试方法及台架测试设备。

背景技术

[0002] 目前,随着客户对乘用车NVH性能要求越来越高,转向管柱作为离驾驶员较近的部件,其在驾驶过程中的噪音表现也更加受到主机厂和部件制造商的重视。因此,在转向管柱开发过程中,需要对转向管柱的样品进行充分的相关性能验证,以期达到预定的设计目标。

[0003] 相关技术中针对转向管柱的验证技术,主要以对转向管柱转动异响的评价为主,其主要考核转向管柱中的助力部件和旋转部件例如轴承、衬套等在转动过程的是否存在异常,评价方法有直接式的分贝采集法和间接式的振动转换法。虽然相关技术中可以对转向管柱进行一定程度的验证,但是其主要以评价转向管柱转动过程中的异响为主,无法评价其在颠簸路况下,来自路面的激励通过车轮-转向机-转向管柱传递链作用在转向管柱之后的噪音表现,这将导致在上述路况下,转向管柱可能会出现超过预期的噪音和振动。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种转向管柱的台架测试方法及台架测试设备,以解决相关技术中无法评级车辆在行驶过程中受到的来自路面的激励后的振动和噪音表现的问题。

[0005] 第一方面,提供了一种转向管柱的台架测试方法,其步骤包括:

[0006] 开启激振器,并使得所述激振器根据功率谱密度预设曲线对转向机进行加载,获取加载过程中所述转向机产生的第一加速度信号,根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线;

[0007] 在转向机上安装转向管柱单元,再次开启所述激振器,并使得所述激振器根据所述功率谱密度实测曲线对所述转向机进行加载,获取加载过程中所述转向机产生的第二加速度信号和惯量盘产生的第三加速度信号,根据所述第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线;

[0008] 判定所述频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域,若是,则测试合格,若否,则需要对所述转向管柱单元和转向机进行对应的分析调试。

[0009] 一些实施例中,所述台架测试方法还包括:

[0010] 获取当所述激振器根据所述功率谱密度实测曲线对所述转向机进行加载时的噪音信号;

[0011] 根据所述噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断所述频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠,若有,则需要对所述转向管柱单元和转向机进行对应的分析调试。

[0012] 一些实施例中,所述根据所述噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断所述频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠,包括:

[0013] 根据所述噪音信号按照1/3倍频程法分别输出X、Y和Z三个方向上的频率-噪音曲线；

[0014] 分别判断三条所述频率-噪音曲线与预设关系线之间是否存在重叠，若三条所述频率-噪音曲线中的至少一条与所述预设关系线之间存在重叠，则需要对所述转向管柱单元和转向机进行对应的分析调试。

[0015] 一些实施例中，所述获取加载过程中所述转向机产生的第一加速度信号，根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线，包括：

[0016] 利用LMS数据采集和分析系统获取所述激振器根据功率谱密度预设曲线对所述转向机进行加载过程中产生的所述第一加速度信号，并对所述第一加速度信号进行转换得到功率谱密度初始曲线；

[0017] 将所述功率谱密度初始曲线与功率谱密度预设曲线进行拟合，得到所述功率谱密度实测曲线。

[0018] 一些实施例中，所述功率谱密度预设曲线和功率谱密度初始曲线的频率范围均为4~44Hz，获取所述噪音信号的频率范围为80~8000Hz。

[0019] 第二方面，提供了一种转向管柱的台架测试设备，其用于如上述的台架测试方法的实施，其包括：

[0020] 架体，其上设有转向机和设于所述转向机上的第一传感器组件；

[0021] 转向管柱单元，其一端上连接有惯量盘，另一端与所述转向机相连，所述惯量盘上设有第二传感器组件；

[0022] 激振器，其设于所述架体上并与所述转向机相连；其中，

[0023] 所述激振器用于根据功率谱密度预设曲线和功率谱密度实测曲线分别对所述转向机进行加载，所述第一传感器组件用于获取根据所述功率谱密度预设曲线进行加载时所述转向机产生的第一加速度信号，以及根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述转向机产生的第二加速度信号，所述第二传感器组件用于获取根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述惯量盘产生的第三加速度信号；

[0024] 控制分析单元，其用于根据所述第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到所述功率谱密度实测曲线，还用于根据所述第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线，以根据判断所述频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域而判定测试是否合格。

