



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102944207 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201110232671. 7

(22) 申请日 2011. 08. 15

(73) 专利权人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路1号

(72) 发明人 支超有 李霞

(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.

G01B 21/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101963499 A, 2011. 02. 02, 说明书第3页第34段至第5页第39段和说明书附图1.

CN 201867159 U, 2011. 06. 15, 说明书第1页第13段至第2页第15段和说明书附图1-2.

CN 1811173 A, 2006. 08. 02, 说明书第8页第

17行至第9页第2行、第11页第1-14行、和说明书附图3、7.

CN 2035870 U, 1989. 04. 12, 全文.

SU 1586951 A1, 1990. 08. 23, 全文.

何森等. 标定飞机方向舵角位移的视觉测量法. 《光学工程》. 2009, 第36卷(第12期), 73-78.

审查员 杨华荣

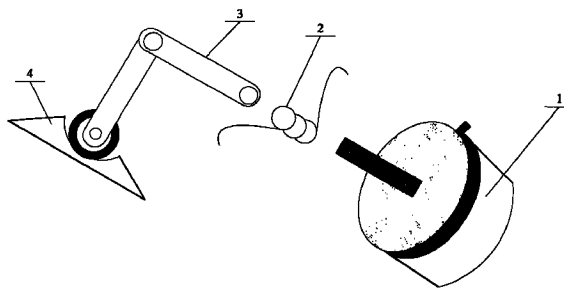
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种回弹式角位移测量装置及其测量方法

(57) 摘要

一种回弹式角位移测量装置,属于航空工程试验检测领域。其特征在于:由角位移检测单元、回弹复位单元、传动连接单元、安装定位单元组成,回弹复位单元一个受力端固定在角位移检测单元的承力固定端,另一个受力端固定在传动连接单元的一个摇臂上,传动连接单元一个摇臂的末端固定在上角位移检测单元的转轴上,另一个摇臂的末端与安装定位单元上表面接触,通过传动连接单元跟随飞机舵面的偏转运动并带动角位移检测单元转轴偏转来测量舵面偏角。本发明具有结构紧凑、简单,空间尺寸小、成本低、工作可靠、测试精度高,符合飞机舵面实际运动情况,安装使用调整方便的特点,适用于各种类型飞机舵面偏角的测量。



1. 一种回弹式角位移测量装置的测量方法,包括以下步骤:

步骤 1:安装角位移检测单元(1)

根据飞机舵面(401)的空间位置、大小、形状使用夹具安装角位移检测单元,保证角位移检测单元(1)的转轴与飞机舵面(401)的转轴平行;

步骤 2:安装定位单元(4)

根据第一摇臂(301)的尺寸大小,在飞机舵面(401)上安装定位单元(4),保证定位单元(4)、第二摇臂(302)与飞机舵面(401)的转轴和角位移检测单元(1)转轴所形成平面平行;

步骤 3:调整角位移检测单元,保证第一摇臂(301)与飞机舵面(401)表面平行

调整角位移检测单元(1),保证第一摇臂(301)与飞机舵面(401)表面平行,进一步保证由角位移检测单元的转轴与飞机舵面(401)的转轴连线、第一摇臂(301)和第二摇臂(302)、飞机舵面(401)表面形成平行四边形;

步骤 4:调整回弹复位单元(2),保证第二摇臂(302)与固定安装定位单元(4)凹型面充分接触

调整回弹复位单元(2),将其中一个受力端固定在角位移检测单元(1)的承力固定端,另一个受力端固定在第一摇臂(301)上,保证回弹复位单元(2)向第一摇臂(301)施加上预定的力,同时保证第二摇臂(302)与固定安装定位单元凹型面充分接触;

步骤 5:操纵飞机舵面(401)偏转,使第一摇臂(301)跟随舵面(401)运动;

步骤 6:获取舵面(401)偏转角度

第一摇臂(301)带动角位移检测单元(1)转轴旋转,其偏转角度与飞机舵面(401)偏转角度一致,进而获取飞机舵面(401)的偏转角度。

一种回弹式角位移测量装置及其测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种回弹式角位移测量装置,特别是对飞机舵面(401)偏角的测量装置及其方法,属于航空工程试验检测领域。

