



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205352345 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 29

(21) 申请号 201620042567. X

(22) 申请日 2016. 01. 14

(73) 专利权人 广东工业大学

地址 510000 广东省广州市大学城外环西路
100 号

(72) 发明人 邹大鹏 程建 肖体兵 王鑫

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 张海英 林波

(51) Int. Cl.

G01B 21/02(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

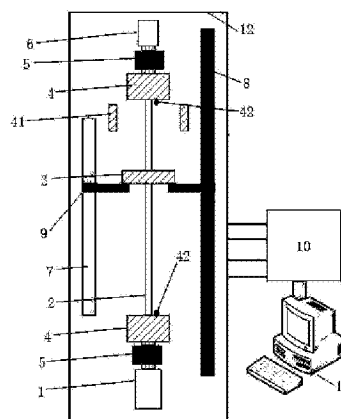
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种直线和角度位移传感器测量装置

(57) 摘要

一种直线和角度位移传感器测量装置,包括伺服电机、滚珠丝杠、螺母滑块、丝杠固定座、联轴器、角度位移传感器、标准光栅尺和被测直线位移传感器;所述滚珠丝杠穿过所述螺母滑块,且两端分别安装所述丝杠固定座,所述伺服电机和所述角度位移传感器通过所述联轴器分别安装于所述丝杠固定座上,所述滚珠丝杠旋转带动所述角度位移传感器同步运动;所述标准光栅尺和所述被测直线位移传感器分别通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动。本实用新型建立综合性能的直线位移和角度位移传感器的测量装置,能够实现高精度和高分辨率的测量通用直线位移传感器和角度位移传感器,同时降低成本和节约占地空间。



1. 一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:包括伺服电机、滚珠丝杠、螺母滑块、丝杠固定座、联轴器、角度位移传感器、标准光栅尺和被测直线位移传感器;

所述滚珠丝杠穿过所述螺母滑块,且两端分别安装所述丝杠固定座,所述伺服电机和所述角度位移传感器通过所述联轴器分别安装于所述丝杠固定座上,所述滚珠丝杠旋转带动所述角度位移传感器同步运动;所述标准光栅尺和所述被测直线位移传感器分别通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动。

2. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述滚珠丝杠旋转带动所述角度位移传感器同步运动,所述螺母滑块通过连接磁铁的磁力驱动所述标准光栅尺的检测头检测所述角度位移传感器的运动;

所述直线位移传感器通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动运动,所述标准光栅尺和所述被测直线位移传感器的检测头分别通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动同步运动,检测所述被测直线位移传感器的运动。

3. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述被测角度传感器一端的所述丝杠固定座和所述连接磁铁之间设有挡块,所述挡块可放过所述螺母滑块但将所述连接磁铁限位。

4. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述丝杠传动杆两端的所述丝杠固定座分别安装接近开关,当所述螺母滑块接近任一所述接近开关时,所述接近开关发出信号控制伺服电机急停。

5. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述直线和角度位移传感器测量装置通过A/D和D/A转换器连接计算机,所述计算机设有控制器。

6. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述直线和角度位移传感器测量装置外围还有台架。

7. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述标准光栅尺的长为0.4-0.6m。

8. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述滚珠丝杠为双丝杠螺母垫片调隙式结构。

9. 根据权利要求5所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述伺服电机通过计算机和所述控制器发出的控制指令驱动产生不同速度和不同波形的运动。

10. 根据权利要求1所述的一种直线和角度位移传感器测量装置,其特征在于:所述标准光栅尺、所述被测直线位移传感器和所述角度位移传感器的输出在线显示和绘图于计算机系统的界面上;所述被测直线位移传感器和角度位移传感器的性能测试结果通过计算机显示和存储。

一种直线和角度位移传感器测量装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及测量技术领域,尤其涉及一种直线和角度位移传感器测量装置。

