(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101750007 B
(45)授权公告日 2012.03.14

(21)申请号 201010105348.9

(22)申请日 2010.02.01

(73)专利权人 洛阳轴研科技股份有限公司
地址 471039 河南省洛阳市高新开发区丰华路6号

(72)发明人 宋晓波 朱孔敏 刘金秀 江纯清 李国斌 张慧

(74)专利代理机构 洛阳市凯旋专利事务所 41112
代理人 符继超

(51)Int.Cl.
G01B 7/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101556134 A,2009.10.14, 全文.
CN 200941050 Y,2007.08.29, 全文.
CN 2879118 Y,2007.03.14, 全文.
CN 1776362 A,2006.05.24, 全文.
US 6092411 A,2000.07.25, 全文.

审查员 张宇

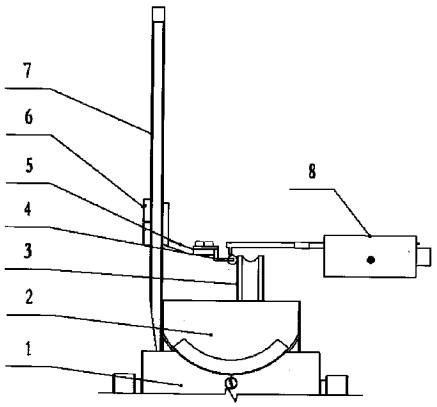
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法

(57)摘要

一种精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法是先设置工作台(1)和V型槽台(2),V型槽台安装挡板(7),沟位测量支架(5)沿挡板上下移动并通过锁紧螺钉(6)固定,沟位测量支架的悬臂端固定一半径R的标准球(4)。微调标准球与设在V型槽台的标准圆柱棒轴向母线重合,在标准球上方固定一水平移动的电感传感器(8),取已测宽度为H的被测套圈(3)并放在V型槽台,假定标准球与被测套圈A端面相切测得沟道圆弧中心距L_A,标准球与被测套圈B端面相切测得沟道圆弧中心距L_B,由此得到被测套圈沟位置尺寸修正值E并存入计算机用于其它待检同批次被测套圈任意端面至该沟道圆弧的实际沟位置尺寸是$W_{任}' = W_{任} - E = L_{任} - R - E$。



CN 101750007 B

1. 一种精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法，其特征在于：先在轮廓仪上放置具有半圆弧槽的工作台 (1)，在半圆弧槽工作台上端设置 V 型槽台 (2)，V 型槽台 (2) 既可沿工作台 (1) 的半圆弧槽旋转又可沿工作台半圆弧槽长度方向水平移动，在 V 型槽台 (2) 左端安装有挡板 (7)，挡板 (7) 中间垂直方向开有直槽，挡板直槽的垂直中心线与 V 型槽台的 V 型槽中心线重合，沟位测量支架 (5) 可沿挡板 (7) 的直槽上下移动并通过锁紧螺钉 (6) 使其固定在挡板 (7) 上，在沟位测量支架 (5) 的悬臂端固定一测量半径为 R 的标准球 (4)，标准球 (4) 的中心线与 V 型槽台 (2) 的 V 型槽中心线重合；测量前沿 V 型槽台的 V 型槽长内放置一标准圆柱棒，微调工作台 (1) 或是 V 型槽台 (2) 使固定在沟位测量支架 (5) 上的标准球 (4) 最低点与标准圆柱棒的轴向母线重合，同时在标准球 (4) 的上方固定一可水平左右移动的电感传感器 (8)，水平左右移动的电感传感器测针同样与标准圆柱棒的轴向母线重合，微调后撤去标准圆柱棒，取一个已测宽度为 H 的被测套圈 (3) 并放在 V 型槽台 (2) 的 V 型槽中，被测套圈 (3) 的两个径向端面预先标记有 A 端面和 B 端面，假定被测套圈 (3) 的 A 端面接触标准球 (4)，通过沟位测量支架 (5) 在挡板 (7) 直槽的上下移动使标准球 (4) 与被测套圈 (3) 的 A 端面相切，然后通过锁紧螺钉 (6) 固定住沟位测量支架 (5)，标准球 (4) 与被测套圈 (3) 的 A 端面相对位置就被确定；接触式测量时将电感传感器 (8) 测针从标准球 (4) 左侧开始沿标准球母线轮廓水平向右移动直到被测套圈 (3) 整个沟道圆弧的右端沟槽为止进行扫描测量，电感传感器 (8) 把扫描测量的数据反馈给计算机得到标准球 (4) 和被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_A，所述中心距 L_A 减去标准球半径 R 后得到被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_A = L_A - R$，然后将被测套圈 (3) 反转 180° 后放置在 V 型槽台 (2) 的 V 型槽中，此时标准球 (4) 与被测套圈 (3) 的 B 端面相切，重复上述电感传感器 (8) 测针的扫描测量过程，得到标准球 (4) 和被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_B，所述中心距 L_B 减去标准球半径 R 后得到被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_B = L_B - R$，在被测套圈宽度 H 已测的情况下，得到被测套圈沟位置尺寸的修正值 $E = (W_A + W_B - H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_A' = W_A - (W_A + W_B - H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_B' = W_B - (W_A + W_B - H)/2$；由于同批次被测套圈的基本尺寸没有发生改变，所以对上述被测套圈的接触式测量沟位置尺寸的修正值 E 存入计算机测量程序的数据表中用于其它待检的同批次被测套圈，将其它待检的同批次被测套圈放在 V 型槽台的 V 型槽中，此时不再标记同批次被测套圈的两个径向端面，只要将同批次被测套圈的任意一个端面接触标准球并与标准球相切，所测得的沟道圆弧的位置尺寸 $W_{任} = L_{任} - R$，在已知同批次被测套圈宽度 H 和所存入计算机修正值 E 的情况下得到同批次被测套圈任意一个端面至该沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_{任}' = W_{任} - E = L_{任} - R - E$。

