(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106289998 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610607445.5

(22)申请日 2016.07.29

(71)申请人 江西洪都航空工业集团有限责任公司
地址 330024 江西省南昌市新溪桥5001信箱460分箱

(72)发明人 欧阳金栋 王艳丽 龚仔华 张耀庆 孙英超 董皓葳 蒋若冰 罗兵 蒋斌林 申昌富

(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.
G01N 3/14(2006.01)

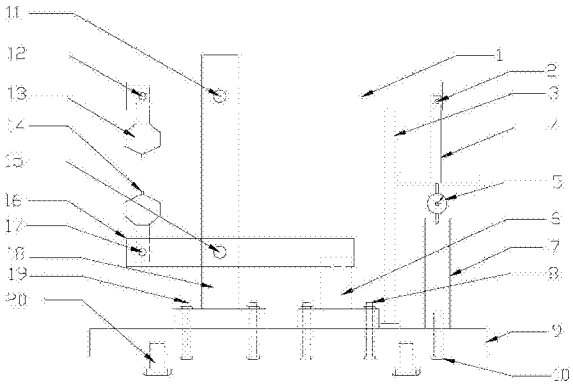
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种测试材料杨氏模量的简易装置

(57)摘要

本发明属于力学测试技术领域。本发明提供一种测试材料杨氏模量简易装置，包括：可调节底座(9)、定位竖杆(18)、支撑竖杆(6)、初始位置平衡竖杆(3)、承载“工”字梁横杆(16)、试样上装夹头(13)、试样下装夹头(14)、横长“工”字梁杠杆(1)、砝码托盘(4)、百分表(5)、百分表定位杆(7)；横长“工”字梁杠杆(1)右端到定位竖杆(18)距离为L_1，左端到定位竖杆(18)距离为L_2，L_1大于L_2；砝码托盘(4)底部接触百分表(5)的收缩触头，当添加砝码试样受拉时，砝码托盘(4)向下运动推动百分表(5)的收缩触头运动，试样拉伸长度由百分表(5)指针读数根据杠杆原理得出，试样受到拉力根据砝码的重量由杠杆原理推导得出。



CN 106289998 A

1.一种测试材料杨氏模量的简易装置，其特征在于，包括：

可调节底座(9)、定位竖杆(18)、支撑竖杆(6)、初始位置平衡竖杆(3)、承载“工”字梁横杆(16)、试样上装夹头(13)、试样下装夹头(14)、横长“工”字梁杠杆(1)、砝码托盘(4)、百分表(5)、百分表定位杆(7)；

上述砝码托盘(4)固定在横长“工”字梁杠杆(1)的右端，横长“工”字梁杠杆(1)固定在定位竖杆(18)的上端，横长“工”字梁杠杆(1)的左端接试样上装夹头(13)、试样下装夹头(14)接在承载“工”字梁横杆(16)左端，承载“工”字梁横杆(16)中部固定在定位竖杆(18)的中下端，承载“工”字梁横杆(16)的右端固定在支撑竖杆(6)上端；定位竖杆(18)、支撑竖杆(6)以及百分表定位杆(7)固定于可调节底座(9)上；初始位置平衡竖杆(3)放在可调节底座(9)上，在不做实验的时候用于平衡横长“工”字梁杠杆(1)，做实验时可以移走；上述横长“工”字梁杠杆(1)的右端到定位竖杆(18)的距离为L_1，左端到定位竖杆(18)的距离为L_2，其中L_1大于L_2；砝码托盘(4)底部接触百分表(5)的收缩触头，当添加砝码试样受拉时，砝码托盘(4)向下运动推动百分表(5)的收缩触头运动，百分表(5)指针读数根据杠杆原理推导就可以得出试样的拉伸长度，而砝码的重量根据杠杆原理推导就可以得出试样的受到得拉力大小。

