



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209181981 U

(45)授权公告日 2019. 07. 30

(21)申请号 201821990035.4

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2018.11.30

(73)专利权人 沈阳仪表科学研究所有限公司  
地址 110043 辽宁省沈阳市大东区北海街242号

(72)发明人 赫斌 杨知我 于翔麟 张文良  
王福新 李秋 孙志涛 马志承  
孟多南 戴洋 汪德涛 王宏  
李双 高爽 付博 李春 李长宝  
徐大鹿 黄伟昌

(74)专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任  
公司 21101  
代理人 杨滨

(51)Int.Cl.  
G01M 5/00(2006.01)

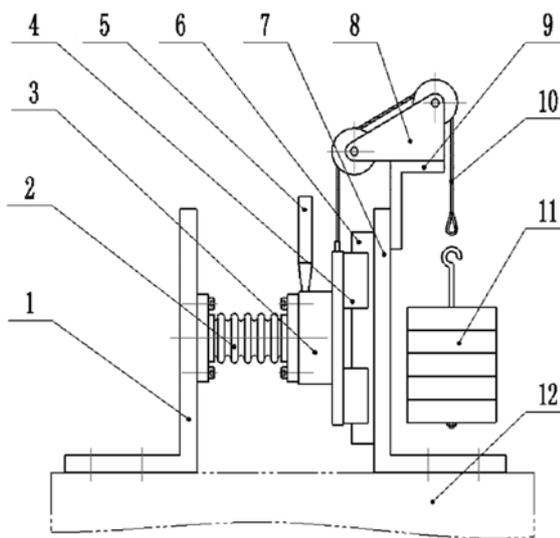
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

波纹管横向刚度测试装置

(57)摘要

一种波纹管横向刚度测试装置,包括有台架,技术要点是:在水平台架上垂直设置有两个相互平行的立板,两立板之间水平设置有一端固定在第一立板上的待测波纹管,该波纹管另一端通过滑块与安装第二立板上的沿垂直方向上下自由滑动的直线轴承组相连接;在第二立板的顶部还固定设置有一转向轴承滑轮组,在该转向轴承滑轮组上安装有钢丝绳,该钢丝绳的一端与直线轴承组的顶部连接,钢丝绳的另一端与配重砝码相连接;在滑块顶部还设置有一点接触且带传感器的压杆。本实用新型由于高精度低摩擦的直线轴承组用于降低垂直方向上的摩擦阻力,滑块与波纹管滑动端连接,同时滑块还与配重砝码连接,实现波纹管测试时处于自身平衡状态,且低摩擦阻力干扰,无干扰载荷。



CN 209181981 U

1. 一种波纹管横向刚度测试装置,它包括有台架,待测波纹管,其特征在于:在水平台架上垂直设置有两个相互平行的立板,在两个立板之间水平设置有一端固定在其中第一立板上的待测波纹管,该待测波纹管另一端通过滑块与安装第二立板上的沿垂直方向上下自由滑动的直线轴承组相连接;在第二立板的顶部还固定设置有一转向轴承滑轮组,在该转向轴承滑轮组上安装有钢丝绳,该钢丝绳的一端与直线轴承组的顶部相连接,而钢丝绳的另一端则与第二立板外侧的配重砝码相连接;在滑块顶部还设置有一点接触的压杆,该压杆上装有用于测量位移量和载荷值的传感器。

2. 根据权利要求1所述的波纹管横向刚度测试装置,其特征在于:所述的直线轴承组是通过固设在第二立板上的滑轨沿垂直方向上下自由滑动的。

3. 根据权利要求1所述的波纹管横向刚度测试装置,其特征在于:所述转向轴承滑轮组是通过支撑角钢固连在第二立板顶部的。

4. 根据权利要求1或2所述的波纹管横向刚度测试装置,其特征是:所述的滑块是通过安装在第二立板上的直线轴承组的滑动轨道,沿竖直方向以低摩擦阻力上下自由滑动的。

5. 根据权利要求1或3所述的波纹管横向刚度测试装置,其特征是:所述的转向轴承滑轮组,是由安装位置高低不同的两个装有轴承的滑轮组成,配重砝码的重量通过钢丝绳经转向轴承滑轮组的换向加载到滑块上。

