



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207358725 U

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201721138410.8

(22)申请日 2017.09.06

(73)专利权人 天津大学

地址 300350 天津市津南区海河教育园雅
观路135号天津大学北洋园校区

(72)发明人 陈野 赵相松 张大卫 胡高峰

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 杜文茹

(51)Int.Cl.

B23Q 17/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

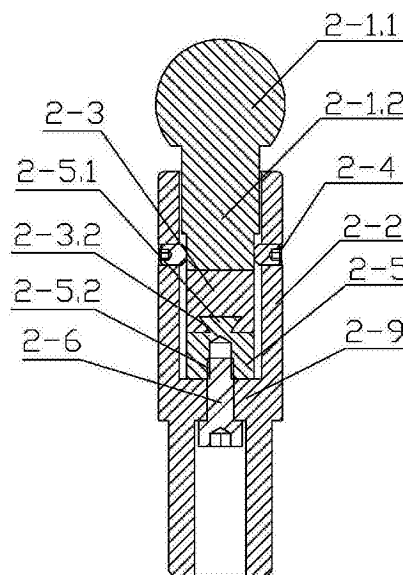
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)实用新型名称

偏心可调测试球和测试系统

(57)摘要

偏心可调测试球和测试系统,偏心可调测试球,包括前后贯通的套筒和下部插入到套筒内的测试球,测试球是由位于套筒外部顶端的球体和插入套筒内部的柱体一体形成,套筒内部位于柱体下端设置有能够对柱体水平移动进行导向的导向机构,套筒的侧壁上沿径向设置有调整柱体水平移动的调整机构,套筒的内侧形成有用于支撑导向机构的支撑隔板,导向机构的底端通过贯穿支撑隔板的固定螺栓而固定在支撑隔板上。测试系统有装夹在待测主轴的刀柄内的偏心可调测试球,以及对应偏心可调测试球依次设置的用于采集待测主轴位移数据的位移传感器、位移传感器驱动器、数据采集卡的计算机。本实用新型降低了测试成本,减少了人为干预,测试精度高。



1. 一种偏心可调测试球,包括前后贯通的套筒(2-2)和下部插入到所述套筒(2-2)内的测试球(2-1),其特征在于,所述套筒(2-2)的内侧和外侧均为上部直径大于下部直径的阶梯形结构,所述测试球(2-1)是由位于套筒(2-2)外部顶端的球体(2-1.1)和插入套筒(2-2)内部且能够水平调整的柱体(2-1.2)一体形成,其中球体(2-1.1)直径大于柱体(2-1.2)直径,所述套筒(2-2)内部位于所述柱体(2-1.2)下端设置有能够对柱体(2-1.2)水平移动进行导向的导向机构,所述套筒(2-2)的侧壁上沿径向设置有用于通过驱动所述导向机构移动而达到调整所述柱体(2-1.2)水平移动的调整机构,所述套筒(2-2)的内侧位于上部与下部的交接处形成有用于支撑所述导向机构的支撑隔板(2-9),所述导向机构的底端通过贯穿所述支撑隔板(2-9)的固定螺栓(2-6)而固定在所述的支撑隔板(2-9)上。

2. 根据权利要求1所述的一种偏心可调测试球,其特征在于,所述的导向机构包括有上导向块(2-3)和下导向块(2-5),所述柱体(2-1.2)底端沿径向形成有向内凹进的第一梯形凹槽(2-1.3),所述上导向块(2-3)的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第一梯形凹槽(2-1.3)内且与所述的第一梯形凹槽(2-1.3)为间隙配合的第一导轨(2-3.1),所述上导向块(2-3)的底端形成有向内凹进的第二梯形凹槽(2-3.2),所述下导向块(2-5)的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第二梯形凹槽(2-3.2)内且与所述的第二梯形凹槽(2-3.2)为间隙配合的第二导轨(2-5.1),所述下导向块(2-5)的底端形成有与所述固定螺栓(2-6)螺纹连接的螺孔(2-5.2),在所述上导向块(2-3)上,所述第一导轨(2-3.1)与所述第二梯形凹槽(2-3.2)呈十字方向设置。

