



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103308220 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201310194312. 6

(22) 申请日 2013. 05. 23

(66) 本国优先权数据

201310002875. 0 2013. 01. 05 CN

(71) 申请人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路 1 号

(72) 发明人 王慧 牟瑾刚 邢蓉

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 杜永保

(51) Int. Cl.

G01L 1/08 (2006. 01)

G01L 25/00 (2006. 01)

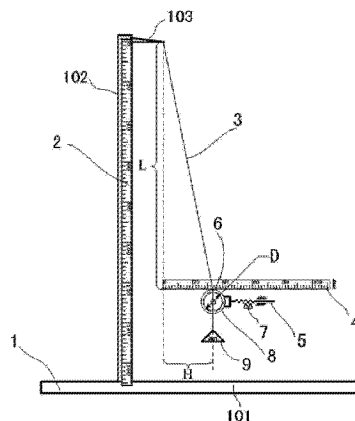
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种微小力测量装置

(57) 摘要

本发明属于机械领域、测试领域,具体涉及一种微小力测量装置,包括工作台、垂直标尺、丝线、水平标尺、水平托架、拨针、调位螺母、砝码,工作台由水平台、竖杆和悬臂组成,丝线一端系于悬臂上,另一端吊有砝码,垂直标尺固定在工作台的竖杆上,水平标尺与工作台的水平台固连,水平托架一端固定被测物的固定部,另一端有调位机构,被测物的活动部固定有拨针。本发明通过简单的原理实现对微小力的测量,方案合理可靠,对零部件的依赖性低,无精密部件,设计与制造成本低;温度与湿度对测量结果影响小,对环境的要求低;结构简单,测量精度高;本发明操作方便,无需专业培训,无特殊技能要求,数据读取方便,本发明亦可当作高精度力传感器的标定装置。



1. 一种微小力测量装置,其特征在于,包括工作台 [1]、垂直标尺 [2]、水平标尺 [4],所述工作台 [1] 包括水平台 [101]、竖杆 [102] 和悬臂 [103],所述垂直标尺固定于竖杆 [102] 上,所述悬臂 [103] 位于竖杆 [102] 上端,悬臂 [103] 一端系有丝线 [3],丝线 [3] 另一端吊有砝码 [9],还设置有水平托架 [5],所述水平托架 [5] 包括可以使水平托架 [5] 沿水平方向运动的调位机构 [7],还设置有用于使被测物 [8] 的活动部 [10] 与丝线 [3] 共同运动的拨动机构 [6]。

2. 根据权利要求 1 所述的一种微小力测量装置,其特征在于,所述悬臂 [103] 可沿竖杆 [102] 上下运动,从而改变悬臂 [103] 到拨动机构 [6] 的垂直距离 L 。

3. 根据权利要求 2 所述的一种微小力测量装置,其特征在于,所述砝码 [9] 的重量可调。

4. 根据权利要求 3 所述的一种微小力测量装置,其特征在于,所述调节机构 [7] 丝杆螺母机构。

5. 根据权利要求 4 所述的一种微小力测量装置,其特征在于,所述拨动机构 [6] 为拨针。

一种微小力测量装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械领域、测试领域,具体涉及一种微小力测量装置。

背景技术

[0002] 在精密机械设计领域、测试领域,通常需要用到高精度测力装置,尤其对微小力(0.0001N~1N)的测量工具是必不可少的,例如对高精度轴承启动力检查,一般情况下,常用的测力装置往往采用力传感器进行测量,设计传感器的安装夹具进行辅助测量,此类方法一般存在传力环节多、辅助装置对测量结果精度产生影响、微小力传感器的计量标定困难、测量数据采集环节会引入误差等问题,目前此类问题很难解决。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提供一种微小力测量装置,通过简单的原理实现对微小力的测量,同时可当作高精度力传感器进行计量标定与检查。

[0004] 本发明的技术方案是:一种微小力测量装置,包括工作台1、垂直标尺2、水平标尺4,所述工作台1包括水平台101、竖杆102和悬臂103,所述垂直标尺固定于竖杆102上,所述悬臂103位于竖杆102上端,悬臂103一端系有丝线3,丝线3另一端吊有砝码9,还设置有水平托架5,所述水平托架5包括可以使水平托架5沿水平方向运动的调位机构7,还设置有用于使被测物8的活动部10与丝线3共同运动的拨动机构6。

