



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203519256 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201320588050. 7

(22) 申请日 2013. 09. 23

(73) 专利权人 北京航天新风机械设备有限公司

地址 100854 北京市海淀区永定路 52 号

(72) 发明人 肖利杰

(74) 专利代理机构 北京万象新悦知识产权代理
事务所(普通合伙) 11360

代理人 贾晓玲

(51) Int. Cl.

G01M 1/02(2006. 01)

G01M 1/12(2006. 01)

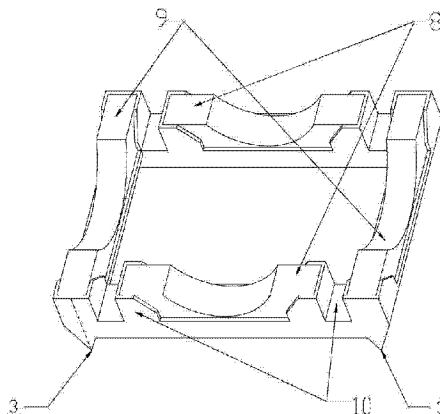
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种回转体质心测量支架

(57) 摘要

本实用新型提供了一种回转体质心测量支架,采用一体化刀口支架结构,实现多种长度、多种方向(X、Y、Z向)、多种直径的回转体质心位置的测量;包括支架结构、支托和定位杆,支架结构包括刀口支架和支托放置槽。测量X方向质心时,将支托放置在支托放置槽内,将测量支架的两个刀口支脚分别放置在两台电子秤的中心,将回转体产品轴线垂直于矩形框架短边放置,将定位杆放置在矩形框架短边支托圆弧面一侧的平面上,使刀口支脚中心刻线与定位滑块表面刻线的对齐来测量所需距离。测量Y、Z向质心时,将支托放置在支托放置槽内,将回转体轴线平行于支架短边放置。倒三角形刀口支脚支撑方式,增加了支架的稳定性,同时避免刀口与被测产品直接接触。



1. 一种回转体质心测量支架,其特征在于,包括支架结构、支托和定位杆;支架结构为一体化加工成型,包括刀口支架和支托放置槽;刀口支架包括矩形框架和刀口支脚,刀口支脚在矩形框架的长边两侧下端对称,长度与矩形框架宽度相等,支脚横截面为等边倒三角形,刀口支脚与其所置平面为线支撑;支托放置槽为矩形槽,对称分布在矩形框架的上端四周;四个支托放置槽长宽高相等,矩形框架短边的两个支托放置槽中心之间的距离等于两个刀口支脚中心之间的距离。

2. 如权利要求 1 所述的回转体质心测量支架,其特征在于,支托为上侧有圆弧面的长方体结构,支托的长宽高与支架结构的支托安装槽的尺寸相同,支托的圆弧面与待测回转体匹配;放置在矩形框架长边的支托和放置在矩形框架短边的支托外型尺寸相同。

3. 如权利要求 2 所述的回转体质心测量支架,其特征在于,定位杆由底座滑块和要求中心杆组成,中心杆与底座滑块固定连接,且中心杆的右侧在底座滑块一个侧面中心线的延长线上。

4. 如权利要求 3 所述的回转体质心测量支架,其特征在于,刀口支脚横截面倒三角形中心线的位置有刻线。

一种回转体质心测量支架

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种回转物体质心的测量支架,特别是一种对称结构圆柱型回转物体(以下统称回转体)质心的测量支架。

背景技术

[0002] 在航天领域,由标准件、零部件、设备和电缆等装配而成的圆柱型类回转体产品所占的比例较高,为了验证产品的设计指标,需要进行质心测量。质心测量方法分为传统测量和高精度质量质心测试台测量。由于高精度质量质心测试设备对环境要求高、安装和操作复杂、稳定性差、造价昂贵等特点,性价比低;传统方法采用简单刀口机械支撑结构进行测量,实用性高。刀口支撑结构分为测量 X 向质心的“X 向刀口支撑结构”和测量 Y、Z 向质心的“Y/Z 向刀口支撑结构”两种支架。其测量原理如下:

[0003] 首先使用 X 向刀口支架进行 X 向质心的测量,安装示意图见附图 1。具体为,支撑点 1 和支撑点 2 刀口支架分别放在两台电子秤上,回转体垂直放置于刀口上方,测量支撑点 1 和支撑点 2 到回转体前部的垂直距离 X_1 和 X_2 ,以及支撑点 1 和支撑点 2 处电子秤的读数 m_1 和 m_2 ,由力矩平衡原理可求得回转体 X 向质心位置 $X_c = (m_1 X_1 + m_2 X_2) / (m_1 + m_2)$ 。

