



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102519639 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 27

(21) 申请号 201110417343. 4

(22) 申请日 2011. 12. 14

(71) 申请人 河南科技大学

地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路
48 号

(72) 发明人 苏冰 刘纲强 郭军 杜辉
杨伯原 潘隆

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 李宗虎

(51) Int. Cl.

G01L 3/00(2006. 01)

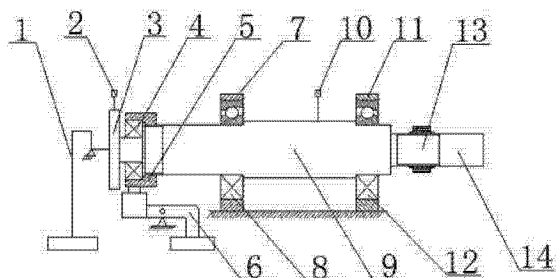
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种卧式轴承摩擦力矩测量装置

(57) 摘要

一种卧式轴承摩擦力矩测量装置,速度传感器设置在主轴上,转速通过数字显示仪读出,数据采集卡的输入端通过应变仪与力传感器连接,数据采集卡内装于 PC 机主板中,主板与显示器连接,主轴水平设置,一端设有轴承更换套,另一端与电机主轴连接;被测轴承设置在轴承更换套内,其内圈设有传力转盘,传力转盘通过传力杆与力传感器连接;轴向加载装置的载荷输出球头与传力转盘的盘面垂直点接触,径向加载装置的载荷输出端与轴承更换套的外周面相互压紧对滚。本发明装置采用卧式结构,并同时实现两个方向上的加载,能更贴切的模拟轴承的实际工况,避免了主轴带传动方式产生的主轴偏载振动问题,结构简单,实用性强。



1. 一种卧式轴承摩擦力矩测量装置,包括电机驱动系统和数据采集处理系统,所述的数据采集处理系统包括力传感器(2)、速度传感器(10)、数字显示仪、数据采集卡和显示器,其中,速度传感器(10) 设置 在 主 轴 (9) 上,并 与 数 字 显 示 仪 连 接,数 据 采 集 卡 设 置 在 PC 机 主 板 中,数 据 采 集 卡 的 输 入 端 通 过 应 变 仪 与 力 传 感 器 (2) 连 接,PC 机 主 板 的 输 出 端 与 显 示 器 连 接,其 特 征 是 :所 述 的 主 轴 (9) 水 平 设 置,中 部 通 过 左 角 接 触 球 轴 承 (8) 和 右 角 接 触 球 轴 承 (12) 分 别 对 应 设 置 在 左 轴 承 座 (7) 和 右 轴 承 座 (11) 内,主 轴 (9) 的 一 端 设 有 轴 承 更 换 套 (5),另 一 端 通 过 弹 性 联 轴 器 (13) 与 电 机 主 轴 (14) 连 接 ;轴 承 更 换 套 (5) 内 设 有 被 测 轴 承 (4),被 测 轴 承 (4) 的 内 圈 设 有 传 力 转 盘 (3),且 被 测 轴 承 (4) 的 内 圈 与 传 力 转 盘 (3) 为 紧 配 合 连 接,传 力 转 盘 (3) 上 设 有 传 力 杆,传 力 转 盘 (3) 通 过 传 力 杆 与 力 传 感 器 (2) 连 接 ;还 设 有 轴 向 加 载 装 置 (1) 和 径 向 加 载 装 置 (6),其 中,轴 向 加 载 装 置 (1) 的 载 荷 输 出 球 头 与 传 力 转 盘 (3) 的 盘 面 中 心 垂 直 点 接 触,径 向 加 载 装 置 (6) 的 载 荷 输 出 端 与 轴 承 更 换 套 (5) 的 外 周 面 相 互 压 紧 对 滚。

一种卧式轴承摩擦力矩测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及轴承的摩擦力矩测量仪器,具体的说是一种卧式轴承摩擦力矩测量装置。

