(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103341789 A
(43)申请公布日 2013.10.09

(21)申请号 201310231909.3

(22)申请日 2013.06.09

(71)申请人 沈阳机床(集团)有限责任公司
地址 110142 辽宁省沈阳市经济技术开发区开发大路17甲1号

(72)发明人 刘春时 林剑峰 李焱 马晓波 张晓明 仝建 关晓勇 刘迪 李军 邱桂霞

(74)专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207
代理人 罗莹

(51)Int.Cl.
B23Q 17/12(2006.01)

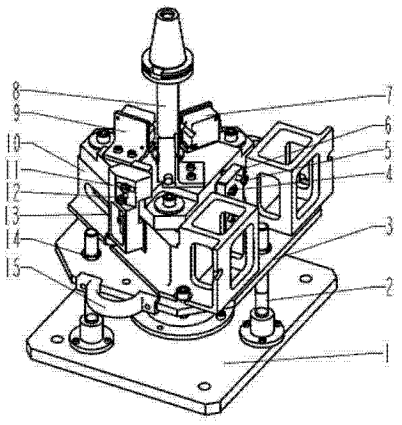
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置

(57)摘要

本发明创造涉及一种用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置。其结构是：在底座上装有导向套，与固定在升降板上的导向杆组成滑动副，滑动副的轴线垂直于水平面；压紧螺杆一端固定在底座，另一端加工有螺纹，从升降板穿过并配有螺母；支撑板固定在升降板上，与安装板平面贴合；在支撑板与安装板上分别开有键槽，两个滑动平键固结在一起成“十”字形，与相应键槽形成配合；在安装板上安装传感器支架及限位块，检测棒与待测主轴连接，在检测棒的端部中心孔装有阶梯轴。通过该装置的调节，可以保证用于主轴径向回转误差测量的激光位移传感器与检测棒处于正确的相对位置。



CN 103341789 A

1. 用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：在底座上装有导向套，与固定在升降板上的导向杆组成滑动副，滑动副的轴线垂直于水平面；压紧螺杆一端固定在底座，另一端加工有螺纹，从升降板穿过并配有螺母；支撑板固定在升降板上，与安装板平面贴合；在支撑板与安装板上分别开有键槽，两个滑动平键固结在一起成“十”字形，与相应键槽形成配合；在安装板上安装传感器支架及限位块，检测棒与待测主轴连接，在检测棒的端部中心孔装有阶梯轴。

2. 根据权利要求 1 所述的用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：在升降板的两个侧面固定有拉手；在升降板与导向套之间有多个厚度不同的“U”型垫片。

3. 根据权利要求 1 所述的用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：所述的检测棒与阶梯轴的端孔配合，由紧定螺钉锁紧。

4. 根据权利要求 1 所述的用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：在检测棒端部固定一个过渡套、并在套上加工出豁口，通过螺钉作用于过渡套将阶梯轴夹紧。

5. 根据权利要求 1 或 3 或 4 所述的用于主轴回转误差监测的传感器位置调节装置，其特征在于：在安装板中心位置安装涡电流传感器，在涡电流传感器安装套的外圆周安装三根螺杆，螺杆头部略高于涡电流传感器。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：所述的支撑板可翻转 90° 后安装在升降板上，针对卧式主轴检测。

用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置

技术领域

[0001] 本发明创造涉及一种机械调节装置，具体说是一种用于主轴回转精度测量中传感器相对于检测棒的位置调节装置，可省去对试验机床的依赖，并能够保证良好的测试效率、效果。

背景技术

[0002] 主轴回转误差是反映主轴动态性能好坏的关键指标，也是影响机床加工精度的重要因素。通过对主轴回转误差的测试，可以对主轴的性能进行评价，预测理想加工条件下机床所能达到的最小形状误差、表面质量和粗糙度；也可以追溯加工误差产生的原因，对机床进行误差补偿控制，以提高加工精度；并可以对机床进行状态监测和故障诊断。因此，主轴回转误差的测试对产品研发和生产实践都具有重要意义。

[0003] 随着主轴转速、精度的提高，传统的接触式测量方法已经不能满足测试的需求。当前对精密主轴径向误差主要采用激光位移传感器进行非接触的测量，对主轴轴向误差主要采用非接触式的涡电流位移传感器进行测量。但无论选择哪一种类的传感器，都需要保证传感器的探测头与检测棒之间的距离在传感器的测量行程范围以内，并要保证传感器之间正确的位置关系。常规的做法是将测试的主轴安装在一个机床上，然后通过机床的坐标轴移动，初步保证传感器与检测棒的距离，最后微调传感器的位置进行测试。