3. 根据权利要求2所述的一种偏心可调测试球,其特征在于,所述的下导向块(2-5)还通过上部嵌入到所述下导向块(2-5)的底部,下部嵌入到形成在所述支撑隔板(2-9)内的定位孔内的定位销(2-7)而定位。

4. 根据权利要求2所述的一种偏心可调测试球,其特征在于,所述的调整机构包括有对称设置在所述套筒(2-2)两侧的两个上调整螺钉(2-4)和对称设置所述套筒(2-2)两侧的两个下调整螺钉(2-8),其中,所述的两个上调整螺钉(2-4)的端头沿所述套筒(2-2)的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒(2-2)内且与所述测试球(2-1)的柱体(2-1.2)下部为接触连接,所述两个下调整螺钉(2-8)的端头沿所述套筒(2-2)的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒(2-2)内且与所述上导向块(2-3)为接触连接。

5. 一种基于权利要求1所述的偏心可调测试球的测试系统,其特征在于,包括有装夹在待测主轴(4)的刀柄(3)内的偏心可调测试球(2),对应所述偏心可调测试球(2)设置的用于检测所述偏心可调测试球(2)旋转过程中的径向跳动的位移传感器(1),连接在所述的位移传感器(1)信号输出端的位移传感器驱动器(5),连接在所述位移传感器驱动器(5)信号输出端的数据采集卡(6),以及连接在所述数据采集卡(6)输出端的计算机(7)。

偏心可调测试球和测试系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种机床主轴检测方法。特别是涉及一种偏心可调测试球和测试系统。

背景技术

[0002] 随着现代制造业的不断发展,机床作为具有高科技含量的现代化“工作母机”,是实现制造技术和装备制造业现代化的重要基础装备,其质量、性能和拥有量是衡量一个国家工业现代化水平、综合国力的重要标志,因此在国民经济现代化的建设中起着重大作用。主轴单元是现代金属切削机床的重要组成部分,主轴单元的精度直接影响到整机的加工精度,因而主轴在装配完成或出厂验收时都会对其精度进行严格的检测。

[0003] 主轴的主要运动是绕着它的平均轴线做单一的回转运动,因而主轴的回转精度是检测主轴单元的一项重要指标。以往的检查方法都是将一根高精度的检验棒装夹在主轴转子上,对检验棒进行检测,无论是采用千分表还是采用电子设备进行检验,检验棒的安装偏心误差是不可避免的,而安装偏心误差会影响到最终主轴单元回转精度的检测精度。而现有的检验棒的安装偏心都是不可调整的,一旦安装偏心误差较大,需要反复安装,无疑费时费力,增加的检测的难度。传统的回转精度检测方法都需要外接编码器来获取实际转速和角度信息,因此亟待一种偏心可调的测试球和一种利用安装偏心来辅助主轴单元回转精度检测的方法,这将很大程度上提高机床主轴单元回转精度的测试效率。

发明内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种可调整测试球安装偏心误差大小的偏心可调测试球和测试系统

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是:一种偏心可调测试球,包括前后贯通的套筒和下部插入到所述套筒内的测试球,所述套筒的内侧和外侧均为上部直径大于下部直径的阶梯形结构,所述测试球是由位于套筒外部顶端的球体和插入套筒内部且能够水平调整的柱体一体形成,其中球体直径大于柱体直径,所述套筒内部位于所述柱体下端设置有能够对柱体水平移动进行导向的导向机构,所述套筒的侧壁上沿径向设置有用于通过驱动所述导向机构移动而达到调整所述柱体水平移动的调整机构,所述套筒的内侧位于上部与下部的交接处形成有用于支撑所述导向机构的支撑隔板,所述导向机构的底端通过贯穿所述支撑隔板的固定螺栓而固定在所述的支撑隔板上。