一种测试材料杨氏模量的简易装置

技术领域

[0001] 本发明属于力学测试技术领域。

背景技术

[0002] 测量材料的杨氏模量现有技术一般都是对材料进行力学性能测试，其常用设备是电子万能试验机。但其存在以下不足：一是其部件都离不开力传感器、测力显示仪器，力传感器和测力显示仪器是设备的核心关键部分，费用成本很高，一般的电子万能试验机都要近10万，若让专业单位进行测试则又试验费用过高；二是杨氏模量测得结果有时误差较大(大部分结果是偏小了，原因分析是拉伸过程中记录的位移偏大，而记录的力较准确，导致最后杨氏模量偏小)；三是每次做拉伸试验之前要利用砝码对设备进行标校，比较麻烦。

[0003] 测试材料杨氏模量E实验是材料力学课程教学大纲规定的必做实验，对于某些新型研究材料也是必做的实验之一，因此需要为材料力学实验研制出一种不通过力传感器加载，不用测力显示仪器，操作简单，成本低的实验装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的：提出一种测试材料杨氏模量的简易装置，该测试装置克服现有测定材料杨氏模量实验设备通过力传感器加载，测力显示仪器显示力值及位移导致成本费用过高的缺陷，载荷大小直接用砝码加载，更具有操作简单，加载准确，不用电成本低等优点。

[0005] 本发明的技术方案：

[0006] 一种测试材料杨氏模量的简易装置，包括：

[0007] 可调节底座(9)、定位竖杆(18)、支撑竖杆(6)、初始位置平衡竖杆(3)、承载“工”字梁横杆(16)、试样上装夹头(13)、试样下装夹头(14)、横长“工”字梁杠杆(1)、砝码托盘(4)、百分表(5)、百分表定位杆(7)；

[0008] 上述砝码托盘(4)固定在横长“工”字梁杠杆(1)的右端，横长“工”字梁杠杆(1)固定在定位竖杆(18)的上端，横长“工”字梁杠杆(1)的左端接试样上装夹头(13)、试样下装夹头(14)接在承载“工”字梁横杆(16)左端，承载“工”字梁横杆(16)中部固定在定位竖杆(18)的中下端，承载“工”字梁横杆(16)的右端固定在支撑竖杆(6)上端；定位竖杆(18)、支撑竖杆(6)以及百分表定位杆(7)固定于可调节底座(9)上；初始位置平衡竖杆(3)放在可调节底座(9)上，在不做实验的时候用于平衡横长“工”字梁杠杆(1)，做实验时可以移走；上述横长“工”字梁杠杆(1)的右端到定位竖杆(18)的距离为L_1，左端到定位竖杆(18)的距离为L_2，其中L_1大于L_2；砝码托盘(4)底部接触百分表(5)的收缩触头，当添加砝码试样受拉时，砝码托盘(4)向下运动推动百分表(5)的收缩触头运动，百分表(5)指针读数根据杠杆原理推导就可以得出试样的拉伸长度，而砝码的重量根据杠杆原理推导就可以得出试样的受到得拉力大小。

[0009] 本发明的优点：

[0010] 1)本装置利用的是省力杠杆原理，不通过力传感器加载，不用测力显示仪器显示

力值，力值大小直接用砝码加载，位移显示通过百分表，并且轻量的砝码即可以测量材料的杨氏模量。可以测出实验用标准板材及棒材拉伸试样的杨氏模量，只需更换装夹头即可做到板材和棒材的切换试验。

[0011] 2)该装置设计简单，制造简单，可方便地将测试装置装夹和卸下，更具有体积小，结构简单不打滑，测量精度高等优点且可以随意移动，只需要一个平整的操作台即可以安装装置，试验操作起来也容易，且成本低廉。

