(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119000083 B
(45)授权公告日 2025.01.24

(21)申请号 202411475344.8
(22)申请日 2024.10.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119000083 A
(43)申请公布日 2024.11.22
(73)专利权人 聊城大学
地址 252059 山东省聊城市东昌府区柳园街道湖南路1号
(72)发明人 郭宏亮 张坤 王怡旋 李孟月 李洪凯 柳长进 赵栋杰
(74)专利代理机构 北京中索知识产权代理有限公司 11640
专利代理师 商金婷
(51)Int.Cl.
G01M 13/04(2019.01)
G01N 3/12(2006.01)
G01N 3/56(2006.01)
G01N 3/02(2006.01)
G01N 3/04(2006.01)
(56)对比文件
CN 103323241 A,2013.09.25
CN 205981688 U,2017.02.22
审查员 舒悦

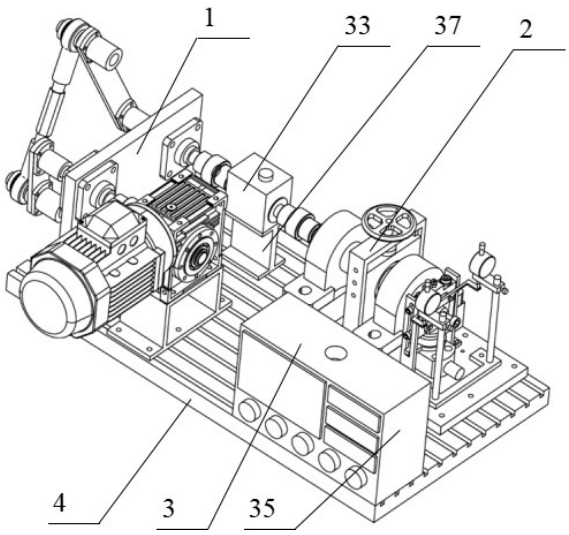
权利要求书3页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

一种用于向心关节轴承的测试系统

(57)摘要

本发明公开一种用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于,包括:摆动驱动装置、试验装置、测控装置及底座,所述试验装置和所述摆动驱动装置分别安装在所述底座的前、后端;所述试验装置包括承载支座、传动组件、轴承座组件、加载组件及反向加载组件;所述传动组件通过所述承载支座安装在所述底座上,所述传动组件位于输出转轴的前侧,所述轴承座组件套装在传动组件前端,所述加载组件安装在所述承载支座上,位于所述轴承座组件下侧。本发明涉及测试技术领域,具体地讲,涉及一种用于向心关节轴承的测试系统。本发明要解决的技术问题是提供一种用于向心关节轴承的测试系统,以满足多种型号PTFE自润滑关节轴承的寿命测试要求。



CN 119000083 B

1.一种用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于,包括:

摆动驱动装置(1)、试验装置(2)、测控装置(3)及底座(4),所述试验装置(2)和所述摆动驱动装置(1)分别安装在所述底座(4)的前、后端;

所述试验装置(2)包括承载支座(21)、传动组件(22)、轴承座组件(23)、加载组件(24)及反向加载组件(25);

所述传动组件(22)通过所述承载支座(21)安装在所述底座(4)上,所述轴承座组件(23)套装在传动组件(22)前端,所述加载组件(24)安装在所述承载支座(21)上;所述反向加载组件(25)安装在承载支座(21)上;

所述传动组件(22)包括传动主轴(221)、轴承支座(222)及待测关节轴承(223);所述传动主轴(221)其中部通过前后布置的两个所述轴承支座(222)转动安装在所述承载支座(21)上,所述传动主轴(221)前端安装所述待测关节轴承(223);

所述轴承座组件(23)包括组合轴承座(231)、轴承座拉盖(232)、顶推螺栓(233)及挡块(234);所述组合轴承座(231)套装在所述待测关节轴承(223)外侧;所述轴承座拉盖(232)安装在所述组合轴承座(231)前端,其中部设有螺纹孔;所述顶推螺栓(233)螺纹连接所述轴承座拉盖(232)中部螺纹孔;所述挡块(234)设有2个,分别安装在所述承载支座(21)上;

所述加载组件(24)包括液压千斤顶(241),所述液压千斤顶(241)安装在对应的所述承载支座(21)上;

所述反向加载组件(25)包括加载支架(251)、加载轴承座(252)、法兰螺母(253)、手轮(254)、传动螺杆(255)及顶推连接件(256);所述加载支架(251)安装在所述承载支座(21)上;所述加载轴承座(252)套装在所述传动主轴(221)上;所述法兰螺母(253)套装在使所述加载支架(251)上端中部的安装孔内;所述手轮(254)、所述传动螺杆(255)及所述顶推连接件(256)自上而下依次固定连接,所述传动螺杆(255)螺纹连接所述法兰螺母(253)孔内,所述顶推连接件(256)下端与所述加载轴承座(252)贴合;

所述摆动驱动装置(1)包括减速电机(11)、曲柄组件(12)、可调连杆(13)、摇杆组件(14)及立座(15);

所述减速电机(11)通过电机座(16)安装在所述底座(4)上;所述立座(15)安装在所述底座(4)上,所述立座(15)与所述曲柄组件(12)、所述可调连杆(13)及所述摇杆组件(14)顺序相连,构成曲柄连杆机构;

所述曲柄组件(12)包括顺序相连的输入转轴(121)、曲柄(122)和连接轴一(123);所述输入转轴(121)中部通过两个转轴轴承座(17)转动安装在所述立座(15)的上部左侧,所述输入转轴(121)前端通过联轴器(18)与所述减速电机(11)的输出轴固定连接,所述输入转轴(121)后端通过转轴支座(19)与所述曲柄(122)的一端固定连接;所述曲柄(122)其另一端通过光轴支座(20)与连接轴一(123)转动连接;

所述摇杆组件(14)包括顺序相连的输出转轴(141)、摇杆(142)及连接轴二(143);所述输出转轴(141)中部通过两个所述转轴轴承座(17)转动安装在所述立座(15)的上部右侧,所述输出转轴(141)前端通过所述联轴器(18)与所述测控装置(3)的扭矩传感器(33)输入端固定连接,所述输出转轴(141)后端通过所述转轴支座(19)与所述摇杆(142)的一端固定连接;所述摇杆(142)另一端通过光轴支座(20)与所述连接轴二(143)转动连接,所述可调连杆(13)两端分别套装在所述连接轴一(123)及所述连接轴二(143)上;

所述测控装置(3)包括温度传感器(31)、压力传感器(32)、所述扭矩传感器(33)、磨损量测量组件(34)及控制箱(35)；

所述温度传感器(31)套装在所述组合轴承座(231)顶端中部的螺孔内;所述压力传感器(32)固定连接压力传感器支座(36)；所述扭矩传感器(33)通过扭矩传感器支座(37)安装在所述底座(4)上,所述扭矩传感器(33)输入端、输出端分别通过所述联轴器(18)与所述输出转轴(141)前端及所述传动主轴(221)后端固定连接；

所述磨损量测量组件(34)安装在所述承载支座(21)上,包括测量支座(341)、千分表(342)、位移支板(343)、测量底座(345)及立柱(346),所述位移支板(343)安装在所述轴承座拉盖(232)上端,所述千分表(342)固定连接所述测量支座(341),所述承载支座(21)固定连接使所述测量底座(345),所述测量底座(345)两端分别固定连接所述立柱(346),两个所述立柱(346)分别穿过对应的所述测量支座(341),两个所述测量支座(341)对应相应的所述立柱(346)分别螺纹连接测量螺钉(344)；

所述控制箱(35)安装在所述底座(4)上。

2.根据权利要求1所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:所述组合轴承座(231)包括轴承上座(235)、轴承下座(236)及布置在其左右两侧的紧固螺栓(237),所述轴承上座(235)及所述轴承下座(236)设有与所述待测关节轴承(223)外圈相配的轴承孔,且轴承孔一侧设有高度略小于所述待测关节轴承(223)内圈高度的挡肩。

3.根据权利要求2所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:所述挡块(234)在与所述轴承上座(235)及所述轴承下座(236)相对的一侧设有键槽,安装在所述轴承上座(235)及所述轴承下座(236)左右两侧的铰制孔螺栓(238)可伸入键槽;所述压力传感器支座(36)的左右两侧的凸块亦伸入键槽。

4.根据权利要求2所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:所述加载支架(251)内侧上部左右两端固定连接导条(257),所述加载轴承座(252)左右两端设有相配的导槽。