背景技术

[0002] 在工业应用中,通常会大量使用直线运动和旋转运动位移传感器,这些传感器有基于变阻器式的电子尺和角度传感器、磁致伸缩式位移传感器、电感式的差动变压器、基于光电编码盘的角度传感器等,这些位移传感器使用一定时间后需要重新标定和检测,获得位移传感器的静态特性和动态特性,而这种检测需要专用仪器设备。同时,在教学实践过程中,也需专用仪器设备开展实验教学对位移传感器进行标定来讲解静态标定过程,增强灵敏度、分辨率、线性度和回程误差等特性的理解,同时需要通过动态标定来理解传感器的动态特性;但通常采用需要直线位移传感器和角度位移传感器两套仪器来实现,增加了成本和占地空间,检测难度较大、步骤复杂。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的在于提出一种降低成本和节约占地空间的直线和角度位移传感器测量装置。

[0004] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0005] 一种直线和角度位移传感器测量装置,包括伺服电机、滚珠丝杠、螺母滑块、丝杠固定座、联轴器、角度位移传感器、标准光栅尺和被测直线位移传感器;

[0006] 所述滚珠丝杠穿过所述螺母滑块,且两端分别安装所述丝杠固定座,所述伺服电机和所述角度位移传感器通过所述联轴器分别安装于所述丝杠固定座上,所述滚珠丝杠旋转带动所述角度位移传感器同步运动;所述标准光栅尺和所述被测直线位移传感器分别通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动。

[0007] 进一步说明,所述滚珠丝杠旋转带动所述角度位移传感器同步运动,所述螺母滑块通过连接磁铁的磁力驱动所述标准光栅尺的检测头检测所述角度位移传感器的运动;

[0008] 所述直线位移传感器通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动运动,所述标准光栅尺和所述被测直线位移传感器的检测头分别通过连接磁铁的磁力而被所述螺母滑块驱动同步运动,检测所述被测直线位移传感器的运动。

[0009] 进一步说明,所述被测角度传感器一端的所述丝杠固定座和所述连接磁铁之间设有挡块,所述挡块可放过所述螺母滑块但将所述连接磁铁限位。

[0010] 进一步说明,所述丝杠传动杆两端的所述丝杠固定座分别安装接近开关,当所述螺母滑块接近任一所述接近开关时,所述接近开关发出信号控制伺服电机急停。

[0011] 进一步说明,所述直线和角度位移传感器测量装置通过A/D和D/A转换器连接计算机,所述计算机设有控制器。

[0012] 进一步说明,所述直线和角度位移传感器测量装置外围还有台架。

[0013] 优选的,所述标准光栅尺的长为0.4-0.6m。

[0014] 进一步说明,所述滚珠丝杠为双丝杠螺母垫片调隙式结构。

[0015] 进一步说明,所述伺服电机通过计算机和所述控制器发出的控制指令驱动产生不同速度和不同波形的运动。

[0016] 进一步说明,所述标准光栅尺、所述被测直线位移传感器和所述角度位移传感器的输出在线显示和绘图于计算机系统的界面上;所述被测直线位移传感器和角度位移传感器的性能测试结果通过计算机显示和存储。

[0017] 本实用新型的有益效果:本实用新型通过应用所述标准光栅尺7作为标准直线位移传感器,结合伺服电机1和滚珠丝杠2的运动控制形式,建立综合性能的直线位移和角度位移传感器的测量装置,能够实现高精度和高分辨率的测量通用直线位移传感器和角度位移传感器,其测量精度为0.1级,测量分辨率为1微米,测量速度可以达到10米/分钟,同时降低成本和节约占地空间。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型一个实施例的一种直线和角度位移传感器测量装置的原理图;

[0019] 图2是本实用新型一个实施例的双丝杠螺母垫片调隙式结构;