精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于轴承套圈测量技术领域，特别涉及一种精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法。

背景技术

[0002] 轴承套圈沟位置是指套圈端面到沟道中心的距离。目前测量轴承套圈沟位置多采用如下几种方法：

[0003] 1、通过测长仪采用反转法测量。反转法测量方法通过比较轴承套圈沟底到套圈两端面的位置差以及套圈总宽度实现套圈沟位置的测量，测量比较准确，但较为繁琐，不适合于生产厂家同种型号的批量检测。

[0004] 2、通过接触式轮廓仪测量。接触式轮廓仪测量方法是将轴承套圈放置在旋转工作台上并将套圈倾斜一定角度，测针扫描部分套圈端面以及沟道，通过最小二乘法求出套圈端面到沟中心的距离，从而实现沟位置的测量。该方法原理正确，但是因为套圈端面与磨沟面为垂直状态，采用直角坐标接触式测量轮廓的仪器在测量评定时会带来比较大的误差，难以实现轴承套圈的沟位置高精度测量。

发明内容

[0005] 为解决上述问题，本发明提供了一种精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法，该接触式测量方法可以显著提高轴承套圈沟位置的测量精度和测量效率。

[0006] 为了实现上述发明目的，本发明采用了如下技术方案：

[0007] 所述的精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法是先在轮廓仪上放置具有半圆弧槽的工作台，在半圆弧槽工作台上端设置 V 型槽台，V 型槽台既可沿工作台的半圆弧槽旋转又可沿工作台半圆弧槽长度方向水平移动，在 V 型槽台左端安装有挡板，挡板中间垂直方向开有直槽，挡板直槽的垂直中心线与 V 型槽台的 V 型槽中心线重合，沟位测量支架可沿挡板的直槽上下移动并通过锁紧螺钉使其固定在挡板上，在沟位测量支架的悬臂端固定一测量半径为 R 的标准球，标准球的中心线与 V 型槽台的 V 型槽中心线重合；测量前沿 V 型槽台的 V 型槽长内放置一标准圆柱棒，微调工作台或是 V 型槽台使固定在沟位测量支架上的标准球最低点与标准圆柱棒的轴向母线重合，同时在标准球的上方固定一可水平左右移动的电感传感器，水平左右移动的电感传感器测针同样与标准圆柱棒的轴向母线重合，微调后撤去标准圆柱棒，取一个已测宽度为 H 的被测套圈并放在 V 型槽台的 V 型槽中，被测套圈的两个径向端面预先标记有 A 端面和 B 端面，假定被测套圈的 A 端面接触标准球，通过沟位测量支架在挡板直槽的上下移动使标准球与被测套圈的 A 端面相切，然后通过锁紧螺钉固定住沟位测量支架，标准球与被测套圈的 A 端面相对位置就被确定；接触式测量时将电感传感器测针从标准球左侧开始沿标准球母线轮廓水平向右移动直到被测套圈整个沟道圆弧的右端沟槽为止进行扫描测量，电感传感器把扫描测量的数据反馈给计算机得到标准球和被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_A，所述中心距 L_A 减去标准球半

