



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111536914 B

(45) 授权公告日 2021.09.10

(21) 申请号 202010370163.4

G01B 21/20 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.30

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111536914 A

CN 103575258 A, 2014.02.12

CN 106217154 A, 2016.12.14

CN 207501861 U, 2018.06.15

(43) 申请公布日 2020.08.14

CN 102506638 A, 2012.06.20

(73) 专利权人 中国航发哈尔滨东安发动机有限公司

CN 110030966 A, 2019.07.19

CN 207501861 U, 2018.06.15

地址 150066 黑龙江省哈尔滨市平房区保国大街51号

CN 102735179 A, 2012.10.17

CN 103206939 A, 2013.07.17

(72) 发明人 张野 雷云莲 崔柏慧 席岷
李艳双 赵连洲 李东梅

CN 109443290 A, 2019.03.08

WO 2014171695 A1, 2014.10.23

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 王世磊

审查员 黄莉

(51) Int. Cl.

G01B 21/00 (2006.01)

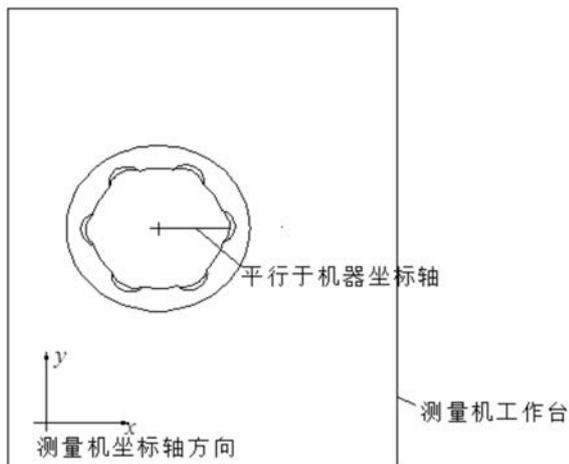
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

联轴器滚道的坐标测量方法

(57) 摘要

本发明提供一种联轴器滚道的坐标测量方法,所述联轴器包括均匀分布的多个滚道,所述滚道为椭圆劣弧形滚道,所述测量方法包括:安置联轴器、坐标系初建、坐标系精建、滚道的纵向形状及位置测量和滚道的水平形状及均布位置评价。本发明的滚道测量方法能够对联轴器的滚道进行形状及位置检测,提高测量精度。



1. 一种联轴器滚道的坐标测量方法,所述联轴器包括均匀分布的多个滚道,所述滚道为椭圆劣弧形滚道,其特征在于,所述测量方法包括,

安置联轴器:将联轴器安装在三坐标测量机的工作台,联轴器的中心与联轴器的某一滚道中心的连线,平行于三坐标测量机工作台的某一坐标轴线;

坐标系初建:利用三坐标测量机采集联轴器的圆柱特征,确定坐标系的测量原点;采集联轴器的指定平面,确定为坐标系的投影平面;在两个滚道上各采集一个第一单点,两个第一单点的连线与三坐标测量机工作台的一坐标轴线垂直,连接所述两个第一单点的中分点与所述测量原点以确定坐标系的初始角向;

坐标系精建:在所述初始角向与滚道的交点位置采集第二单点,利用三坐标测量机将采集的第二单点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集第二单点,将所采集的全部第二单点进行坐标系拟合,以修正坐标系的角向,形成修正角向,实现坐标系的精建;

滚道的纵向形状及位置测量:在修正后的角向与滚道交点的位置沿滚道的纵向采集多个测量点,利用三坐标测量机将所述多个测量点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集多个测量点,然后选择两两相对的滚道,将其对应的测量点构造成节圆,评价每个节圆的直径及每个节圆的中心位置是否符合设计要求;

滚道的水平形状及均布位置评价:在联轴器的指定截面上,利用三坐标测量机采集该截面上的滚道的椭圆特征,评价椭圆参数是否符合设计要求;连接所述测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心,评价所述测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心的连线是否均匀分布。

2. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,所述测量方法还包括,三坐标测量机工作台的某一坐标轴线为水平面上的任意坐标轴。

3. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,所述联轴器的圆柱特征包括联轴器的中心位置,确定中心位置为所述坐标系的测量原点。

4. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,所述指定平面为联轴器的上端面。

5. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,连接所述两个第一单点的中分点与所述测量原点,并在所述投影平面上进行投影,作为所述坐标系的初始角向。

6. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,所述坐标系拟合包括减小每个滚道上第二单点与测量原点连线之间的最大角度误差。

7. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,所述椭圆特征包括椭圆的长轴尺寸和短轴尺寸。

8. 根据权利要求1所述的坐标测量方法,其特征在于,每个节圆的中心位置为每个节圆的圆心距指定平面的距离。

9. 根据权利要求8所述的坐标测量方法,其特征在于,所述指定截面经过节圆的圆心位置。

联轴器滚道的坐标测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于测量技术领域,具体涉及一种联轴器滚道的坐标测量方法。

背景技术

[0002] 球笼联轴器是连接发动机附件传动装置与飞机附件传动装置的关键件,由于其在高转速、大角位移工况下使用,所以该联轴器需要极大的承载能力和耐冲击能力,这样对联轴器滚道的精度要求很高,为保证其加工和使用质量,必须能够对其进行精确检测。而其工作面均为小于1/2的劣弧椭圆形滚道,目前检测方法是应用通用量具、标准球等常规方法实现。而其中滚道形状及位置检测,主要依靠加工程序保证,不仅不能为联轴器的成品出具全面检测结论,同时也不能为其加工过程提供修理调整意见。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提供一种联轴器滚道形状及位置的坐标测量方法,以实现联轴器工件滚道的全尺寸检测。

[0004] 本发明提供的技术方案:提供一种联轴器滚道的坐标测量方法,所述联轴器包括均匀分布的多个滚道,所述滚道为椭圆劣弧形滚道,所述测量方法包括,

[0005] 安置联轴器:将联轴器安装在三坐标测量机的工作台,联轴器的中心与联轴器的某一滚道中心的连线,平行于三坐标测量机工作台的某一坐标轴线;

[0006] 坐标系初建:利用三坐标测量机采集联轴器的圆柱特征,确定坐标系的测量原点;采集联轴器的指定平面,确定为坐标系的投影平面;在两个滚道上各采集一个第一单点,两个第一单点的连线与三坐标测量机工作台的一坐标轴线垂直,连接所述两个第一单点的中分点与所述测量原点以确定坐标系的初始角向;

[0007] 坐标系精建:在所述初始角向与滚道的交点位置采集第二单点,利用三坐标测量机将该采集单点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集第二单点,将所采集的全部第二单点进行坐标系拟合,以修正坐标系的角向,形成修正角向,实现坐标系的精建;

[0008] 滚道的纵向形状及位置测量:在修正后的角向与滚道交点的位置沿滚道的纵向采集多个测量点,利用三坐标测量机将所述多个测量点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集多个测量点,然后选择两两相对的滚道,将其对应的测量点构造成节圆,评价每个节圆的直径及每个节圆的中心位置是否符合设计要求;

[0009] 滚道的水平形状及均布位置评价:在联轴器的指定截面上,利用三坐标测量机采集该截面上的滚道的椭圆特征,评价椭圆参数是否符合设计要求;连接所述测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心,评价所述测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心是否均匀分布。

[0010] 进一步地,所述测量方法还包括,三坐标测量机工作台的某一坐标轴线为水平面上的任意坐标轴。

[0011] 进一步地,所述联轴器的圆柱特征包括联轴器的中心位置,确定中心位置为所述

坐标系的测量原点。

[0012] 进一步地,所述指定平面为联轴器的上端面。

[0013] 进一步地,连接所述两个第一单点的中分点与所述测量原点,并在所述投影平面上进行投影,作为所述坐标系的初始角向。

[0014] 进一步地,所述坐标系拟合包括减小每个滚道上第二单点与测量原点连线之间的最大角度误差。

[0015] 进一步地,所述椭圆特征包括椭圆的长轴尺寸和短轴尺寸。

[0016] 进一步地,所述每个节圆的中心位置为每个节圆的圆心距指定平面的距离。

[0017] 进一步地,所述指定截面经过节圆的圆心位置。

[0018] 本发明的技术效果:本发明的滚道测量方法能够对联轴器的滚道进行形状及位置检测,提高测量精度,为后续加工过程提供修理调整意见。

附图说明

[0019] 图1为联轴器的外星轮模型及其安置示意图;

[0020] 图2为联轴器的结构示意图;

[0021] 图3为联轴器的A-A截面示意图;

[0022] 图4为联轴器的C-C截面示意图。

具体实施方式:

[0023] 本实施例,提供一种联轴器滚道的坐标测量方法,所述联轴器包括均匀分布的多个滚道,所述滚道由椭圆劣弧构成,所述测量方法包括以下步骤:

[0024] 步骤1:安置联轴器,将联轴器安装在三坐标测量机的工作台,联轴器的中心与联轴器的某一滚道中心的连线,平行于三坐标测量机工作台的某一坐标轴线。

[0025] 步骤2:坐标系初建,利用三坐标测量机采集联轴器的圆柱特征,确定坐标系的测量原点;采集联轴器的指定平面,确定为坐标系的投影平面;在滚道上采集两个第一单点,两个第一单点的连线与三坐标测量机工作台的一坐标轴线垂直,连接两个第一单点的中分点与测量原点以作为坐标系的初始角向。

[0026] 步骤3:坐标系精建,在初始角向与滚道的交点位置采集第二单点,利用三坐标测量机将该采集单点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集第二单点,将所采集的全部第二单点进行坐标系拟合,以修正坐标系的角向,形成修正角向,实现坐标系的精建。坐标系拟合方法包括减小每个滚道上第二单点与测量原点连线之间的最大角度误差。

[0027] 步骤4:滚道的纵向形状及位置测量,在修正后的角向与滚道交点的位置沿滚道的纵向采集多个测量点,利用三坐标测量机将该多个测量点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集多个测量点,然后选择两两相对的滚道,将其对应的测量点构造成节圆,评价每个节圆的直径及每个节圆的中心位置是否符合设计要求。

[0028] 步骤5:滚道的水平形状及均布位置测量,在联轴器的指定截面上,利用三坐标测量机采集该截面上的滚道的椭圆特征,评价椭圆参数是否符合设计要求;连接测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心,评价所述测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心是否均匀分布。

[0029] 具体地,以某型联轴器的外星轮为例进行测量,联轴器的外星轮模型如图2所示,其滚道形状及位置需要测量,其测量要求为:

[0030] 节圆直径($\Phi 56\text{mm}$)尺寸差不大于 0.01mm ;

[0031] 节圆纵向位置尺寸(3 ± 0.015) mm ;

[0032] 滚道的椭圆参数:长轴 $19.12_0^{+0.02}\text{mm}$,短轴 $18.37_0^{+0.02}\text{mm}$;

[0033] 六个滚道均布,任意两个滚道间的角度误差不大于 $1.5'$ 。

[0034] 该型联轴器滚道的坐标测量方法,具体包括以下步骤:

[0035] (1) 利用三坐标测量机,将工件安装在三坐标测量机的工作台上,视觉上保证联轴器中心与某一滚道中心的连线,平行于三坐标机的x向轴线。本实施例,如图1所示,图1为联轴器的外星轮模型及其安置示意图,坐标轴x、y为测量机的坐标轴方向。

[0036] (2) 坐标系初建:如图3所示,图3为联轴器的A-A截面示意图,本实施例利用三坐标测量机,采集联轴器的圆柱特征及工件上端面,确定上端面为坐标系投影平面,圆柱特征刺穿上表面。圆柱特征还包括联轴器的中心位置,所述中心位置为所述坐标系的测量原点。在平行于工作台x轴线的劣弧滚道侧面上采集1个第一单点,然后在其对称侧面上再采集1个与之对应的第一单点,两个第一单点的连线与坐标轴y垂直,利用这两个第一单点构造中分点,将测量原点与该中分点连接,并在所述投影平面上进行投影,以作为所述坐标系的初始角向。

[0037] (3) 坐标系精建:在所述初始角向与滚道的交点位置采集第二单点,利用三坐标测量机将该采集单点按规定角度阵列,以在联轴器的每个滚道上采集第二单点。具体地,根据劣弧个数,如有6个劣弧,则循环阵列5次,再分别采集测量5个第二单点。将所有6个第二单点进行坐标系最佳拟合,以修正坐标系的角向,形成修正角向,实现坐标系的精建。坐标系拟合过程,是利用三坐标测量机的工作软件,对每个滚道上第二单点与测量原点连线之间的角度误差进行大小比较,然后自动调整测量坐标系角向位置,减少最大和最小角度误差间的差距,从而达到降低最大角度误差的目的。

[0038] (4) 滚道的纵向形状及位置测量:在修正后的角向与滚道交点的位置沿滚道的纵向采集4个测量点,对4个测量点进行复制阵列5次,以在联轴器的每个滚道上采集4个测量点。然后,选择两两相对的滚道,将其上8个测量点构造成节圆,评价3个节圆每个节圆的直径与理论值是否大于 0.01mm 。

[0039] (5) 分别评价上述3个节圆与上表面距离,判断每个节圆的中心位置是否满足(3 ± 0.015) mm 要求;每个节圆的中心位置为每个节圆的圆心距上平面的距离。

