(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 106153248 A
(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610650089.5

(22)申请日 2016.08.09

(71)申请人 浙江大学
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路38号

(72)发明人 黄博 刘婧雯 凌道盛 王宇 黄锦书 姚罡

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200
代理人 刘静 邱启旺

(51)Int.Cl.
G01L 25/00(2006.01)

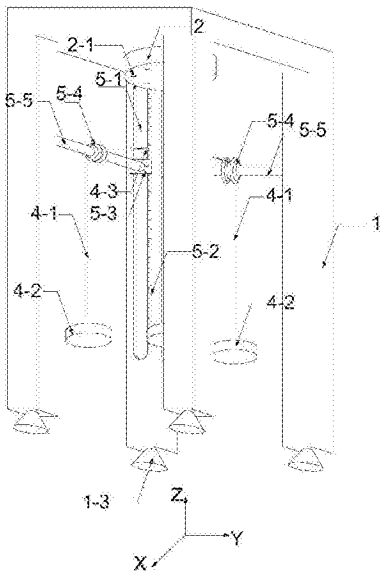
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种高精度静态三维力传感器标定装置

(57)摘要

本发明公开了一种高精度静态三维力传感器标定装置，属于传感器的标定技术领域，包括标定装置反力架、传感器固定盘、传感器加载件、滑轮支撑系统和砝码。标定装置反力架由顶板和四个立柱组成，立柱底部设有调平器，反力架顶板上部设有水平仪、下方安装有传感器固定盘；三维力传感器的顶部和底部均具有螺孔，用于连接传感器固定盘和传感器加载件；传感器加载件的X、Y、Z三个方向各具有一条钢绞线，用于施加三向荷载，X、Y方向钢绞线中部设有加载件水平仪，末端设置有砝码托盘；标定装置反力架的X和Y方向各设有一个滑轮支撑系统；本发明装置结构简单，精度高，实现三个分力任意组合加载，适宜不同形状三维力传感器，使用效果好，便于推广使用。



CN 106153248 A

1.一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，包括标定装置反力架(1)、传感器固定盘(2)、传感器加载件(4)、滑轮支撑系统(5)和砝码(6)等。所述标定装置反力架(1)由反力架顶板(1-1)和固定在反力架顶板(1-1)下表面四个角点的四个立柱(1-2)组成，立柱(1-2)底部设有调平器(1-3)；反力架顶板(1-1)上部设有反力架水平仪(1-4)，下方安装传感器固定盘(2)，传感器固定盘(2)上具有多个固定螺孔(2-1)；三维力传感器(3)的顶部和底部均具有安装螺孔，用于连接传感器固定盘(2)和传感器加载件(4)；所述传感器加载件(4)的X、Y、Z三个方向各具有一条钢绞线(4-1)；X、Y方向钢绞线(4-1)的水平段上设有加载件水平仪(4-3)；钢绞线(4-1)末端设置有砝码托盘(4-2)，用于放置砝码(6)；标定装置反力架(1)的X和Y方向各设有一个滑轮支撑系统(5)；所述滑轮支撑系统(5)包括滑动片(5-3)、滑轮(5-4)和滑动杆(5-5)；立柱(1-2)上设有滑槽(5-1)，滑轮(5-4)安装于滑动杆(5-5)上，滑动杆(5-5)两端设有滑动片(5-3)，滑动片(5-3)卡在滑槽(5-1)内部，可沿滑槽(5-1)上下滑动；X、Y方向的钢绞线(4-1)分别穿过X、Y方向的滑轮(5-4)后施加水平荷载。

2.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的立柱(1-2)和反力架顶板(1-1)之间采用焊接方式固定。

3.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的调平器(1-3)和反力架水平仪(1-4)配合使用，以保证标定装置反力架(1)始终处于水平状态。

4.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的传感器固定盘(2)与标定装置反力架(1)之间采用螺栓连接，可方便拆卸和安装。

5.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的固定螺孔(2-1)的尺寸和布置方式需根据三维力传感器(3)的形状和尺寸具体设计，对于不同的三维力传感器(3)可准备多个传感器固定盘(2)。

6.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的传感器加载件(4)的形状和尺寸需根据三维力传感器(3)的形状和尺寸具体设计。

7.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的钢绞线(4-1)与传感器加载件(4)采用挂钩连接，可方便拆卸。

8.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的滑轮(5-4)安装在滑动杆(5-5)中部，与传感器加载件(4)位于同一竖直平面内。

