



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203376213 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320407763. 9

(22) 申请日 2013. 07. 10

(73) 专利权人 张晴

地址 221000 江苏省徐州市鼓楼区西阁街
85 号空军勤务学院航空弹药系

(72) 发明人 张晴 杨桂考 张洪海 陈丽
韦艳 刘志坚

(51) Int. Cl.

G01N 3/14 (2006. 01)

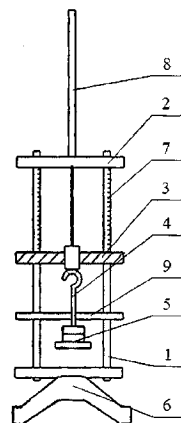
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器

(57) 摘要

一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器，包括杨氏模量仪和长度变化量观察装置，其中杨氏模量仪包括两个立柱、上横梁、中间梁、带吊杆的砝码盘、底座、以及螺旋测微计，所述的两个立柱上设置有米尺。同现有技术的杨氏模量仪相比，本实用新型的杨氏模量仪能够利用拉伸法更准确、更快捷的测量任意金属丝的杨氏模量值，本实用新型的仪器所得的误差波动幅度要比现有仪器的误差波动幅度小的多，同时实验所需时间也减少了 15 ~ 20 分钟。



1. 一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,包括杨氏模量仪和长度变化量观察装置,其中杨氏模量仪包括两个立柱(1)、上横梁(2)、中间梁(3)、带吊杆(4)的砝码盘(5)、底座(6)、以及螺旋测微计,其特征在于:所述的两个立柱(1)上设置有米尺(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,其特征在于:所述的上横梁(2)固定有金属套管(8)。

3. 根据权利要求1所述的一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,其特征在于:在立柱(1)的下部固定有吊杆限位板(9),吊杆(4)穿过吊杆限位板(9)上的通孔。

4. 根据权利要求1所述的一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,其特征在于:所述的长度变化量观察装置包括固定座(10)、激光器(11)、标尺(12)以及光杠杆,光杠杆设置在杨氏模量仪上。

5. 根据权利要求3所述的一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,其特征在于:所述的通孔内壁上设置有润滑剂层。

一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器

技术领域

[0001] 本实用新型属于教学实验仪器,涉及一种新型杨氏模量仪,特别是涉及一种操作方便、直观性强、实验误差相对较小的实验装置。

背景技术

[0002] 现有拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器如图 1、图 2 所示,存在诸多不足之处: 1) 由于现有实验装置的结构限制,实验所用金属丝的长度不是很长,这就造成测量结果精确度不高;2) 测量金属丝长度时,卷尺无法在下卡口处拉直,导致测量产生一定误差;3) 增、减砝码时,势必会造成砝码盘的晃动,为了确保测量数据的准确性必须要等砝码盘静止再测量,这造成测量时间较长;4) 在测量杨氏模量时,金属丝在未加砝码时有时会处于形变状态,如果此时直接加一个砝码记录读数就会造成测量的系统误差,错将金属丝形变部分当作加砝码后产生的形变读数;5) 实验操作中,最重要的一步是调节望远镜,直到可以看到清晰的光杠杆镜中标尺刻度的像,这既要上下移动望远镜使得它和光杠杆镜的镜面基本等高,又要左右移动望远镜固定架位置,所以调节比较困难。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于克服上述不足之处,提供一种新型杨氏模量仪,该装置观测数据简洁直观,方便学生理解和掌握,同时准确度高、方便快捷。

[0004] 本实用新型采用的技术方案是,一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器,包括杨氏模量仪和长度变化量观察装置,其中杨氏模量仪包括两个立柱、上横梁、中间梁、带吊杆的砝码盘、底座、以及螺旋测微计,所述的两个立柱上设置有米尺。