背景技术

[0002] 轴承摩擦力矩分为启动摩擦动力矩和动态摩擦力矩,启动摩擦动力矩是指轴承由静止到转动所要克服的阻力矩,动态摩擦力矩是反映轴承在某一转速下所受到的阻力矩的大小和波动情况;因此,轴承动态摩擦力矩的好坏,在很大程度上代表了轴承动态性能的好坏和轴承质量的高低。

[0003] 轴承摩擦力矩测量技术的研究目的是研究如何合理评定,准确测量轴承的摩擦性能,为改进轴承设计参数、改进加工工艺和分析轴承摩擦力矩的影响因素提供一个可靠的依据,从而提高轴承质量,提高主轴精度,满足使用单位对轴承摩擦性能的技术要求。

[0004] 为此,有关解决测量轴承摩擦力矩和测量装置应运而生。

[0005] 专利号 200610052086.8 “轴承微负荷、不同转速摩擦力矩测量及测量仪”,只提供一种在微量径向负荷和不同转速下测量轴承摩擦力矩的简单方法。此测量仪不能测量在不同轴向负荷、不同转速下轴承的摩擦力矩。

[0006] 专利号 200720091651.1 “一种陀螺电机轴连轴承摩擦力矩测试装置”,此装置只能测试小负荷的特种轴连轴承,且测量范围小,仅能用加载环对轴连轴承加 10N 以下的轴向载荷,并且无法测定在大的轴向载荷和高速条件下的动态摩擦力矩。

[0007] 目前市场上使用的轴承摩擦力矩测量装置中,如洛阳轴承研究所研制的 M9908A、M695 型和 PM9906 型轴承摩擦力矩测量仪都是采用立式结构,即驱动主轴垂直布置,驱动被测轴承内圈水平转动。而实际生产中大多数装置、设备的轴承都是在垂直面内转动,显然上述轴承摩擦力矩测量仪的立式结构所测得轴承摩擦力矩数据无法真实全面的反映被测轴承的实际工况。同时,市场上使用的轴承摩擦力矩测量仪的主轴都采用皮带传动的方式驱动主轴转动,这种驱动方式会对主轴的旋转产生偏载,由此产生的振动会对被测轴承摩擦力矩测量数据的稳定性和准确性产生影响。

发明内容

[0008] 为解决现有轴承摩擦力矩测量装置使用、测量范围小等局限性,本发明提供了一种卧式轴承摩擦力矩测量装置。

[0009] 本发明为解决上述技术问题采用的技术方案为:一种卧式轴承摩擦力矩测量装置,包括电机驱动系统和数据采集处理系统,所述的数据采集处理系统包括力传感器、速度传感器、数字显示仪、数据采集卡和显示器,其中,速度传感器设置在主轴上,并与数字显示仪连接,数据采集卡设置在 PC 机主板中,数据采集卡的输入端通过应变仪与力传感器连接,PC 机主板的输出端与显示器连接,所述的主轴水平设置,中部通过左角接触球轴承和右角接触球轴承分别对应设置在左轴承座和右轴承座内,主轴的一端设有轴承更换套,另一

端通过弹性联轴器与电机主轴连接;轴承更换套内设有被测轴承,被测轴承的内圈设有传力转盘,且被测轴承的内圈与传力转盘为紧配合连接,传力转盘上设有传力杆,传力转盘通过传力杆与力传感器连接;还设有轴向加载装置和径向加载装置,其中,轴向加载装置的载荷输出球头与传力转盘的盘面中心垂直点接触,径向加载装置的载荷输出端与轴承更换套的外周面相互压紧对滚。

[0010] 所述的主轴上装配的左角接触球轴承和右角接触球轴承,它们对主轴进行轴向和径向支撑。

[0011] 所述的轴向加载装置和径向加载装置,由加载杠杆和砝码块组成,通过在加载杠杆的一端加载砝码块,使加载杠杆的另一端的输出球头与传力转盘或轴承更换套接触,从而完成对被测轴承的载荷加载。

[0012] 有益效果:1、本发明装置采用卧式结构,电机通过弹性联轴器驱动主轴转动,主轴驱动被测轴承的外圈转动,能更贴切的模拟轴承的实际工况,避免了主轴带传动方式产生的主轴偏载振动问题;

