



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106768539 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201611057534.3

(22)申请日 2016.11.26

(71)申请人 陕西理工学院

地址 723000 陕西省汉中市汉台区东一环
路

(72)发明人 侯红玲 邢思 赵永强

(51)Int.Cl.

G01L 3/26(2006.01)

G01P 3/00(2006.01)

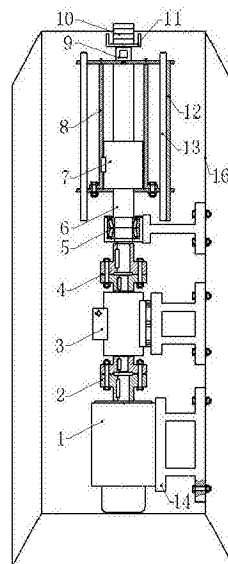
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

行星滚柱丝杠副的双向加载装置与加载方法

(57)摘要

一种行星滚柱丝杠副的双向变加载装置及加载方法,依次同轴连接有伺服电机、扭矩传感器、丝杠、套筒、拉压力传感器、弹簧、滑块、挡板;扭矩传感器与伺服电机和丝杠之间通过联轴器连接;丝杠端部由两个相背的圆锥滚子轴承支承,与螺母连接的套筒在两个平行的直线导轨上滑移,套筒和工作台之间布有直线光栅传感器,弹簧两端分别与拉压力传感器和滑块连接固定。本装置通过伺服电机的直连驱动行星滚柱丝杠副工作,利用扭矩传感器、拉压力传感器和光栅传感器作为系统的测量和采集信号反馈,整个装置闭环控制;结构简便,操作灵活,便于实现行星滚柱丝杠副的双向加载,模拟加载过程,加载力大小可调,能够方便测出行星滚柱丝杠副的传动效率及运动精度。



1. 一种行星滚柱丝杠副的加载装置,其特征在于包括压力加载和拉力加载两部分;压力加载部分包括依次同轴连接的伺服电机(1)、下联轴器(2)、扭矩传感器(3)、上联轴器(4)、轴承(5)、丝杠(6)、螺母(7)、套筒(8)、压力传感器(9)、托盘(11)、砝码组(10);伺服电机(1)、下联轴器(2)、扭矩传感器(3)、上联轴器(4)、轴承(5)、丝杠(6)、螺母(7)、套筒(8)、压力传感器(9)、托盘(11)从下往上依次布置在箱体型工作台(16)中;套筒(8)的两端挡板分别与相互平行的两个圆柱直线导轨(13)连接;直线位移传感器(12)安装在圆柱直线导轨(13)的一侧;托盘(11)固定在压力传感器(9)的上顶面,砝码组(10)放置在托盘(11)上;伺服电机(1)通过下联轴器(2)和扭矩传感器(3)相连;扭矩传感器(3)通过上联轴器(4)和丝杠(6)相连;伺服电机(1)通过支撑架(14)固定连接在工作台(16)上。

2. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠副的加载装置,其特征在于拉力加载部分包括依次同轴连接的伺服电机(1)、下联轴器(2)、扭矩传感器(3)、上联轴器(4)、轴承(5)、丝杠(6)、螺母(7)、套筒(8)、起吊螺栓(17)、滑轮(18)、钢索(19)和吊盘(15);起吊螺栓(17)固定连接在套筒(8)的上顶端;钢索(19)绕过两个滑轮(18)与吊盘(15)连接;砝码组(10)放在吊盘(15)上。

3. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠副的加载装置,其特征在于所述直线位移传感器(12)采用光栅尺;光栅尺由动块和静导轨两部分组成,动块与套筒(8)固定连接,静导轨固定连接在工作台(16)上。

4. 根据权利要求1所述的一种行星滚柱丝杠副的加载装置的加载方法,包括压力加载和拉力加载两种形式,两种加载形式分时进行;压力加载时,伺服电机(1)转动,驱动丝杠(6)转动,丝杠(6)带动螺母(7)沿丝杠(6)轴向滑移;与螺母(7)固定连接的套筒(8)、压力传感器(9)、托盘(11)、砝码组(10)一起沿着圆柱直线导轨(13)向上、向下滑移;此时螺母(7)与丝杠(6)之间的工作载荷为砝码组(10)、托盘(11)、套筒(8)、螺母(7),以及直线位移传感器(12)的动块四部分的质量和,通过调整砝码组(10)中的砝码数量调整工作载荷的大小;拉力加载时,伺服电机(1)转动,驱动丝杠(6)转动;丝杠(6)带动螺母(7)沿丝杠(6)轴向向下滑移;螺母(7)、套筒(8)、起吊螺栓(17)沿着圆柱直线导轨(13)上、下滑移,同时通过钢索(19)和滑轮(18)带动吊盘(15)和砝码组(10)上、下移动;此时螺母(7)与丝杠(6)之间的工作载荷为砝码组(10)与吊盘(15)的质量和减去套筒(8)、螺母(7)和直线位移传感器(12)的动块三部分的质量和,通过调整砝码组(10)中的砝码数量调整工作载荷的大小。