9.根据权利要求1所述的一种高精度静态三维力传感器标定装置，其特征在于，所述的滑槽(5-1)旁绘制有滑槽刻度(5-2)，以确定滑动杆(5-5)上下移动的距离。

一种高精度静态三维力传感器标定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种力传感器的标定技术，特别涉及一种三维力传感器标定装置。

背景技术

[0002] 三维力传感器是一种能够同时测量三个方向的力的传感器，广泛应用于机器人、自动控制、工业制造、土木工程等等领域。传感器标定是检验力传感器精度及性能的重要手段，标定装置的精度决定着力传感器标定结果的精度，标定结果是评价传感器优劣的主要指标之一，因此，力传感器标定装置的设计十分重要。

[0003] 随着多维力传感器的发展，多维力传感器标定装置也逐渐发展起来，尤其是六维力传感器标定装置，该类标定装置具有同时标定多个维度的力和力矩的优点，但其结构十分复杂，精度难以控制。力标定装置的精度与其结构复杂程度直接相关，结构越简单，精度越高。对于功能相对简单的三维力传感器，复杂的六维力传感器标定装置存在功能过剩、精度较低的缺点。同时，受使用目的和测量环境的限制，现有三维力传感器的尺寸和形状并不统一，通常存在较大差异。因此，设计一种结构简单、精度较高，同时可对三个分力任意组合加载，且能标定不同形状和尺寸力传感器的标定装置十分必要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术的不足，提供一种高精度静态三维力传感器标定装置，结构简单，标定精度较高，能实现三个分力任意组合加载，且可以标定不同形状和尺寸的三维力传感器。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：一种高精度静态三维力传感器标定装置，包括标定装置反力架、传感器固定盘、传感器加载件、滑轮支撑系统和砝码；所述标定装置反力架由反力架顶板和固定在反力架顶板下表面四个角点的四个立柱组成，立柱底部设有调平器；反力架顶板上部设有反力架水平仪，下方安装传感器固定盘，传感器固定盘上具有多个固定螺孔；三维力传感器的顶部和底部均具有安装螺孔，用于连接传感器固定盘和传感器加载件；所述传感器加载件的X、Y、Z三个方向各具有一条钢绞线；X、Y方向钢绞线的水平段上设有加载件水平仪；钢绞线末端设置有砝码托盘，用于放置砝码；标定装置反力架的X和Y方向各设有一个滑轮支撑系统；所述滑轮支撑系统包括滑动片、滑轮和滑动杆；立柱上设有滑槽，滑轮安装于滑动杆上，滑动杆两端设有滑动片，滑动片卡在滑槽内部，可沿滑槽上下滑动；X、Y方向的钢绞线分别穿过X、Y方向的滑轮后施加水平荷载。

[0006] 进一步地，所述的立柱和反力架顶板之间采用焊接方式固定。

[0007] 进一步地，所述的调平器和反力架水平仪配合使用，以保证标定装置反力架始终处于水平状态。

[0008] 进一步地，所述的传感器固定盘与标定装置反力架之间采用螺栓连接，可方便拆卸和安装。

[0009] 进一步地，所述的固定螺孔的尺寸和布置方式需根据三维力传感器的形状和尺寸

具体设计，对于不同的三维力传感器可准备多个传感器固定盘。

[0010] 进一步地，所述的传感器加载件的形状和尺寸需根据三维力传感器的形状和尺寸具体设计。

[0011] 进一步地，所述的钢绞线与传感器加载件采用挂钩连接，可方便拆卸。

[0012] 进一步地，所述的滑轮安装在滑动杆中部，与传感器加载件位于同一竖直平面内。

[0013] 进一步地，所述的滑槽旁绘制有滑槽刻度，以确定滑动杆上下移动的距离。

[0014] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0015] (1)本发明的结构简单，精度高，且采用砝码加载，可以实现高精度静态三维力传感器的标定。

[0016] (2)本发明的传感器固定盘和加载件的位置和形状可调节，能适用于不同形状和尺寸的三维力传感器。

[0017] (3)本发明的传感器能实现三个分力任意组合加载，不仅能标定三维力传感器，也能对单向拉压力传感器、二维力传感器进行标定。

[0018] (4)本设备原理简单，实现成本低，使用效果好，便于推广使用。

附图说明

[0019] 图1是本发明的三维力传感器标定装置的结构立体示意图；

[0020] 图2是本发明的三维力传感器标定装置的俯视图；

[0021] 图3是本发明的三维力传感器标定装置的A-A剖面图；

[0022] 图4是本发明的三维力传感器标定装置的B-B剖面图；

[0023] 图中：标定装置反力架1；反力架顶板1-1；立柱1-2；调平器1-3；反力架水平仪1-4；传感器固定盘2；传感器固定螺孔2-1；三维力传感器3；传感器加载件4；钢绞线4-1；砝码托盘4-2；加载件水平仪4-3；滑轮支撑系统5；滑槽5-1；滑槽刻度5-2；滑动片5-3；滑轮5-4；滑动杆5-5；砝码6。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明：