[0004] 但是，在主轴的研发、试制过程中，通常没有合适的机床用来辅助进行主轴误差的测试；如此状况，如果没有一个合适的装置来调节传感器与测试主轴之间的位置关系，不仅会导致测试效率低下，测试精度也难以保障。

发明内容

[0005] 本发明创造提供一种传感器位置调节装置。该传感器位置调节装置可以替代前述机床的辅助测试功能，即可以保障测试效率，也可以降低测试成本。

[0006] 本发明创造的目的是通过下述技术方案实现的：用于主轴回转误差检测的传感器位置调节装置，其特征在于：在底座上装有导向套，与固定在升降板上的导向杆组成滑动副，滑动副的轴线垂直于水平面；压紧螺杆一端固定在底座，另一端加工有螺纹，从升降板穿过并配有螺母；支撑板固定在升降板上，与安装板平面贴合；在支撑板与安装板上分别开有键槽，两个滑动平键固结在一起成“十”字形，与相应键槽形成配合；在安装板上安装传感器支架及限位块，检测棒与待测主轴连接，在检测棒的端部中心孔装有阶梯轴。

[0007] 在升降板的两个侧面固定有拉手；在升降板与导向套之间有多个厚度不同的“U”型垫片。

[0008] 所述的检测棒与阶梯轴的端孔配合，由紧定螺钉锁紧。

[0009] 在检测棒端部固定一个过渡套、并在套上加工出豁口，通过螺钉作用于过渡套将阶梯轴夹紧。

[0010] 在安装板中心位置安装涡电流传感器，在涡电流传感器安装套的外圆周安装三根

螺杆，螺杆头部略高于涡电流传感器。

[0011] 所述的支撑板可翻转 90° 后安装在升降板上，针对卧式主轴检测。

本发明创造的有益效果：本发明创造采用上述结构，传感器可以在调节装置的带动下相对于检测棒作三个方向的调节：升降板可以带动传感器作上下方向的移动；支撑板与安装板之间沿“十”字滑键的移动可以带动传感器在水平面内作“前后”、“左右”两个方向的运动。这就保证了径向误差与轴向误差测量传感器都可以处于最理想的测试位置。传感器的数量可根据测试需要进行灵活配置，但传感器的种类仅限于非接触式传感器。相关的零部件都是在细牙螺杆的“推拉”作用下精细调节，保证位置准确的同时又不会造成传感器的碰撞损伤。检测棒端部小阶梯轴的设置，不仅给调节工作带来便利，也使得检测棒的重量更轻巧，从而可以在更高的转速下进行测量。阶梯轴的形状也可根据需要做出不同的变化。该调节装置不仅适用于检测棒垂直于水平面的立式测量，当支撑板在升降板上的安装姿态发生改变后，同样适用于卧式姿态的测量。