[0006] 所述的导向机构包括有上导向块和下导向块,所述柱体底端沿径向形成有向内凹进的第一梯形凹槽,所述上导向块的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第一梯形凹槽内且与所述的第一梯形凹槽为间隙配合的第一导轨,所述上导向块的底端形成有向内凹进的第二梯形凹槽,所述下导向块的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第二梯形凹槽内且与所述的第二梯形凹槽为间隙配合的第二导轨,所述下导向块的底端形成有与所述固定螺栓螺纹连接的螺孔,在所述上导向块上,所述第一导轨与所述第二梯形凹槽呈十字方向

设置。

[0007] 所述的下导向块还通过上部嵌入到所述下导向块的底部,下部嵌入到形成在所述支撑隔板内的定位孔内的定位销而定位。

[0008] 所述的调整机构包括有对称设置在所述套筒两侧的两个上调整螺钉和对称设置在所述套筒两侧的两个下调整螺钉,其中,所述的两个上调整螺钉的端头沿所述套筒的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒内且与所述测试球的柱体下部为接触连接,所述两个下调整螺钉的端头沿所述套筒的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒内且与所述上导向块为接触连接。

[0009] 一种基于偏心可调测试球的测试系统,包括有装夹在所述待测主轴的刀柄内的偏心可调测试球,对应所述偏心可调测试球设置的用于检测所述偏心可调测试球旋转过程中的径向跳动的位移传感器,连接在所述的位移传感器信号输出端的位移传感器驱动器,连接在所述位移传感器驱动器信号输出端的数据采集卡,以及连接在所述数据采集卡输出端的计算机。

[0010] 本实用新型的偏心可调测试球和测试系统,具有如下的优点和积极效果:

[0011] 1) 采用偏心可调的测试球可调整测试球安装偏心误差的大小,将其调整到一定范围内,使其对回转精度的检测精度产生的影响可以忽略;

[0012] 2) 利用偏心可调的测试球的安装偏心误差来获取实际转速和角度信息,节省了外接编码器,降低了测试成本;

[0013] 3) 采用一种自适应的滤波算法减少了人为干预,使转速和角度测量更加智能。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型一种偏心可调测试球的外部结构示意图;

[0015] 图2是图1的A-A剖视图:

[0016] 图3是图1的侧视图:

[0017] 图4是图3的B-B剖视图:

[0018] 图5是本实用新型一种偏心可调测试球中的测试球的结构示意图；

[0019] 图6是本实用新型基于所述的偏心可调测试球的测试系统的示意图。

[0020] 图中

[0021] 1:位移传感器 2:偏心可调测试球

[0022] 3:刀柄 4:待测主轴

[0023] 5:位移传感器驱动器 6:数据采集卡

[0024] 7:计算机 2-1:测试球

[0025] 2-1.1:球体 2-1.2:柱体

[0026] 2-1.3:第一梯形凹槽 2-2:套筒

[0027] 2-3:上导向块 2-3.1:第一导轨

[0028] 2-3.2:第二梯形凹槽 2-4:上调整螺钉

[0029] 2-5:下导向块 2-5.1:第二导轨

[0030] 2-5.2:螺孔 2-6:固定螺栓

[0031] 2-7:定位销 2-8:下调整螺钉

[0032] 2-9: 支撑隔板

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例和附图对本实用新型的偏心可调测试球和测试系统做出详细说明。

[0034] 如图1、图2、图3、图4、图5所示,本实用新型的一种偏心可调测试球,包括前后贯通的套筒2-2和下部插入到所述套筒2-2内的测试球2-1,所述套筒2-2的内侧和外侧均为上部直径大于下部直径的阶梯形结构,所述测试球2-1是由位于套筒2-2外部顶端的球体2-1.1和插入套筒2-2内部且能够水平调整的柱体2-1.2一体形成,其中球体2-1.1直径大于柱体2-1.2直径,所述套筒2-2内部位于所述柱体2-1.2下端设置有能够对柱体2-1.2水平移动进行导向的导向机构,所述套筒2-2的侧壁上沿径向设置有用通过驱动所述导向机构移动而达到调整所述柱体2-1.2水平移动的调整机构,所述套筒2-2的内侧位于上部与下部的交接处形成有用以支撑所述导向机构的支撑隔板2-9,所述导向机构的底端通过贯穿所述支撑隔板2-9的固定螺栓2-6而固定在所述的支撑隔板2-9上。

