



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106885741 A

(43)申请公布日 2017.06.23

(21)申请号 201710165915.1

(22)申请日 2017.03.20

(71)申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街  
29号

(72)发明人 吴涛 姜文 姚卫星

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

G01N 3/14(2006.01)

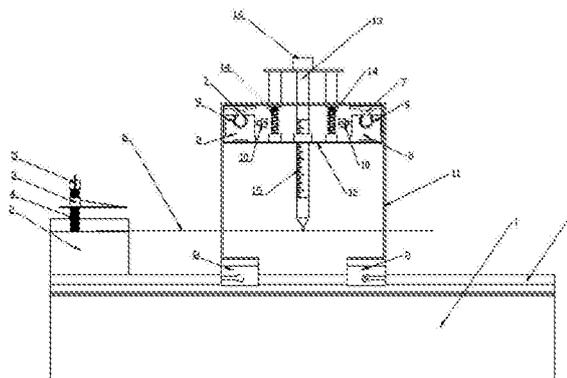
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法

## (57)摘要

本发明公开了一种便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法,其中检验装置包括底座,待检试验件、试件夹持装置、位移驱动转置以及测量装置。本发明便携式微型薄板刚度检验装置中的螺母通过旋转将夹片,待检试验件和夹块固定以使待检试验件一端固定约束,且本发明可适用于长100-200mm,宽50-150mm的薄板弯曲刚度检验,本发明结构紧凑简单,操作简单,不受场地和人员限制,便于维护。



1. 一种便携式微型薄板刚度检验装置,其特征在于:包括底座(1),待检试验件(6)、试件夹持装置、位移驱动转置以及测量装置;

所述底座(1)为一个空心长方体;

所述试件夹持装置包括夹块(2)、夹片(3)、螺柱(4)以及螺母(5),所述夹块(2)与底座(1)连接,螺柱(4)与夹块(2)通过螺纹连接,待检试验件(6)水平放置在夹块(2)上,夹片(3)开孔通过螺柱(4)上下移动,所述螺母(5)通过旋转将夹片(3),待检试验件(6)和夹块(2)固定以使待检试验件(6)一端固定约束;

所述位移驱动转置包括水平导轨(7)、滑块(8)、轴承(9)、锁死螺母(10)和刚架(11),所述水平导轨(7)包括安装在底座(1)上的X方向水平导轨以及与X方向水平导轨方向垂直的且安装在刚架(11)上的Y方向水平导轨,每根X方向水平导轨上有两个滑块(8),每根Y方向水平导轨上安装有一个滑块(8),所述滑块(8)通过锁死螺母(10)与水平导轨(7)固定,滑块(8)与水平导轨(7)间安装有轴承(9),所述刚架(11)安装在X方向水平导轨的四个滑块(8)上,通过螺栓连接;

所述测量装置包括测量平台(12)、砝码盘(13)、弹簧(14)、刻度尺(15)和砝码(16),所述测量平台(12)连接在Y方向水平导轨的滑块(8)上,测量平台(12)中间开设有中心孔,测量平台(12)设有用于安装弹簧(14)的圆柱,所述砝码盘(13)设有用于安装在弹簧(14)上的短圆柱,所述砝码盘(13)上连有穿过测量平台(12)中心孔用于与待检试验件(6)直接接触的长圆柱,所述长圆柱上外围刻有刻度尺(15),用于试验时读数来判断待检试验件(6)刚度是否在合格范围内。

2. 一种便携式微型薄板刚度检验装置的工作方法,其特征在于:包括如下步骤

步骤一:试验时,先将标准试验件放在夹块(2)上,压上夹片(3)后,拧紧螺母(5);

步骤二:再根据标准试验件刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块(8)的位置,调整好后拧紧锁死螺母(10);

步骤三:选择合适质量为M的砝码(16)放置在砝码盘(13)中央,使得砝码盘(13)有明显的位移,且不超过量程,待砝码盘(13)稳定后记录下刻度尺(15)上读数为X,并根据误差要求确定砝码盘(13)位移及刻度尺读数合理范围 $X \pm \Delta X$ ;

步骤四:取下砝码(16),然后拆下标准试验件,再换上待检试验件(6);

步骤五:将待检试验件(6)放在夹块(2)上,压上夹片(3)后,拧紧螺母(5);

步骤六:再根据待检试验件(6)刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块(8)位置,调整好后拧紧锁死螺母(10);