[0004] 然后使用 Y/Z 向刀口支架进行 Y/Z 向质心的测量,安装示意图见附图 2。具体为,将支撑点 1 和支撑点 2 刀口支架分别放在两台电子秤上,YZ 向刀口支架结构放在支撑点 1 和支撑点 2 的刀口上,将回转体垂直放置在刀口支架结构的弧形托架上,调节并保持支架平衡。测量支撑点 1 和支撑点 2 到 Y/Z 向刀口支架结构弧形托架中心位置的垂直距离 Z_1 和 Z_2 ,以及支撑点 1 和支撑点 2 处电子秤的读数 m_1 和 m_2 ,由力矩平衡原理可求得回转体 Z 向质心位置 $Z_c = (m_2 Z_2 - m_1 Z_1) / (m_1 + m_2)$ 。将回转体沿 X 向旋转 90 度,重复 Z 向质心的测量过程可得到 Y 向质心位置 $Y_c = (m_2 Y_2 - m_1 Y_1) / (m_1 + m_2)$ 。

[0005] 这种支架的特点是:结构简单,过程实施方便,安装环境要求低,拆装快速方便,造价低。但存在以下不足:①测量精度偏低,X 向质心测量误差通常在 3~8mm,Y/Z 向质心测量误差通常在 2~5mm。②回转体在安装时形位误差较大;③人工较难准确地测量支架其他位置到刀口位置的距离;④刀口支架的安装需要调平,过程比较繁琐,回转体结构不稳定,容易有跌落风险;⑤为了提高测量精度,支撑结构的刀口往往较锋利,但容易对回转体造成切割破坏;⑥ X 向质心测量完毕后需要更换 Y/Z 向质心测量刀口结构支撑,增加了测量支架的安装转换时间和操作的复杂性;⑦为了提高测量精度,要求支撑结构有较高的安装精度,需要反复多次进行支架的调较,测量多次数值结果取平均等,相应地提高了安装难度,降低了工作效率。

实用新型内容

[0006] 本实用新型提供了一种简易、快速测量回转物体质心的测量支架,采用一体化刀口支架结构,实现多种长度、多种方向(X、Y、Z 向)、多种直径的回转体质心位置的测量;具体支架方案如下:

[0007] 一种回转体质心测量支架,包括支架结构、支托和定位杆。支架结构为一体化加工成型,包括刀口支架和支托放置槽。刀口支架包括矩形框架和刀口支脚,刀口支脚在矩形框架的长边两侧下端对称,长度与矩形框架宽度相等,支脚横截面为等边倒三角形,防止由于刀口直接接触产品而带来的切割损伤,刀口支脚与其所置平面为线支撑;刀口支脚横截面倒三角形中心线的位置有刻线,此刻线即为刀口支脚支撑线位置;支托放置槽为矩形槽,对称分布在矩形框架的上端四周,用于安装和定位支托;四个支托放置槽长宽高相等,矩形框架短边的两个支托放置槽中心之间的距离等于两个刀口支脚中心之间的距离,放置在矩形框架长边的支托和放置在矩形框架短边的支托可以自由的进行切换。两横两纵的支托设计,达到了测量 X、Y、Z 三个方向质心的目的。

[0008] 支托为上侧有圆弧面的长方体结构,支托的长宽高与支架结构的支托安装槽的尺寸相同,以便支托与支托安装槽相匹配,支托的圆弧面与待测回转体匹配,以达到测量多种直径回转体产品的目的。支托分别用于支撑测量回转体 X 向质心位置和 Y/Z 向质心位置,支托采用不同直径圆弧放置面的设计,实现了一种支架结构测量多种直径回转体质心位置的功能;放置在矩形框架长边的支托和放置在矩形框架短边的支托外型尺寸相同,可以进行互换安装。也就是说,对于同一回转体, X 向质心测量完成后,只需将支托从长边支托放置槽移动到短边支托放置槽中就可以进行 Y/Z 向质心的测量。

[0009] 定位杆由底座滑块和中心杆组成,中心杆与底座滑块固定连接,且中心杆的右侧在底座滑块一个侧面中心线的延长线上。

[0010] 测量 X 方向质心时,将支托放置在支托放置槽内,将测量支架的两个刀口支脚分别放置在两台电子秤的中心,将回转体产品轴线垂直于矩形框架短边放置,并保证质心位置在刀口支脚支撑线之间,以防止由于质心偏移而造成测量支架和产品的倾覆。将定位杆放置在矩形框架短边支托圆弧面一侧的平面上,利用支托的上表面和短边侧面来定位底座滑块的两个方向,沿回转体轴向调整定位杆位置,使刀口支脚中心刻线与定位滑块表面刻线的对齐来测量回转体一端到刀口支脚支撑线之间的距离。