[0035] 所述导向机构包括有上导向块2-3和下导向块2-5,所述柱体2-1.2底端沿径向形成有向内凹进的第一梯形凹槽2-1.3,所述上导向块2-3的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第一梯形凹槽2-1.3内且与所述的第一梯形凹槽2-1.3为间隙配合的第一导轨2-3.1,所述柱体2-1.2通过第一梯形凹槽2-1.3能够沿所述第一导轨2-3.1移动。所述上导向块2-3的底端形成有向内凹进的第二梯形凹槽2-3.2,所述下导向块2-5的顶端向上凸出的形成有能够嵌入到所述第二梯形凹槽2-3.2内且与所述的第二梯形凹槽2-3.2为间隙配合的第二导轨2-5.1,所述上导向块2-3通过所述第二梯形凹槽2-3.2能够沿所述第二导轨2-5.1移动。所述下导向块2-5的底端形成有与所述固定螺栓2-6螺纹连接的螺孔2-5.2,所述的下导向块2-5还通过上部嵌入到所述下导向块2-5的底部、下部嵌入到形成在所述支撑隔板2-9内的定位孔内的定位销2-7而定位。在上导向块2-3上,第一导轨2-3.1与第二梯形凹槽2-3.2呈十字方向设置。

[0036] 所述的调整机构包括有对称设置在所述套筒2-2两侧的两个上调整螺钉2-4和对称设置所述套筒2-2两侧的两个下调整螺钉2-8,其中,如图1、图2所示,所述的两个上调整螺钉2-4的端头沿所述套筒2-2的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒2-2内且与所述测试球2-1的柱体2-1.2下部为接触连接;如图3、图4所示,所述两个下调整螺钉2-8的端头沿所述套筒2-2的径向螺纹贯穿的插入到所述套筒2-2内且与所述上导向块2-3为接触连接。

[0037] 通过两个所述上调整螺钉2-4可以调整所述测试球2-1与所述上导向块2-3的相对位移,通过两个所述下调整螺钉2-8可以调整所述上导向块2-3与所述下导向块2-5的相对位移,调整到合适位置后再采用所述上调整螺钉2-4和下调整螺钉2-8将所述测试球2-1和所述上导向块2-3锁紧。

[0038] 如图6所示,本实用新型的基于所述的偏心可调测试球的测试系统,包括有装夹在所述待测主轴4的刀柄3内的偏心可调测试球2,对应所述偏心可调测试球2设置的用于检测所述偏心可调测试球2旋转过程中的径向跳动的位移传感器1,连接在所述的位移传感器1信号输出端的位移传感器驱动器5,连接在所述位移传感器驱动器5信号输出端的数据采集卡6,以及连接在所述数据采集卡6输出端的计算机7。所述位移传感器驱动器5的型号为Micro-Epsilon的CPM6011或Lion Precision的CPL290或Kaman的KD5100。