[0020] 其中:伺服电机1,滚珠丝杠2,螺母滑块3,丝杠固定座4,挡块41,接近开关42,联轴器5,角度位移传感器6,标准光栅尺7,被测直线位移传感器8,连接磁铁9,转换器10,计算机11,台架12,螺母a,垫片s。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0022] 如图1所示,一种直线和角度位移传感器测量装置,包括伺服电机1、滚珠丝杠2、螺母滑块3、丝杠固定座4、联轴器5、角度位移传感器6、标准光栅尺7和被测直线位移传感器8;

[0023] 所述滚珠丝杠2穿过所述螺母滑块3,且两端分别安装所述丝杠固定座4,所述伺服电机1和所述角度位移传感器6通过所述联轴器5分别安装于所述丝杠固定座4上,所述滚珠丝杠2旋转带动所述角度位移传感器6同步运动;所述标准光栅尺7和所述被测直线位移传感器8分别通过连接磁铁9的磁力而被所述螺母滑块3驱动。

[0024] 本实用新型由所述伺服电机1旋转通过所述联轴器5带动所述滚珠丝杠2 旋转,使所述螺母滑块3沿丝杠方向作直线运动,从而带动所述标准光栅尺7和被测直线位移传感器8的运动,当所述伺服电机1以一定的低速运动,则可测量被测直线位移传感器8的静态特性,进行对其的静态标定,而伺服电机1以不同的高速运动,则可测量所述被测直线位移传感器8的动态特性,对其进行动态标定。另外,以伺服电机1的不同速度的旋转带动所述滚珠丝杠2旋转,所述滚珠丝杠2带动所述标准光栅尺7和角度位移传感器6同步运动,通过所述标准光栅尺7测量螺母滑块3的直线位移,将所述角度位移传感器6的旋转运动变为直线运动,即将角度位移 α 转化为直线位移 x ,根据如下式: $\alpha = 2\pi x / \lambda$,即标准光栅尺的直线位移除以丝杠导程即可获得被检测角度位移传感器的角度 α 。参照直线位移传感器的检测相应地进行性能检测和分析、标定和性能分析、重复特性和回程误差的检测,实现所述角度传感器6的静态标定和动态标定。

[0025] 因此本实用新型通过应用所述标准光栅尺7作为标准直线位移传感器,结合伺服

电机1和滚珠丝杠2的运动控制形式,建立综合性能的直线位移和角度位移传感器的测量装置,能够实现高精度和高分辨率的测量通用直线位移传感器和角度位移传感器,其测量精度为0.1级,测量分辨率为1微米,测量速度可以达到10米/分钟,同时降低成本和节约占地空间。

[0026] 进一步说明,所述滚珠丝杠2旋转带动所述角度位移传感器6同步运动,所述螺母滑块3通过连接磁铁9的磁力驱动所述标准光栅尺7的检测头检测所述角度位移传感器6的运动;

[0027] 所述直线位移传感器8通过连接磁铁9的磁力而被所述螺母滑块3驱动运动,所述标准光栅尺7和所述被测直线位移传感器8的检测头分别通过连接磁铁9的磁力而被所述螺母滑块3驱动同步运动,检测所述被测直线位移传感器8的运动。

[0028] 所述连接磁铁9作为连接元件将连接所述被测直线位移传感器和角度位移传感器与所述标准光栅尺连接一起。当所述连接磁铁9与所述螺母滑块3沿所述滚珠丝杠2的方向作同步的直线运动时,可使所述标准光栅尺7与所述被测直线位移传感器8的直线位移保持相对应,提高测量的准确度。所述直线和角度位移传感器测量装置可通过同一个所述标准光栅尺7,分别检测所述被测直线位移传感器8和所述角度位移传感器6,使对两者的测量更加准确方便。

[0029] 补充说明,所述的一种直线和角度位移传感器测量系统可分别进行对于所述角度位移传感器6和所述被测直线位移传感器8的测量,且通常为分开检测,也可以同时进行检测,同步实现标定或者比较。