## 波纹管横向刚度测试装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于波纹管刚度检测技术领域,具体地说是一种金属波纹管受横向载荷时的波纹管横向刚度测试装置。

### 背景技术

[0002] 众所周知,波纹管由于其自身的特性,在工业上应用的越来越广范。对于波纹管来说,其刚度参数是重要指标之一。波纹管刚度参数主要有四种,包括:轴向刚度、横向刚度、弯曲刚度、扭转刚度。其中轴向刚度应用较多,测试方法完善。但是其中的横向刚度测试介绍较少,国内测试方案、方法都未见报道,因此为解决波纹管横向刚度测试问题,研制一种波纹管横向刚度测试装置是必要的。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种采用波纹管卧式横放和载荷竖直加载测试方案的波纹管横向刚度测试装置。本实用新型技术方案是使装置有利于与具有常规标准的竖直加载测量机构的精密标准试验机组合,从而实现施加的力载荷和位移值的读取精确,保证测量精度,从而实现对常规的波纹管的横向刚度测量。

[0004] 本实用新型的目的是通过如下技术方案来实现的:一种波纹管横向刚度测试装置,它包括有台架,待测波纹管,其特征在于:在水平台架上垂直设置有两个相互平行的立板,在两个立板之间水平设置有一端固定在其中第一立板上的待测波纹管,该待测波纹管另一端通过滑块与安装第二立板上的沿垂直方向上下自由滑动的直线轴承组相连接;在第二立板的顶部还固定设置有一转向轴承滑轮组,在该转向轴承滑轮组上安装有钢丝绳,该钢丝绳的一端与直线轴承组的顶部相连接,而钢丝绳的另一端则与第二立板外侧的配重砝码相连接;在滑块顶部还设置有一点接触的压杆,该压杆上装有用于测量位移量和载荷值的传感器。

[0005] 本实用新型所述的直线轴承组是通过固设在第二立板上的滑轨沿垂直方向上下自由滑动的。

[0006] 本实用新型所述转向轴承滑轮组是通过支撑角钢固连在第二立板顶部的。

[0007] 本实用新型所述的滑块是通过安装在第二立板上的直线轴承组的滑动轨道,沿竖直方向以低摩擦阻力上下自由滑动的。

[0008] 本实用新型所述的转向轴承滑轮组,是由安装位置高低不同的两个装有轴承的滑轮组成,配重砝码的重量通过钢丝绳经转向轴承滑轮组的换向加载到滑块上。

[0009] 波纹管的横向刚度是波纹管的重要技术指标,是产生单位横向位移时所需要横向载荷的大小。是波纹管抗横向载荷的能力大小的参数,或是表征波纹管横向灵敏度的重要参数。

[0010] 波纹管的横向刚度的测试方法是波纹管一端固定,另一端为滑动端,沿垂直于波纹管初始纵轴方向,在滑动端点加载荷,保持波纹管两端点在两平行平面之间,测试时保持

两平行平面间距离不变,测量出垂直于波纹管初始纵轴方向上的两端点相对位移,由此计算出波纹管单位横向位移时载荷的大小,即为波纹管横向刚度值。

[0011] 如本实用新型所述波纹管沿竖直方向施加载荷进行横向刚度测试时,滑动端在沿竖直平面移动时波纹管会产生S形弯曲,S形弯曲会在波纹管端部产生的弯矩,使波纹管端部轴向产生拉压的力,由此产生波纹管端部横向位移时沿竖直载荷方向的附加摩擦阻力。降低此摩擦阻力的影响是提高波纹管横向刚度测试精度的关键。

[0012] 另外波纹管水平横放测试横向刚度时,波纹管自重、法兰重量、连接附件重量,会对竖直加载的载荷造成影响,消除自重等的影响也是提高测试精度的关键措施。

[0013] 试验由小波纹管横向刚度测试装置、可施加竖直载荷并能够测量位移和载荷的试验机等组成,本实用新型特别适用于小波纹管的横向刚度测试。本实用新型由于高精度低摩擦的直线轴承组用于降低竖直方向上的摩擦阻力,滑块可与波纹管另一端滑动端连接,同时滑块还通过钢丝绳及转向轴承滑轮组与一组配重砝码连接,砝码用于配平波纹管的自重、法兰、滑块、直线轴承组等重量,实现波纹管测试时处于自身平衡状态,且低摩擦阻力干扰,无干扰载荷。

#### 附图说明

[0014] 附图1是本实用新型的结构示意简图。

[0015] 附图中的主要部件说明:1为左立板,2为待测波纹管,3为滑块,4为直线轴承组,5为压杆,6为滑轨,7为右立板,8为转向轴承滑轮组,9为支撑角钢,10为钢丝绳,11为配重砝码,12为台架。

[0016] 下面将结合附图通过实例,对本实用新型作进一步详细说明,但下述实例仅仅是本实用新型的例子而已,并不代表本实用新型所限定的权利保护范围,本实用新型的权利保护范围以权利要求书为准。