步骤七:在砝码盘(13)中央放置上述标准试验件检测时选择的质量为M的砝码(16),待砝码盘(13)稳定后读出刻度尺(15)上读数 $X'$ ,并判断是否在区间 $X \pm \Delta X$ ,从而可以判断出该待检试验件(6)刚度是否符合设计要求;

步骤八:接着可以换上新的待检试验件重复上述检验。

## 一种便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法

### 技术领域：

[0001] 本发明涉及一种便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法，属于材料科学与机械制造技术的仪器与仪表领域。

### 背景技术：

[0002] 薄板是工程结构中常用的一种材料型式，广范应用于飞机汽车等结构。多数工程结构都是在交变载荷作用下工作，因此结构中的薄板一般也会受到交变载荷的作用。在这些载荷中，垂直于薄板平面的载荷会使薄板发生弯曲变形，在反复弯曲变形过程中，薄板刚度会逐渐发生退化，从而发生疲劳破坏。所以在一些寿命要求较高的薄板零件，在设计之初就得按照结构疲劳寿命准则进行设计，并进行疲劳实验，再通过薄板实验前后需要测量薄板的弯曲刚度，再得到其刚度退化的情况来估算薄板的疲劳寿命，评估设计是否符合要求。同时在薄板生产加工以及安装时也需要按照设计要求确定刚度合格范围，并对薄板弯曲刚度进行检验，以保证质量。

[0003] 目前对于薄板结构的刚度检验的专利不多，其中201110452478.4提出了一种摆片刚度的测试方法，通过准备刚度测试装置、安装、测量位移、得到检测质量块在自重下的转角等步骤最终得到摆片刚度。但是其提出的测试方法相对复杂，对设备和测试场地要求高，需要人力参与较多，一次测量需要2分钟，虽然可以相对准确地测出刚度值，但是实际生产时不需要知道具体刚度值，只需要与标准范围进行比较，所以这样的办法不利于工厂大规模检验薄板刚度是否满足要求。

[0004] 因此很有必要设计一种操作简单，测量速度快，场地要求不高，适用性高的便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法。

### 发明内容：

[0005] 本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而提供一种便携式微型薄板刚度检验装置及其工作方法。

[0006] 本发明采用如下技术方案：一种便携式微型薄板刚度检验装置，包括底座，待检试验件、试件夹持装置、位移驱动转置以及测量装置；

[0007] 所述底座为一个空心长方体；

[0008] 所述试件夹持装置包括夹块、夹片、螺柱以及螺母，所述夹块与底座连接，螺柱与夹块通过螺纹连接，待检试验件水平放置在夹块上，夹片开孔通过螺柱上下移动，所述螺母通过旋转将夹片，待检试验件和夹块固定以使待检试验件一端固定约束；

[0009] 所述位移驱动转置包括水平导轨、滑块、轴承、锁死螺母和刚架，所述水平导轨包括安装在底座上的X方向水平导轨以及与X方向水平导轨方向垂直的且安装在刚架上的Y方向水平导轨，每根X方向水平导轨上有两个滑块，每根Y方向水平导轨上安装有一个滑块，所述滑块通过锁死螺母与水平导轨固定，滑块与水平导轨间安装有轴承，所述刚架安装在X方向水平导轨的四个滑块上，通过螺栓连接；

[0010] 所述测量装置包括测量平台、砝码盘、弹簧、刻度尺和砝码,所述测量平台连接在Y方向水平导轨的滑块上,测量平台中间开设有中心孔,测量平台设有用于安装弹簧的圆柱,所述砝码盘设有用于安装在弹簧上的短圆柱,所述砝码盘上连有穿过测量平台中心孔用于与待检试验件直接接触的长圆柱,所述长圆柱上外围刻有刻度尺,用于试验时读数来判断待检试验件刚度是否在合格范围内。

[0011] 本发明还采用如下技术方案:一种便携式微型薄板刚度检验装置的工作方法,包括如下步骤:

[0012] 步骤一:试验时,先将标准试验件放在夹块上,压上夹片后,拧紧螺母;

[0013] 步骤二:再根据标准试验件刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块的位置,调整好后拧紧锁死螺母;

[0014] 步骤三:选择合适质量为M的砝码放置在砝码盘中央,使得砝码盘有明显的位移,且不超过量程,待砝码盘稳定后记录下刻度尺上读数为X,并根据误差要求确定砝码盘位移及刻度尺读数合理范围( $X \pm \Delta X$ );

[0015] 步骤四:取下砝码,然后拆下标准试验件,再换上待检试验件;