5.根据权利要求3所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:所述可调连杆(13)由正反牙双头螺杆、两端的杆端关节轴承及螺母组成,长度可调;在所述连接轴一(123)及所述连接轴二(143)套装杆端关节轴承,所述杆端关节轴承两侧均设有位置固定环(131)。

6.根据权利要求3所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:所述曲柄(122)、所述可调连杆(13)及所述摇杆(142)的机构尺寸,以及所述曲柄(122)、所述摇杆(142)与所述立座(15)的连接位置,可保证由所述立座(15)、所述曲柄组件(12)、所述可调连杆(13)及所述摇杆组件(14)形成的曲柄连杆机构,在所述曲柄(122)连续回转的过程中,所述摇杆(142)在以竖直方向为中心的±30°范围内往复摆动。

7.根据权利要求6所述的用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于:包括以下步骤:

S1:将所述待测关节轴承(223)加热内圈后套装在所述传动主轴(221)前端,适当冷却后,将所述组合轴承座(231)套装在所述待测关节轴承(223)外圈上,处于两个所述挡块(234)之间,并将所述紧固螺栓(237)拧紧；

S2:控制所述减速电机(11)启动,使试验台在空载状态下运行一段时间,检测无误后停止；

S3:转动所述手轮(254),推动所述加载轴承座(252)向下运动,给所述传动主轴(221)施加预载荷;而后,控制所述液压千斤顶(241)上行,通过所述压力传感器(32)及所述组合轴承座(231)给所述待测关节轴承(223)施加径向载荷,直至规定数值;

S4:控制所述减速电机(11)启动;所述控制箱(35)监测试验台运行过程,当所述温度传感器(31)检测到的轴承外圈表面温度、所述扭矩传感器(33)检测到的内外圈摩擦力矩或者所述磨损量测量组件(34)检测到的衬垫磨损量达到设定值时,控制所述减速电机(11)停止;所述控制箱(35)实时记录摆动次数和各传感器的运行数据;

S5:控制所述液压千斤顶(241)下行,给所述待测关节轴承(223)卸载,而后,反向转动所述手轮(254),使所述加载轴承座(252)上行,给所述传动主轴(221)卸载;

S6:转动所述顶推螺栓(233),使所述组合轴承座(231)带动所述待测关节轴承(223)从所述传动主轴(221)滑脱;而后,松开所述紧固螺栓(237),将所述待测关节轴承(223)和所述组合轴承座(231)分离;

S7:更换所述待测关节轴承(223),重复步骤S1-S7,完成新一轮轴承寿命检测作业。

一种用于向心关节轴承的测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及测试技术领域,具体地讲,涉及一种用于向心关节轴承的测试系统。

背景技术

[0002] 因具有承载能力大、免维护、抗冲击性强、可靠性高等优点,PTFE自润滑向心关节轴承在航空航天、国防军事、工业机器人、医疗器械等尖端技术领域的应用越来越广泛。摩擦磨损失效是该类轴承的主要失效形式,其会导致自润滑材料的去除、变形,从而影响轴承的使役性能、服役寿命以及装备的运行安全。目前,自润滑向心关节轴承磨损寿命的理论研究还未成熟,试验法是其磨损寿命研究的关键手段。

[0003] 标准JB/T14003-2020《关节轴承 PTFE织物衬垫型自润滑轴承》中规定了该类轴承磨损寿命的测试方法。标准要求:与轴承配合的芯轴和加载座孔的公差应符合JB/T10860-2008的规定;轴承安装在试验装置上,施加53kN的径向载荷;试验时,内圈摆动频次为70次/min,旋转摆动幅度为为正负30度;试验连续进行,直至轴承外圈表面温度≥150℃时停止试验,试验从开始到停止所经历的运行时间即为磨损寿命。

[0004] 目前,国内关于向心关节轴承寿命试验机的研究较多。专利ZL201310191988.X公开了一种复合摆动式关节轴承寿命试验机,可试验径向、轴向同步运动工况,也可同时对多个待测关节轴承进行试验,提高了寿命试验效率。专利ZL202410166512.9公开了一种向心关节轴承磨损寿命试验系统及试验方法,包括操作台、摆动驱动模块、轴承装夹模块、轴向加载模块和径向加载模块,可试验纯径向载荷、纯轴向载荷或复合载荷等多类载荷工况,且可满足多种内圈摆动幅度的要求。专利201510504594 .4公开了一种尾桨式直升机尾旋翼配套组合关节轴承寿命试验机,能够满足四支臂的尾旋翼配套组合关节轴承综合服役寿命试验,且能够准确模拟各关节轴承工作中所承受的真实载荷和真实运动。

[0005] 关节轴承种类较多,不同类型关节轴承的磨损寿命试验规程并不相同,对试验台需要提供的运动、载荷等的要求也有较大区别,寿命试验台通常仅能适用一类关节轴承的一种或几种型号。目前,暂未见有针对PTFE自润滑向心关节轴承磨损寿命试验台(试验规程:JB/T14003-2020《关节轴承 PTFE织物衬垫型自润滑轴承》)的直接报道。此外,待测自润滑向心关节轴承的内圈与芯轴、外圈与加载座孔之间的配合均为过盈配合,试验结束后轴承的拆卸较为困难,现有试验台多需要借助其它工具或进行破坏性拆卸,费时费力且易对试验台造成一定损伤。再次,现有试验台通常仅适用于一种或几种固定型号的向心关节轴承,适用范围有限。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种用于向心关节轴承的测试系统,以满足多种型号PTFE自润滑关节轴承的寿命测试要求。

[0007] 本发明采用如下技术方案实现发明目的:

[0008] 一种用于向心关节轴承的测试系统,其特征在于,包括:摆动驱动装置、试验装置、

测控装置及底座,所述试验装置和所述摆动驱动装置分别安装在所述底座的前、后端;所述试验装置包括承载支座、传动组件、轴承座组件、加载组件及反向加载组件;所述传动组件通过所述承载支座安装在所述底座上,所述传动组件位于输出转轴的前侧,所述轴承座组件套装在传动组件前端,所述加载组件安装在所述承载支座上,位于所述轴承座组件下侧;所述反向加载组件安装在承载支座上,位移所述传动组件的中部;所述传动组件用于将输出转轴的往复摆动传递给待测关节轴承待测关节轴承,包括传动主轴、轴承支座及待测关节轴承;所述传动主轴呈中间粗、两端细的阶梯轴状,其中部通过前后布置的两个所述轴承支座转动安装在所述承载支座上,所述传动主轴后端通过联轴器与所述测控装置的扭矩传感器输出端固定连接,所述传动主轴前端安装所述待测关节轴承,与轴承内圈采用过盈配合;所述轴承座组件包括组合轴承座、轴承座拉盖、顶推螺栓及挡块;所述组合轴承座套装在所述待测关节轴承外侧;所述轴承座拉盖安装在所述组合轴承座前端,其中部设有螺纹孔;所述顶推螺栓螺纹连接所述轴承座拉盖中部螺纹孔,所述顶推螺栓后端与所述传动主轴贴合;所述挡块呈L形,设有2个,分别安装在所述承载支座上,位于所述组合轴承座左右两侧;所述加载组件包括液压千斤顶和与其配套使用的液压站(图上未画出),所述液压千斤顶安装在对应的所述承载支座上,位于所述轴承座组件下侧;所述反向加载组件包括加载支架、加载轴承座、法兰螺母、手轮、传动螺杆及顶推连接件;所述加载支架呈矩形框架结构,安装在所述承载支座上,位于所述传动主轴中部;所述加载轴承座套装在所述传动主轴上,位于所述加载支架内侧;所述法兰螺母套装在使所述加载支架上端中部的安装孔内;所述手轮、所述传动螺杆及所述顶推连接件自上而下依次固定连接,所述传动螺杆螺纹连接所述法兰螺母孔内,所述顶推连接件下端与所述加载轴承座贴合。