[0025] 一些实施例中，所述转向机包括：

[0026] 输入轴，其一端与所述架体相连，另一端上连接有中间轴，并用于通过所述中间轴与转向管柱单元相连；

[0027] 连接盘，其套设固定于所述输入轴上，所述连接盘上设有一传感支架和用于与所述激振器相连的杆端关节轴承，所述传感支架与杆端关节轴承之间存在间隙，且所述传感支架上设有所述第一传感器组件，所述第一传感器组件包括两个分别设于所述传感支架其中一条对角线的两个顶角上的第一传感器，两个所述第一传感器沿所述传感支架的宽度方向设置且设置方向相反。

[0028] 一些实施例中，所述架体包括：

[0029] 第一支架，其设于所述转向机远离所述激振器的一侧，所述第一支架上设有一连

接板,所述连接板沿其高度方向间隔设有至少一自矫正轴承,所述自矫正轴承上穿设有所述输入轴,并用于固定所述输入轴;

[0030] 第二支架,其上设有第一固定杆,所述第一固定杆用于固定所述转向管柱单元;

[0031] 第三支架,其设于所述转向机远离所述第一支架的一侧,所述第三支架用于固定所述激振器。

[0032] 一些实施例中,所述转向管柱单元包括转向管柱和安装支架总成,所述安装支架总成用于连接所述转向管柱和第一固定杆,所述转向管柱的一端与所述中间轴相连,另一端上设有所述惯量盘,所述第二传感器组件包括两个沿所述惯量盘的中心对称设置的第二传感器,两个所述第二传感器的设置方向相反。

[0033] 一些实施例中,所述第二支架上还设有位于所述第一固定杆下方的第二固定杆,所述第二固定杆上设有收音组件,所述收音组件用于收录所述激振器在进行加载时产生的振动噪音。

[0034] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0035] 本申请实施例提供了一种转向管柱的台架测试方法,其先通过激振器根据功率谱密度预设曲线对未安装转向管柱单元的转向机进行加载,根据加载过程中产生的第一加速度信号结合功率谱密度预设曲线得到功率谱密度实测曲线,然后在转向机上安装转向管柱单元,再次开启激振器后使其根据功率谱密度实测曲线对转向机再次进行加载,并根据加载过程中产生的第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线,最后根据判定频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域以判定测试是否合格。本转向管柱的台架测试方法相比于相关技术中采用的锤击法等方法可以更加准确的模拟路面反馈输入,使其更加接近整车的环境和状态,尽可能准确全面地体现转向管柱的输入与输出特性,提高测试的有效性和准确性。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本申请实施例提供的转向管柱的台架测试设备的结构示意图;

[0038] 图2为本申请实施例提供的转向管柱的台架测试设备的转向管柱单元的结构示意图;

[0039] 图3为本申请实施例提供的转向管柱的台架测试设备的转向机的结构示意图;

[0040] 图4为本申请实施例提供的转向管柱的台架测试设备未安装转向管柱单元前的结构示意图;

[0041] 图5为本申请实施例提供的满足频率-功率谱密度要求的曲线示意图;

[0042] 图6为本申请实施例提供的满足频率-频响函数的测试结果及判断是否合格的示意图;

[0043] 图7为本申请实施例提供的频率-噪音关系图及判断的示意图。

[0044] 图中:1-架体,10-第一支架,11-连接板,12-自矫正轴承,13-第二支架,130-第一

固定杆,131-第二固定杆,14-第三支架,2-转向机,20-输入轴,21-中间轴,22-连接盘,23-传感支架,24-杆端关节轴承,25-第一传感器,3-转向管柱单元,30-惯量盘,31-转向管柱,32-安装支架总成,33-第二传感器,4-激振器,5-收音组件。

具体实施方式

[0045] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0046] 本申请实施例提供了一种转向管柱的台架测试方法,其能解决相关技术中无法评级车辆在行驶过程中受到的来自路面的激励后的振动和噪音表现的问题。