技术背景

[0002] 目前,在飞机舵面(401)偏角测量中,往往是针对特定的舵面(401)对其进行改造而完成舵面(401)偏角的测量;或者是设计专门的夹具和连接件,使用通用的角位移传感器、倾角传感器或者是电子罗盘测量舵面(401)偏角,下面分别说明:

[0003] 1、对特定的舵面(401)进行改造,需要根据飞机舵面(401)的结构专门设计完成偏角测量单元,作为舵面(401)的一部分与舵面(401)组合在一起。对舵面(401)改造的结果可能会影响舵面(401)的强度等原有功能特性,另一方面,改造飞机舵面(401)的工艺复杂,实施难度大,导致成本也很高,且不具有通用性。

[0004] 2、设计专门的夹具和连接件,使用通用的角位移传感器测量舵面(401)偏角时,需要将这些分散的夹具、连接件和角位移传感器等组装在一起,纵向和横向尺寸大,需要占用很大的空间,给现场安装与使用带来很大困难。

[0005] 3、使用倾角传感器测量舵面(401)偏角时,由于倾角传感器动态响应频率低,难以用于进行动态特性的测量,且倾角传感器只能用于对升降舵、副翼等在垂直面运动舵面(401)偏角的测量。

[0006] 4、使用电子罗盘测量舵面(401)偏角时,同样由于电子罗盘动态响应频率低,也难以用于进行动态特性的测量,且电子罗盘容易受铁磁环境影响,很难适应对飞机舵面(401)偏角的测量。

[0007] 随着微电子技术、微机械加工技术、自动测量技术的发展,设计一种不需要对飞机舵面进行改造,安装使用方便,能完成飞机舵面偏角测量装置的条件已经成熟。

发明内容

[0008] 本发明的目的是设计一种回弹式角位移测量装置,将传统的传感器与测量中的夹具、传动连接件集成在一起,并自带有施力复位单元,能装夹在各种形式和尺寸的飞机舵面上;既不需要对飞机舵面进行改造,也不需要设计专门的夹具和连接件,同时,缩小整个测量装置所占用的空间,能方便地安装在飞机舵面。

[0009] 本发明采取的技术方案为:一种回弹式角位移测量装置包括角位移检测单元(1)、回弹复位单元(2)、传动连接单元(3)、定位单元(4),传动连接单元(3)包括两个摇臂,转动连接,分别为第一摇臂(301)和第二摇臂(302),回弹复位单元(2)一端固定连接角位移检测单元(1)上,另一端固定连接第一摇臂(301)上;第一摇臂(301)还直接和角位移检测单元(1)转轴固定连接;第二摇臂(302)另一端通过安装定位单元(4)限位固定。