[0009] 作为本技术方案的进一步限定,所述摆动驱动装置包括减速电机、曲柄组件、可调连杆、摇杆组件及立座;所述减速电机通过所述电机座安装在所述底座上;所述立座呈倒T形,安装在所述底座上,位于所述减速电机后侧,所述立座与所述曲柄组件、所述可调连杆及所述摇杆组件顺序相连,构成曲柄连杆机构;所述曲柄组件包括顺序相连的输入转轴、曲柄和连接轴一;所述输入转轴中部通过两个转轴轴承座转动安装在所述立座的上部左侧,所述输入转轴前端通过联轴器与所述减速电机的输出轴固定连接,所述输入转轴后端通过转轴支座与所述曲柄的一端固定连接;所述曲柄呈厚板形,其另一端通过光轴支座与连接轴一转动连接;所述摇杆组件包括顺序相连的输出转轴、摇杆及连接轴二;所述输出转轴中部通过两个所述转轴轴承座转动安装在所述立座的上部右侧,所述输出转轴前端通过所述联轴器与所述测控装置的扭矩传感器输入端固定连接,所述输出转轴后端通过所述转轴支座与所述摇杆的一端固定连接;所述摇杆呈厚板形,另一端通过光轴支座与所述连接轴二转动连接,所述可调连杆两端分别套装在所述连接轴一及所述连接轴二上。

[0010] 作为本技术方案的进一步限定,所述测控装置包括温度传感器、压力传感器、所述扭矩传感器、磨损量测量组件及控制箱;所述温度传感器套装在所述组合轴承座顶端中部的螺孔内;所述压力传感器固定连接所述压力传感器支座,位于所述组合轴承座与液压千斤顶之间;所述扭矩传感器通过扭矩传感器支座安装在所述底座上,所述扭矩传感器输入端、输出端分别通过所述联轴器与所述输出转轴前端及所述传动主轴后端固定连接;所述磨损量测量组件安装在所述承载支座上,位于所述传动组件前侧,包括测量支座、千分表、位移支板、测量底座及立柱,所述位移支板安装在所述轴承座拉盖上端,所述千分表设有

个,固定连接所述测量支座,其测量杆与所述位移支板上表面接触,试验过程中依据个千分表的示值平均值计算测量结果,所述承载支座固定连接使所述测量底座,所述测量底座两端分别固定连接所述立柱,两个所述立柱分别穿过对应的所述测量支座,两个所述测量支座对应相应的所述立柱分别螺纹连接测量螺钉;所述控制箱安装在所述底座上,位于所述试验装置左侧,所述减速电机、所述液压千斤顶、所述温度传感器、所述压力传感器及所述扭矩传感器分别电性连接所述控制箱。

[0011] 作为本技术方案的进一步限定,所述组合轴承座包括轴承上座、轴承下座及布置在其左右两侧的紧固螺栓,所述轴承上座及所述轴承下座设有与所述待测关节轴承外圈相配的轴承孔,且轴承孔一侧设有高度略小于所述待测关节轴承内圈高度的挡肩。所述紧固螺栓穿过所述轴承上座螺纹连接所述轴承下座。

[0012] 作为本技术方案的进一步限定,所述挡块在与所述轴承上座及所述轴承下座相对的一侧设有键槽,安装在所述轴承上座及所述轴承下座左右两侧的铰制孔螺栓可伸入键槽,与所述挡块构成移动副;所述压力传感器支座的左右两侧的凸块亦可伸入键槽,与所述挡块构成移动副。

[0013] 作为本技术方案的进一步限定,所述加载支架内侧上部左右两端固定连接导条,所述加载轴承座左右两端设有相配的导槽,使之与所述导条构成移动副。

[0014] 作为本技术方案的进一步限定,所述可调连杆由正反牙双头螺杆、两端的杆端关节轴承及螺母组成,长度可调;在所述连接轴一及所述连接轴二套装杆端关节轴承,所述杆端关节轴承两侧均设有位置固定环;所述连接轴一及所述连接轴二分别固定连接对应的所述位置固定环;所述输入转轴及所述输出转轴的前后端连接处设有键槽,所述连接轴一及所述连接轴二为光轴。

[0015] 作为本技术方案的进一步限定,所述曲柄、所述可调连杆及所述摇杆的机构尺寸,以及所述曲柄、所述摇杆与所述立座的连接位置,可保证由所述立座、所述曲柄组件、所述可调连杆及所述摇杆组件形成的曲柄连杆机构,在所述曲柄连续回转的过程中,所述摇杆在以竖直方向为中心的±30°范围内往复摆动。

[0016] 作为本技术方案的进一步限定,包括以下步骤:

[0017] S1:将所述待测关节轴承加热内圈后套装在所述传动主轴前端,适当冷却后,将所述组合轴承座套装在所述待测关节轴承外圈上,处于两个所述挡块之间,并将所述紧固螺栓拧紧;

[0018] S2:控制所述减速电机启动,使试验台在空载状态下运行一段时间,检测无误后停止;

[0019] S3:转动所述手轮,推动所述加载轴承座向下运动,给所述传动主轴施加预载荷;而后,控制所述液压千斤顶上行,通过所述压力传感器及所述组合轴承座给所述待测关节轴承施加径向载荷,直至规定数值;

[0020] S4:控制所述减速电机启动;所述控制箱监测试验台运行过程,当所述温度传感器检测到的轴承外圈表面温度、所述扭矩传感器检测到的内外圈摩擦力矩或者所述磨损量测量组件检测到的衬垫磨损量达到设定值时,控制所述减速电机停止;所述控制箱实时记录摆动次数和各传感器的运行数据;

[0021] S5:控制所述液压千斤顶下行,给所述待测关节轴承卸载,而后,反向转动所述手

轮,使所述加载轴承座上行,给所述传动主轴卸载;

[0022] S6:转动所述顶推螺栓,使所述组合轴承座带动所述待测关节轴承从所述传动主轴滑脱;而后,松开所述紧固螺栓,将所述待测关节轴承和所述组合轴承座分离;

[0023] S7:更换所述待测关节轴承,重复步骤S1-S7,完成新一轮轴承寿命检测作业;

[0024] S8:如需检测其它型号的自润滑向心关节轴承即(所述待测关节轴承),则需提前更换配套的所述传动主轴、所述组合轴承座及所述加载轴承座。

[0025] 与现有技术相比,本发明的优点和积极效果是:

[0026] 1、本发明可实现PTFE自润滑向心关节轴承的磨损寿命测量,并可通过检测的外圈温度、内外圈摩擦力矩及衬垫磨损量等数据,分析衬垫性能变化规律,此外,试验台整体结构简单、经济性好。

[0027] 2、本发明的待测关节轴承拆卸方便,转动顶推螺栓,即可将待测关节轴承从传动主轴拆下;旋松组合轴承座的紧固螺栓,即可将待测关节轴承与组合轴承座分离。

[0028] 3、本发明的工艺范围更广。仅需更换传动主轴、组合轴承座以及加载轴承座,即可实现不同尺寸型号的自润滑向心关节轴承的寿命试验要求。

[0029] 4、本发明的设置的反向加载组件可为传动主轴提供辅助支撑和反向径向载荷,可有效减小传动主轴的变形和前端轴承支座所受载荷、并提高待测关节轴承内外圈摩擦转矩的测量精度。