附图说明

[0012] 图 1 为本调节装置的三维外形图。

[0013] 图 2 为本调节装置的剖面局部示意图。

[0014] 图 3 为图 2 的 A 部局部放大图。

[0015] 图 4 为适用卧式姿态测量的三维外观图。

[0016] 图 5a 为用螺钉将阶梯轴与检测棒锁紧方式示意图。

[0017] 图 5b 为用螺母将阶梯轴与检测棒锁紧方式示意图。

[0018] 图 5c 为用带豁口的过渡套将阶梯轴与检测棒锁紧方式示意图。

[0019] 图 5d 为图 5c 的左视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明创造做进一步说明，底座 1 是本调节装置的安装基础，在应用过程中，通过底座 1 将本装置固定到测试现场。底座 1 上装有导向套 16，导向套 16 与固定在升降板 3 上的导向杆 17 组成滑动副，滑动副的轴线垂直于水平面；在升降板 3 的两个侧面固定有拉手 15；在拉手 15 的带动下，升降板 3 的高度可自由调整，一组高度适当的“U”形垫片 25 可插入导向杆 17，将升降板 3 支撑在导向套 16 上。压紧螺杆 2 一端固定在底座 1 上，另一端从升降板 3 中穿过，通过螺母 14 将升降板压紧。压紧螺杆 2 和螺母 14 的数量可根据结构需要进行选择，在本例中各有三个。支撑板 10 固定在升降板 3 上，与安装板 26 平面贴合并有一个“十”字形导向键 24 联结。导向键 24 由两个导向平键 24a、24b 组成，通过螺钉、销固结在一起，并分别与支撑板 10、安装板 26 中的键槽形成配合。板 13、板 6 固定在支撑板 10 上的相应位置，螺钉 11、螺钉 4 穿过板 13、板 6 上的条形孔、旋进支撑板 10 上的螺纹孔，旋进愈深，板 13、板 6 与支撑板 10 的距离愈近；螺钉 12、螺钉 5 分别旋进板 13、板 6 上的螺纹孔，并顶在支撑板 10 上，旋进愈深，板 13、板 6 与支撑板 10 的距离愈远。螺钉 11、螺钉 12、螺钉 4、螺钉 5 对支撑板 10 的作用力方向与导向键 24 的滑动方向平行。安装板 26 与支撑板 10 之间的相对位置调整到位后，由螺钉 19 通过垫 18 将其位置固定。在本例中，螺钉 19 总共有三个，而安装板 26 上的过孔直径决定了其可调整的行程。

[0021] 传感器固定架 9 与限位块 27 作为成组的传感器固定件，固定在安装板 26 上，传感器固定架 9 提供激光位移传感 7 的安装表面，而限位块 27 使激光位移传感器 7 安装位置等高。在本例中采用三点法进行主轴径向误差的测量，因此，相应的传感器固定件也要有三组，并要经过适当的调整尽可能地保证三个传感器的激光束相交于一点，以保证测试结果准确。若采用其它的测试方法，只须改变传感器的数量，并做出相应的调整。

[0022] 当检测棒 8 通过刀柄接入测试主轴锥孔，就可如前所述，通过升降板 3 的上下调整以及安装板 26 的前后、左右调整，使径向误差测量的激光位移传感器 7 处于正确的测试位置；之后，升降板 3、安装板 26 将分别通过螺钉锁紧，位置将不再改变。这样，尚不能保证轴向误差测量的传感器也处于最佳的测试位置。

[0023] 为了解决上述问题，根据本装置的特点，没有采用调节轴向误差测量传感器位置的通常做法，而是在检测棒 8 的端部安装了一根小阶梯轴 20，涡电流传感器 22 安装在传感器安装板 26 中心位置，通过调整阶梯轴 20 的轴向位置，即可使涡电流位移传感器 22 处于最佳的测试量程，保证涡电流传感器对主轴热伸长及轴向跳动的检测。为了便于阶梯轴 20 的调节及避免其在调节过程中滑落对涡电流传感器 22 造成伤害，在传感器安装套 23 的外圆周安装了三根螺杆 21。螺杆 21 的头部比涡电流传感器 22 的头部略高，并经过加工修配，使阶梯轴 20 的端面与螺杆 21 的头部接触时，恰好处于涡电流传感器 22 的理想测试量程。之后将阶梯轴 20 锁紧，再将螺杆 21 旋出，使其与阶梯轴 20 脱离。

[0024] 在图 5a- 图 5d 中列举了几种阶梯轴 20 的固定安装方式。图 5a 所示，阶梯轴 20 与检测棒 8 的端孔配合，并由紧定螺钉在径向将其顶紧 。在图 5b 中，阶梯轴 20 加工出外螺纹，检测棒 8 的端部加工出螺纹孔，然后二者通过螺纹配合，并通过圆螺母锁紧。如图 5c 和其左视图图 5d 所示，有一过渡套 28 固定在检测棒的端部，在过渡套 28 上加工两处豁口 B、C，豁口的作用是便于过渡套在锁紧螺钉的作用下产生变形——即豁口 C 处的缝隙有变小的趋势，从而将阶梯轴 20 夹紧。需要说明的是，其它未提及的固定方式，也一并在保护范畴内，我们声明保护的是该设计理念。

[0025] 就应用范畴来说，本例给出的是针对检测棒垂直于水平面，即主轴处于立式安装姿态的测量。其它测试姿态，比如图 4 所表达的支撑板 10 在升降板 3 上变换 90° 安装，即可满足卧式姿态的测量，也都在保护的范围之内。