[0005] 所述的上横梁固定有金属套管。

[0006] 在立柱的下部固定有吊杆限位板,吊杆穿过吊杆限位板上的通孔。

[0007] 所述的长度变化量观察装置包括固定座、激光器、标尺以及光杠杆,光杠杆设置在杨氏模量仪上。

[0008] 所述的通孔内壁上设置有润滑剂层。

[0009] 同现有技术的杨氏模量仪相比,本实用新型的杨氏模量仪能够利用拉伸法更准确、更快捷的测量任意金属丝的杨氏模量值。以铁丝为例:一般情况下,20℃时铁丝的杨氏模量是 $(19.0 \sim 21.0) \times 10^4 \text{ N / mm}^2$ 。由于杨氏模量是由 6 个直接测量的物理量代入公式间接计算得到,可以利用不确定度来描述误差情况。如果利用不确定度的绝对值比上杨氏模量的计算值,可得出误差波动的幅度。现有仪器所得的误差波动幅度约为 3%~8%,而新型仪器所得的误差波动幅度一般小于 1%。通过对比,本实用新型的仪器所得的误差波动幅度要比现有仪器的误差波动幅度小的多,同时实验所需时间也减少了 15~20 分钟。

附图说明

[0010] 图 1 是现有技术的杨氏模量仪的结构图。

[0011] 图 2 是现有技术的长度变化量观察装置的结构图。

[0012] 图 3 是本实用新型的杨氏模量仪的结构图。

[0013] 图 4 是本实用新型的长度变化量观察装置的结构图。

[0014] 1 代表立柱, 2 代表上横梁, 3 代表中间梁, 4 代表吊杆, 5 代表砝码盘, 6 代表底座, 7 代表米尺, 8 代表金属套管, 9 代表吊杆限位板, 10 代表固定座, 11 代表激光器, 12 代表标尺, 13 代表望远镜。

具体实施方式

[0015] 一种拉伸法测金属丝杨氏模量的实验仪器, 包括杨氏模量仪和长度变化量观察装置, 其中杨氏模量仪包括两个立柱 1、上横梁 2、中间梁 3、带吊杆 4 的砝码盘 5、底座 6、以及螺旋测微计, 关键是: 所述的两个立柱 1 上设置有米尺 7。

[0016] 所述的上横梁 2 固定有金属套管 8。

[0017] 在立柱 1 的下部固定有吊杆限位板 9, 吊杆 4 穿过吊杆限位板 9 上的通孔。

[0018] 所述的长度变化量观察装置包括固定座 10、激光器 11、标尺 12 以及光杠杆, 光杠杆设置在杨氏模量仪上。

[0019] 所述的通孔内壁上设置有润滑剂层。

[0020] 本实用新型在具体实施时, 将原装置的两个立柱 1 上端各截去一部分, 同时在上横梁 2 处增设一根金属套管 3, 金属套管 3 的长度和所截材料的总长度相等, 将金属丝从金属套管 3 顶部开始悬挂。这样就使整套装置所用材料长度不变的情况下, 实验所用金属丝的长度大大增长。改进之前可测金属丝最大长度大约是 96cm; 新装置可测金属丝最大长度大约是 168cm。在两立柱 1 上贴有实验室所用的坐标纸, 充当米尺 7, 米尺 7 的精确度是 0.1cm。这样就能够直接读出上横梁 2 与中间梁 3 之间金属丝的长度; 在砝码盘 5 上端增设吊杆限位板 9。吊杆限位板 9 固定于两立柱 1 上, 砝码盘 5 的吊杆 4 穿过吊杆限位板 9 的中间孔。孔的直径比吊杆 4 的直径稍宽, 同时孔内侧和附近的吊杆 4 上均涂有润滑油脂, 以减少摩擦影响。它能够起到缩短砝码盘晃动时间的目的。为了避免这一部分对实验测量结果造成的误差, 在所有读数读取之前, 预先在砝码盘 5 上加一到两个砝码, 将金属丝拉直后, 再逐渐增加砝码, 正式读数。利用激光束方向性好、射程远等特点, 将激光器 11 放在原望远镜 13 的位置处。使其发出的光线照射到光杠杆的平面反射镜上, 调节激光器 11, 使得光线反射到标尺 12 上, 这样就能直接读出激光线在标尺 12 上的位置以及位置变化。本实用新型采用的是激光标线器优化激光成像, 使激光器 11 射出的激光经平面镜反射后, 成像于标尺上是细直的线段。实验时只需以激光线的下边缘或是上边缘为基准进行记录数据, 提高了测量的精确度。

