(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207163810 U
(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201721241561.6

(22)申请日 2017.09.26

(73)专利权人 中国人民解放军海军航空工程学院
地址 264001 山东省烟台市芝罘区二马路188号

(72)发明人 刘存海 张勇 柳叶 张纪磊 张延泽

(74)专利代理机构 烟台双联专利事务所(普通合伙) 37225
代理人 矫智兰

(51)Int.Cl.
G01N 3/02(2006.01)
G01N 3/06(2006.01)

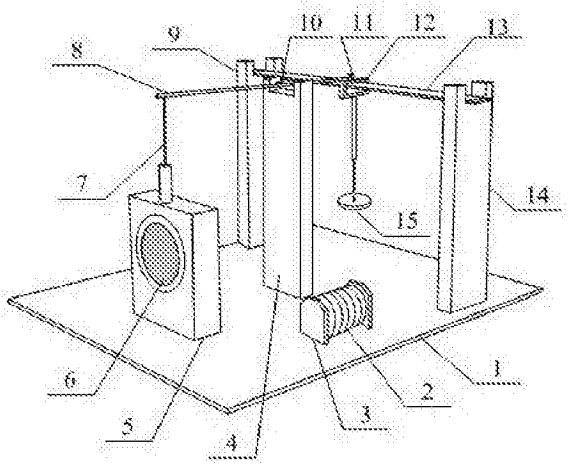
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置

(57)摘要

本实用新型公开一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，属于物理仪器技术领域，其特点是，利用千分表取代现有测量装置中所使用的读数显微镜和霍尔元件，在确保精度的前提下，简化了测量过程；利用限位线和限位器，确保待测横梁的中心位置受力；采用杠杆放大原理，提高了实验准确度；本实用新型可以解决现有弯曲法杨氏模量装置存在的测量误差大、易使人疲劳和操作复杂等缺陷，具有结构简单紧凑、设计巧妙、测量精度高和操作简便等优点，完全可以满足教学要求，特别适合在高等院校中作为一种大学物理实验仪器进行推广应用。



CN 207163810 U

1.一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，其特征在于，包括底座(1)、砝码(2)、砝码架(3)、第一支撑立柱(4)、千分表支撑座(5)、千分表(6)、金属拉丝(7)、金属杆(8)、第二支撑立柱(9)、转轴(10)、刀口(12)、待测横梁(13)、第三支撑立柱(14)、砝码托盘(15)；所述的底座(1)上表面中央位置设第一支撑立柱(4)，第一支撑立柱(4)右侧水平位置设砝码架(3)，砝码架(3)上放置砝码(2)；所述的第一支撑立柱(4)正前设千分表支撑座(5)，千分表支撑座(5)上固定千分表(6)；以第一支撑立柱(4)为中心，后部左右对称位置分别设第二支撑立柱(9)和第三支撑立柱(14)；所述的第一支撑立柱(4)顶部设转轴(10)，转轴(10)与金属杆(8)连接，金属杆(8)前端通过金属拉丝(7)与千分表(6)相连接，后部与刀口(12)连接；待测横梁(13)穿过刀口(12)内部放置在第二支撑立柱(9)和第三支撑立柱(14)顶部，刀口(12)底部固定设砝码托盘(15)，放置砝码(2)；所述的待测横梁(13)中心上下对称位置设有第一限位孔(16)和第二限位孔(18)，在限位孔左右两侧对称位置刻有第一限位线(17)和第二限位线(19)，待测横梁(13)在非受力状态下第一限位线(17)和第二限位线(19)之间的距离与第二支撑立柱(9)和第三支撑立柱(14)之间的距离相等；所述的刀口(12)顶端内侧左右对称位置设置有第一限位器(20)和第二限位器(21)，刀口(12)的第一限位器(20)和第二限位器(21)之间的间距与第一限位孔(16)和第二限位孔(18)之间的间距相同。

2.根据权利要求1所述的一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，其特征在于，所述的金属杆(8)以转轴(10)为分界点的后部与前部长度比例值n，且n>1。

一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及物理仪器技术领域，具体地讲是一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，能利用弯曲法实现对横梁杨氏模量的精确测量。

[0003] 背景技术：

[0004] 杨氏模量是表征固体材料弹性形变性质的基本力学参数，也是工程设计中选择机械构件的一个重要依据，杨氏模量测定在科学研究和技术应用中都具有重要意义。现有测量杨氏模量的方法有很多，如拉伸法、弯曲法、光杠杆法、干涉条纹法、共振法等，每种方法各有其特点，适合不同的测试条件。其中弯曲法是先利用测微目镜或霍尔位移传感器来测量待测横梁中心在受外力作用下的下移量，从而求出杨氏模量。但现有的弯曲法杨氏模量测量装置存在着诸如测量误差大、操作难度大和易使测量人员疲劳等缺陷。因此，急需一种结构简单紧凑、设计巧妙、测量精度高和操作简便等优点的弯曲法测杨氏模量的实验装置。