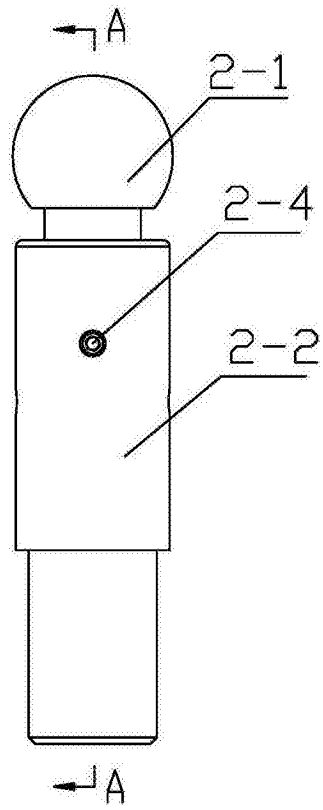


图1

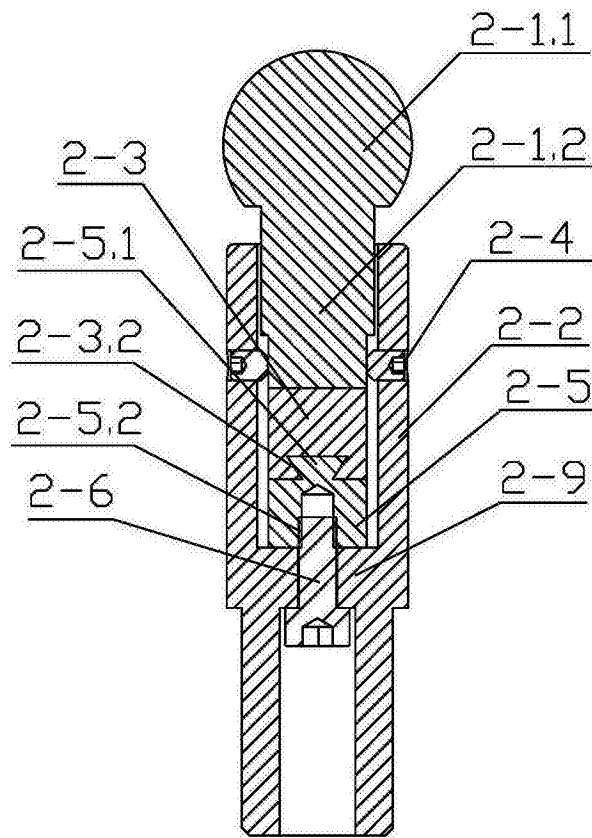


图2

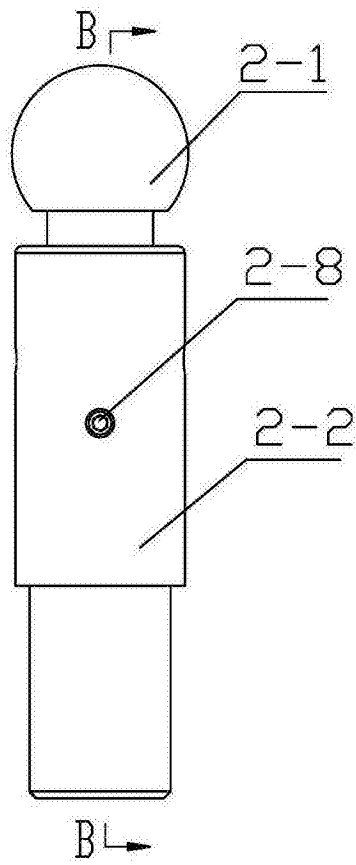


图3