2、以往的测试装置,只能轴向加载或径向加载,而本发明装置可以同时实现两个方向上的加载,从而能更好的模拟实际工况,可以测量不同大小载荷下的摩擦力矩,加载精度高,结构简单,实用性强;

3、本发明装置可以测试不同轴承的摩擦力矩,深沟球轴承、角接触球轴承、圆锥滚子轴承等,测试范围广;

4、该测试装置具有良好的稳定性,测量数据准确可靠,能正确的反映被测轴承的摩擦性能,为分析轴承力矩的影响因素和改进轴承结构及加工工艺提供了可靠的依据。

附图说明

[0013] 图1为本发明的整体结构示意图;

图2为本发明的径向加载装置的右视图;

附图标记:1、轴向加载装置,2、力传感器,3、传力转盘,4、被测轴承,5、轴承更换套,6、径向加载装置,7、左轴承座,8、左角接触球轴承,9、主轴,10、速度传感器,11、右轴承座,12、右角接触球轴承,13、弹性联轴器,14、电机主轴;

601、滚动轴承,602、螺母,603、轴,604、箱体,605、销轴,606、加载杠杆,607、砝码块。

具体实施方式

[0014] 如图所示,一种卧式轴承摩擦力矩测量装置,包括电机驱动系统和数据采集处理系统,所述的数据采集处理系统包括力传感器2、速度传感器10、数字显示仪、数据采集卡和显示器,其中,速度传感器10设置在水轴9上,并与数字显示仪连接,数据采集卡设置在PC机主板中,数据采集卡的输入端通过应变仪与力传感器2连接,PC机主板的输出端与显示器连接,所述的水轴9水平设置,中部通过左角接触球轴承8和右角接触球轴承12分别对应设置在左轴承座7和右轴承座11内,水轴9的一端设有轴承更换套5,另一端通过弹性联轴器13与电机水轴14连接;轴承更换套5内设有被测轴承4,被测轴承4的内圈设有传力转盘3,且被测轴承4的内圈与传力转盘3为紧配合连接,传力转盘3上设有传力杆,传力转盘3通过传力杆与力传感器2连接;还设有轴向加载装置1和径向加载装置6,其中,轴

向加载装置 1 的载荷输出球头与传力转盘 3 的盘面中心垂直点接触,径向加载装置 6 的载荷输出端与轴承更换套 5 的外周面相互压紧对滚。

[0015] 在主轴 9 上装配的一对左角接触球轴承 8 和右角接触球轴承 12,它们对主轴 9 进行轴向和径向支撑,在主轴 9 上装有测试主轴转速的速度传感器 10,主轴 9 水平放置,在主轴 9 的一端安装有轴承更换套 5,主轴 9 和轴承更换套 5 通过螺纹连接,被测轴承 4 装在轴承更换套 5 内,主轴 9 直接驱动被测轴承 4 外圈转动;传力转盘 3 安装在被测轴承 4 的内圈,电机主轴 14 通过弹性联轴器 13 与另一端主轴 9 相连接来驱动轴承更换套 5 转动,电机为直流无级变速电机;

轴向载荷由轴向加载装置 1 通过传力转盘 3 加载,径向载荷由径向加载装置 6 加载,如图 2 所示,一对滚动轴承 601 通过螺栓安装在箱体 604 上,轴向定位通过螺栓、螺母 602 拧紧,且与轴承更换套 5 对滚,通过加载杠杆 606 和砝码块 607 对轴承更换套 5 进行径向加载,这种加载方式更有利于对心,即加载时不容易加偏。主轴 9 驱动被测轴承 4 的外圈转动,在被测轴承 4 内、外圈之间摩擦力矩的作用下,传力转盘 3 通过传力杆压迫力传感 2,将被测轴承 4 内、外圈之间的摩擦力矩转变为力传感器 2 的力信号,力信号被传送到数据采集卡,然后通过处理将力传感器 2 的力信号转换成对应的摩擦力矩,并显示在显示器上。