[0005] 发明内容：

[0006] 本实用新型的目的是克服上述已有技术的不足，而提供一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置；主要解决现有的弯曲法杨氏模量测量装置存在的诸如测量误差大、操作难度大和易使测量人员疲劳等问题。

[0007] 本实用新型的技术方案是：一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，其特殊之处在于，包括底座、砝码、砝码架、第一支撑立柱、千分表支撑座、千分表、金属拉丝、金属杆、第二支撑立柱、转轴、刀口、待测横梁、第三支撑立柱、砝码托盘；所述的底座上表面中央位置设第一支撑立柱，第一支撑立柱右侧水平位置设砝码架，砝码架上放置砝码；所述的第一支撑立柱正前设千分表支撑座，千分表支撑座上固定千分表；以第一支撑立柱为中心，后部左右对称位置分别设第二支撑立柱和第三支撑立柱；所述的第一支撑立柱顶部设转轴，转轴与金属杆连接，金属杆前端通过金属拉丝与千分表相连接，后部与刀口连接；待测横梁穿过刀口内部放置在第二支撑立柱和第三支撑立柱顶部，刀口底部固定设砝码托盘，放置砝码；所述的待测横梁中心上下对称位置设有第一限位孔和第二限位孔，在限位孔左右两侧对称位置刻有第一限位线和第二限位线，待测横梁在非受力状态下第一限位线和第二限位线之间的距离与第二支撑立柱和第三支撑立柱之间的距离相等；所述的刀口顶端内侧左右对称位置设置有第一限位器和第二限位器，刀口的第一限位器和第二限位器之间的间距与第一限位孔和第二限位孔之间的间距相同。

[0008] 进一步的，所述的金属杆以转轴为分界点的后部与前部长度比例值n，且n>1。

[0009] 本实用新型所述的一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置与已有技术相比具有如下积极效果：1、通过在待测横梁上增设限位线和限位孔，在刀口上增设限位器，确保待测横梁中心受力；2、采用千分表和杠杆放大原理相结合的数据测量方法，使对横梁中心微小下移量测量的实验准确度极大提高，测量过程也极大得以简化；3、具有结构简单紧凑、设计巧妙、测量精度高和操作简便等优点。

[0010] 附图说明：

[0011] 图1是本实用新型整体结构示意图；

[0012] 图2是本实用新型的待测横梁的结构示意图；

[0013] 图3是本实用新型的刀口的结构示意图。

[0014] 具体实施方式：

[0015] 下面结合说明书附图对本实用新型作进一步的描述。

[0016] 实施例1，参见图1、2、3，根据设计要求加工制成底座1，底座1用于承载装置其他部件，在底座1上表面中央位置设置第一支撑立柱4，在第一支撑立柱4右侧水平位置设置砝码架3，用于放置砝码2；第一支撑立柱4正前部设置千分表支撑座5，用于固定千分表6；以第一支撑立柱4为中心，后部左右对称位置设置第二支撑立柱9和第三支撑立柱14；在第一支撑立柱4顶部安装有转轴10，转轴10与金属杆8连接，将金属杆8后部通过金属杆固定螺钉11与刀口12连接，前端通过金属拉丝7与千分表6相连接，金属杆8以转轴10为分界点的后部与前部长度比例值n，且n>1；将待测横梁13穿过刀口12内部放置在第二支撑立柱9和第三支撑立柱14顶部，刀口12底部固定有砝码托盘15，用于放置砝码2；待测横梁13中心上下对称位置设有第一限位孔16和第二限位孔18，在限位孔左右两侧对称位置刻有第一限位线17和第二限位线19，待测横梁13在非受力状态下第一限位线17和第二限位线19之间的距离与第二支撑立柱9和第三支撑立柱14之间的距离相等；在刀口12顶端内侧左右对称位置设置有限位器20和限位器21，刀口12的第一限位器20和第二限位器21之间的间距与第一限位孔16和第二限位孔18之间的间距相同；组成基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置。