[0030] 进一步说明,所述被测角度传感器6一端的所述丝杠固定座4和所述连接磁铁9之间设有挡块41,所述挡块41可放过所述螺母滑块3但将所述连接磁铁9限位。

[0031] 由于所述标准光栅尺7和所述被测直线位移传感器8的动尺头通过所述连接磁铁9于所述螺母滑块3连接在一起,并随之沿所述滚珠丝杠2的方向同步运动,设置所述挡块41,所述两块挡块41间距等于或大于所述螺母滑块3的宽度,小于所述标准光栅尺7与所述被测直线位移传感器8的间距;则当所述伺服电机1运行带动所述螺母滑块3超过所述标准光栅尺7和被测直线位移传感器8的行程极限时,则所述连接磁铁9能及时受到所述挡块41的阻隔而停止,使其与所述螺母滑块3分离,即使伺服电机1带动所述螺母滑块3向前运动,而所述螺母滑块3与所述动尺头已经脱开,从而保障两个位移传感器的安全。因此所述挡块41和连接磁铁9一起起到保护位移传感器的作用,此外所述连接磁铁9还起到导杆和连接的作用,同时具有方便连接和拆卸作用。

[0032] 进一步说明,所述丝杠传动杆2两端的所述丝杠固定座4分别安装接近开关42,当所述螺母滑块3接近任一所述接近开关42时,所述接近开关42发出信号控制伺服电机1急停,起到保护电机和整个测量装置的作用。

[0033] 在所述计算机11可根据标准直线位移传感器的量程范围设置伺服电机1的运动极限,并在所述丝杠固定座4设有对应的接近开关42,因此当计算机11检测异常时,可通过接近开关42的感应检测,发出信号控制伺服电机1急停,即强行停止伺服电机转动,从而保证行程极限的安全,不损坏位移传感器。

[0034] 进一步说明,所述直线和角度位移传感器测量装置通过A/D和D/A转换器10连接计算机11,所述计算机11设有控制器。

[0035] 所述标准光栅尺7、被测直线位移传感器8和角度位移传感器6输出的信号经过A/D和D/A转换器10进入计算机11,进行直线或角度位移传感器测试的数据保存、绘图、计算、拟合、性能分析等;所述伺服电机1是通过计算机11和所述控制器发出的控制指令来驱动产生不同速度和不同波形的运动,从而实现静态测试和动态测试。

[0036] 以对所述被测直线位移传感器8的测量和标定为例,所述计算机11将所述标准光栅尺7和所述被测直线位移传感器8的信号采集,完成工作具体如下:

[0037] (1)性能检测和分析:根据所述标准光栅尺7和被测直线位移传感器8的出厂时标定的线性关系分别画出两个位移传感器的静态性能曲线,对比进行被测直线位移传感器8的精度和性能分析;

[0038] (2)标定和性能分析:根据所述标准光栅尺7输出的直线位移和被测直线位移传感器8的电压输出,进行重新标定,标定后采用最小二乘法拟合直线建立被测直线位移传感器8的线性静态直线,进行灵敏度、分辨率、线性度的分析;

[0039] (3)重复特性和回程误差的检测:选取被测直线位移传感器8分别进行整个量程的10次往复测量,根据10次测量结果分别计算回程误差和重复性误差,其中滚珠丝杠的间隙通过测定,每次换向时进行补偿;

[0040] (4)动态特性测量:静态标定结束后,按照一定规律逐渐增加伺服电机1转动速度,提高被测直线位移传感器8的速度,从而测量被测直线位移传感器8的动态特性。

[0041] 进一步说明,所述直线和角度位移传感器测量装置外围还有台架12。

[0042] 所述被测直线位移传感器8可以在台架12移动安装,并固定,从而可以测量不同长度的被测直线位移传感器8,且提高所述被测直线位移传感器8的稳定性,方便其静态和动态标定。