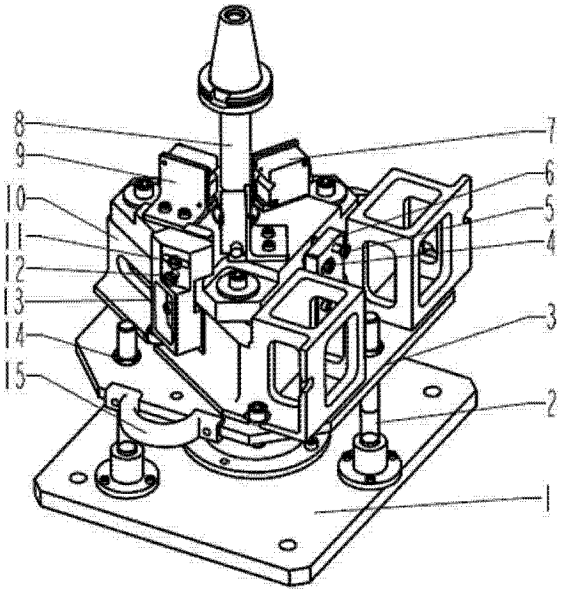


图 1

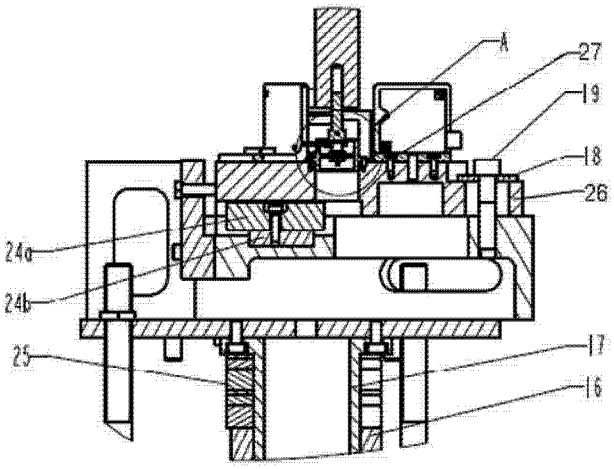


图 2

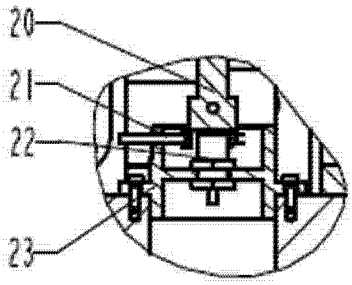


图 3

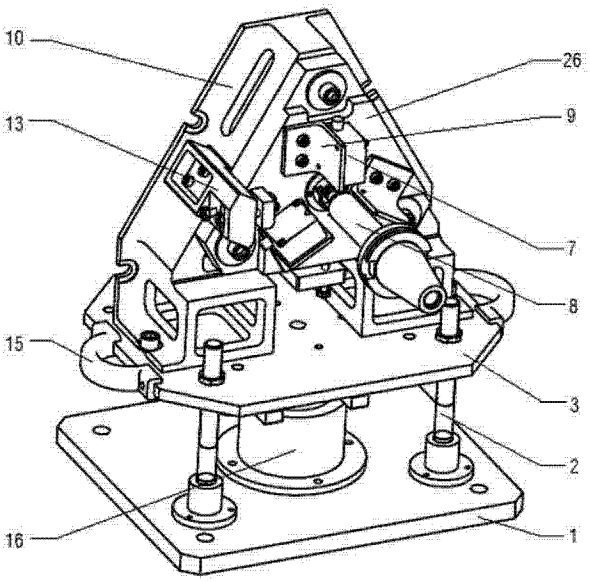


图 4

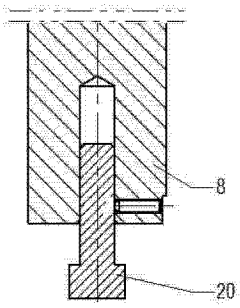


图 5a

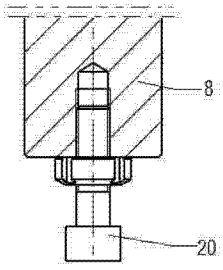


图 5b

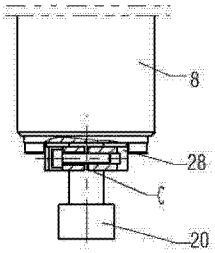


图 5c

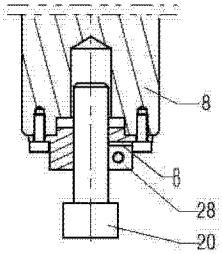


图 5d