附图说明

[0030] 图1为本发明的立体结构示意图。

[0031] 图2为本发明的摆动驱动装置立体结构示意图。

[0032] 图3为本发明的摆动驱动装置局部立体结构示意图。

[0033] 图4为本发明的试验装置及测控装置立体结构示意图。

[0034] 图5为本发明的传动组件立体结构示意图。

[0035] 图6为本发明的试验装置及测控装置局部立体结构示意图一。

[0036] 图7为本发明的试验装置局部立体结构示意图一。

[0037] 图8为本发明的试验装置局部立体结构示意图二。

[0038] 图9为本发明的试验装置及测控装置局部立体结构示意图为。

[0039] 图中:1、摆动驱动装置,2、试验装置,3、测控装置,4、底座,11、减速电机,12、曲柄组件,121、输入转轴,122、曲柄,123、连接轴一,13、可调连杆,131、位置固定环,14、摇杆组件,141、输出转轴,142、摇杆,143、连接轴二,15、立座,16、电机座,17、转轴轴承座,18、联轴器,19、转轴支座,20、光轴支座,21、承载支座,22、传动组件,221、传动主轴,222、轴承支座,223、待测关节轴承,23、轴承座组件,231、组合轴承座,232、轴承座拉盖,233、顶推螺栓,234、挡块,235、轴承上座,236、轴承下座,237、紧固螺栓,238、铰制孔螺栓,24、加载组件,241、液压千斤顶,25、反向加载组件,251、加载支架,252、加载轴承座,253、法兰螺母,254、手轮,255、传动螺杆,256、顶推连接件,257、导条,31、温度传感器,32、压力传感器,33、扭矩传感器,34、磨损量测量组件,341、测量支座,342、千分表,343、位移支板,344、测量螺钉,345、测量底座,346、立柱,35、控制箱,36、压力传感器支座,37、扭矩传感器支座。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图,对本发明的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0041] 本发明包括:摆动驱动装置1、试验装置2、测控装置3及底座4,所述试验装置2和所述摆动驱动装置1分别安装在所述底座4的前、后端;所述试验装置2包括承载支座21、传动组件22、轴承座组件23、加载组件24及反向加载组件25;所述传动组件22通过所述承载支座21安装在所述底座4上,所述传动组件22位于输出转轴141的前侧,所述轴承座组件23套装在传动组件22前端,所述加载组件24安装在所述承载支座21上,位于所述轴承座组件23下侧;所述反向加载组件25安装在承载支座21上,位移所述传动组件22的中部;所述传动组件22用于将输出转轴141的往复摆动传递给待测关节轴承223,包括传动主轴221、轴承支座222及待测关节轴承223;所述传动主轴221呈中间粗、两端细的阶梯轴状,其中部通过前后布置的两个所述轴承支座222转动安装在所述承载支座21上,所述传动主轴221后端通过联轴器18与所述测控装置3的扭矩传感器输出端固定连接,所述传动主轴221前端安装所述待测关节轴承223,与轴承内圈采用过盈配合;所述轴承座组件23包括组合轴承座231、轴承座拉盖232、顶推螺栓233及挡块234;所述组合轴承座231套装在所述待测关节轴承223外侧;所述轴承座拉盖232安装在所述组合轴承座231前端,其中部设有螺纹孔;所述顶推螺栓233螺纹连接所述轴承座拉盖232中部螺纹孔,所述顶推螺栓233后端与所述传动主轴221贴合;所述挡块234呈L形,设有2个,分别安装在所述承载支座21上,位于所述组合轴承座231左右两侧;所述加载组件24包括液压千斤顶241和与其配套使用的液压站(图上未画出),所述液压千斤顶241安装在对应的所述承载支座21上,位于所述轴承座组件23下侧;所述反向加载组件25包括加载支架251、加载轴承座252、法兰螺母253、手轮254、传动螺杆255及顶推连接件256;所述加载支架251呈矩形框架结构,安装在所述承载支座21上,位于所述传动主轴221中部;所述加载轴承座252套装在所述传动主轴221上,位于所述加载支架251内侧;所述法兰螺母253套装在使所述加载支架251上端中部的安装孔内;所述手轮254、所述传动螺杆255及所述顶推连接件256自上而下依次固定连接,所述传动螺杆255螺纹连接所述法兰螺母253孔内,所述顶推连接件256下端与所述加载轴承座252贴合。

[0042] 旋转顶推螺栓233,可将组合轴承座231和待测关节轴承223从传动主轴221拉离。

[0043] 加载组件24用于通过组合轴承座231向待测关节轴承223提供所需径向载荷。

[0044] 反向加载组件25用于向传动主轴221提供辅助支撑和反向径向载荷,以减小传动主轴221的变形和前端轴承支座222所受载荷、并提高待测关节轴承223内外圈摩擦转矩的测量精度。

[0045] 旋转手轮254,可通过传动螺杆255、顶推连接件256推动加载轴承座252下行,向传动主轴221施加反向径向载荷。

[0046] 所述摆动驱动装置1包括减速电机11、曲柄组件12、可调连杆13、摇杆组件14及立座15;所述减速电机11通过所述电机座16安装在所述底座4上;所述立座15呈倒T形,安装在所述底座4上,位于所述减速电机11后侧,所述立座15与所述曲柄组件12、所述可调连杆13及所述摇杆组件14顺序相连,构成曲柄连杆机构;所述曲柄组件12包括顺序相连的输入转轴121、曲柄122和连接轴一123;所述输入转轴121中部通过两个转轴轴承座17转动安装在所述立座15的上部左侧,所述输入转轴121前端通过联轴器18与所述减速电机11的输出轴

固定连接,所述输入转轴121后端通过转轴支座19与所述曲柄122的一端固定连接;所述曲柄122呈厚板形,其另一端通过光轴支座20与连接轴一123转动连接;所述摇杆组件14包括顺序相连的输出转轴141、摇杆142及连接轴二143;所述输出转轴141中部通过两个所述转轴轴承座17转动安装在所述立座15的上部右侧,所述输出转轴141前端通过所述联轴器18与所述测控装置3的扭矩传感器33输入端固定连接,所述输出转轴141后端通过所述转轴支座19与所述摇杆142的一端固定连接;所述摇杆142呈厚板形,另一端通过光轴支座20与所述连接轴二143转动连接,所述可调连杆13两端分别套装在所述连接轴一123及所述连接轴二143上。

[0047] 减速电机11转动时,带动输入转轴121转动,输入转轴121带动曲柄122转动,曲柄122带动连接轴一123摆动,连接轴一123带动可调连杆13摆动,可调连杆13带动连接轴二143及摇杆142摆动,摇杆142带动输出转轴141往复转动。

[0048] 所述测控装置3包括温度传感器31、压力传感器32、所述扭矩传感器33、磨损量测量组件34及控制箱35;所述温度传感器31套装在所述组合轴承座231顶端中部的螺孔内;所述压力传感器32固定连接所述压力传感器支座36,位于所述组合轴承座231与液压千斤顶241之间;所述扭矩传感器33通过扭矩传感器支座37安装在所述底座4上,所述扭矩传感器33输入端、输出端分别通过所述联轴器18与所述输出转轴141前端及所述传动主轴221后端固定连接;所述磨损量测量组件34安装在所述承载支座21上,位于所述传动组件22前侧,包括测量支座341、千分表342、位移支板343、测量底座345及立柱346,所述位移支板343安装在所述轴承座拉盖232上端,所述千分表342设有2个,固定连接所述测量支座341,其测量杆与所述位移支板343上表面接触,试验过程中依据2个千分表342的示值平均值计算测量结果,所述承载支座21固定连接使所述测量底座345,所述测量底座345两端分别固定连接所述立柱346,两个所述立柱346分别穿过对应的所述测量支座341,两个所述测量支座341对应相应的所述立柱346分别螺纹连接测量螺钉344;所述控制箱35安装在所述底座4上,位于所述试验装置2左侧,所述减速电机11、所述液压千斤顶241、所述温度传感器31、所述压力传感器32及所述扭矩传感器33分别电性连接所述控制箱35。

[0049] 输出转轴141往复转动时,带动扭矩传感器33运动,带动传动主轴221往复转动,实现待测关节轴承223内圈转动。

[0050] 温度传感器31实时测量待测关节轴承223外圈外表面温度。压力传感器32用于实时测量液压千斤顶241通过组合轴承座231向待测关节轴承223施加的径向载荷。扭矩传感器33用于实时测量待测关节轴承223内外圈摩擦转矩、并测算摩擦系数。

[0051] 根据待测关节轴承223的型号,拧松测量螺钉344,移动测量支座341,使其沿立柱346移动,使千分表342测量杆与位移支板343上表面接触,拧紧测量螺钉344。试验过程中依据2个千分表342的示值平均值计算测量结果;衬垫磨损后,待测关节轴承223外圈会在径向载荷的作用下上行,故衬垫的磨损量可通过组合轴承座231、轴承座拉盖232转化为位移支板343的移动,并通过千分表342测量出来,采用左、右两个测量位置的平均值作为测量结果,可有效防止位移支板343扭转引入的测量误差,提高测量精度。

[0052] 控制箱35用于控制系统启停、测量数据的显示与分析等。

[0053] 所述组合轴承座231包括轴承上座235、轴承下座236及布置在其左右两侧的紧固螺栓237,所述轴承上座235及所述轴承下座236设有与所述待测关节轴承223外圈相配的轴

承孔,且轴承孔一侧设有高度略小于所述待测关节轴承223内圈高度的挡肩。所述紧固螺栓237穿过所述轴承上座235螺纹连接所述轴承下座236。

[0054] 所述挡块234在与所述轴承上座235及所述轴承下座236相对的一侧设有键槽,安装在所述轴承上座235及所述轴承下座236左右两侧的铰制孔螺栓238可伸入键槽,与所述挡块234构成移动副;所述压力传感器支座36的左右两侧的凸块亦可伸入键槽,与所述挡块234构成移动副。

[0055] 待测关节轴承223安装在轴承上座235及轴承下座236的轴承孔内,如图7所示,转动紧固螺栓237,实现轴承上座235及轴承下座236夹紧待测关节轴承223的外圈,使铰制孔螺栓238沿键槽移动,在夹紧待测关节轴承223后,拧紧铰制孔螺栓238。