[0011] 测量 Y、Z 向质心时,将支托放置在支托放置槽内,将回转体轴线平行于支架短边放置。

[0012] 相比之前的结构,这种支架结构更简单,操作更方便,用途更广,精度更高。一个支架只需要更换相适应的支托结构就可以完成 X、Y、Z 三个方向质心的测量;多个方向集成测量的方式节省了在不同方向测量时支架换装和调试的时间;支托采用不同直径圆弧放置面的设计,可以进行多种直径、多种长度的回转体质心的测量;测量过程中,回转体支撑定位、支架刀口到刀口、支架刀口到回转体轴线等影响测量精度的重要尺寸完全由机械加工保证,无需进行手工测量,并减少了由此带来的误差叠加;倒三角形刀口支脚支撑的方式,增加了支架的稳定性,同时避免刀口与被测产品直接接触;。

附图说明

[0013] 附图 1 为传统质心测量法 X 向质心测量示意图;

[0014] 附图 2 为传统质心测量法 Y/Z 向质心测量示意图;

[0015] 附图 3 为质心测量支架示意图见;

[0016] 附图 4 为质心测量支架测量 X 向质心安装示意图;

[0017] 附图 5 为质心测量支架测量 Y/Z 向质心安装示意图；

[0018] 1——回转体,2——X 向质心位置,3——刀口支脚,4——Y/Z 向支撑结构,5——支撑点 1,6——支撑点 2,7——定位杆,8——放置在矩形框架长边的支托,9——放置在矩形框架短边的支托,10——矩形框架。

具体实施方式

[0019] 一种回转体质心测量支架,包括支架结构、支托和定位杆。

[0020] 首先测量 X 向质心位置。摆放两台电子秤,使其距离大致等于支架结构刀口支脚的间距,用水平仪检查电子秤安装的水平度,调平并清零;确定回转体直径,选择与其直径相对应的支托 2 个,置于支架结构的矩形框架短边支托放置槽内;将测量支架的刀口支脚分别置于两台电子秤之上,可以在电子秤面上预先放置一块钢板以避免秤表面被切割,刀口支脚尽量保持在称面的中心;电子秤清零;将回转体置于矩形框架的两个短边支托上,并确保其质心在两个刀口之间;待回转体、支架、电子秤平稳,记录电子秤 1 和电子秤 2 的读数 m_1 和 m_2 ;将定位杆放在回转体侧面的矩形框架短边支托上,利用支托的上表面和短边侧面来定位底座滑块的两个方向,沿回转体轴向调整定位杆位置,使刀口支脚中心刻线与定位滑块表面刻线的对齐,此时定位杆右侧在回转体轴线上的投影位置与刀口支脚支撑线在回转体轴线上的投影位置重合;用游标卡尺测量回转体前端到定位杆右侧的距离即为 X_1 ;则 $X_2=X_1+L$,其中 L 为两刀口支脚间距, X_2 为回转体前端到另一个刀口支脚支撑线之间的距离;利用力矩平衡原理可求得 X 向的质心位置。通过一次测量得到 X_1 和 X_2 ,这就避免了多次测量的误差叠加。

[0021] 然后测量 Y、Z 向质心位置。另外选择与回转体直径相对应的支托 2 个(也可以重复使用测量 X 向质心的 2 个支托),置于支架结构的长边支托放置槽内并落实到位;电子秤清零后,将回转体置于支架的两个长边支托上,并确保其质心在两个刀口之间;待回转体、支架、电子秤平稳,记录电子秤 1 和电子秤 2 的读数 m_1 和 m_2 ;其中, $Y_1/Z_1=Y_2/Z_2=L/2$;利用力矩平衡原理可求得 Y/Z 向的质心位置。通过支托的定位支撑,避免了直接对 Y_1/Z_1 、 Y_2/Z_2 进行手工测量,极大地提高了测量精度。