[0021] 由于杨氏模量是由 6 个直接测量的物理量代入公式间接计算得到, 所以要实现测量各个间接物理量: 金属丝的直径 d , 所测金属丝长 L , 镜尺距离 D , 反光镜后足到前两足的垂直距离 h , 以及平均差值 Δn , 其中平均差值 Δn 是通过激光在标尺 12 上的读数值利用逐

差法获得。进而带入杨氏模量计算公式
$$Y = \frac{8DFL}{\pi d^3 h \Delta n}$$
。

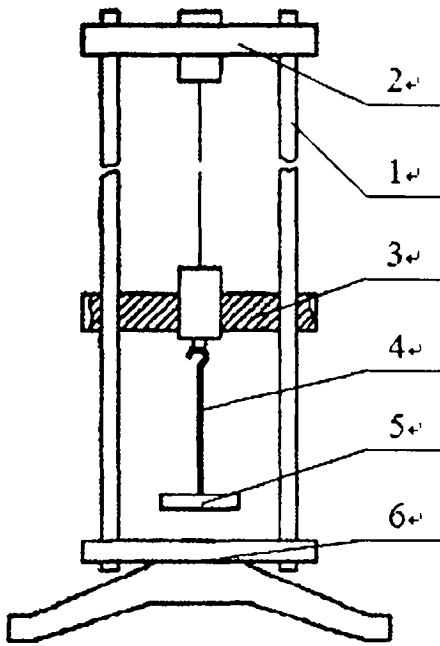


图 1

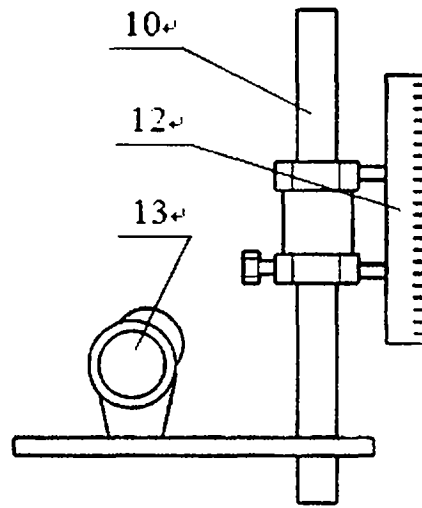


图 2

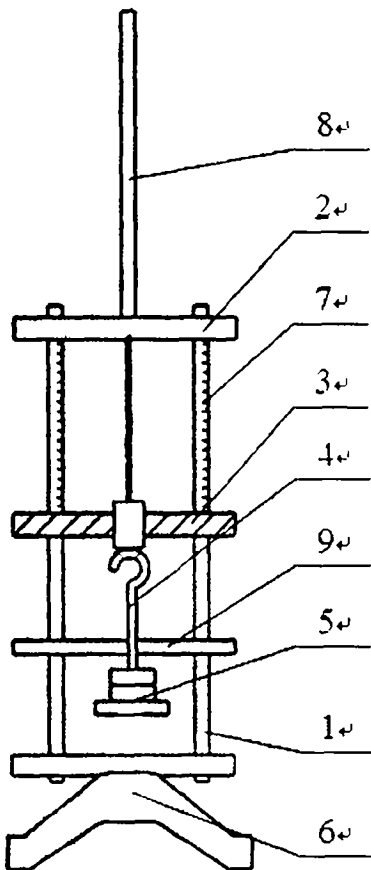


图 3

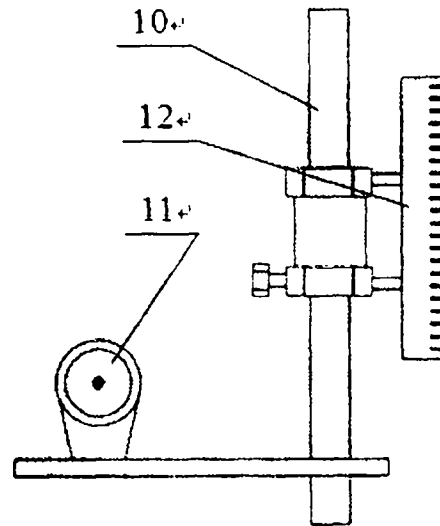


图 4