[0016] 步骤五:将待检试验件放在夹块上,压上夹片后,拧紧螺母;

[0017] 步骤六:再根据待检试验件刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块位置,调整好后拧紧锁死螺母;

[0018] 步骤七:在砝码盘中央放置上述标准试验件检测时选择的质量为M的砝码,待砝码盘稳定后读出刻度尺上读数 $X'$ ,并判断是否在区间 $X \pm \Delta X$ ,从而可以判断出该待检试验件刚度是否符合设计要求;

[0019] 步骤八:接着可以换上新的待检试验件重复上述检验。

[0020] 本发明具有如下有益效果:

[0021] 1.可进行一端固定约束一端自由薄板的弯曲刚度检验;

[0022] 2.可适用于长100-200mm,宽50-150mm的薄板弯曲刚度检验;

[0023] 3.刚度检验点可通过两个方向的水平导轨调节;

[0024] 4.结构紧凑简单,操作简单,不受场地和人员限制,便于维护。

#### 附图说明:

[0025] 图1是本发明的正视图。

[0026] 图2是本发明的俯视图。

[0027] 图3是本发明的右视图。

[0028] 其中:

[0029] 1-底座、2-夹块、3-夹片、4-螺柱、5-螺母、6-待检试验件、7-水平导轨、8-滑块、9-轴承、10-锁死螺母、11-刚架、12-测量平台、13-砝码盘、14-弹簧、15-刻度尺、16-砝码。

#### 具体实施方式:

[0030] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0031] 本发明便携式微型薄板刚度检验装置包括底座1,待检试验件6、试件夹持装置、位移驱动装置以及测量装置。

[0032] 底座1为一个空心长方体,用于支撑整个检验装置。

[0033] 试件夹持装置包括夹块2、夹片3、螺柱4以及螺母5,其中夹块2与底座1连接,螺柱4与夹块2通过螺纹连接,待检试验件6水平放置在夹块2上,夹片3开孔可通过螺柱4上下移动,通过螺母5将夹片3,待检试验件6和夹块2固定,使待检试验件6一端形成固定约束。

[0034] 位移驱动转置包括水平导轨7、滑块8、轴承9、锁死螺母10和刚架11,水平导轨7包括安装在底座1上的X方向水平导轨以及与X方向水平导轨方向垂直的且安装在刚架11上的Y方向水平导轨,每根X方向水平导轨上有两个滑块8,每根Y方向水平导轨上安装有一个滑块8,滑块8通过锁死螺母10与水平导轨7固定,滑块8与水平导轨7间安装有轴承9来减小摩擦力,刚架11安装在X方向水平导轨的四个滑块8上,通过螺栓连接。

[0035] 测量装置包括测量平台12、砝码盘13、弹簧14、刻度尺15和砝码16。测量平台12连接在Y方向水平导轨的滑块8上,测量平台12中间开设有中心孔,测量平台12设有用于安装弹簧14的圆柱。砝码盘13设有用于安装在弹簧14上的短圆柱,砝码盘13上连有穿过测量平台12中心孔用于与待检试验件6直接接触的长圆柱,其中长圆柱上外围刻有刻度尺15,用于试验时读数来判断待检试验件6刚度是否在合格范围内。弹簧14的作用是使得在不加砝码16的状态下砝码盘13最低点不与待检试验件6接触。对于不同尺寸和材料的待检试验件6,选择不同的砝码16放置在砝码盘13上方,使得砝码盘13向下产生明显位移,提高检验的准确度。

[0036] 本发明便携式微型薄板刚度检验装置的工作方法,包括如下步骤:

[0037] 步骤一:试验时,先将标准试验件(一片事先在实验室通过精密测量,刚度满足设计要求的试验件可作为标准试验件)放在夹块2上,压上夹片3后,拧紧螺母5;

[0038] 步骤二:再根据标准试验件刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块8的位置,调整好后拧紧锁死螺母10;

[0039] 步骤三:选择合适质量为M的砝码16放置在砝码盘13中央,使得砝码盘13有明显的位移,且不超过量程,待砝码盘13稳定后记录下刻度尺15上读数为X,并根据误差要求确定砝码盘13位移及刻度尺读数合理范围( $X \pm \Delta X$ );

[0040] 步骤四:取下砝码16,然后拆下标准试验件,再换上待检试验件6;

[0041] 步骤五:将待检试验件6放在夹块2上,压上夹片3后,拧紧螺母5;