[0040] (6) 在距上表面 3mm 的指定截面上,如图4所示,图4为联轴器的C-C截面放大示意图,C-C截面为指定截面,该指定截面经过节圆的圆心位置,应用自动特征功能采集滚道的椭圆特征,评价椭圆参数是否符合图样要求:长轴 $19.12_0^{+0.02}\text{mm}$,短轴 $18.37_0^{+0.02}\text{mm}$ 。本实施例,如图4所示,指定截面C-C与滚道的部分截面弧线为椭圆劣弧。

[0041] (7) 分别将测量原点与每个滚道在指定截面上的椭圆特征的中心连接形成6条直线,评价每两条直线间角度,即任意两个滚道间的角度误差不大于 $1.5'$ 。

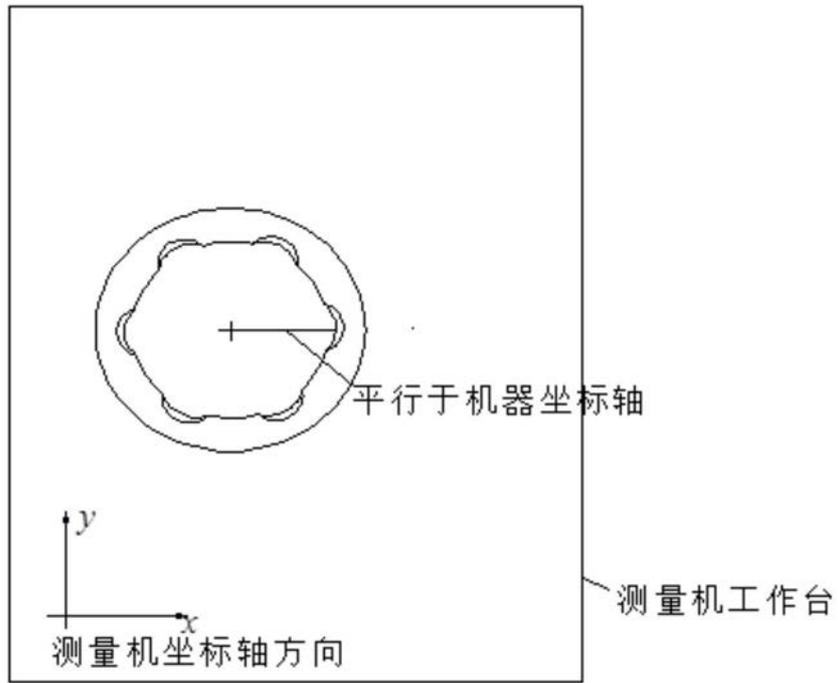


图1

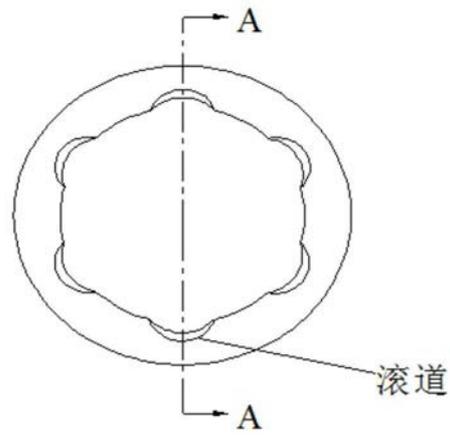


图2

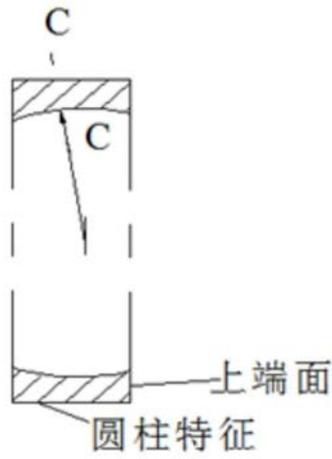


图3

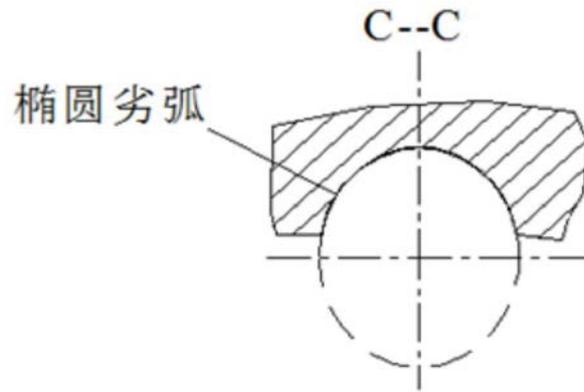


图4