



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103674377 B

(45) 授权公告日 2016.01.27

(21) 申请号 201210319816.1

JP 2010271294 A, 2010.12.02, 全文.

(22) 申请日 2012.09.03

CN 102038513 A, 2011.05.04, 全文.

(73) 专利权人 上海航天测控通信研究所

叶威等. 环刷刷丝接触压力检测系统设

地址 200086 上海市虹口区天宝路 881 号

计.《计测技术》.2011, 第 31 卷(第 3 期), 第
14-16 页.

(72) 发明人 温宇良 倪忠标 司力琼 徐晓东
王芳

审查员 刘嘉

(74) 专利代理机构 上海航天局专利中心 31107

代理人 郑丹力

(51) Int. Cl.

G01L 5/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 202352992 U, 2012.07.25, 全文.

CN 2669465 Y, 2005.01.05, 全文.

JP H09276261 A, 1997.10.28, 全文.

JP 2010010121 A, 2010.01.14, 全文.

CN 201490551 U, 2010.05.26, 全文.

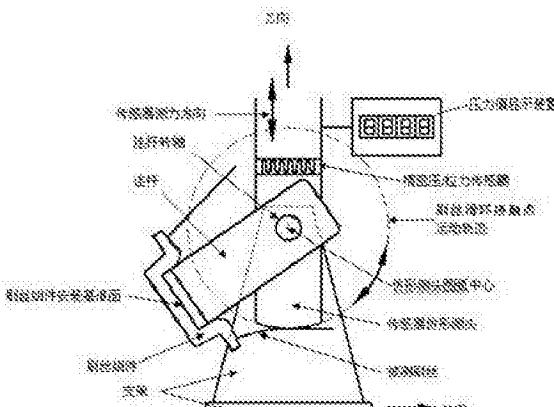
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种导电滑环刷丝接触压力的检测方法

(57) 摘要

本发明导电滑环刷丝接触压力的精确检测方法包括以下步骤:调节十字滑台步骤;在测量装置上安装被测刷丝组件,并通过十字滑台Y向调节使被测刷丝与测头圆弧按产品工作状况正确接触;缓慢摆动测量装置连杆,使刷丝在测头圆弧上滑动接触,测头系统将实时检测并显示刷丝与测头接触压力沿传感器测力方向的分力,摆动测量过程中,刷丝与测头圆弧接触点公切线的法线方向与传感器测力方向重合,显示的压力即为刷丝与滑环的接触压力。本方法能够精确地检测到涵盖刷丝形状误差、安装位置误差和刷丝-滑环接触副弹性系数等因素综合形成的实际接触压カ,为刷丝与滑环接触压カ控制与调整提供了科学手段,有效地保证了滑环与刷丝接触压カ的可靠性设计要求。



1. 一种导电滑环刷丝接触压力的检测方法,其特征在于,采用由一个用于被测刷丝组件安装及测量的测量装置和一个用于刷丝接触压力检测的测头系统组合而成的硬件装置;所述测量装置由刷丝组件安装基准面、连杆及其转轴组成,刷丝组件安装基准面可通过连杆绕其转轴的回转中心旋转,安装基准面相对于回转中心的位置与实际产品中刷丝组件安装基准面相对滑环回转中心的位置一致;所述测头系统由精密压/拉力传感器、压力值显示装置及与传感器固联的仿形测头组成,仿形测头头部加工成圆弧形状,仿形测头的圆弧半径、结构形式与产品导电滑环接触面的圆弧半径、结构形式一致;测量装置通过支架固定在十字滑台上,可对其进行X/Y向位置调节;传感器与测头安装在Z向往复移动装置上,可进行Z向位置调节,拉/压传感器的测力方向为Z向;测头头部圆弧的圆心位置和测量装置回转中心位置带有定位基准,用于测头与测量装置回转中心对位;

该方法包括以下步骤:

第一步,调节十字滑台步骤,通过对十字滑台X向位置和测头系统Z向位置调节,使仿形测头头部圆弧的圆心与测量装置的回转中心重合,锁定十字滑台;

第二步,在测量装置上安装被测刷丝组件,并通过十字滑台Y向调节使被测刷丝与测头圆弧按产品工作状况正确接触;