径 R 后得到被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_A = L_A-R$，然后将被测套圈反转 180° 后放置在 V 型槽台的 V 型槽中，此时标准球与被测套圈的 B 端面相切，重复上述电感传感器测针的扫描测量过程，得到标准球和被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_B，所述中心距 L_B 减去标准球半径 R 后得到被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_B = L_B-R$，在被测套圈宽度 H 已测的情况下，得到被测套圈沟位置尺寸的修正值 $E = (W_A+W_B-H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_A' = W_A-(W_A+W_B-H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_B' = W_B-(W_A+W_B-H)/2$；由于同批次被测套圈的基本尺寸没有发生改变，所以对上述被测套圈的接触式测量沟位置尺寸的修正值 E 存入计算机测量程序的数据表中用于其它待检的同批次被测套圈，将其它待检的同批次被测套圈放在 V 型槽台的 V 型槽中，此时不再标记同批次被测套圈的两个径向端面，只要将同批次被测套圈的任意一个端面接触标准球并与标准球相切，所测得的沟道圆弧的位置尺寸 $W_{任} = L_{任}-R$，在已知同批次被测套圈宽度 H 和所存入计算机修正值 E 的情况下得到同批次被测套圈任意一个端面至该沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_{任}' = W_{任}-E = L_{任}-R-E$。

[0008] 由于采用如上所述技术方案，本发明具有如下优越性：

[0009] 1、本发明的测量方法不仅能提高测量的精度，重复精度可以达到 5μm 以内；

[0010] 2. 在求得修正值的过程中，标准球半径 R 和被测套圈厚度 H 容易通过测长仪等方式得到精确值。对于同批次被测套圈而言，只需对其中一个被测套圈标记 A 端面和 B 端面来取得修正值 E，对其它待检的同批次被测套圈只需任取一个端面就能快速得到该被测套圈的实际沟位置尺寸，满足了同批次轴承套圈在制造和装配时对轴承套圈沟位置进行批量快速检测的需要。

[0011] 2、通过对轴承套圈沟位置的准确测量，可以满足轴承行业的精密装配需要，并可以有效控制轴承套圈的凸出量。

[0012] 附图说明

[0013] 图 1 是本发明的测量装置结构示意图。

[0014] 图 2 是图 1 的右视图。

[0015] 上述图中：1- 工作台；2-V 型槽台；3- 被测套圈；4- 标准球；5- 沟位测量支架；6- 锁紧螺钉；7- 挡板；8- 电感传感器。

具体实施方式

[0016] 实现本发明精密测量轴承套圈沟位置的接触式测量方法所用的测量装置由工作台 1、V 型槽台 2、标准球 4、沟位测量支架 5、锁紧螺钉 6、挡板 7 和电感传感器 7 构成。

[0017] 结合图 1-2，先在轮廓仪上放置具有半圆弧槽的工作台 1，在半圆弧槽工作台上端设置 V 型槽台 2，V 型槽台 2 既可沿工作台 1 的半圆弧槽旋转又可沿工作台半圆弧槽长度方向水平移动，在 V 型槽台 2 左端安装有挡板 7，挡板 7 中间垂直方向开有直槽，挡板直槽的垂直中心线与 V 型槽台的 V 型槽中心线重合，沟位测量支架 5 可沿挡板 7 的直槽上下移动并通过锁紧螺钉 6 使其固定在挡板 7 上，在沟位测量支架 5 的悬臂端固定一测量半径为 R 的标准球 4，标准球 4 的中心线与 V 型槽台 2 的 V 型槽中心线重合。

[0018] 测量前沿 V 型槽台的 V 型槽长内放置一标准圆柱棒，微调工作台 1 或是 V 型槽台 2

使固定在沟位测量支架 5 上的标准球 4 最低点与标准圆柱棒的轴向母线重合，同时在标准球 4 的上方固定一可水平左右移动的电感传感器 8，水平左右移动的电感传感器测针同样与标准圆柱棒的轴向母线重合，微调后撤去标准圆柱棒，取一个已测宽度为 H 的被测套圈 3 并放在 V 型槽台 2 的 V 型槽中，被测套圈 3 的两个径向端面预先标记有 A 端面和 B 端面，假定被测套圈 3 的 A 端面接触标准球 4，通过沟位测量支架 5 在挡板 7 直槽的上下移动使标准球 4 与被测套圈 3 的 A 端面相切，然后通过锁紧螺钉 6 固定住沟位测量支架 5，标准球 4 与被测套圈 3 的 A 端面相对位置就被确定。

[0019] 接触式测量时将电感传感器 8 测针从标准球 4 左侧开始沿标准球母线轮廓水平向右移动直到被测套圈 3 整个沟道圆弧的右端沟槽为止进行扫描测量，电感传感器 8 把扫描测量的数据反馈给计算机得到标准球 4 和被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_A，所述中心距 L_A 减去标准球半径 R 后得到被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_A = L_A-R$，然后将被测套圈 3 反转 180° 后放置在 V 型槽台 2 的 V 型槽中，此时标准球 4 与被测套圈 3 的 B 端面相切，重复上述电感传感器 8 测针的扫描测量过程，得到标准球 4 和被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的中心距 L_B，所述中心距 L_B 减去标准球半径 R 后得到被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的位置尺寸 $W_B = L_B-R$，在被测套圈宽度 H 已测的情况下，得到被测套圈沟位置尺寸的修正值 $E = (W_A+W_B-H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 A 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_A' = W_A-(W_A+W_B-H)/2$，在修正值 E 的前提下被测套圈 B 端面至被测套圈整个沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_B' = W_B-(W_A+W_B-H)/2$。