#### 具体实施方式

[0017] 如图1所示,图中的12为台架,2为待测波纹管,在水平台架12上垂直设置有两个相互平行的左立板1、右立板7,在左立板1、右立板7之间水平设置有其一端固定在其中左立板1上的待测波纹管2,该待测波纹管2另一端通过滑块3、直线轴承组4及滑轨6安装在右立板7上,该直线轴承组4在滑轨6上可沿垂直方向以低摩擦阻力上下自由滑动,在右立板7的顶部通过支撑角钢9还固定设置有一转向轴承滑轮组8,在该转向轴承滑轮组8上安装有软细钢丝绳10,该钢丝绳10的一端与直线轴承组4的顶部相连接,而钢丝绳10的另一端则与右立板7外侧的配重砝码11相连接;在滑块3顶部还设置有一点接触的压杆5,在压杆5上装有测量位移量和载荷值的传感器,该传感器与中央处理器相连接,从而将所测量的位移量和载荷值传输给中央处理器,及时获取相关数据。

[0018] 见图1,波纹管2的一端先安装在左立板1上,波纹管2的另一端安装在滑块3上,滑块3通过直线轴承组4的轨道安装在右立板7上,可使滑块3通过直线轴承组4在右立板7上实现上下自由滑动,滑块3通过钢丝绳10和转向轴承滑轮组8与配重砝码11连接,调整配重砝码11的质量,可以使波纹管2处于受力平衡状态。此时波纹管2的轴线处于水平状态。

[0019] 测量时,载荷通过压杆5加载到滑块3上,使滑块3、直线轴承组4沿立板7的平面带

动波纹管2的滑动端下移,测量此时的位移量和载荷值即可计算出被测波纹管横向刚度值。

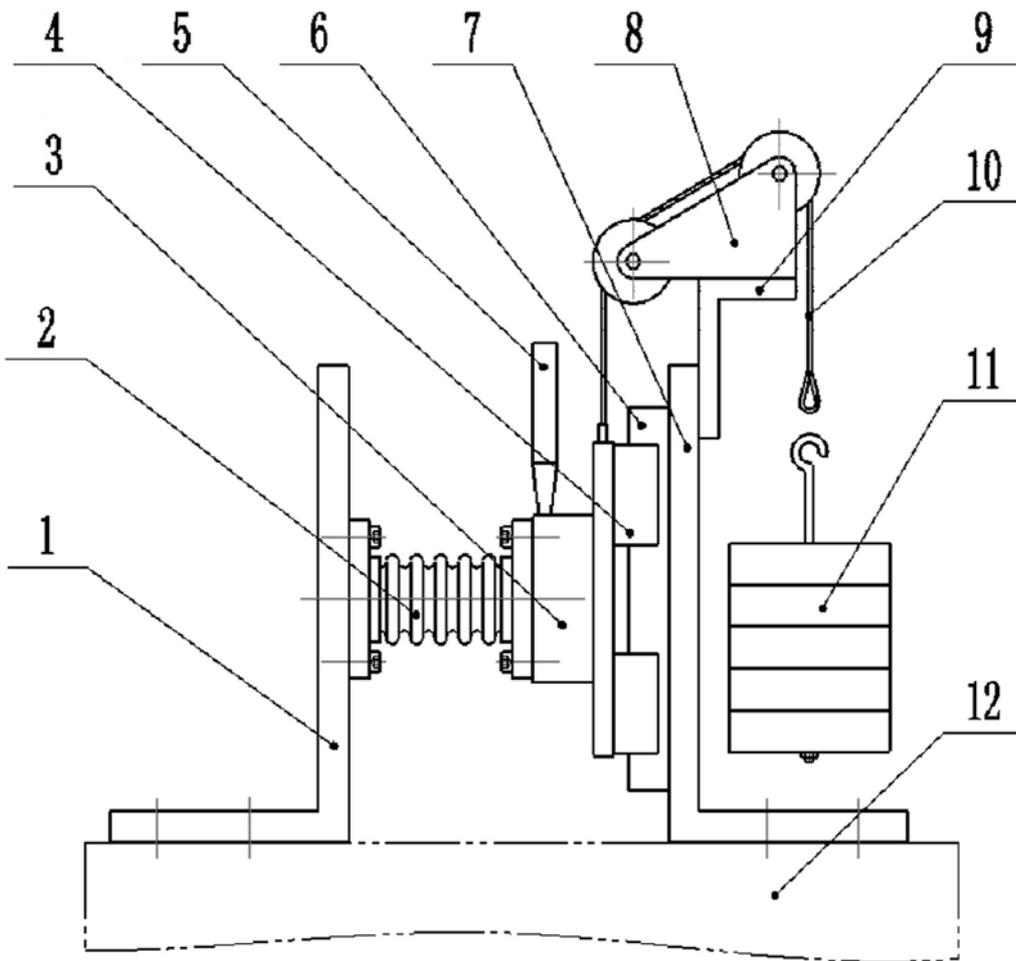


图1