行星滚柱丝杠副的双向加载装置与加载方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械产品的自动化检测领域,涉及一种行星滚柱丝杠副的双向加载装置与加载方法,通过模拟行星滚柱丝杠副的实际工作过程,用于实现行星滚柱丝杠副的转速变化以及轴向加载的效率测试。

背景技术

[0002] 随着现代工业技术的提高,高效率、高精度和大推力直线作动,以及螺纹加工工艺、制造水平和材料科学的发展,行星滚柱丝杠副以其特有的结构特点和传动性能,适应了国内外的发展趋势。

[0003] 行星滚柱丝杠副的出现将会逐步取代其他类型的丝杠传动,较为完美的解决了现代机械中使用滚珠丝杠副在作为传动机构时所面临的诸多问题,也由于它的导程小、效率高、寿命长、承载能力大等超高性能的特点,成为航空、航天、武器装备等军事领域和数控机床、食品包装、医疗等民用领域机械设备直线伺服系统的主要传动元件。

[0004] 为保证行星滚柱丝杠副正常工作,验证行星滚柱丝杠副的性能参数和使用寿命,就必须对其进行加载试验,提出一种综合性能试验的方法,以检测能否达到设计要求。在实际工作中,采用伺服电机作为驱动源带动行星滚柱丝杠副旋转,滚柱绕丝杠公转的同时自转,滚柱与螺母无相对轴向位移,丝杠在转动过程中,螺母相对于丝杠产生了轴向位移,并承受一定的负载。在行星滚柱丝杠副的加载装置与方法中,既能比较全面地完成各项性能试验,对行星滚柱丝杠副的各项性能指标进行分析,提高试验效率,进而保证设备的可靠性;又能对检测的结果进行分析研究,提出质量反馈意见,为建立稳定可靠的工艺系统提供基础。

[0005] 因此,设计一种综合性能加载试验装置,通过模拟行星滚柱丝杠副的实际工作过程,用于检测行星滚柱丝杠副的各种性能参数,实现行星滚柱丝杠副的转速变化以及轴向加载的效率测试,以检测能否达到设计要求,从而提高产品质量和生产率。

发明内容

[0006] 本发明提供一种行星滚柱丝杠副的双向加载装置与加载方法,通过模拟行星滚柱丝杠副的实际工作过程,用于检测行星滚柱丝杠副的各种性能参数,实现行星滚柱丝杠副的转速变化、运动精度以及轴向加载的效率测试。

[0007] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:

一种行星滚柱丝杠副的加载装置,包括压力加载和拉力加载两部分;压力加载部分包括依次同轴连接的伺服电机1、下联轴器2、扭矩传感器3、上联轴器4、轴承5、丝杠6、螺母7、套筒8、压力传感器9、托盘11、砝码组10;伺服电机1、下联轴器2、扭矩传感器3、上联轴器4、轴承5、丝杠6、螺母7、套筒8、压力传感器9、托盘11从下往上依次布置在箱体型工作台16中;套筒8的两端挡板分别与相互平行的两个圆柱直线导轨13连接;直线位移传感器12安装在圆柱直线导轨13的一侧;托盘11固定在压力传感器9上顶面,砝码组10放置在托盘11上;伺

伺服电机1通过下联轴器2和扭矩传感器3相连;扭矩传感器3通过上联轴器4和丝杠6相连;伺服电机1通过支撑架14固定连接在工作台16上。

[0008] 拉力加载部分包括依次同轴连接的伺服电机1、下联轴器2、扭矩传感器3、上联轴器4、轴承5、丝杠6、螺母7、套筒8、起吊螺栓17、滑轮18、钢索19和吊盘15;起吊螺栓17固定连接在套筒8的上顶端;钢索19绕过两个滑轮18与吊盘15连接;砝码组10放在吊盘15上。