[0025] 如图1、4所示，本发明是一种高精度静态三维力传感器标定装置，包括标定装置反力架1、传感器固定盘2、传感器加载件4、滑轮支撑系统5和砝码6。

[0026] 如图2、3所示，所述标定装置反力架1由反力架顶板1-1和四个立柱1-2组成，立柱1-2和反力架顶板1-1之间采用焊接方式固定；四个立柱1-2底部设有调平器1-3，反力架顶板1-1上设有反力架水平仪1-4，以保证标定装置反力架1始终处于水平状态。

[0027] 如图1所示，所述标定装置反力架顶板1-1下方安装有传感器固定盘2，两者之间采用螺栓连接，可方便拆卸和安装。所述传感器固定盘2上具有多个固定螺孔2-1，螺孔2-1的尺寸和布置方式需根据三维力传感器3的形状和尺寸具体设计，对于不同的三维力传感器3可准备多个传感器固定盘2。三维力传感器3的顶部和底部均具有安装螺孔，分别用于连接传感器固定盘2和传感器加载件4。

[0028] 如图1、3、4所示，所述传感器加载件4用于对三维力传感器3施加荷载，其形状和尺寸需根据三维力传感器的形状和尺寸具体设计。传感器加载件4的X、Y、Z三个方向各具有一

条钢绞线4-1；钢绞线4-1一端与传感器加载件4采用挂钩连接，可方便拆卸，另一端设置有砝码托盘4-2，用于放置砝码6；X和Y方向的钢绞线4-1均需穿过滑轮5-4后才可施加水平荷载，为保证在加载过程中X和Y方向的钢绞线4-1时刻处于水平状态，钢绞线4-1的水平段上设有加载件水平仪4-3；Z方向钢绞线4-1挂于传感器加载件4底面中部挂环上，在自重作用下垂直向下，可施加竖向荷载。

[0029] 如图1、3、4所示，所述滑轮支撑系统5包括滑槽刻度5-2、滑动片5-3、滑轮5-4和滑动杆5-5。标定装置反力架1的X和Y方向各设有一个滑轮支撑系统5。立柱1-2上设有滑槽5-1；滑轮5-4安装在滑动杆5-5中部，与传感器加载件4位于同一竖直平面内；滑动杆5-5两端各有一个滑动片5-3，滑动片卡在滑槽5-1内部，便于滑动杆5-5上下移动；滑槽5-1旁绘制有滑槽刻度5-2，以确定滑动杆5-5上下移动的距离。

[0030] 使用该高精度静态三维力传感器标定装置时，其步骤如下：

[0031] 1)传感器安装：根据三维力传感器3的形状和尺寸，选择适宜规格的传感器固定盘2和传感器加载件4；将传感器固定盘2通过六角螺栓与标定装置反力架1固定在一起，将三维力传感器3固定在传感器固定盘2上，同时在三维力传感器3下部安装适宜尺寸的传感器加载件4；将传感器加载件4上位于X和Y方向的钢绞线4-1穿过滑轮5-4后挂于传感器加载件4的X和Y侧，Z方向的钢绞线4-1挂于传感器加载件4底面，并保持自然下垂状态。

[0032] 2)校准标定装置：调节标定装置反力架1的调平器1-3，使反力架水平仪1-4中的水平泡居中，保证标定装置处于水平状态；在滑槽5-1中调节滑动片5-3，使X和Y方向钢绞线4-1上的加载件水平仪4-3中的水平泡居中，保证X和Y方向的荷载可以精确水平施加；同时，滑轮5-4固定在滑动杆5-5中部，保证X和Y方向的钢绞线4-1在水平面内相互垂直；Z方向的钢绞线4-1在自重作用下处于竖直状态。

[0033] 3)荷载加载：根据三维力传感器3三个方向的量程，选择不同重量的砝码6，按照标定顺序依次在X、Y、Z方向的砝码托盘4-2上放置相应的砝码6；试验过程中，三维力传感器3与数据采集卡连接，可实时记录并存储试验过程中力三维力传感器3的电压信号。