第三步,测试步骤,缓慢摆动测量装置连杆,使刷丝在测头圆弧上滑动接触,测头系统将实时检测并显示刷丝与测头接触压力沿传感器测力方向的分力,摆动测量过程中,刷丝与测头圆弧接触点公切线的法线方向与传感器测力方向重合,显示的压力达到最大值,该最大值即为刷丝与滑环的接触压力。

一种导电滑环刷丝接触压力的检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种导电滑环刷丝接触压力的检测方法,能够精确模拟刷丝与滑环的真实工作状态,复现刷丝实际工况下的变形,通过测量装置对刷丝工作时的受力变形特性进行检测和判别,为提高滑环刷丝接触配伍工作可靠性、延长滑环刷丝接触配伍系统服役寿命提供了有效保证,特别适用于对滑环-刷丝接触压力控制有较高要求的场合。

背景技术

[0002] 在一些需要由固定设备向转动设备进行电流传输的情况下,常常采用汇流环组件,以固定刷丝与旋转滑环滑动接触的方式进行电传输。为了保证组件运行过程中接触情况的稳定、可靠,刷丝与滑环之间必须有一定的接触压力。而接触压力过大会导致刷丝快速磨损甚至磨断,造成信号与电源通道电阻增大或开路;接触压力过小则容易发生刷丝跳槽或悬浮,无法保证接触配伍的稳定性。因此,在导电刷丝滑环接触配伍系统的设计、安装过程中,必须精确检测刷丝与滑环间的工作接触压力,才有可能将其调整至合适的范围。

[0003] 通常,国内外诸多生产制造商在生产滑环刷丝配伍器件时,都是利用倾斜刷丝角度使两者间存在一定的接触压力,并简略地利用人工感知或凭经验判断其力值大小。在近期出现的一些关于滑环刷丝接触压力的研究中,出现过一些利用传感器测量的思路,但都是假设刷丝形状尺寸、安装位置与设计要求严格一致,并默认刷丝安装后与滑环接触点处于理论位置,而实际的滑环刷丝接触情况往往与理论存在差异。因此,这些测量方法得到的数据均存在不同程度的误差。目前,没有发现一种能够较为精确地检测导电滑环刷丝实际接触压力的方法,也尚未收集到国内外类似的资料。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种导电滑环刷丝接触压力的检测方法。该方法能够模拟滑环与刷丝的真实工作状态,复现刷丝实际工作时的变形,并精确地检测滑环刷丝间的接触压力,实现滑环刷丝接触压力的量化评价。

[0005] 为了达到上述发明目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 第一步,调节十字滑台步骤,通过对十字滑台 X 向位置和测头系统 Z 向位置调节,使仿形测头头部圆弧的圆心与测量装置的回转中心重合,锁定十字滑台;

[0007] 第二步,在测量装置上安装被测刷丝组件,并通过十字滑台 Y 向调节使被测刷丝与测头圆弧按产品工作状况正确接触;

[0008] 第三步,测试步骤,缓慢摆动测量装置连杆,使刷丝在测头圆弧上滑动接触,测头系统将实时检测并显示刷丝与测头接触压力沿传感器测力方向的分力,摆动测量过程中,刷丝与测头圆弧接触点公切线的法线方向与传感器测力方向重合,显示的压力达到最大值,该最大值即为刷丝与滑环的接触压力。

[0009] 所述测量装置由刷丝组件安装基准面、连杆及其转轴组成,刷丝组件安装基准面可通过连杆绕其转轴的回转中心旋转,安装基准面相对于回转中心的位置(角度、距离等)

与实际产品中刷丝组件安装基准面相对滑环回转中心的位置(角度、距离等)一致。

[0010] 所述侧头系统由精密压 / 拉力传感器、压力值显示装置及与传感器固联的仿形测头组成, 仿形测头头部加工成圆弧形状, 仿形测头的圆弧半径、结构形式与产品导电滑环接触面的圆弧半径、结构形式一致。

[0011] 本发明与现有方法相比, 其优点和有益效果是 :

[0012] 1. 能够精确模拟刷丝实际工作环境, 使刷丝复现产品工作时下的变形状态; 即使在刷丝形状尺寸、安装位置与理想状况存在偏差, 或刷丝安装后与滑环接触点相对理论位置存在偏移的情况下, 该方法亦能精确检测到滑环与刷丝间的接触压力。