[0010] 进一步地,上述第二摇臂(302)另一端为球头。

[0011] 进一步地,上述第二摇臂(302)另一端安装有滚轮。

- [0012] 进一步地,上述定位单元(4)为凹型面。
- [0013] 进一步地,上述定位单元(4)为凹型球面。
- [0014] 进一步地,上述回弹复位单元(2)为拉伸弹簧。
- [0015] 使用上述一种回弹式角位移测量装置的测量方法包括以下步骤:
- [0016] 步骤1:安装角位移检测单元(1)
- [0017] 根据飞机舵面(401)的空间位置、大小、形状等使用夹具安装角位移检测单元(1),保证角位移检测单元(1)的转轴与飞机舵面(401)的转轴平行;
- [0018] 步骤2:安装定位单元(4)
- [0019] 根据第一摇臂(301)的尺寸大小,在飞机舵面(401)上安装定位单元(4),使定位单元(4)、第二摇臂(302)与飞机舵面(401)的转轴和角位移检测单元(1)转轴所形成平面平行;
- [0020] 步骤3:调整角位移检测单元(1),使第一摇臂(301)与飞机舵面(401)表面平行
- [0021] 调整角位移检测单元(1),使第一摇臂(301)与飞机舵面(401)表面平行,进一步保证由角位移检测单元(1)的转轴与飞机舵面(401)的转轴连线、传动连接单元的(3)的第一摇臂(301)和第二摇臂(302)、飞机舵面(401)表面形成平行四边形;
- [0022] 步骤4:调整回弹复位单元(2),保证第二摇臂(302)与固定安装定位单元(4)凹型面充分接触
- [0023] 调整回弹复位单元(2),将其中一个受力端固定在角位移检测单元(1)的承力固定端,另一个受力端固定在第一摇臂(301),保证回弹复位单元(2)向第一摇臂(301)施加预定的力,同时保证第二摇臂(302)另一端与固定安装定位单元(4)凹型面充分接触;
- [0024] 步骤5:操纵飞机舵面(401)偏转,使第一摇臂(301)跟随舵面(401)运动
- [0025] 操纵飞机舵面(401)偏转,当飞机舵面(401)向远离传动连接单元(3)的一侧运动时,由于第一摇臂(301)受到回弹复位单元(2)所施加的力,第一摇臂(301)偏转并跟随舵面(401)的运动,而飞机舵面(401)向靠近第一摇臂(301)的一侧运动时,会出现舵面(401)向第一摇臂(301)施加了大于回弹复位单元(2)所施加的力,第一摇臂(301)同样偏转并跟随舵面(401)的运动;
- [0026] 步骤6:获取舵面(401)偏转角度
- [0027] 第一摇臂(301)带动角位移检测单元(1)转轴旋转,其偏转角度与飞机舵面(401)偏转角度一致,进而获取飞机舵面(401)的偏转角度。
- [0028] 本发明具有结构紧凑、简单,空间尺寸小、成本低、工作可靠、测试精度高,符合飞机舵面(401)偏转实际运动情况,安装使用调整方便的特点,适用于各种类型飞机舵面(401)偏角的测量。

附图说明

- [0029] 图1为本发明结构原理图;
- [0030] 图2为本发明角位移检测单元一个实施例结构原理图;
- [0031] 图3为本发明回弹复位单元一个实施例结构原理图;
- [0032] 图4为本发明传动连接单元一个实施例的结构原理图;
- [0033] 图5为本发明一实施例的原理示意图;

[0034] 其中:1:角位移检测单元,101:转轴,102:承力固定端,2:回弹复位单元,3:传动连接单元,301:第一摇臂,302:第二摇臂,303:转动连接件,304:圆孔,305:滚轮,306:螺栓孔,4:固定安装定位单元,401:舵面,402:夹具,403:舵面转轴。

具体实施方式

[0035] 为了更好的说明本发明,下面结合说明书附图和实施例对本发明作详细描述。

[0036] 一种回弹式角位移测量装置,包括角位移检测单元1、回弹复位单元2、传动连接单元3、安装定位单元4,传动连接单元3为两个摇臂,分别为第一摇臂301和第二摇臂302,通过转动连接件303连接,并且在同一平面上,第一摇臂301和第二摇臂302在同一平面上绕其自由转动,并将第一摇臂301和第二摇臂302的扭转和偏摆限制在最小范围;其中第一摇臂301的末端为圆孔304,圆孔304尺寸与角位移检测单元1的转轴101尺寸一致,在圆孔304侧面有螺栓孔306,以便于第一摇臂301在角位移检测单元1的转轴101上的固定;

[0037] 回弹复位单元2和传动连接单元3分别安装固定在角位移检测单元1的转轴上;角位移检测单元1具有一转轴101和承力固定端102;回弹复位单元2一端固定在角位移检测单元1的承力固定端102,另一端固定在传动连接单元3的第一摇臂301上;另外,第一摇臂301还单独与角位移检测单元1的转轴101连接,第二摇臂302的另一端与安装定位单元4相接触,由安装定位单元4对其限位固定。

[0038] 作为回弹复位单元2的一个实施例,其为拉伸弹簧,即在拉伸状态可以伸长,在取消拉伸力时,其可以复位,返回到原来状态。

[0039] 在具体实施过程中,为了保证安装定位单元4对第二摇臂302的限位固定,其末端始终定位在安装定位单元4中心,安装定位单元(4)与第二摇臂302的接触面为凹型面。

[0040] 在具体实施过程中,为了保证安装定位单元4的凹型球面对第二摇臂302的相对固定,又保证第二摇臂302在小范围内活动,即限位,上述第二摇臂302另一端为球头,这样可以减少其与安装定位单元4的凹型球面的阻力。