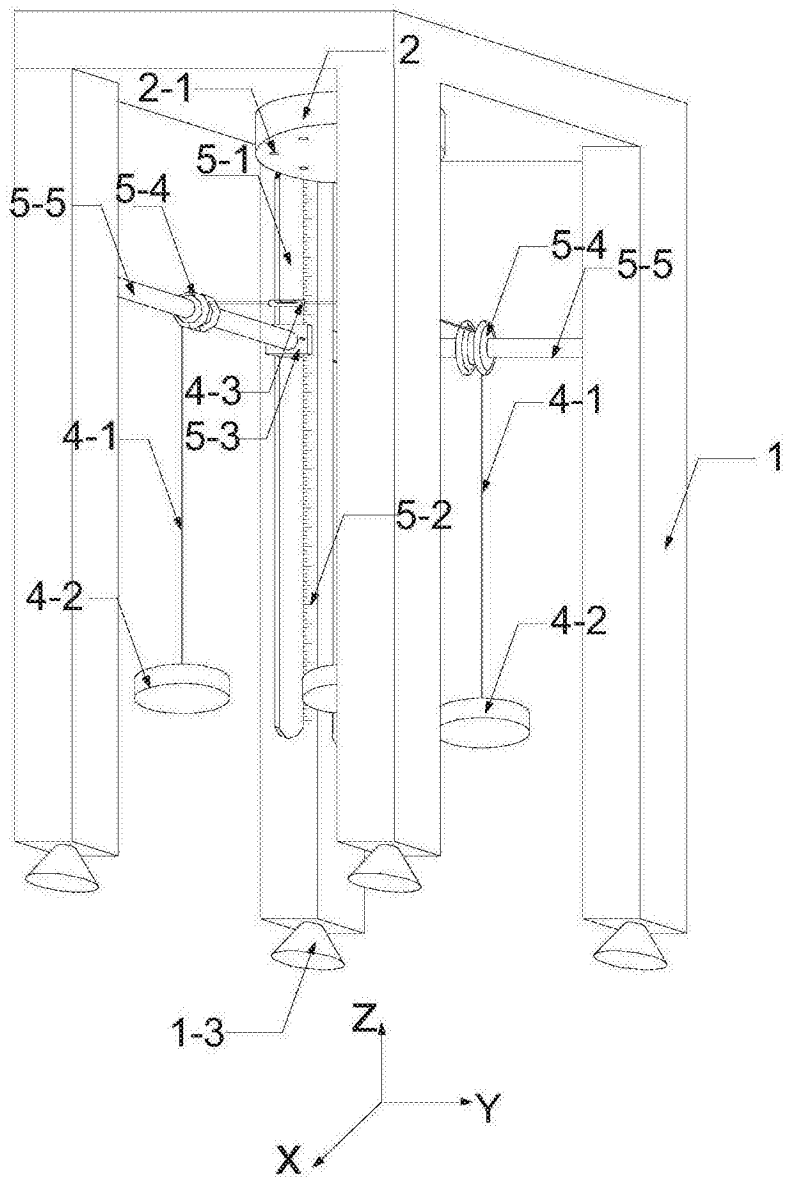


图1

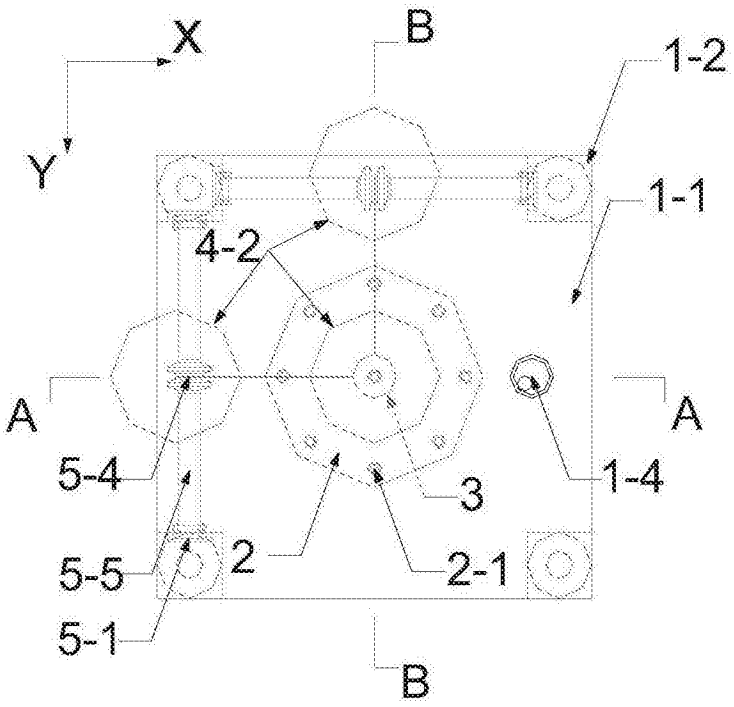


图2