[0013] 2. 精确检测刷丝与滑环间接触压力大小, 并能够将检测结果量化输出, 从而为刷丝组件运行的稳定性、可靠性提供直观、有效的验证。

附图说明

[0014] 以下将结合附图和实施实例对本发明作进一步说明。

[0015] 图 1 是本发明导电滑环 - 刷丝组合工作状态示意图。

[0016] 图 2 是本发明检测方法的简要示意图。

[0017] 图 3 是本发明接触压力检测过程中仿形测头受力分析示意图。

具体实施方式

[0018] 导电滑环 - 刷丝组合工作原理见图 1, 刷丝组件 1 上安装了刷丝 2, 固定在汇流环组件外筒的刷丝组件安装基准面 3 上; 导电滑环 4 通过轴承安装在外筒中心, 可绕滑环回转中心旋转。刷丝与导电滑环接触时有一定挠度, 使刷丝与导电滑环之间有一个接触压力并导电。刷丝与固定设备的电路连通, 导电滑环与旋转设备的电路连通, 从而实现固定设备向旋转设备的连续电传输。

[0019] 在此, 以 Z 向作为传感器测力方向为例对本专利的具体实施方式进行详述。如图 2 所示, 本发明的硬件装置由一个用于被测刷丝组件安装及测量的测量装置和一个用于刷丝接触压力检测的测头系统组合而成。其中, 测量装置由刷丝组件安装基准面、连杆及其转轴组成。刷丝组件安装基准面可通过连杆绕其转轴的回转中心旋转, 并且刷丝组件安装基准面相对于其回转中心的位置(角度、距离等)与图 1 所示实际产品中刷丝组件安装基准面相对滑环回转中心的位置(角度、距离等)完全一致。测头系统由精密压 / 拉力传感器、压力值显示装置及与传感器固联的仿形测头组成。仿形测头头部加工成圆弧形状, 测头的圆弧半径、结构形式与产品导电滑环接触面的圆弧半径、结构形式均相同。测量装置通过支架固定在十字滑台上, 可对其进行 X/Y 向位置调节; 传感器与测头安装在 Z 向往复移动装置上, 可进行 Z 向位置调节, 拉 / 压传感器的测力方向为 Z 向。测头头部圆弧的圆心位置和测量装置回转中心位置带有定位基准, 用于测头与测量装置回转中心对位。

[0020] 检测接触压力前, 通过对十字滑台 X 向位置和测头 Z 向位置调节, 使仿形测头头部圆弧的圆心与测量装置的回转中心重合, 锁定滑台。在测量装置上安装被测刷丝组件, 并通过十字滑台 Y 向调节使被测刷丝与测头圆弧按产品工作状况正确接触。缓慢摆动测量装置连杆, 使刷丝在测头圆弧上滑动接触, 测头系统将实时检测并显示刷丝与测头接触压力沿传感器测力方向的分力为如图 3 所示 F_z 。摆动测量过程中, 刷丝旋转至图 3 所示被测刷

丝位置 1 时,刷丝对测头圆弧的压力为 F ,其方向指向测头圆弧圆心。 F 可分解为沿传感器测力方向(此处为 Z 向)的分力 F_z 和沿水平方向(此处为 X 向)的分力 F_x ,其中 F_z 的方向与传感器测力方向一致而被完全检测到,而 F_x 的方向与传感器测力方向垂直而基本不被检测到,当刷丝与测头圆弧接触点不在测头圆弧最低点时,由于 F_x 分力存在,传感器检测值 F_z 都将小于此时的实际压力值 F ,即 $F_z < F$ 。当刷丝滑动到测头圆弧最低点(即图 3 所示被测刷丝位置 2 处)时,刷丝对测头圆弧的压力 F 方向与传感器测力方向(Z 向)重合,指向圆弧中心,测头系统显示的压力达到最大值即 $F_z = F$ 。该压力值即为刷丝与滑环的实际接触压力。因此在摆动测力过程中,观察测头压力显示数值,当该数值达到最大时,即可获得工作时刷丝与滑环的实际接触压力。

[0021] 该检测方法能够严格并真实地再现滑环与刷丝的接触状况,即使在刷丝形状尺寸、安装位置与设计要求存在微小偏差,或刷丝安装后与滑环接触点与理论位置存在偏移的情况下,该方法亦能精确检测到滑环与刷丝间的接触压力。因此,该方法不仅弥补了其它检测手段均需在理想状态下执行的缺点,检测结果更精确、可信,并且测试流程简单、易操作,从而为刷丝与滑环接触压力控制与调整提供了手段,有效保证了滑环与刷丝接触压力的设计要求。