[0009] 直线位移传感器12采用光栅尺;光栅尺由动块和静导轨两部分组成,动块与套筒8固定连接,静导轨固定连接在工作台16上。

[0010] 一种行星滚柱丝杠副的加载装置的加载方法,包括压力加载和拉力加载两种形式,两种加载形式分时进行;压力加载时,伺服电机1转动,驱动丝杠6转动,丝杠6带动螺母7沿丝杠6轴向滑移;与螺母7固定连接的套筒8、压力传感器9、托盘11、砝码组10一起沿着圆柱直线导轨13向上、向下滑移;此时螺母7与丝杠6之间的工作载荷为砝码组10、托盘11、套筒8、螺母7,以及直线位移传感器12的动块四部分的质量和,通过调整砝码组10中的砝码数量调整工作载荷的大小;拉力加载时,伺服电机1转动,驱动丝杠6转动;丝杠6带动螺母7沿丝杠6轴向向下滑移;螺母7、套筒8、起吊螺栓17沿着圆柱直线导轨13上、下滑移,同时通过钢索19和滑轮18带动吊盘15和砝码组10上、下移动;此时螺母7与丝杠6之间的工作载荷为砝码组10与吊盘15的质量和减去套筒8、螺母7和直线位移传感器12的动块三部分的质量和,通过调整砝码组10中的砝码数量调整工作载荷的大小。

[0011] 本发明的有益效果:

通过伺服电机驱动行星滚柱丝杠副转动,利用砝码组实现加载的可视化和快捷操作,利用直线位移传感器测量加载产生的累计误差,从而对比跑合磨损情况,利用扭矩传感器对伺服电机的输出转矩和转速进行测量,实时检测行星滚柱丝杠副的运动定位精度及传递效率变化情况。本装置具有结构简单,加载过程操作简便,加载力大小直观、可调等优点,具有较高的测量效率和准确度,能够较好的解决行星滚柱丝杠副的综合性能和产品质量的检测,为滚柱丝杠副的综合性能优化提供实验数据,也可为产品品质和市场竞争力提升提供有力证据。

附图说明

[0012] 图1是行星滚柱丝杠副的加载装置及压力加载方法;

图2是行星滚柱丝杠副的加载装置及拉力加载方法。

[0013] 图中,1-伺服电机,2-下联轴器,3-扭矩传感器,4-上联轴器,5-轴承,6-丝杠,7-螺母,8-套筒,9-压力传感器,10-砝码组,11-托盘,12-直线位移传感器,13-圆柱直线导轨,14-支撑架,15-吊盘,16-工作台,17-起吊螺栓,18-滑轮,19-钢索。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和对具体实施方法进行详细介绍。

[0015] 如图1,一种行星滚柱丝杠副的加载装置与压力加载方法,将整个装置部件装配在一个箱体型工作台16内,其特征在于从下往上包括依次同轴连接的伺服电机1、下联轴器2、扭矩传感器3、上联轴器4、轴承5、丝杠6、螺母7、套筒8、压力传感器9、托盘11、砝码组10;直线位移传感器12安装在圆柱直线导轨13的右侧;托盘11固定连接在压力传感器9上顶端;伺

伺服电机1通过下联轴器2和扭矩传感器3相连;扭矩传感器3通过上联轴器4和丝杠6相连;伺服电机1通过支撑架14固定连接在箱体型工作台16上。

[0016] 扭矩传感器3的两端分别通过下联轴器2和上联轴器4连接在伺服电机1和丝杠6之间,通过支撑架固定连接在箱体型工作台16;实现行星滚柱丝杠副的转速变化和载荷调节,检测伺服电机1输出的扭矩和转速值。

[0017] 套筒8的两端挡板分别由相互平行的两个圆柱直线导轨13连接;起固定连接的作用的同时,也避免了丝杠6发生转动,保证加载试验装置的准确性。

[0018] 托盘11安装在压力传感器9上顶端,通过调整砝码组10中的砝码数量,产生不同的加载力,通过压力传感器9实时检测加载力的大小。

[0019] 直线位移传感器12采用光栅尺;光栅尺由动块和静导轨两部分组成,动块与套筒8固定连接,静导轨固定连接在箱体型工作台16;光栅尺可检测运动的平稳性及加速度的跃升与脉冲,实现对行星滚柱丝杠副工作状态下定位精度的测量,通过直线位移传感器12测量多次加载运行之后产生的累计误差,可以检测对比出跑合磨损情况。

[0020] 如图2,一种行星滚柱丝杠副的加载装置与拉力加载方法,装置从下往上包括依次同轴连接的伺服电机1、下联轴器2、扭矩传感器3、上联轴器4、轴承5、丝杠6、螺母7、套筒8、起吊螺栓17;两个滑轮18都固定在工作台16上;钢索19的一端系在起吊螺栓17上,另一端绕过两个滑轮18并悬挂砝码组10。