[0041] 作为球头的一种变形形式,其可以为滚轮305,也可以为其他形式。

[0042] 作为凹型面的一种变形形式,上述凹型面为凹型球面。

[0043] 使用上述一种回弹式角位移测量装置的测量方法包括以下步骤:

[0044] 步骤1:安装角位移检测单元1

[0045] 根据飞机舵面401的空间位置、大小、形状使用夹具402安装角位移检测单元1,保证角位移检测单元1的转轴101与飞机舵面401的舵面转轴403平行;

[0046] 步骤2:安装定位单元4

[0047] 根据第一摇臂301的尺寸大小,在飞机舵面401上安装定位单元4,使定位单元4、第二摇臂302与飞机舵面401的舵面转轴403和角位移检测单元1转轴101所形成平面平行;

[0048] 步骤3:调整角位移检测单元1,使第一摇臂301与飞机舵面401表面平行

[0049] 调整角位移检测单元1,使第一摇臂301与飞机舵面401表面平行,进一步保证由角位移检测单元1的转轴101与飞机舵面401的舵面转轴403连线、传动连接单元的3的第一摇臂301和第二摇臂302、飞机舵面401表面形成平行四边形;

[0050] 步骤4:调整回弹复位单元2,保证第二摇臂302与固定安装定位单元4凹型面充

分接触

[0051] 调整回弹复位单元 2, 将其中一个受力端固定在角位移检测单元 1 的承力固定端 102, 另一个受力端固定在第一摇臂 301 上, 保证回弹复位单元 2 向第一摇臂 301 施加上预定的力, 同时保证第二摇臂 302 另一端与固定安装定位单元 4 凹型面充分接触;

[0052] 步骤 4: 操纵飞机舵面 401 偏转, 使第一摇臂 301 跟随舵面 401 运动

[0053] 操纵飞机舵面 401 偏转, 当飞机舵面 401 向远离传动连接单元 3 的一侧运动时, 由于第一摇臂 301 受到回弹复位单元 2 所施加的力, 第一摇臂 301 偏转并跟随舵面 401 的运动, 而飞机舵面 401 向靠近第一摇臂 301 的一侧运动时, 会出现舵面 401 向第一摇臂 301 施加了大于回弹复位单元 2 所施加的力, 第一摇臂 301 同样偏转并跟随舵面 401 的运动;

[0054] 步骤 6: 获取舵面 401 偏转角度

[0055] 第一摇臂 301 带动角位移检测单元 1 转轴 101 旋转, 其偏转角度与飞机舵面 401 偏转角度一致, 进而获取飞机舵面 401 的偏转角度。