[0047] 参见图1所示,本台架测试方法的步骤包括首先开启激振器4,并使得激振器4根据功率谱密度预设曲线对转向机2进行加载,获取加载过程中转向机2产生的第一加速度信号,根据第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线;然后在转向机2上安装转向管柱单元3,再次开启激振器4,并使得激振器4根据功率谱密度实测曲线对转向机2进行加载,获取加载过程中转向机2产生的第二加速度信号和惯量盘30产生的第三加速度信号,根据第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线;最后判定频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域,若是,则测试合格,若否,则需要对转向管柱单元3和转向机2进行对应的分析调试。

[0048] 具体的,为了保证激励源按照设定的功率进行提供输入,因此在测试最初开始前,先暂时不安装转向管柱单元3,参见图4所示,按照图4安装完成后,通过控制端对激振器4进行控制,即按照图5所示的功率谱密度预设曲线进行设定,功率谱密度预设曲线采用功率谱密度方式以单位为 mm^2/Hz 进行表达,功率谱密度预设曲线为实车道路路谱测试中测得的转向机输入端的功率谱密度。其中,需要注意的是,转向管柱单元3本身有一个一阶固有频率,为了避免与转向管柱单元3自身的固有频率重合,因此功率谱密度预设曲线和功率谱密度初始曲线的频率范围均优选为4~44Hz。

[0049] 进一步的,参见图7所示,本台架测试方法还包括:获取当激振器4根据功率谱密度实测曲线对转向机2进行加载时的噪音信号,根据噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠,若有,则需要对转向管柱单元3和转向机2进行对应的分析调试。

[0050] 进一步的,根据噪音信号得到频率-噪音关系图,并判断频率-噪音关系图与预设关系线之间是否存在重叠的具体步骤包括:根据噪音信号按照1/3倍频程法分别输出X、Y和Z三个方向上的频率-噪音曲线,分别判断三条频率-噪音曲线与预设关系线之间是否存在重叠,若三条频率-噪音曲线中的至少一条与预设关系线之间存在重叠,则需要对转向管柱单元3和转向机2进行对应的分析调试,本台架测试方法采用噪音测试和振动测试的双重手段,能够尽可能地为分析结果数据并提供解决方向提供有力的数据支持,其中,获取噪音信号的频率范围为80~8000Hz,判定三条频率-噪音曲线是否与预设关系线之间存在重叠的目的即是判定X、Y、Z三个方向上的频率-噪音曲线是否超过了规定的噪音上限值,该噪音上限值则与预设关系线的纵坐标的值依次对应。

[0051] 进一步的,获取加载过程中转向机2产生的第一加速度信号,根据第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线得步骤具体包括:利用LMS数据采集和分析系统获取激振器4根据功率谱密度预设曲线对转向机2进行加载过程中产生的第一加速度信号,并对第一加速度信号进行转换得到功率谱密度初始曲线,将功率谱密度初始曲线与功率谱密度预设曲线进行拟合,得到功率谱密度实测曲线。具体的,完成上述的测试步骤后,参见图1所示,将其余剩下的结构安装完成后,再次开启激振器4,并按照功率谱密度实测曲线对转向机2进行加载,加载过程中依次获取转向机2产生的第二加速度信号和惯量盘30产生的第三加速度信号,并根据获取的第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线,频响函数等于获取的第二加速度信号转换后的平均值与第三加速度信号转化后的平均值之间的比值。另外,参见图6所示,合格与不合格的区域划定是根据实际情况得出的范围,因此,在得到频响函数实测曲线后,直接判定频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域,若是,则测试合格,若否,则需要对转向管柱单元3和转向机2进行对应的分析调试。

[0052] 本申请还提供了一种转向管柱的台架测试设备,其用于上述台架测试方法的实施,其结构包括架体1、转向管柱单元3、激振器4和控制分析单元,架体1上设有转向机2和设于转向机2上的第一传感器组件,转向管柱单元3的一端上连接有惯量盘30,另一端与转向机2相连,惯量盘30上设有第二传感器组件,激振器4设于架体1上并与转向机2相连。其中,激振器4用于根据功率谱密度预设曲线和功率谱密度实测曲线分别对转向机2进行加载,第一传感器组件用于获取根据功率谱密度预设曲线进行加载时转向机2产生的第一加速度信号,以及根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述转向机2产生的第二加速度信号,所述第二传感器组件用于获取根据所述功率谱密度实测曲线进行加载时所述惯量盘30产生的第三加速度信号。最后控制分析单元用于根据第一加速度信号和功率谱密度预设曲线计算得到功率谱密度实测曲线,还用于根据第二加速度信号和第三加速度信号计算得到频响函数实测曲线,以根据判断频响函数实测曲线的峰值是否处于合格区域而判定测试是否合格。