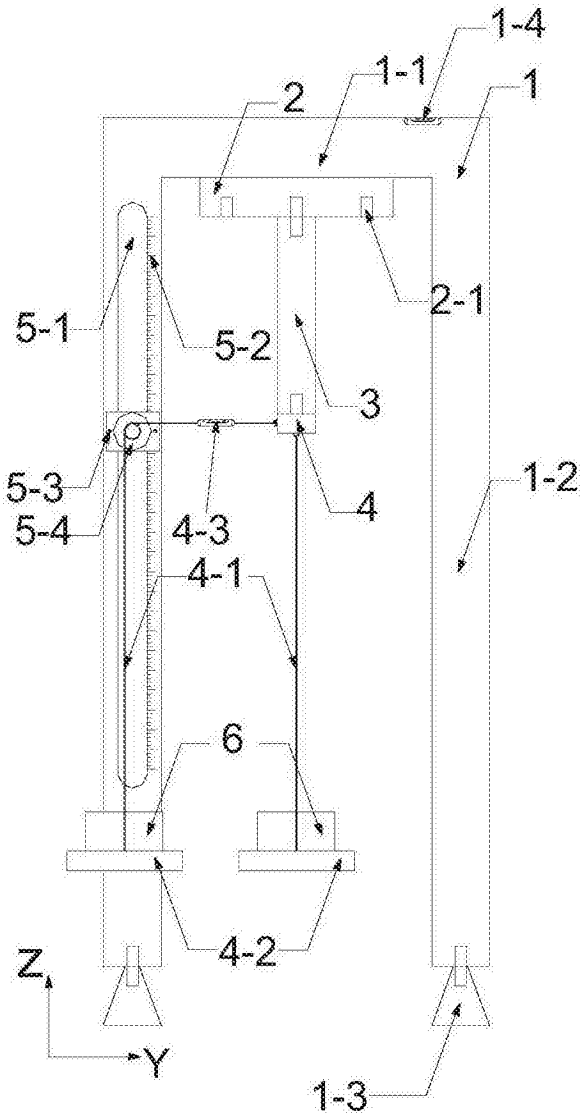


图3

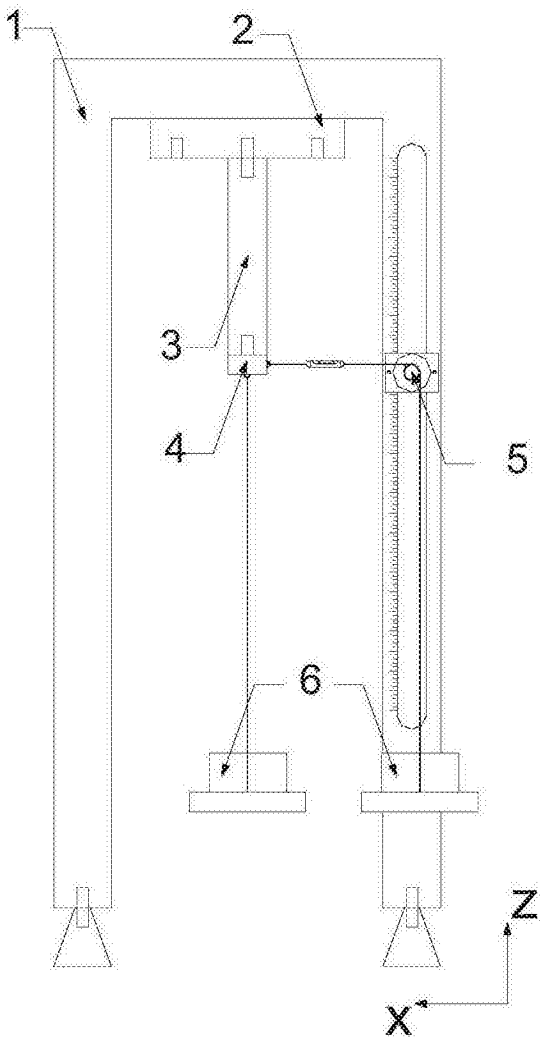


图4