[0056] 液压千斤顶241伸缩时,实现压力传感器支座36沿键槽运动。

[0057] 所述加载支架251内侧上部左右两端固定连接导条257,所述加载轴承座252左右两端设有相配的导槽,使之与所述导条257构成移动副。

[0058] 加载轴承座252下行时,沿导条257移动。

[0059] 所述可调连杆13由正反牙双头螺杆、两端的杆端关节轴承及螺母组成,长度可调;在所述连接轴一123及所述连接轴二143套装杆端关节轴承,所述杆端关节轴承两侧均设有位置固定环131;所述连接轴一123及所述连接轴二143分别固定连接对应的所述位置固定环131;所述输入转轴121及所述输出转轴141的前后端连接处设有键槽,所述连接轴一123及所述连接轴二143为光轴。

[0060] 根据待测关节轴承223的型号,对可调连杆13的长度进行调节,通过转动螺母,带动双头螺杆转动,实现双头螺杆伸出杆端关节轴承的长度,实现可调连杆13的长度调节。

[0061] 所述曲柄122、所述可调连杆13及所述摇杆142的机构尺寸,以及所述曲柄122、所述摇杆142与所述立座15的连接位置,可保证由所述立座15、所述曲柄组件12、所述可调连杆13及所述摇杆组件14形成的曲柄连杆机构,在所述曲柄122连续回转的过程中,所述摇杆142在以竖直方向为中心的±30°范围内往复摆动。

[0062] 包括以下步骤:

[0063] S1:将所述待测关节轴承223加热内圈后套装在所述传动主轴221前端,适当冷却后,将所述组合轴承座231套装在所述待测关节轴承223外圈上,处于两个所述挡块234之间,并将所述紧固螺栓237拧紧;

[0064] S2:控制所述减速电机11启动,使试验台在空载状态下运行一段时间,检测无误后停止;

[0065] S3:转动所述手轮254,推动所述加载轴承座252向下运动,给所述传动主轴221施加预载荷;而后,控制所述液压千斤顶241上行,通过所述压力传感器32及所述组合轴承座231给所述待测关节轴承223施加径向载荷,直至规定数值;

[0066] S4:控制所述减速电机11启动;所述控制箱35监测试验台运行过程,当所述温度传感器31检测到的轴承外圈表面温度、所述扭矩传感器33检测到的内外圈摩擦力矩或者所述磨损量测量组件34检测到的衬垫(所述待测关节轴承223的内外圈之间有一层衬垫,其贴敷于外圈内表面,可实现减磨的作用。)磨损量达到设定值时,控制所述减速电机11停止;所述控制箱35实时记录摆动次数和各传感器的运行数据;

[0067] S5:控制所述液压千斤顶241下行,给所述待测关节轴承223卸载,而后,反向转动

所述手轮254,使所述加载轴承座252上行,给所述传动主轴221卸载;

[0068] S6:转动所述顶推螺栓233,使所述组合轴承座231带动所述待测关节轴承223从所述传动主轴221滑脱;而后,松开所述紧固螺栓237,将所述待测关节轴承223和所述组合轴承座231分离;

[0069] S7:更换所述待测关节轴承223,重复步骤S1-S7,完成新一轮轴承寿命检测作业;

[0070] S8:如需检测其它型号的自润滑向心关节轴承即(所述待测关节轴承223),则需提前更换配套的所述传动主轴221、所述组合轴承座231及所述加载轴承座252。