[0005] 所述悬臂103可沿竖杆102上下运动,从而改变悬臂103到拨动机构6的垂直距离L。

[0006] 所述砝码9的重量可调。

[0007] 所述调节机构7丝杆螺母机构。

[0008] 所述拨动机构6为拨针。

[0009] 初始状态下,丝线3与砝码9自由悬垂,移动水平托架5使固定在被测物8的活动部10的拨动机构6与丝线3接触,通过垂直标尺2读取工作台1的悬臂103到拨动机构6的垂直距离L,转动调节机构7使水平托架5向着拨针6能拨动丝线3运动的方向移动,当被测物8的活动部10与拨动机构6相对被测物8的固定部11产生相对位移时停止,通过水平标尺4读取拨动机构6相对初始状态的水平位移H,被测力等于 $G \cdot \sin(\arctan(\frac{H}{L}))$,G为砝码重量。

[0010] 进一步地:通过改变工作台1的悬臂到拨动机构6的垂直距离L和改变砝码9的重量,可实现对本发明一种微小力测量装置量程的改变。

[0011] 本发明所产生的有益效果:本发明通过简单的原理实现对微小力的测量,方案合理可靠,对零部件的依赖性低,无精密部件,设计与制造成本低;温度与湿度对测量结果影响小,对环境的要求低;结构简单,采用丝线与拨针等轻质细小零件,引入的外界干扰小,零部件受力变形量对测量结果无明显影响,采用力学放大原理,具有高倍放大功能,并保证各

个环节引入的测量误差影响达到最小,保真度高,测量精度高;本发明操作方便,无需专业培训,无特殊技能要求,数据读取方便,本发明亦可当作高精度力传感器的标定装置。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明一种微小力测量装置的结构原理图;

[0013] 图 2 是本发明实际使用时被测物与拨动机构局部示意图。

[0014] 其中,1-工作台、2- 竖直标尺、3- 丝线、4- 水平标尺、5- 水平托架、6- 拨针、7- 调位螺母、8- 被测物、9- 砝码、10- 活动部、11- 固定部、H- 拨动机构 6 相对初始状态的水平位移、L- 工作台 1 的悬臂 103 到拨动机构 6 的距离。

具体实施方式

[0015] 下面结合说明书附图对本发明作进一步详细描述,请参阅图 1 至图 2。

[0016] 如图 1 及图 2 所示,一种微小力测量装置,包括工作台 1、垂直标尺 2、水平标尺 4,所述工作台 1 包括水平平台 101、竖杆 102 和悬臂 103,所述垂直标尺固定于竖杆 102 上,所述悬臂 103 位于竖杆 102 上端,悬臂 103 一端系有丝线 3,丝线 3 另一端吊有砝码 9,还设置有水平托架 5,所述水平托架 5 包括可以使水平托架 5 沿水平方向运动的调位机构 7,还设置有用于使被测物 8 的活动部 10 与丝线 3 共同运动的拨动机构 6。

[0017] 所述悬臂 103 可沿竖杆 102 上下运动,从而改变悬臂 103 到拨动机构 6 的垂直距离 L。

[0018] 所述砝码 9 的重量可调。

[0019] 所述调节机构 7 丝杆螺母机构。

[0020] 所述拨动机构 6 为拨针。

[0021] 初始状态下,丝线 3 与砝码 9 自由悬垂,移动水平托架 5 使固定在被测物 8 的活动部 10 的拨动机构 6 与丝线 3 接触,通过垂直标尺 2 读取工作台 1 的悬臂 103 到拨动机构 6 的垂直距离 L,转动调节机构 7 使水平托架 5 向着拨针 6 能拨动丝线 3 运动的方向移动,当被测物 8 的活动部 10 与拨动机构 6 相对被测物 8 的固定部 11 产生相对位移时停止,通过水平标尺 4 读取拨动机构 6 相对初始状态的水平位移 H,被测力等于 $G \cdot \sin(\arctan(\frac{H}{L}))$, G 为砝码重量。

[0022] 进一步地:通过改变工作台 1 的悬臂到拨动机构 6 的垂直距离 L 和改变砝码 9 的重量,可实现对本发明一种微小力测量装置量程的改变。

[0023] 实施例一:

[0024] 本实施例是使用本发明测量轴承启动力矩的例子。被测物 8 为一个轴承,固定部 11 为轴承内圈,活动部 10 为轴承外圈,水平托架 5 一端固定轴承内圈,另一端通过调位机构 7 使水平托架 5 沿水平方向运动,被测物 8 的活动部 10 固定有拨动机构 6,拨动机构 6 为细钢针。本实施例中调位机构 7 为丝杆螺母机构。

[0025] 初始状态下,丝线 3 与砝码 9 自由悬垂,移动水平托架 5 使固定在轴承外圈的拨动机构 6 与丝线 3 接触,通过垂直标尺 2 读取工作台 1 的悬臂 103 到拨动机构 6 的垂直距离 L,通过丝杆螺母机构使水平托架 5 向着拨动机构 6 拨动丝线 3 运动的方向移动,当轴承外