[0021] 砝码组10为组合式结构,由多个厚度不同,外形相近的质量块组成;通过砝码组10的数量增减来调节行星滚柱丝杠副工作载荷的大小,实现工作载荷的可视化和加载操作的快捷化。

[0022] 一种行星滚柱丝杠副的双向加载装置与加载方法的工作原理:

行星滚柱丝杠副的丝杠6轴向固定,螺母7沿着丝杠6轴向滑移;通过伺服电机1的直驱直连方式实现行星滚柱丝杠副的驱动,利用砝码组10中砝码的不同数量组合改变加载力的大小,实现加载的可视化和快捷操作;利用直线位移传感器12测量加载产生累计误差,可以对比出跑合磨损情况;利用扭矩传感器3对伺服电机1的输出转矩和转速进行测量,实时检测行星滚柱丝杠副的运动定位精度及传递效率变化情况。

[0023] 一种行星滚柱丝杠副的双向加载装置的加载方法:

本装置用于实现行星滚柱丝杠副的双向分时加载,并对其传动精度进行测试,对行星滚柱丝杠副的加载分为两种形式,一种是沿丝杠轴向的压力加载,另一种是沿丝杠轴向的拉力加载。

[0024] 如图1,在压力加载时,伺服电机1转动,驱动丝杠6转动,丝杠6带动螺母7沿丝杠6轴向滑移;与螺母7固定连接的套筒8、压力传感器9、托盘11、砝码组10一起沿着圆柱直线导轨13向上、向下滑移;此时螺母7与丝杠6之间的工作载荷为:砝码组10、托盘9、套筒8、螺母7,以及直线位移传感器12的动块四部分的质量和,通过调整砝码组10中的砝码数量可以调整工作载荷的大小。

[0025] 如图2,在拉力加载时,伺服电机1转动,驱动丝杠6转动;丝杠6带动螺母7沿丝杠6轴向向下滑移;螺母7、套筒8、起吊螺栓17沿着圆柱直线导轨13上、下滑移,同时通过钢索19和滑轮18带动吊盘15和砝码组10上、下移动;此时螺母7与丝杠6之间的工作载荷为砝码组10与吊盘15的质量和减去套筒8、螺母7和直线位移传感器12的动块三部分的质量和,通过

调整砝码组10中的砝码数量可以调整工作载荷的大小。

[0026] 改变伺服电机1的转速,可以改变行星滚柱丝杠副中丝杠6和螺母7的相对运动速度;连续改变伺服电机1的转向,可以实现行星滚柱丝杠副的连续单向加载;改变的砝码组10中的砝码数量和质量,可以改变行星滚柱丝杠副中丝杠6和螺母7之间工作载荷的大小;通过伺服电机1的转数统计,再利用位移的累积可以与伺服电机的转速换算出其运动误差,为行星滚柱丝杠副的综合性能优化提供实验数据。