[0071] 以上公开的仅为本发明的具体实施例,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

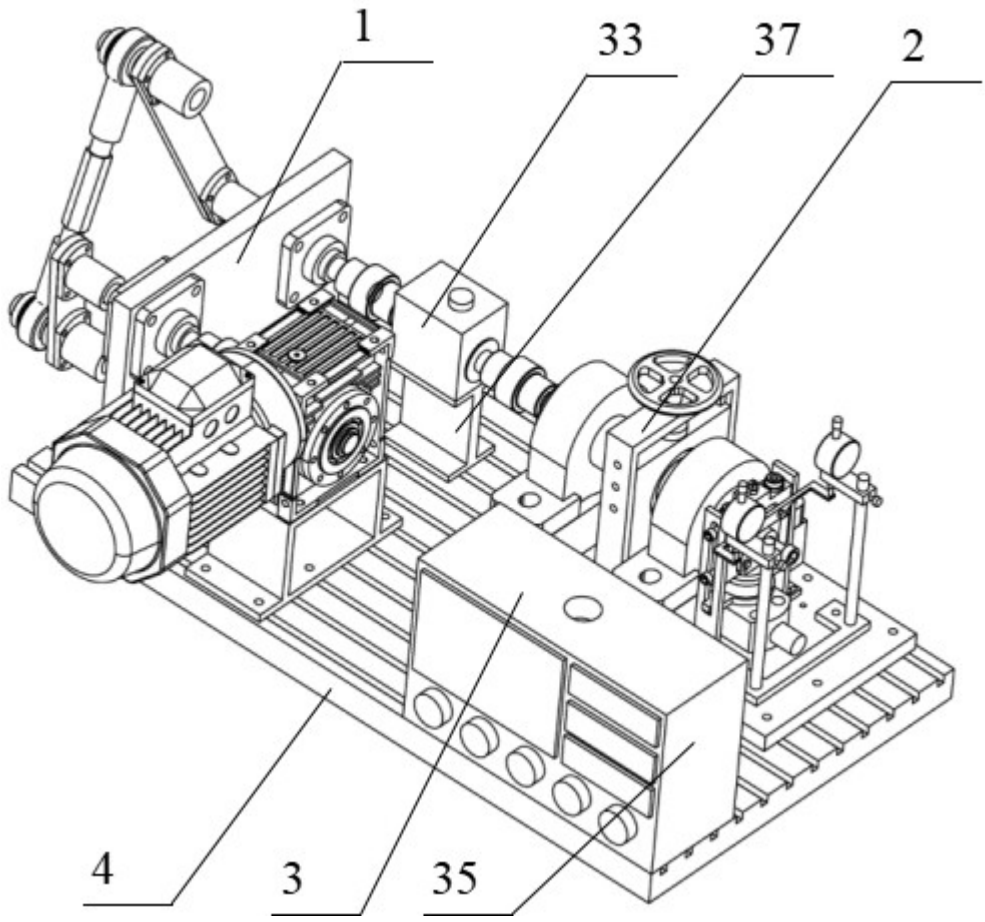


图 1

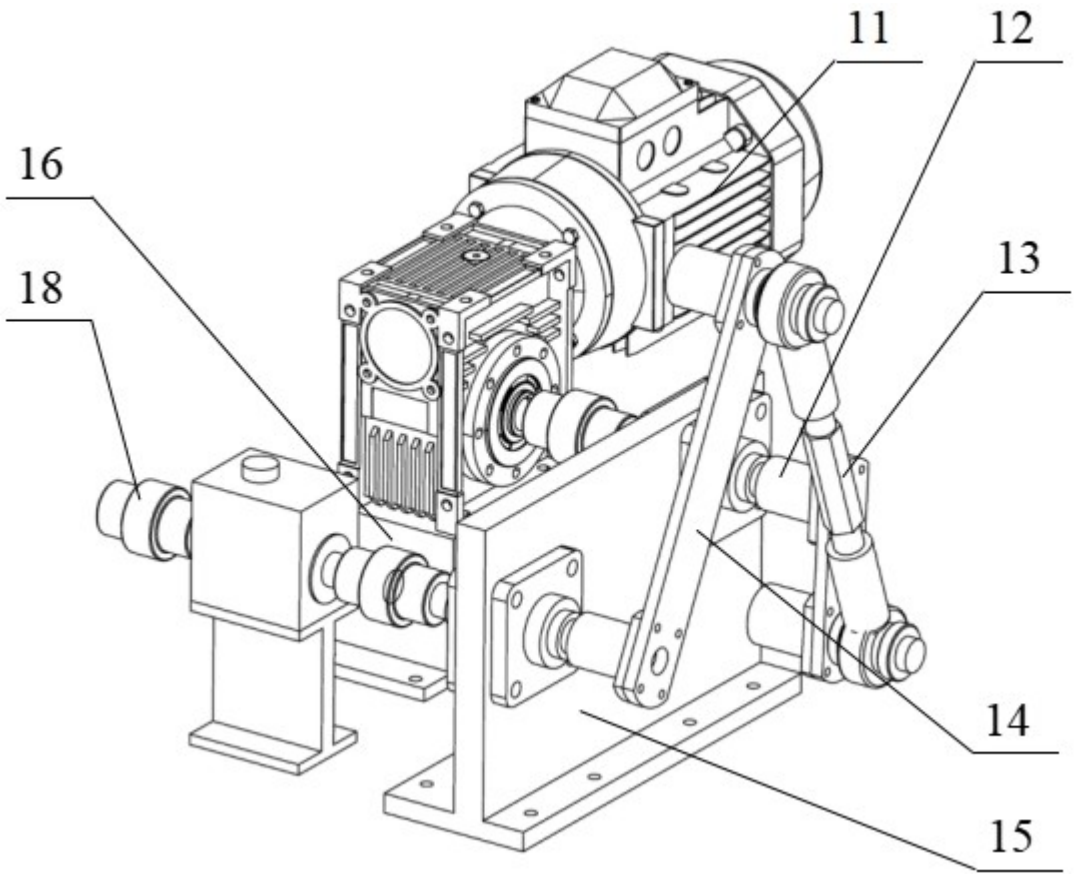