[0012] 3)另外重要的一点是该装置不耗电，且不需要什么后期保养，经济实惠，具有很强的高校学生实验及工程应用价值。

附图说明：

[0013] 图1是本发明测试材料杨氏模量简易装置的正视图。

[0014] 图中的标号名称：1.横长“工”字梁杠杆2.连接横长“工”字梁杠杆和砝码托盘的圆柱销3.初始位置平衡竖杆4.砝码托盘5.百分表6.支撑竖杆7.百分表定位杆8.支撑竖杆固定螺钉9.可调节底座10.百分表定位杆固定螺钉11.定位横长“工”字梁杠杆和定位竖杆的定位销12.连接横长“工”字梁杠杆和试样上装夹头的圆柱销13.试样上装夹头14.试样下装夹头15.定位横长“工”字梁杠杆和承载“工”字梁横杆的定位销16.承载“工”字梁横杆17.连接下装夹头和承载“工”字梁横杆圆柱销18.定位竖杆19.定位竖杆固定螺钉20.调节高度螺钉。

具体实施方式：

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述。

[0016] 本发明提供一种测试材料杨氏模量的简易装置，如图1所示，包括：

[0017] 可调节底座9、定位竖杆18、支撑竖杆6、初始位置平衡竖杆3、承载“工”字梁横杆16、试样上装夹头13、试样下装夹头14、横长“工”字梁杠杆1、砝码托盘4、百分表5、百分表定位杆7；

[0018] 上述砝码托盘4固定在横长“工”字梁杠杆1的右端，横长“工”字梁杠杆1固定在定位竖杆18的上端，横长“工”字梁杠杆1的左端接试样上装夹头13、试样下装夹头14接在承载“工”字梁横杆16左端，承载“工”字梁横杆16中部固定在定位竖杆18的中下端，承载“工”字梁横杆16的右端固定在支撑竖杆6上端；定位竖杆18、支撑竖杆6以及百分表定位杆7固定于可调节底座9上；初始位置平衡竖杆3放在可调节底座9上，在不做实验的时候用于平衡横长“工”字梁杠杆1，做实验时可以移走；上述横长“工”字梁杠杆1的右端到定位竖杆18的距离为L_1，左端到定位竖杆18的距离为L_2，其中L_1大于L_2；砝码托盘4底部接触百分表5的收缩触头，当添加砝码试样受拉时，砝码托盘4向下运动推动百分表5的收缩触头运动，百分表5指针读数根据杠杆原理推导就可以得出试样的拉伸长度，而砝码的重量根据杠杆原理推导就可以得出试样的受到得拉力大小。

[0019] 该装置测试材料杨氏模量过程：首先根据试验材料，准备测试需要的标准砝码。其次把测试装置放在较平整的操作台上，通过底座螺钉来固定与调整底座的高度，另外在横长“工”字梁杠杆1左端配重，使拿掉初始位置平衡竖杆3后整个杠杆装置处于平衡状态，且百分表处于调零状态。整个装置都调好后，在挂钩下面依次添加固定间隔重量的同一精度

等级的标准砝码，记录加载不同重量砝码百分表的示数，每次加载的增量砝码尽量小些，这样可以多记录几组数据，当所有准备砝码加载完成后，再依次减少砝码至零。对每组数据进行处理，砝码的重量为G_1，则根据杠杆定理试样受到的拉力$F=G_1*L_1/L_2$（由于弹性变形，角度发生的变化很小，忽略不计，因此力臂按平衡状态计算），横长“工”字梁杠杆的右端到定位竖杆的距离为L_1，左端到定位竖杆的距离为L_2。根据应力应变推导公式：$\sigma=\frac{F*(1+\Delta L/L_0)}{A_0}$，$\varepsilon=\ln(1+\Delta L/L_0)$，$L_0$为已知试样标距初始长度，$A_0$为已知试样初始横截面积，$\Delta L$的值由百分表读数依据杠杆定理转化而来。$\Delta L=\Delta L_1*L_1/L_2$，$\Delta L_1$即为百分表的读数，因此材料的杨氏模量$E=\sigma/\varepsilon$即可以求出。将测得的几组数据分别求出其杨氏模量，若是材料处于弹性范围，求出的杨氏模量应该几乎相等，随着砝码的增加，若是材料进入塑性范围，则求出的杨氏模量会发生很大的变化。因此材料的杨氏模量由前面几组测得几乎相等的数据取平均值即为材料在弹性范围内的杨氏模量。