[0053] 进一步的,转向机2具体包括输入轴20和连接盘22,输入轴20的一端与架体1相连,另一端上连接有中间轴21,并用于通过中间轴21与转向管柱单元3相连,连接盘22套设固定于输入轴20上,其采用铝合金材质,并与输入轴20之间采用过盈配合,连接盘22上设有一传感支架23和用于与激振器4相连的杆端关节轴承24,传感支架23与杆端关节轴承24之间存在间隙,且传感支架23上设有第一传感器组件,第一传感器组件包括两个分别设于传感支架23其中一条对角线的两个顶角上的第一传感器25,两个第一传感器25沿传感支架23的宽度方向设置且设置方向相反。具体的,在进行台架测试过程中对转向机2进行了简化,其主要包括输入轴20,激振器4通过连接轴与杆端关节轴承24通过螺母连接固定,当进行第一次测试时,两个第一传感器25用于采集第一加速度信号,当进行第二次测试时,此时将转向管柱单元3安装在架体1上的同时,还通过中间轴21与输入轴20连接固定,在此次加载过程中,两个第一传感器25用于采集第二加速度信号,第二传感器组件用于采集第三加速度信号。

[0054] 进一步的,参见图3所示,架体1具体包括第一支架10、第二支架13和第三支架14,其中,第一支架10设于转向机2远离激振器4的一侧,第一支架10上设有一连接板11,连接板11沿其高度方向间隔设有至少一自矫正轴承12,自矫正轴承12上穿设有输入轴20,并用于

固定输入轴20,其中,自矫正轴承12的数量优选为2个,且其可以保证输入轴20具备一定的径向冗余度;第二支架13高度比较高,其顶部设有第一固定杆130,第一固定杆130用于固定转向管柱单元3;第三支架14设于转向机2远离第一支架10的一侧,第三支架14用于固定激振器4。

[0055] 进一步的,参见图2所示,转向管柱单元3包括转向管柱31和安装支架总成32,安装支架总成32用于连接转向管柱31和第一固定杆130,转向管柱31的一端与中间轴21相连,另一端上设有惯量盘30,第二传感器组件包括两个沿惯量盘30的中心对称设置的第二传感器33,两个第二传感器33的设置方向相反。具体的,作为被测部件的转向管柱31按照整车位置通过紧固件固定在安装支架总成32上,安装支架总成32则通过紧固件固定在第一固定杆130上,惯量盘30用于模拟方向盘和安全气囊模块,其惯量应等效于被测车型的方向盘、驾驶员安全气囊、时钟弹簧等部件集合的惯量总和,两个第二传感器33整体沿惯量盘30的圆形对称布置,且均距离惯量盘30圆心的距离等于惯量盘30半径的三分之一,两个第一传感器25距离输入轴20的轴线的距离等于两个第二传感器33距离惯量盘30圆心的距离,当在进行第二次测试前,将转向管柱31调节位置居于角度最低,轴向最长位置后,进行锁紧固定,并将两个第二传感器33与LMS数据采集及分析系统相连,然后再开始第二次测试。

[0056] 进一步的,第二支架13上还设有位于第一固定杆130下方的第二固定杆131,第二固定杆131上设有收音组件5,收音组件5用于收录激振器4在进行加载时产生的振动噪音,具体的,参见图4所示,收音组件5包括麦克风,其布置在转向管柱31安装点下方约100mm处。

[0057] 其中,本台架测试设备的其他结构与上述的台架测试方法的具体实施步骤对应,在这里不再一一赘述。

[0058] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0059] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0060] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