图 2

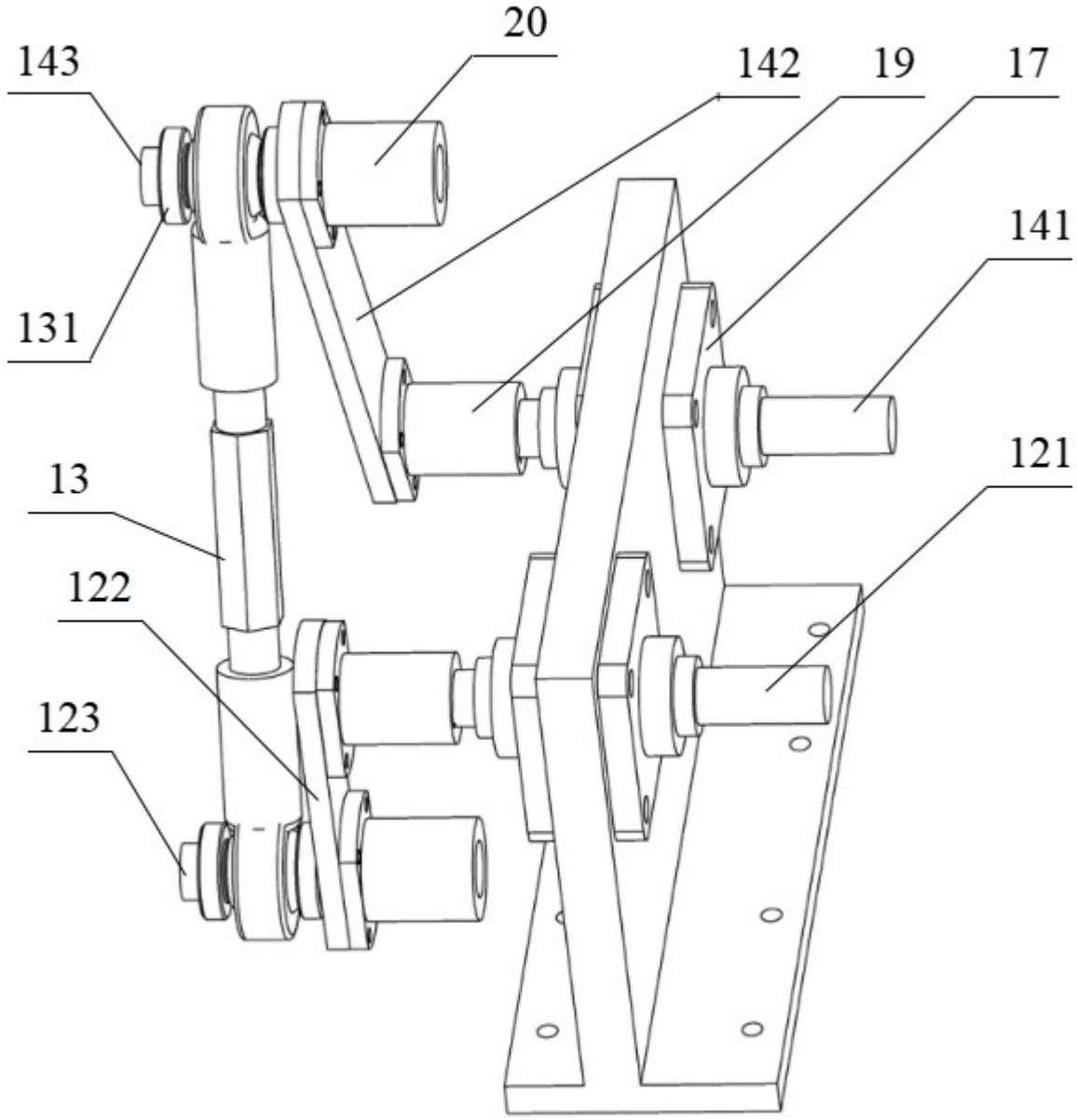


图 3

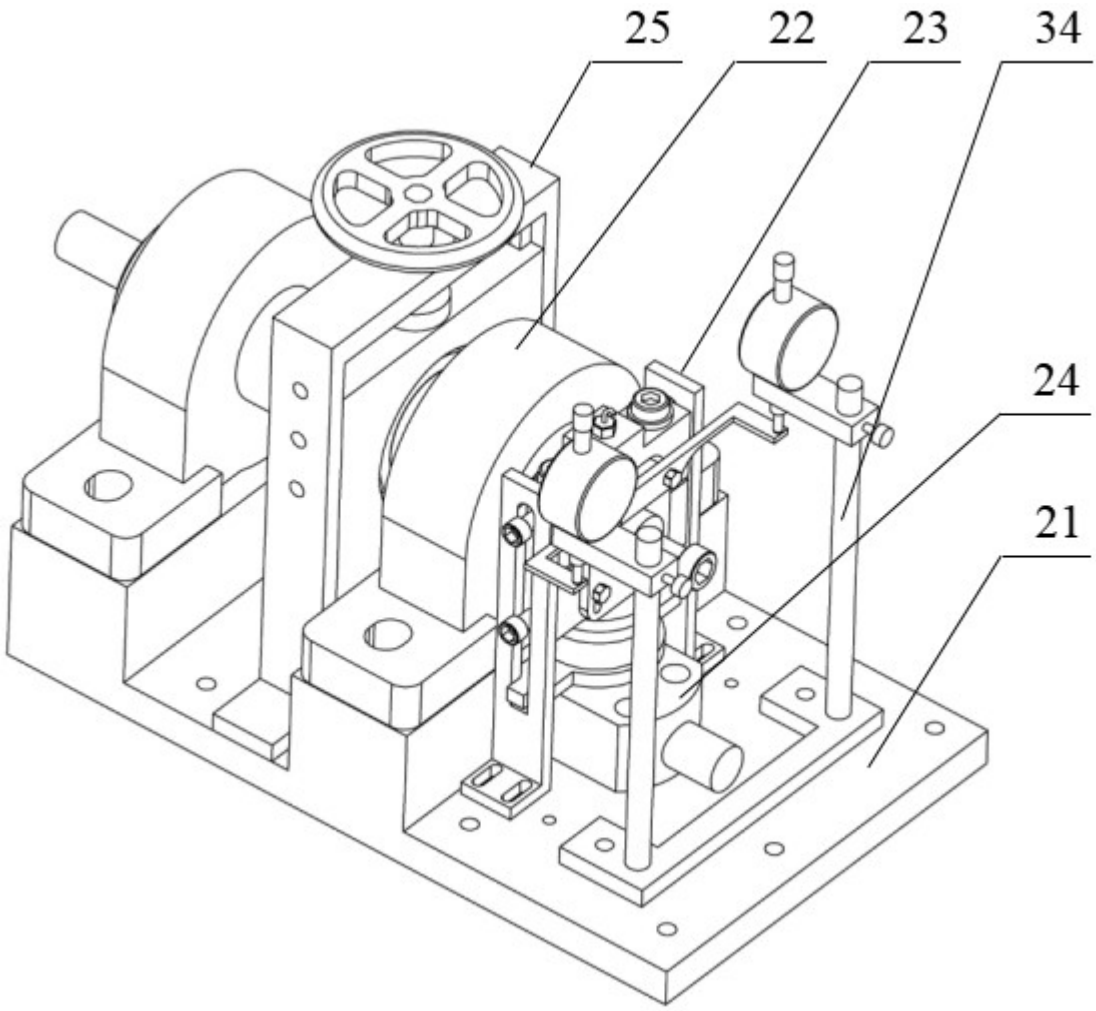


图 4

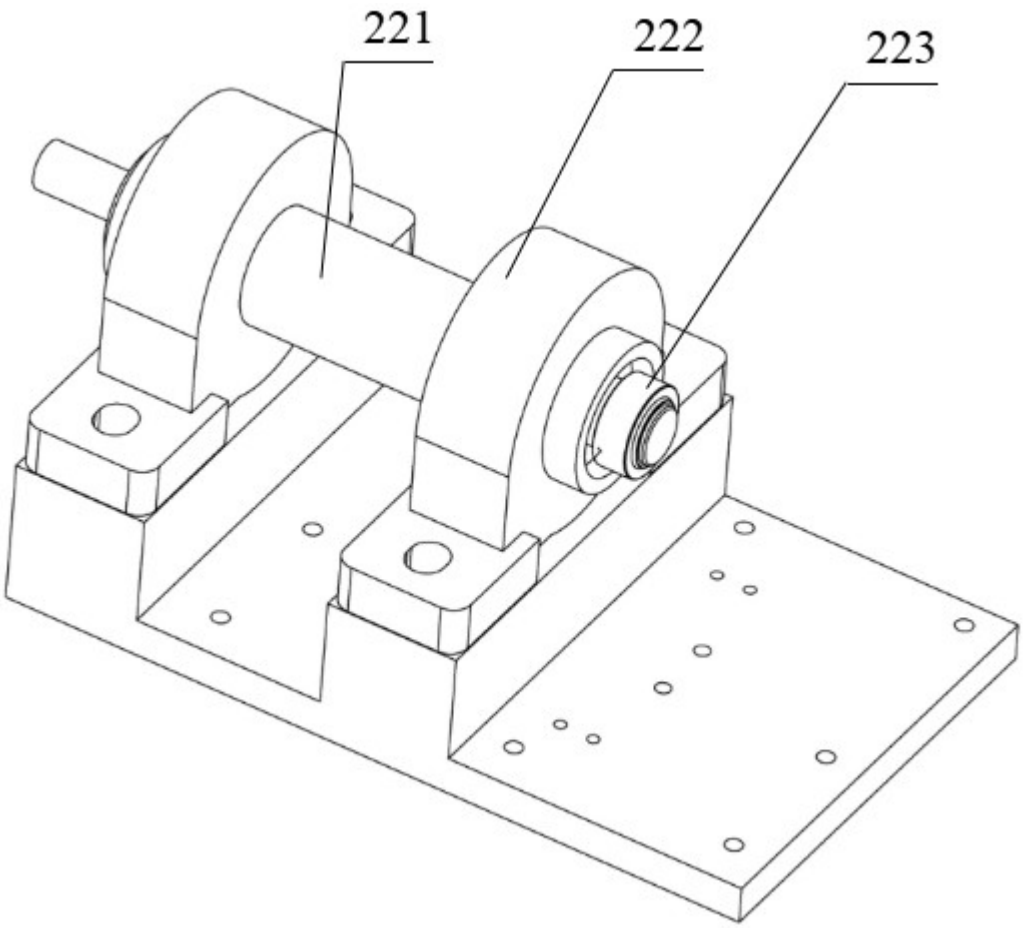


图 5