[0020] 实施例

[0021] 图1是本发明实施例的结构主视图，其中1为连接砝码托盘的横长“工”字梁杠杆，砝码托盘4通过圆柱销2与横长“工”字梁杠杆1连接，3为初始位置平衡竖杆，百分表5固定在定位竖杆7上，定位竖杆7通过螺钉10与可调节底座9连接，螺钉20用来调节底座高度及平衡，支撑竖杆6通过螺钉8与可调节底座9，定位竖杆18通过螺钉19与可调节底座9连接，承载“工”字梁横杆16通过圆柱销15与定位竖杆18连接，试样下装夹头14通过圆柱销17与承载“工”字梁横杆16连接，试样上装夹头13通过圆柱销12与横长“工”字梁杠杆1连接，圆柱销11用来定位横长“工”字梁杠杆1和定位竖杆18。

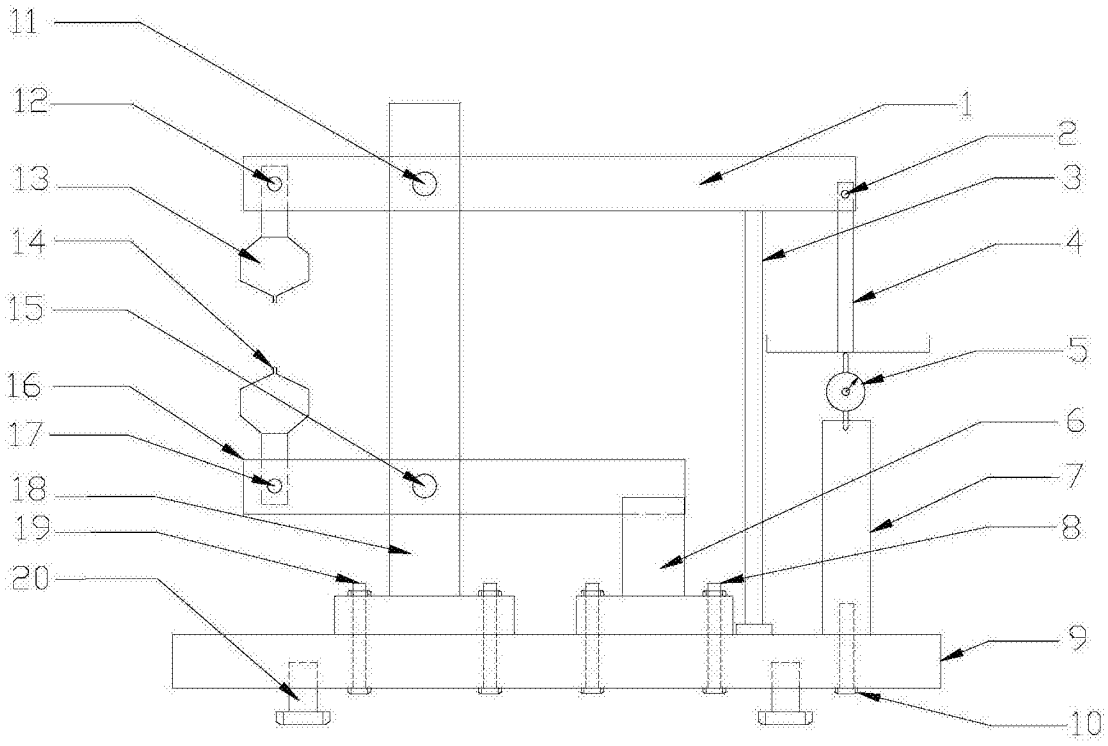


图1