[0022] 显然,本领域的技术人员可以对本发明的测量装置或测头系统进行各种修改和变形而不脱离本发明的精神和范围。因此,若这些修改和变形属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变形在内。

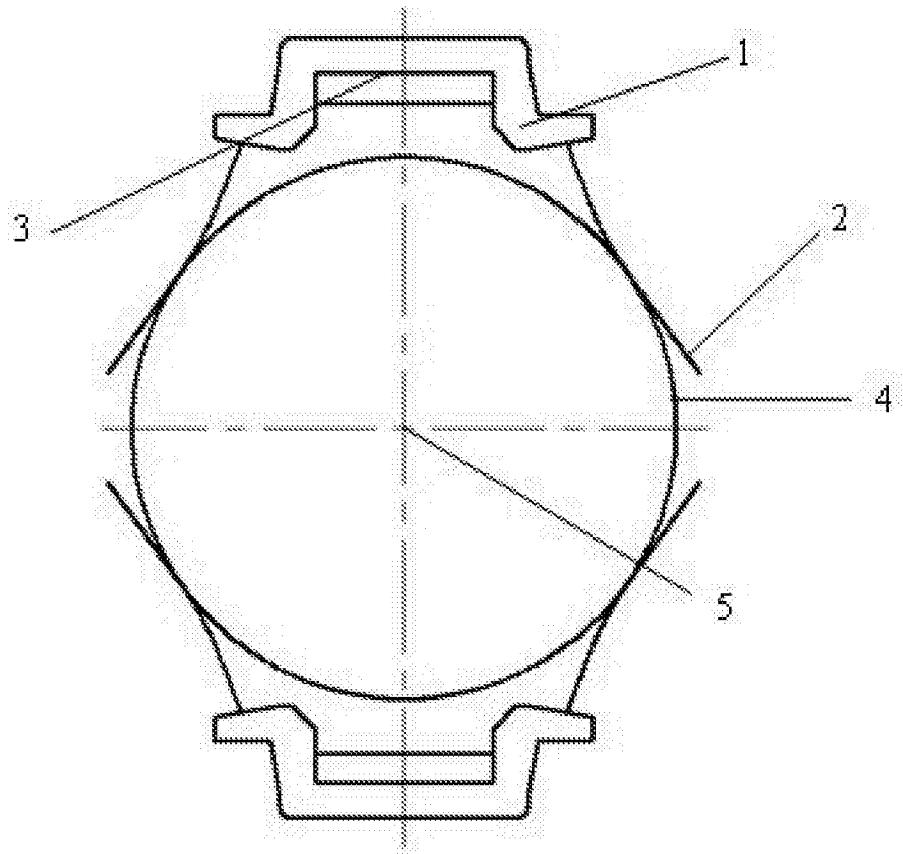


图 1

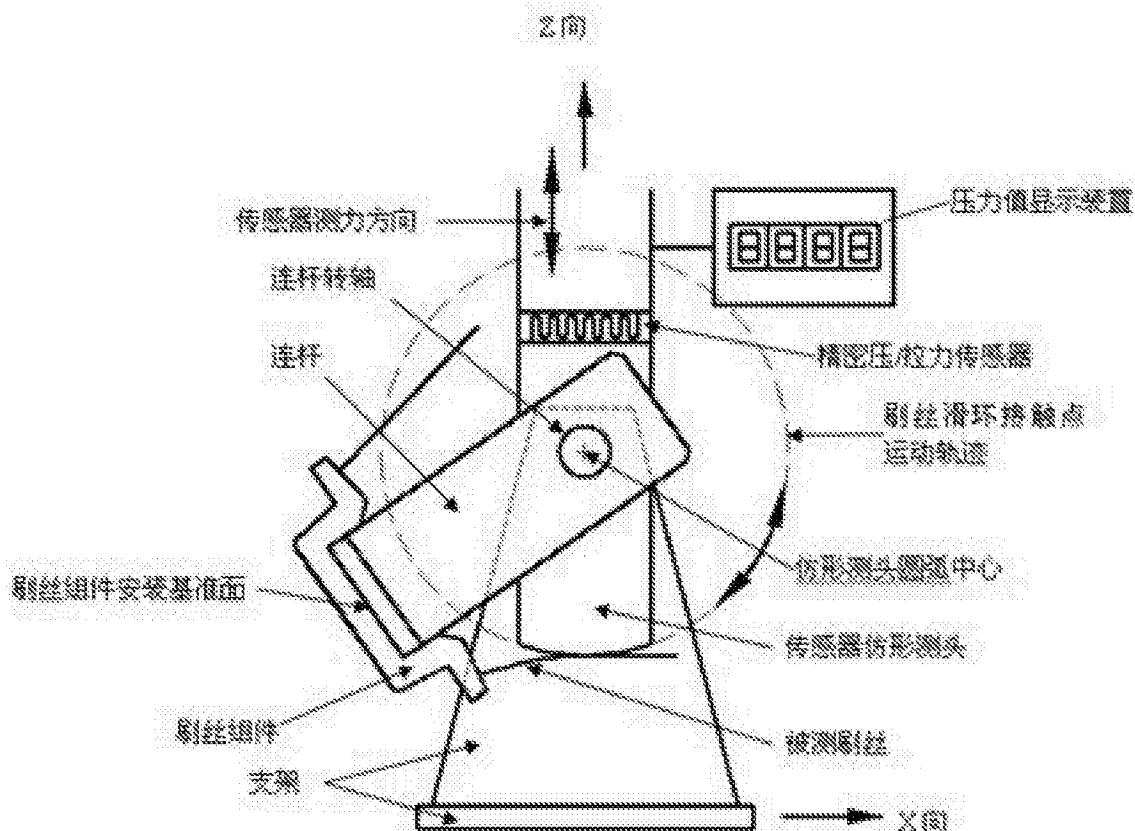


图 2

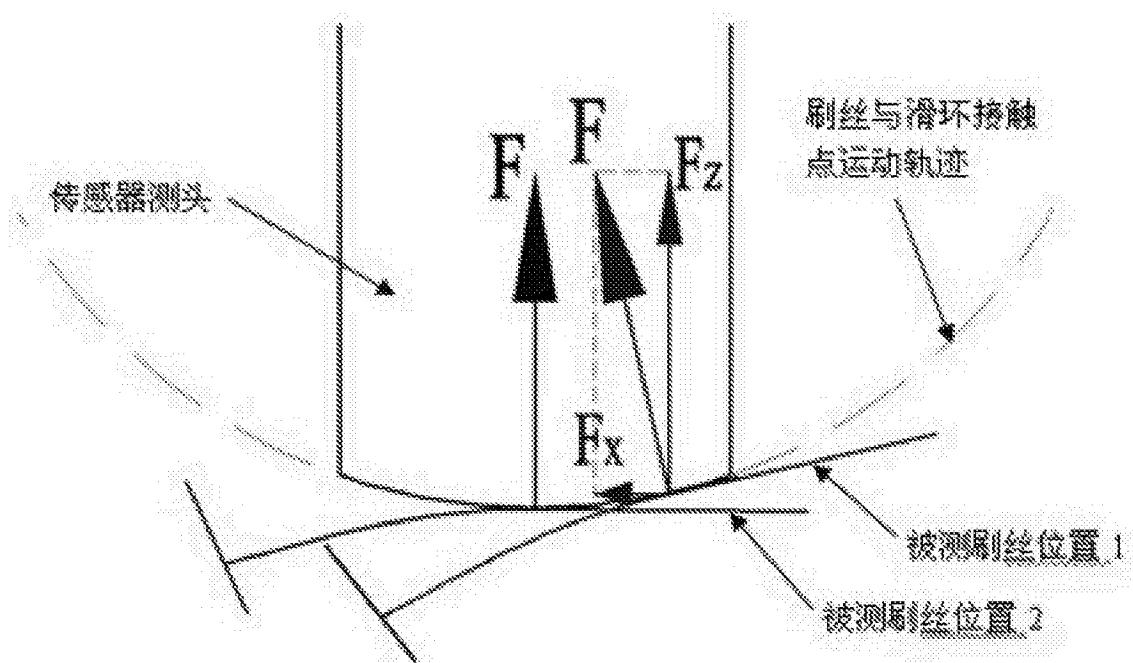


图 3