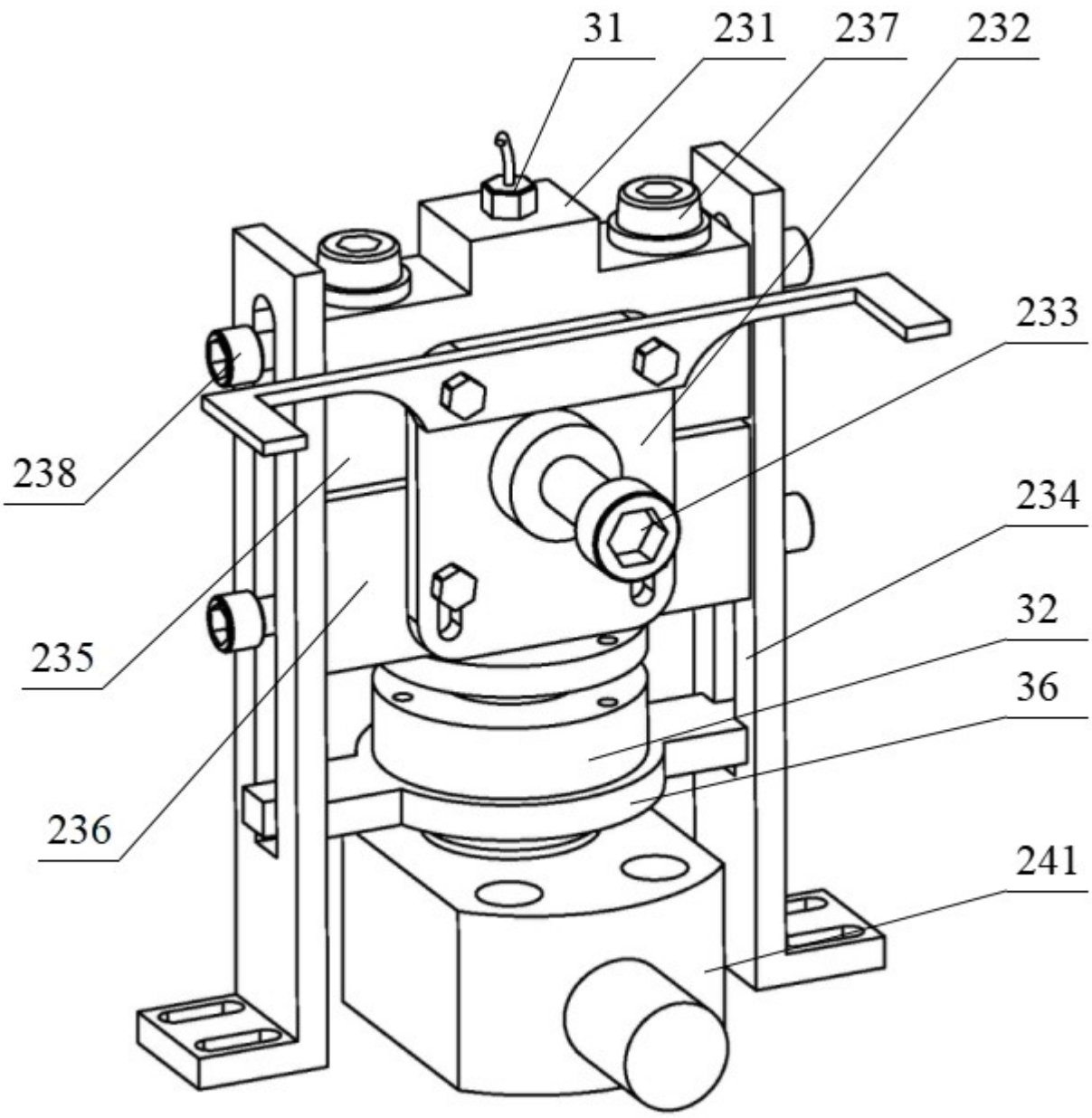


图 6

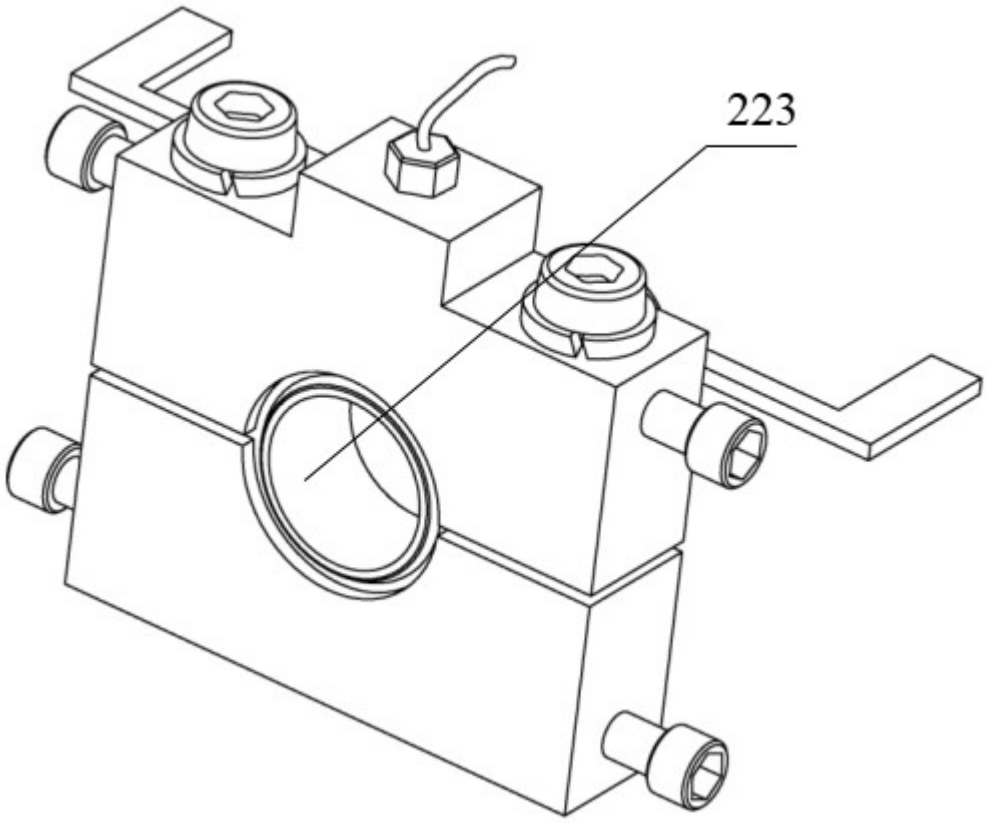


图 7

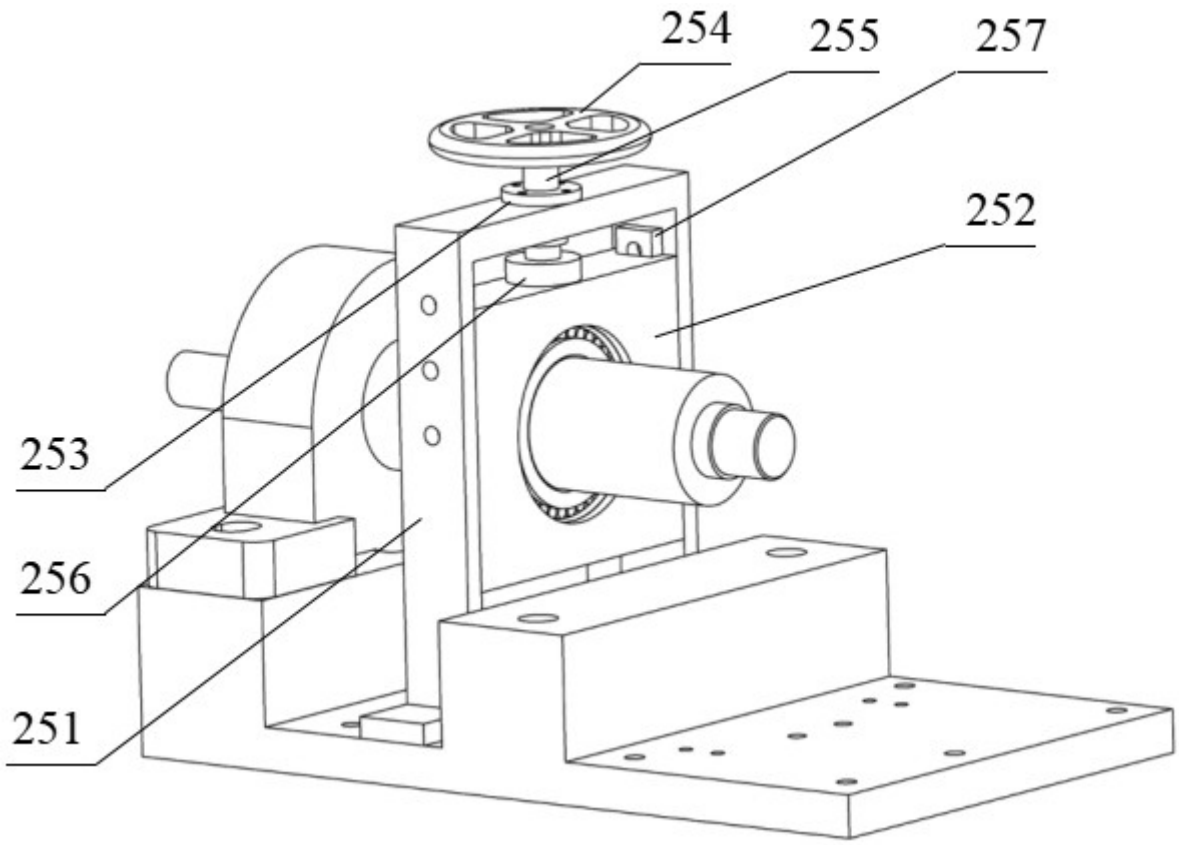


图 8

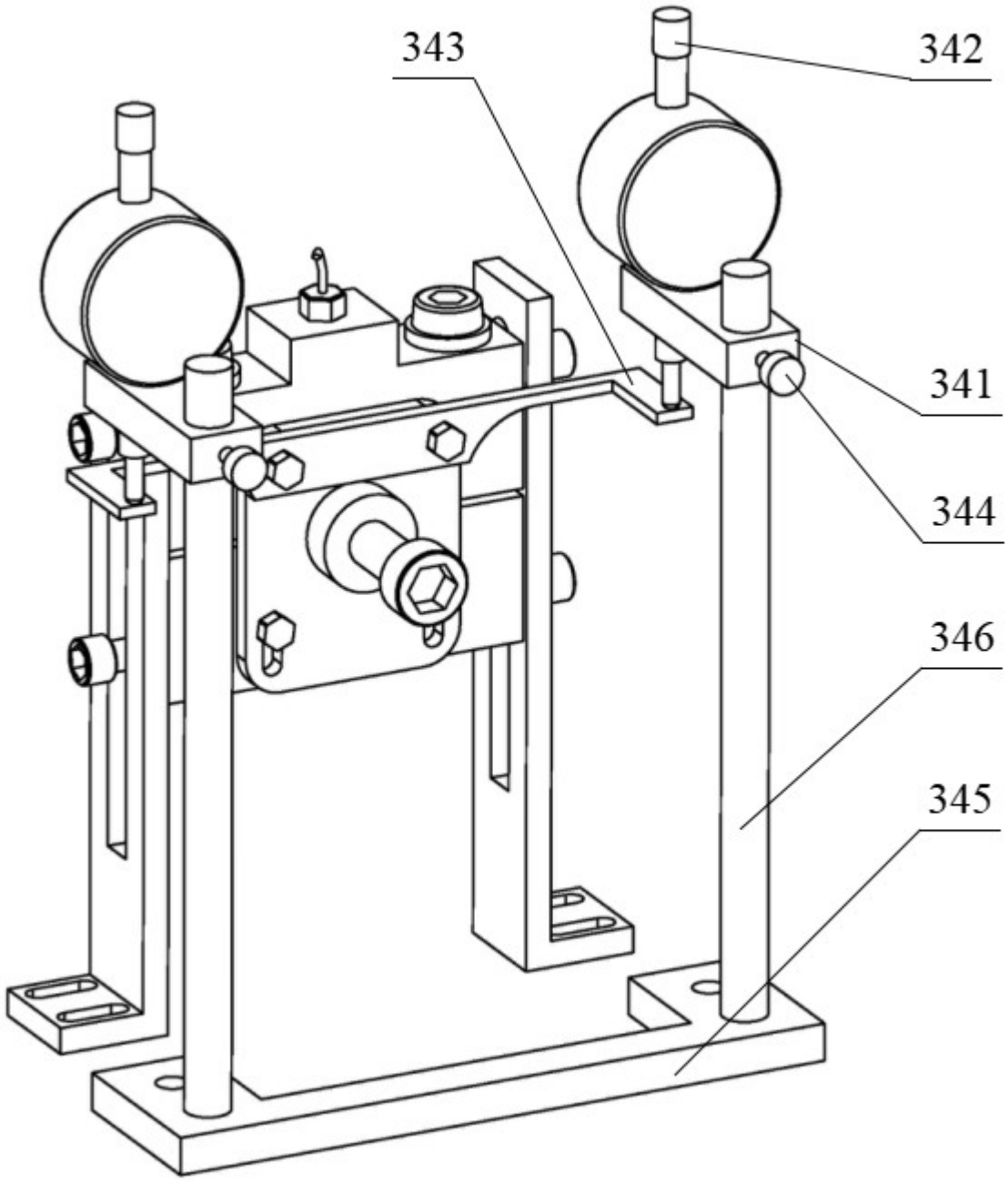


图 9