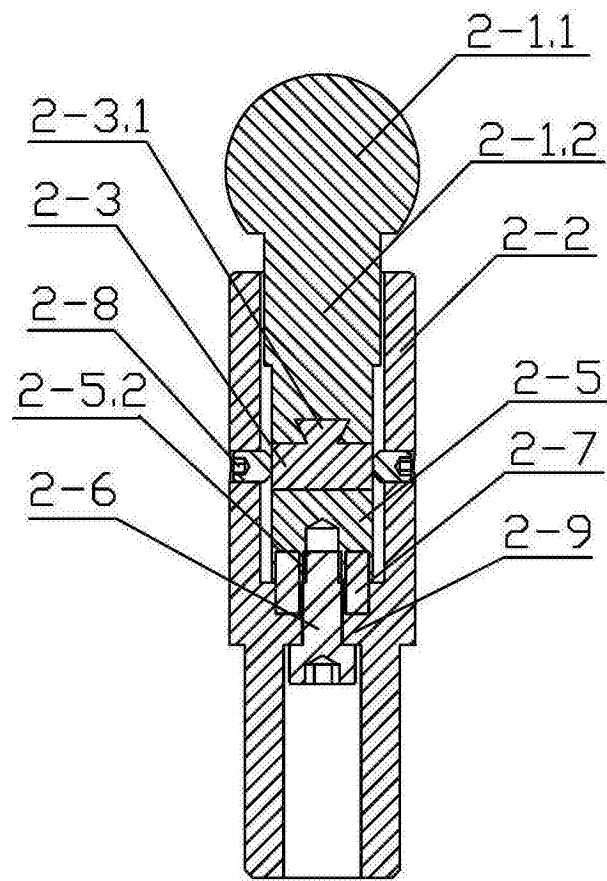


图4

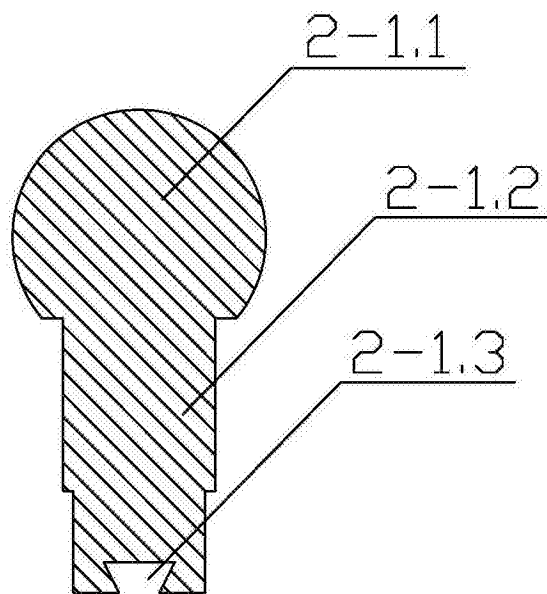


图5

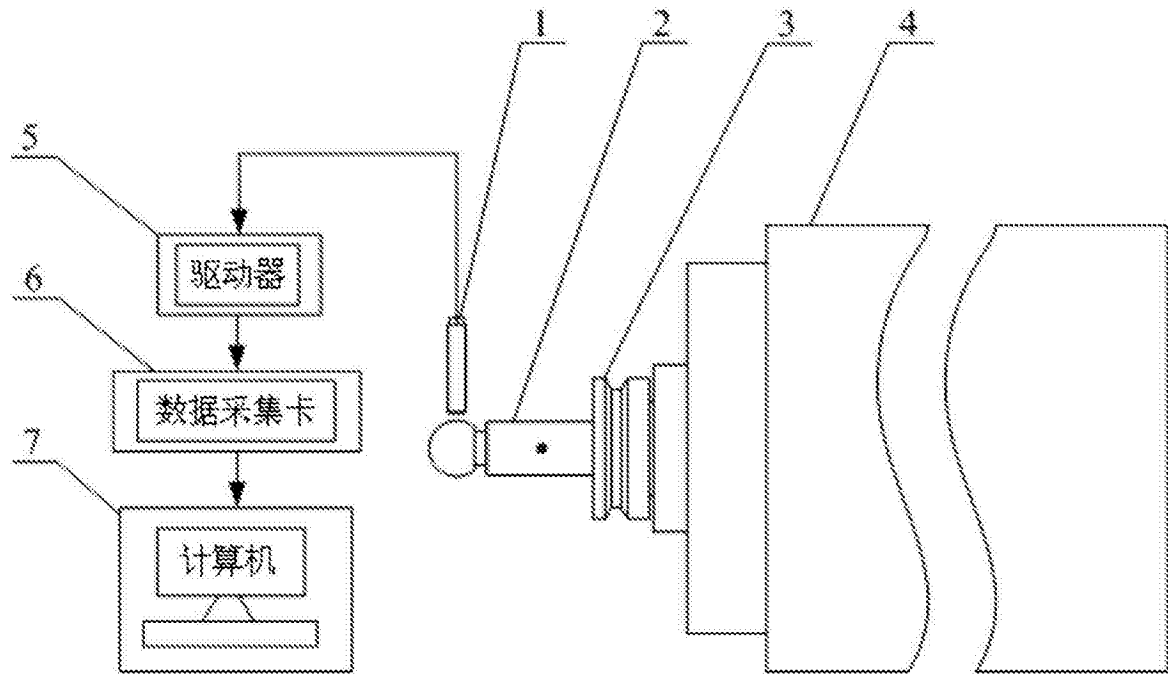


图6