[0017] 本实用新型所述的一种基于千分表的弯曲法测杨氏模量实验装置，工作时，将待测横梁穿过刀口内部放置在第二支撑立柱和第三支撑立柱顶部，使横梁两端的限位线分别与第二支撑立柱和第三支撑立柱顶部对齐，并将刀口的两个限位器放置到待测横梁中部的限位孔和限位孔上，金属杆后部通过金属杆固定螺钉与刀口连接，前端通过一金属拉丝与千分表相连接，在砝码托盘上预加一个砝码，使千分表有一初始读数，然后在砝码托盘上加砝码，记录千分表的读数，进而计算出千分表加砝码前后的读数变化，利用千分表直接读取的数据除以n即为待测金属横梁在砝码拉力作用下的下移量，根据杨氏模量与中心下移量的关系便可求出待测横梁的杨氏模量。

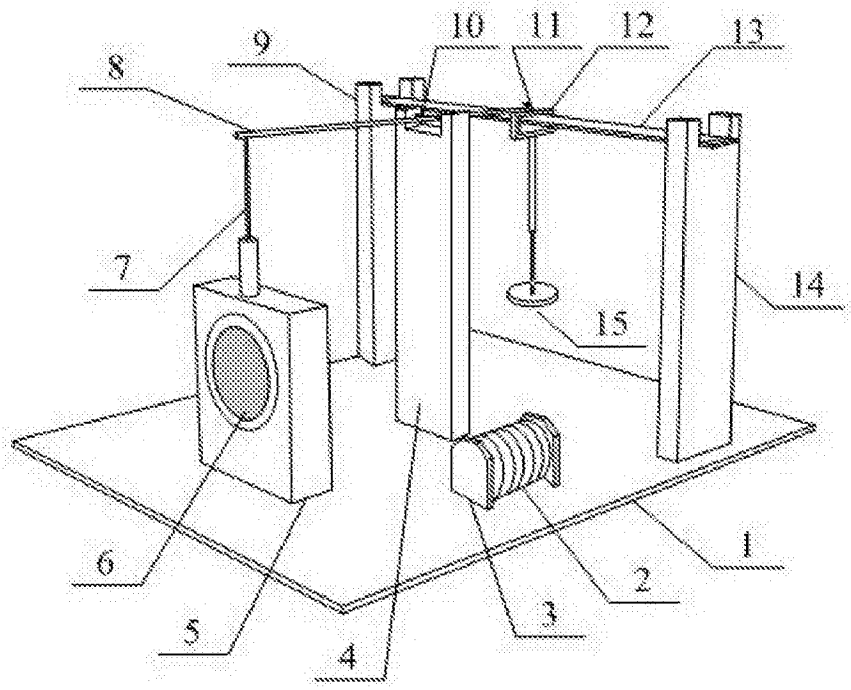


图1

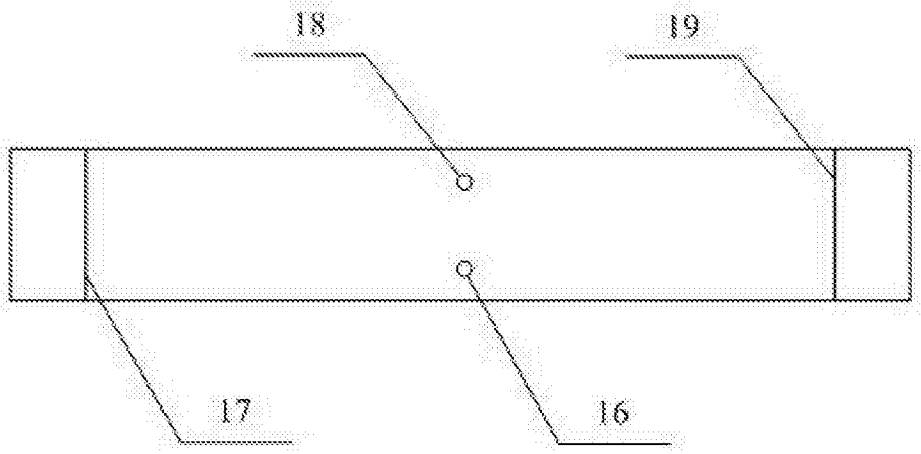


图2

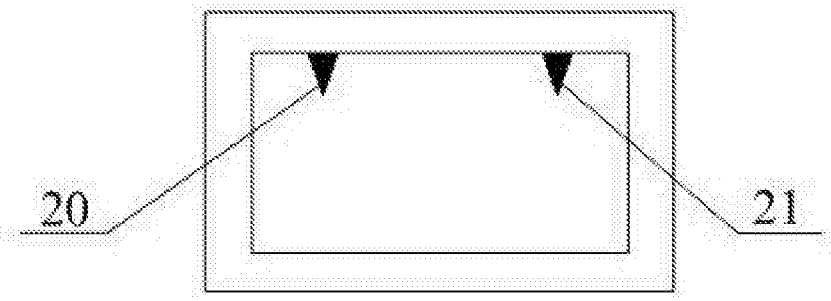


图3