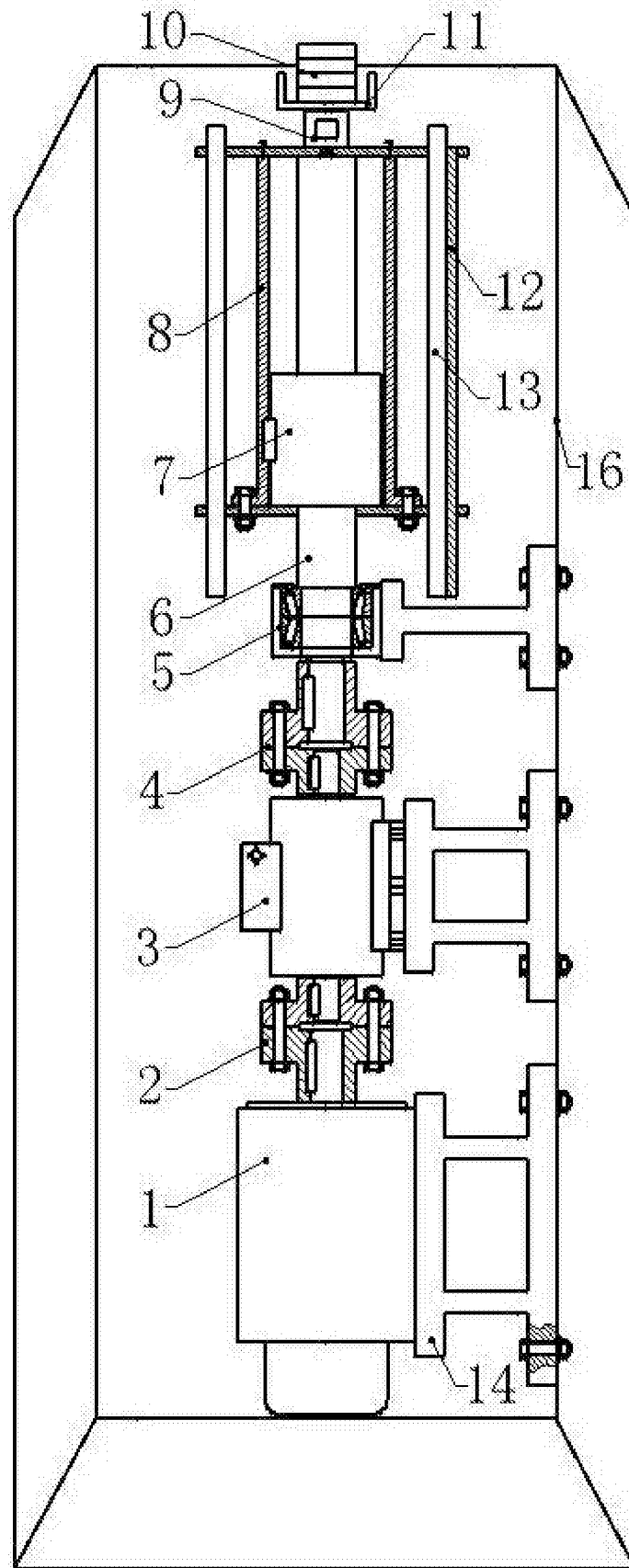


图1

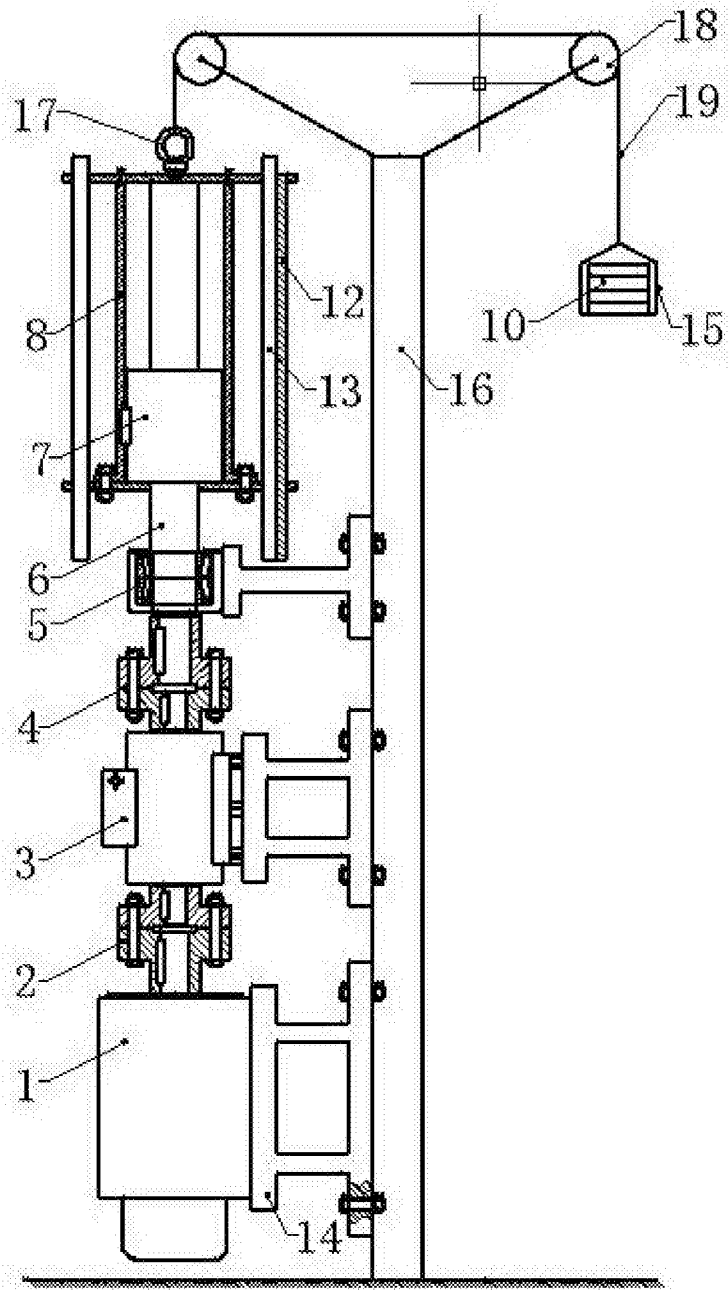


图2