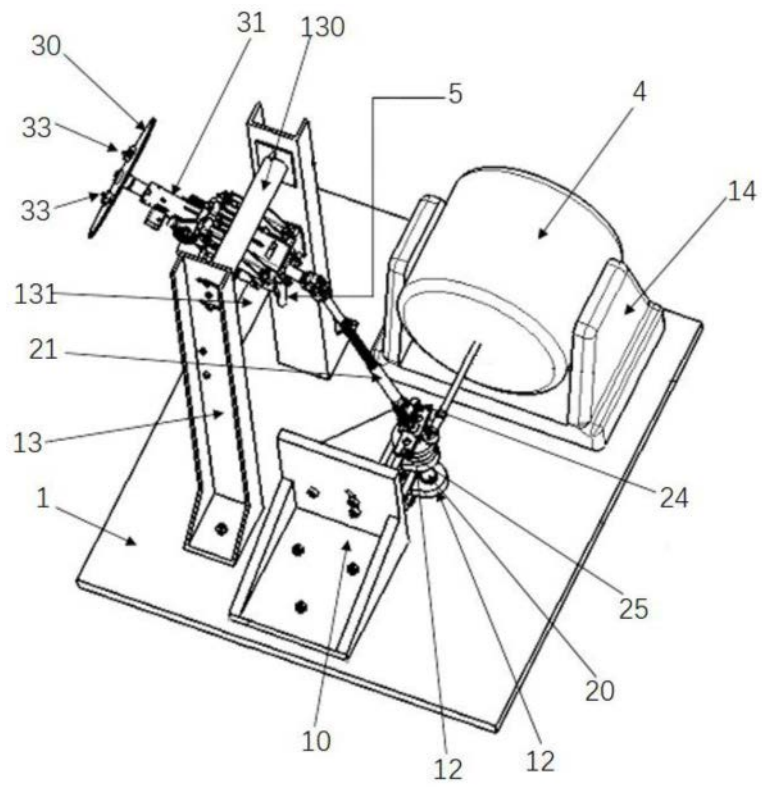


图1

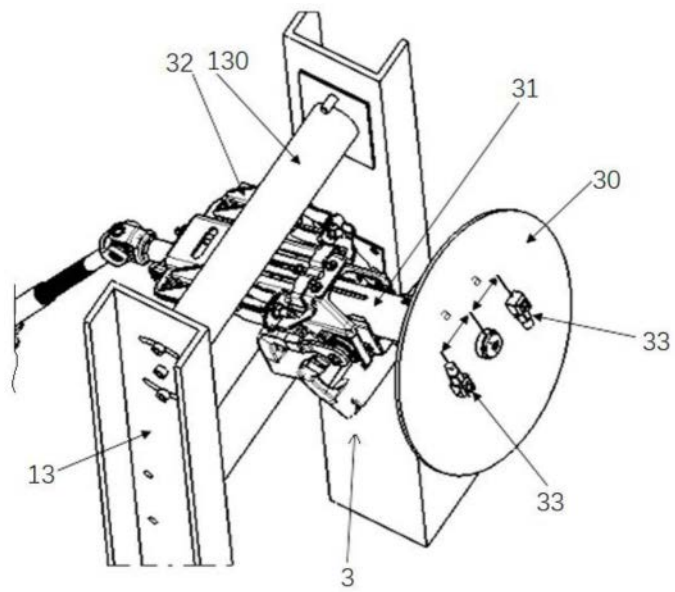


图2

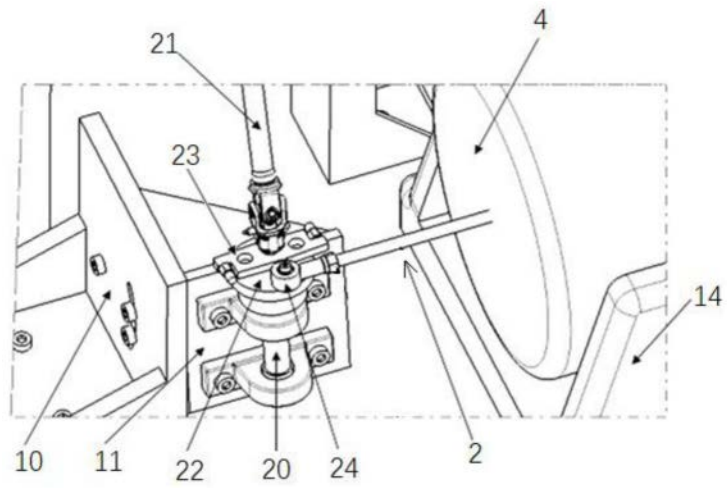


图3

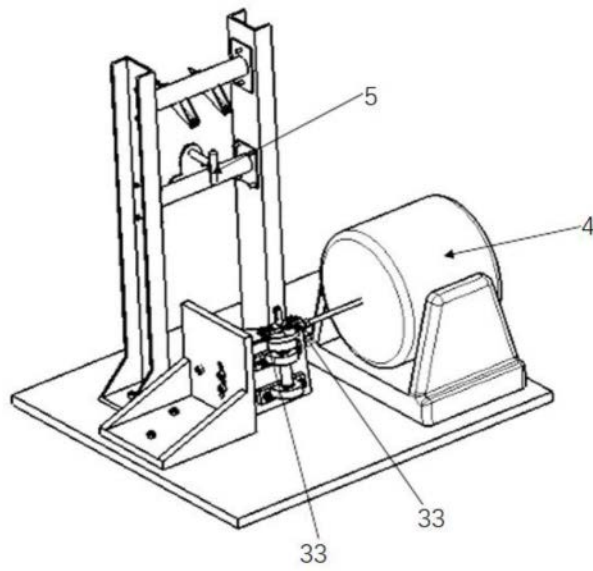