[0042] 步骤六:再根据待检试验件6刚度检测位置分别调整X方向导轨和Y方向导轨上滑块8位置,调整好后拧紧锁死螺母10;

[0043] 步骤七:在砝码盘13中央放置上述标准试验件检测时选择的质量为M的砝码16,待砝码盘13稳定后读出刻度尺15上读数 $X'$ ,并判断是否在区间 $X \pm \Delta X$ ,从而可以判断出该待检试验件6刚度是否符合设计要求;

[0044] 步骤八:接着可以换上新的待检试验件重复上述检验。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下还可以作出若干改进,这些改进也应视为本发明的保护范围。

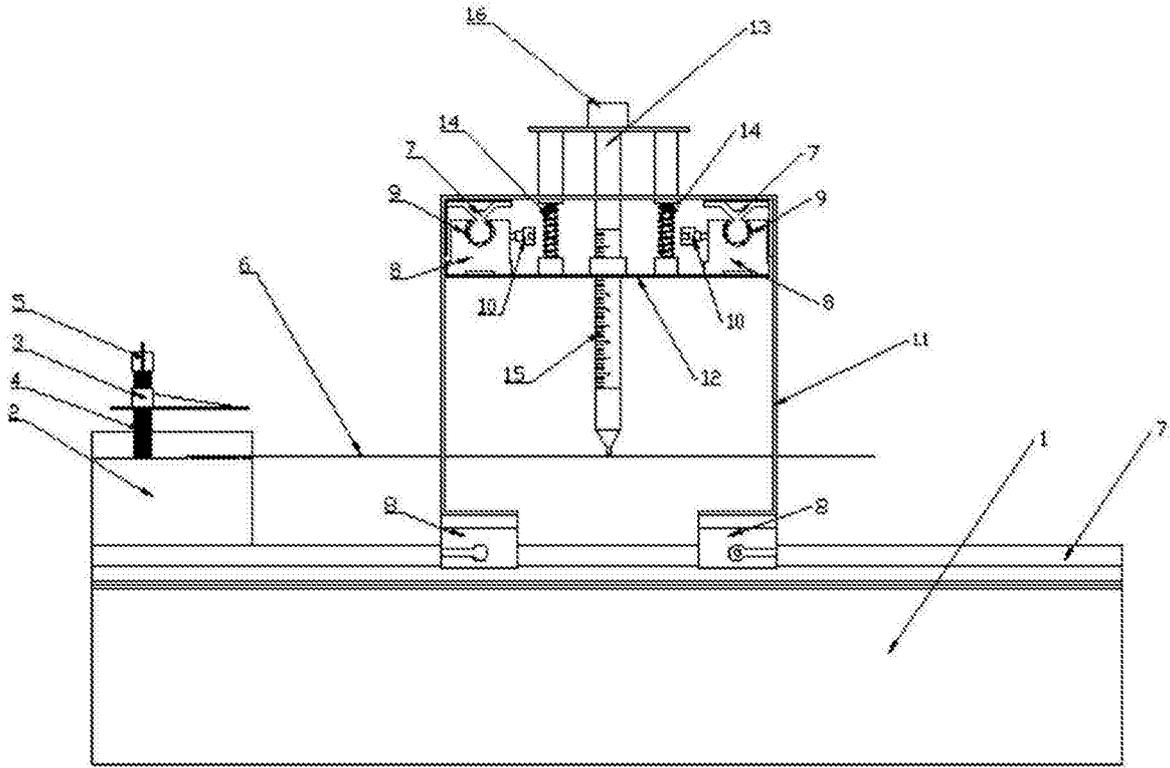


图1

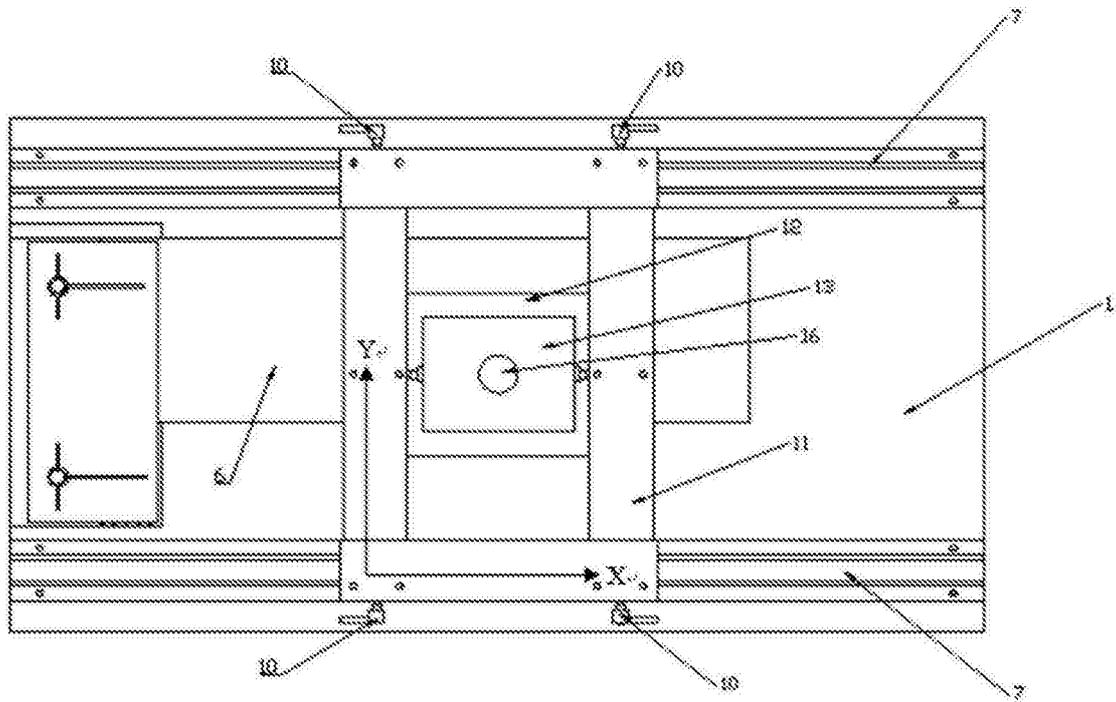


图2

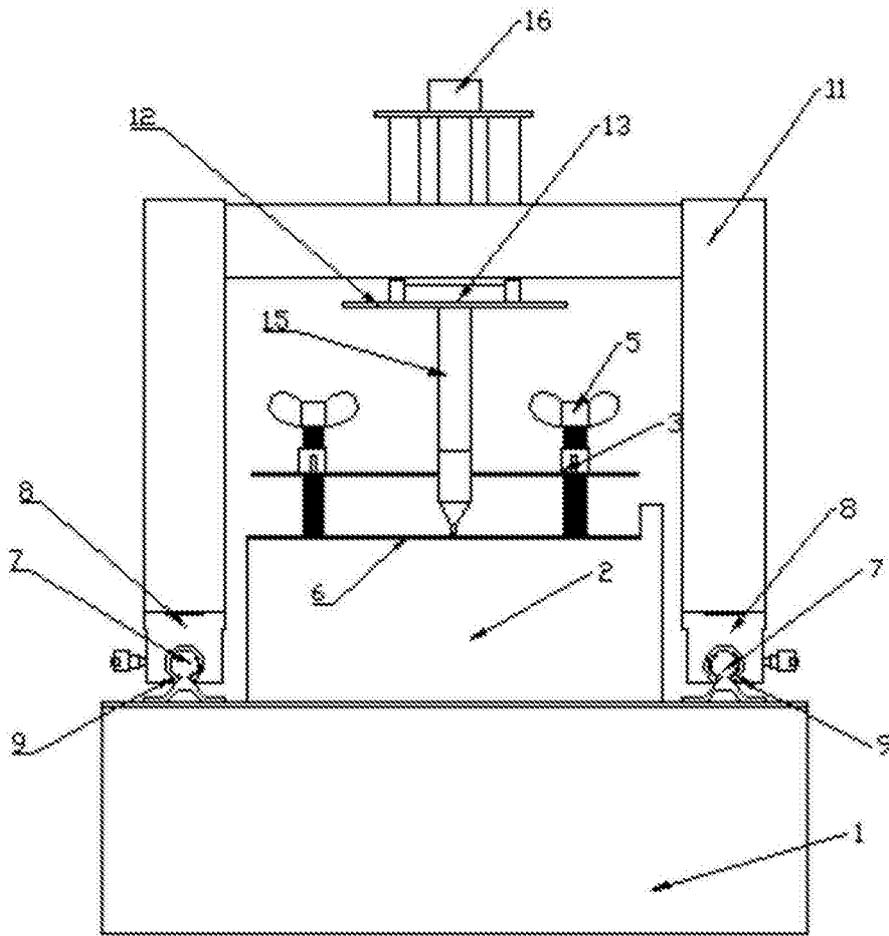


图3