圈与拨动机构 6 相对轴承内圈产生相对位移时停止,通过水平标尺 4 读取拨动机构 6 相对

初始状态的水平位移 H ,被测力矩等于 $\frac{G \cdot \sin(\arctan(\frac{H}{L}))}{D/2}$, G 为砝码重量, D 为轴承外径。

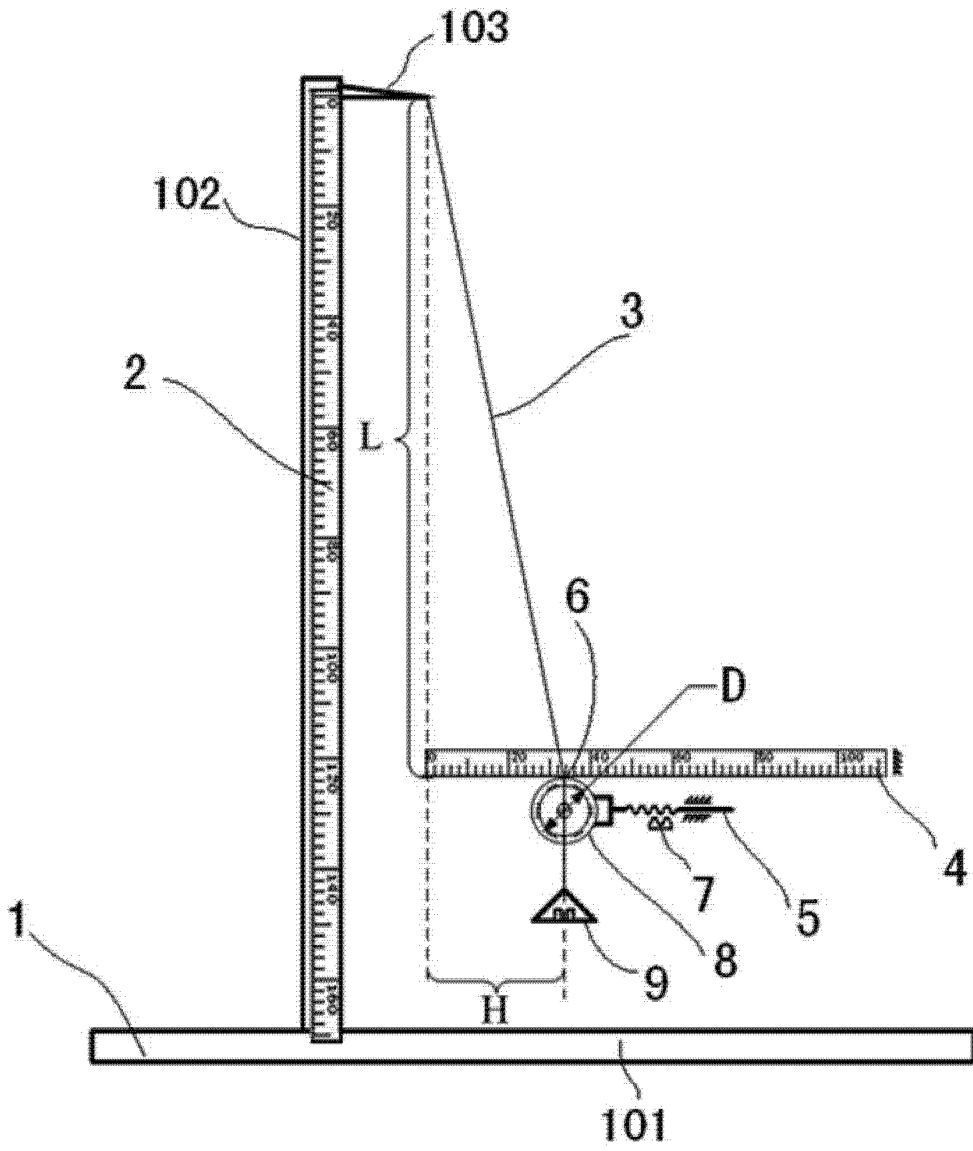


图 1

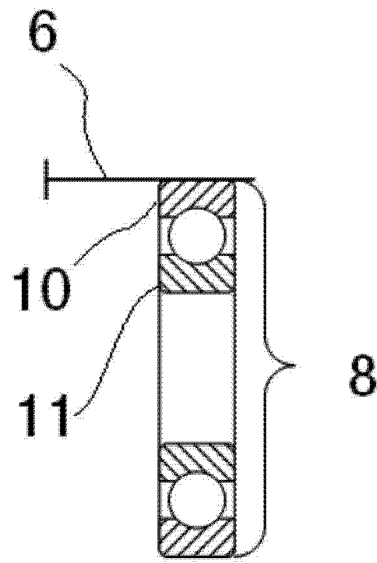


图 2