[0016] 具体测量方法是:被测轴承 4 装在轴承更换套 5 内,分别通过轴向加载装置 1 和径向加载装置 6 对被测轴承 4 进行轴向和径向加载载荷,电机主轴 14 通过弹性联轴器 13 驱动主轴 9 转动,然后通过轴承更换套 5 驱动被测轴承 4 外圈随之一起转动;在被测轴承 4 内、外圈之间摩擦力矩的作用下,传力转盘 3 通过传力杆压迫力传感器 2,力传感器 2 将被测轴承 4 内、外圈之间的摩擦力矩转变为力信号传送到数据采集卡,然后通过处理将力传感器 2 的力信号转换成对应的摩擦力矩,并显示在显示器上;当需要加载径向载荷时,在径向加载装置 6 中加载杠杆的一端加载砝码块,使加载杠杆的另一端受向上负载,一对加载滚动轴承 601 的外圈与轴承更换套 5 的外周面滚动压紧配合,加载滚动轴承 601 的外圈压紧在轴承更换套 5 的外周面上通过轴承更换套 5 为被测轴承 4 提供径向载荷,加载滚动轴承 601 的外圈可随轴承更换套 5 滚动,减小加载滚动轴承 601 的外圈对轴承更换套 5 的摩擦力,从而完成径向载荷加载;当需要加载轴向载荷时,在轴向加载装置 1 中加载杠杆的一端加载砝码块,使加载杠杆的另一端的球头与传力转盘 3 点接触,产生水平作用力,从而完成载荷加载,通过力臂计算,可以分别求得所加载荷的轴向载荷值和径向载荷值。

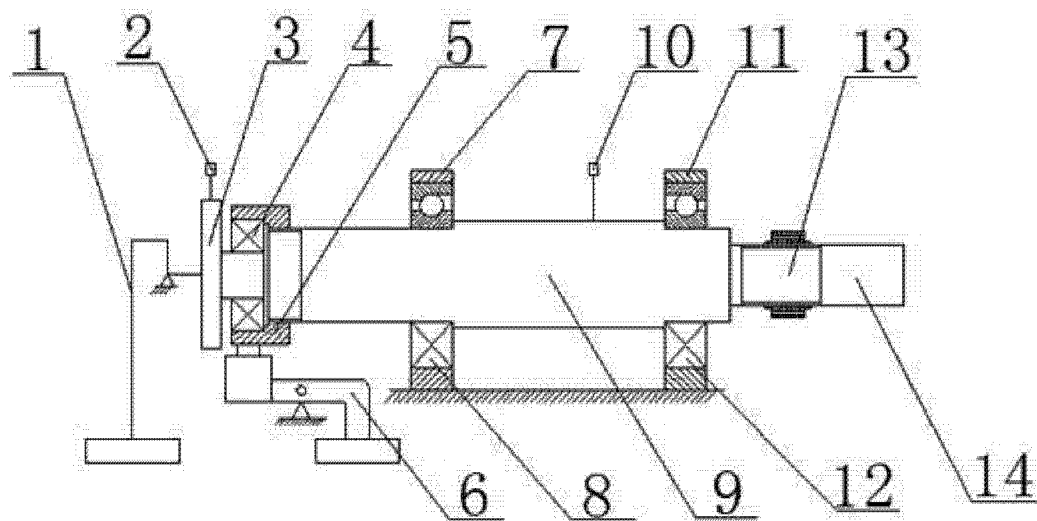


图 1

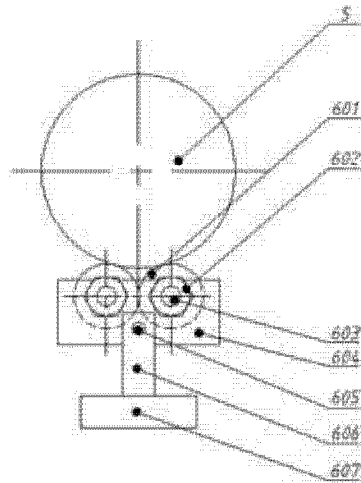


图 2