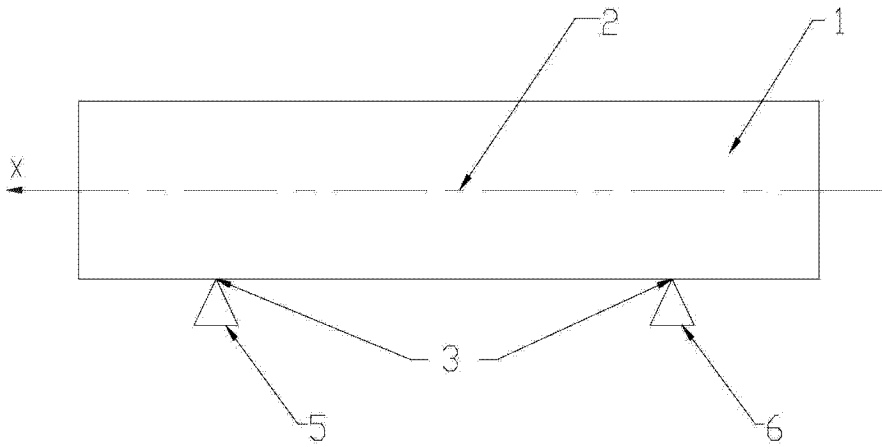


图 1

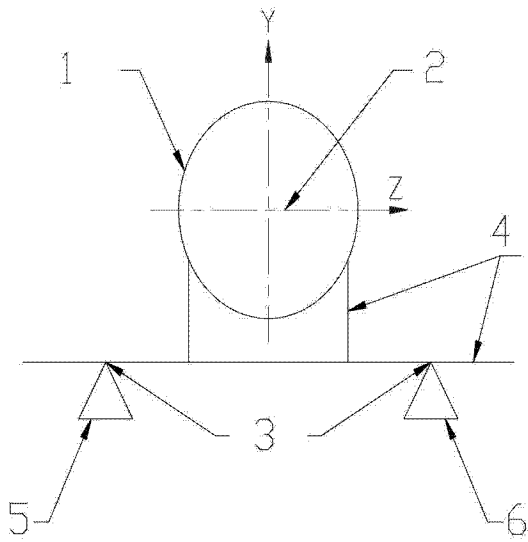


图 2

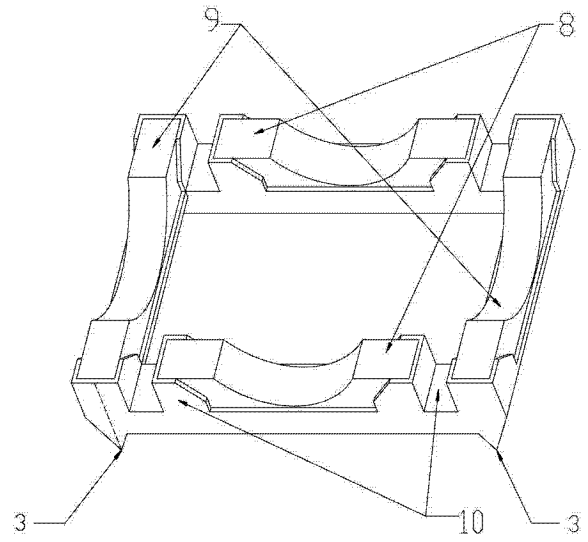


图 3

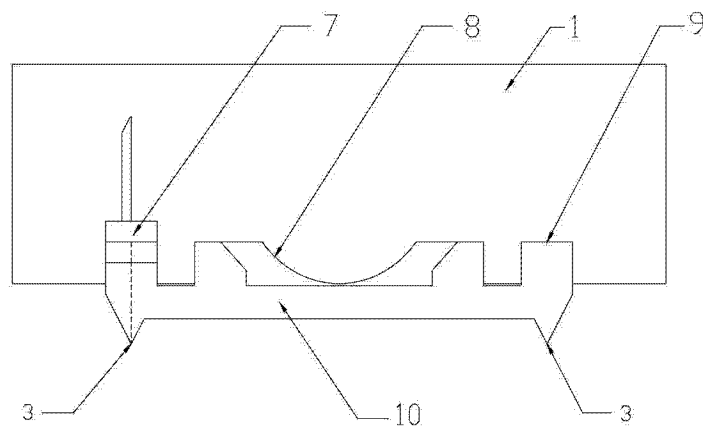


图 4

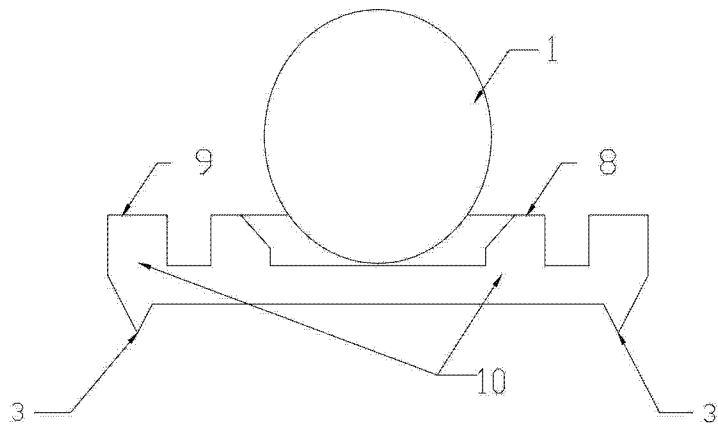


图 5