图4

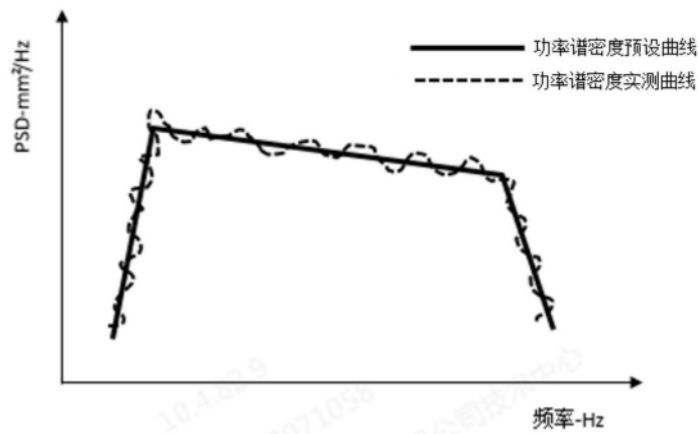


图5

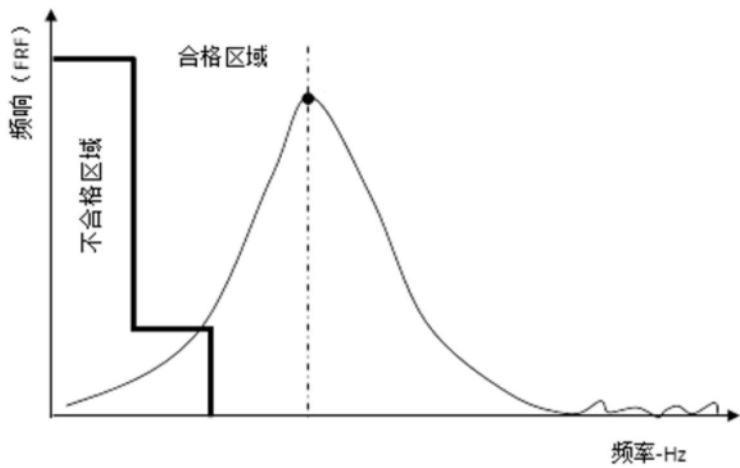


图6

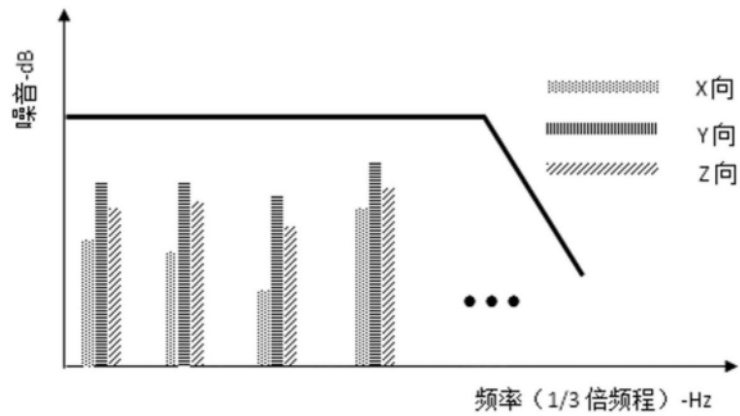


图7