[0043] 优选的,所述标准光栅尺7的长为0.4-0.6m。

[0044] 将所述标准光栅尺7作为标准直线位移传感器,所述被测直线位移传感器8的长度可大于所述标准光栅尺7,通过对所述被测直线位移传感器8的安装点的位置适当移动,进行分段测量,则可以实现大位移直线位移传感器的静态检测。

[0045] 进一步说明,所述滚珠丝杠2为双丝杠螺母垫片调隙式结构。

[0046] 由于所述滚珠丝杠2在所述伺服电机1旋转的带动下转动,存在着反向间隙误差,因此将所述滚珠丝杠2设为双丝杠螺母垫片调隙式结构,此种形式结构简单可靠、刚度好,应用最为广泛,在双螺母a间加垫片s的形式可由专业生产厂根据用户要求事先调整好预紧力,使用时装卸非常方便,如图2所示;并且通过计算机11软件补偿方式,来消除所述滚珠丝杠2的反向间隙,提高测量精度。

[0047] 进一步说明,所述伺服电机1通过计算机11和所述控制器发出的控制指令驱动产生不同速度和不同波形的运动。

[0048] 通过计算机和所述控制器发出的控制指令驱动所述伺服电机,从而实现被检测直线位移传感器和角度位移传感器的静态性能和动态性能测试。

[0049] 进一步说明,所述标准光栅尺7、所述被测直线位移传感器8和所述角度位移传感器6的输出在线显示和绘图于计算机系统的界面上;所述被测直线位移传感器8和角度位移传感器6的性能测试结果通过计算机11显示和存储。

[0050] 通过计算机11将所述标准光栅尺7、所述被测直线位移传感器8和所述角度位移传

传感器6的输出显示并存储,从而进行相应的性能检测和分析、标定和性能分析、重复特性和回程误差的检测、动态特性测量等,最后将测试结果准确地显示。

[0051] 以上结合具体实施例描述了本实用新型的技术原理。这些描述只是为了解释本实用新型的原理,而不能以任何方式解释为对本实用新型保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本实用新型的其它具体实施方式,这些方式都将落入本实用新型的保护范围之内。

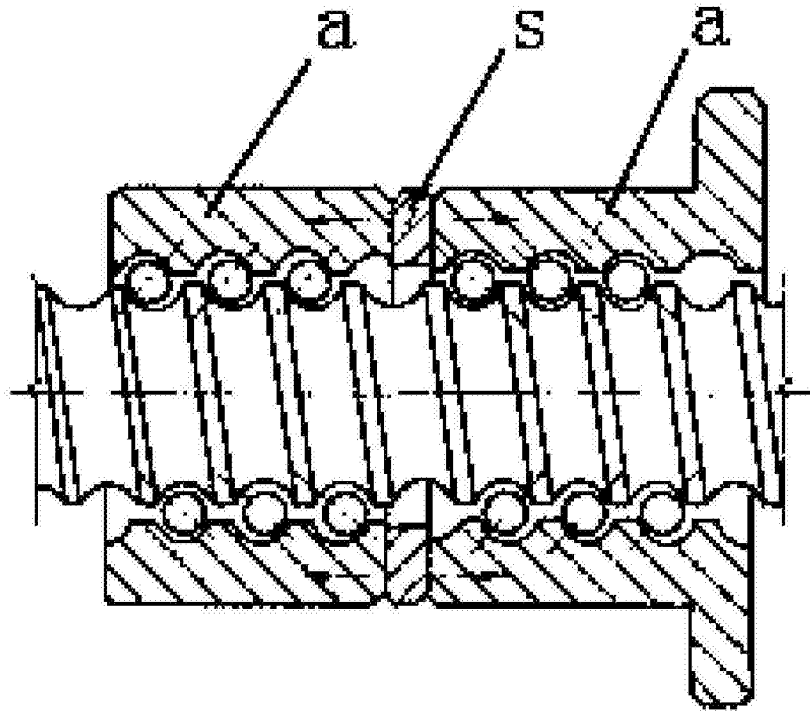


图2