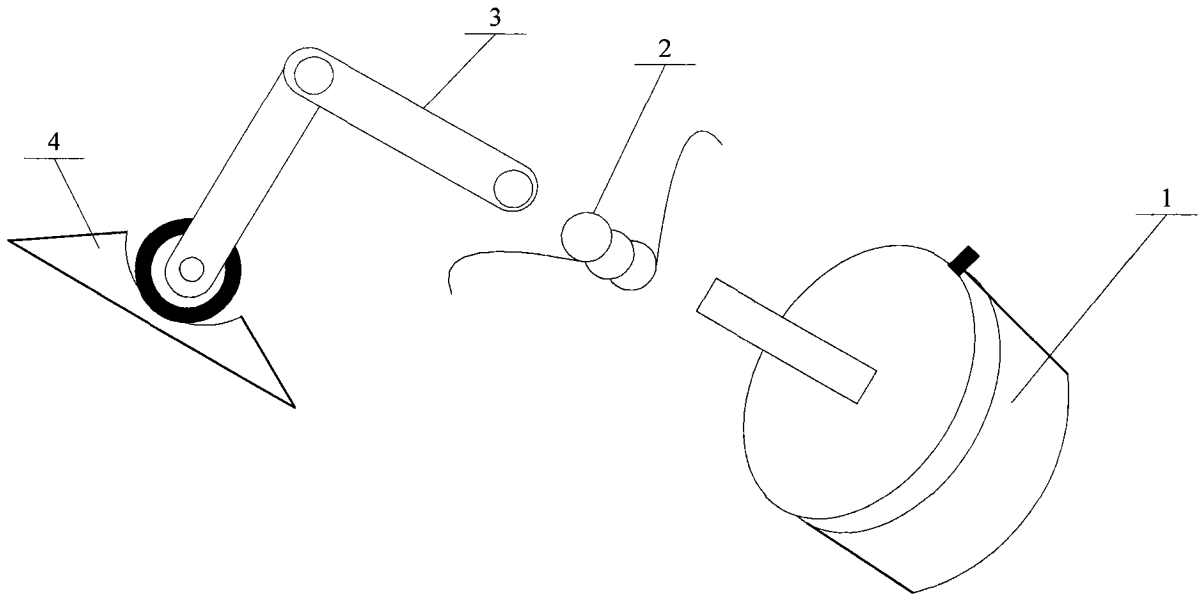


图 1

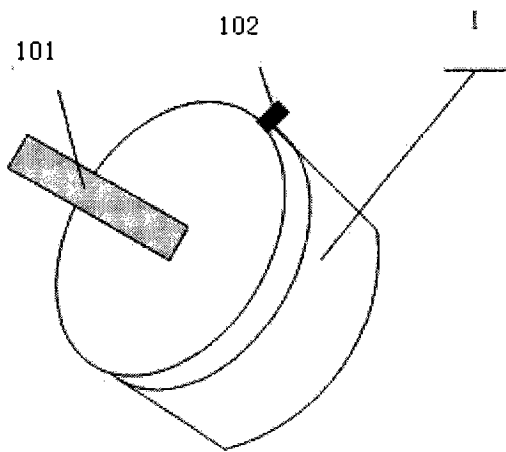


图 2

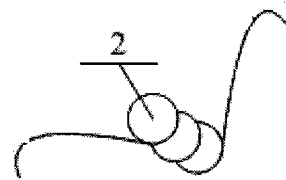


图 3

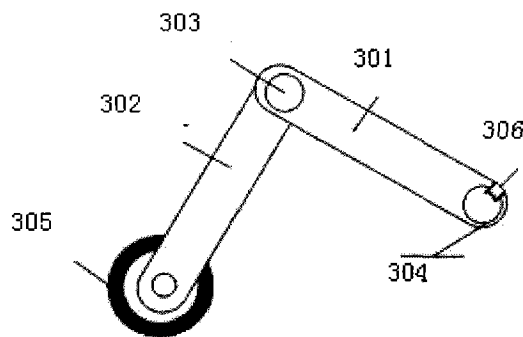


图 4

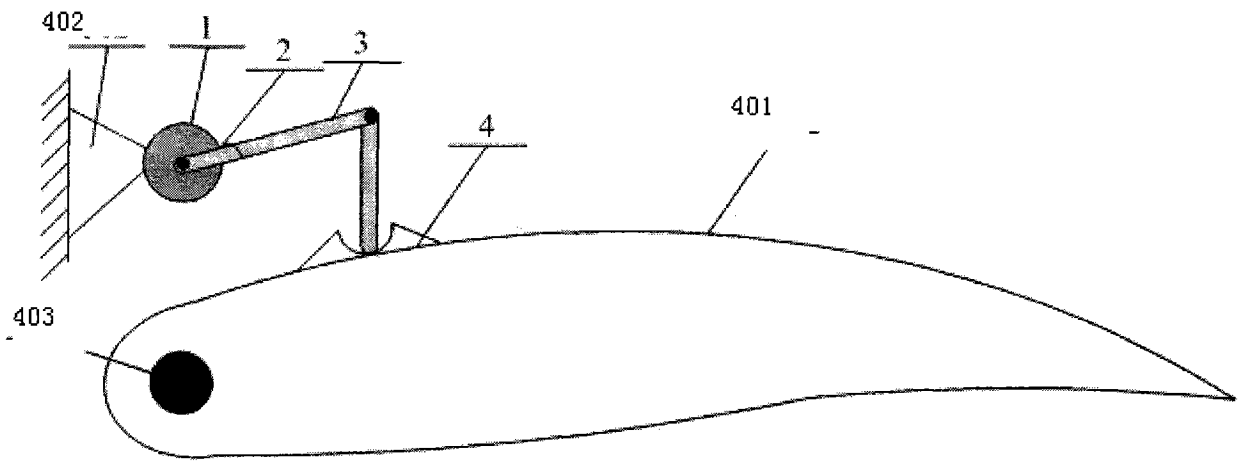


图 5