[0020] 由于同批次被测套圈的基本尺寸没有发生改变，所以对上述被测套圈的接触式测量沟位置尺寸的修正值 E 存入计算机测量程序的数据表中用于其它待检的同批次被测套圈，将其它待检的同批次被测套圈放在 V 型槽台的 V 型槽中，此时不再标记同批次被测套圈的两个径向端面，只要将同批次被测套圈的任意一个端面接触标准球并与标准球相切，所测得的沟道圆弧的位置尺寸 $W_{任} = L_{任}-R$，在已知同批次被测套圈宽度 H 和所存入计算机修正值 E 的情况下得到同批次被测套圈任意一个端面至该沟道圆弧的实际沟位置尺寸是 $W_{任}' = W_{任}-E = L_{任}-R-E$。

[0021] 本发明在求得修正值 E 的过程中，标准球半径 R 和被测套圈厚度 H 容易通过测长仪等方式得到精确值。对于同批次被测套圈而言，只需对其中一个被测套圈标记 A 端面和 B 端面来取得修正值 E，对其它待检的同批次被测套圈只需任取一个端面就能快速得到该被测套圈的实际沟位置尺寸 $W_{任}' = W_{任}-E = L_{任}-R-E$，满足了同批次轴承套圈在制造和装配时对轴承套圈沟位置进行批量快速检测的需要。

[0022] 本发明的测量方法能提高同批次被测套圈的测量精度，通过修正值 E 的修正其重复精度可以达到 5μm 以内，具有较高的测量统计概率。

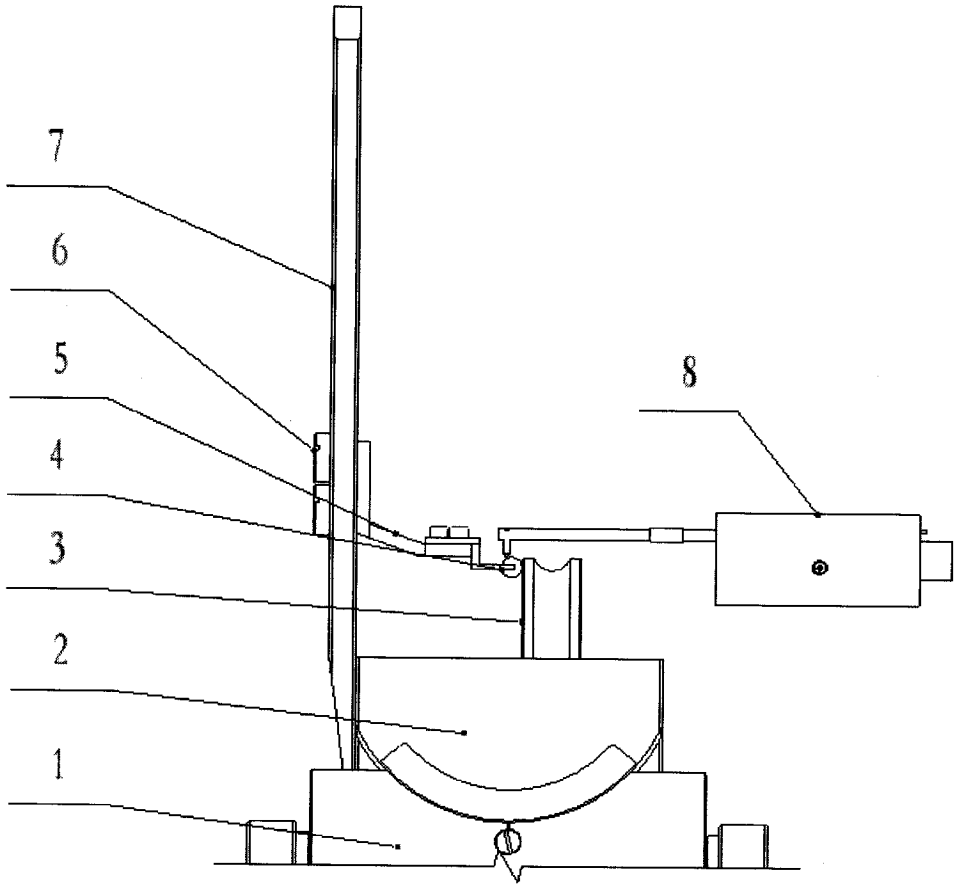


图 1

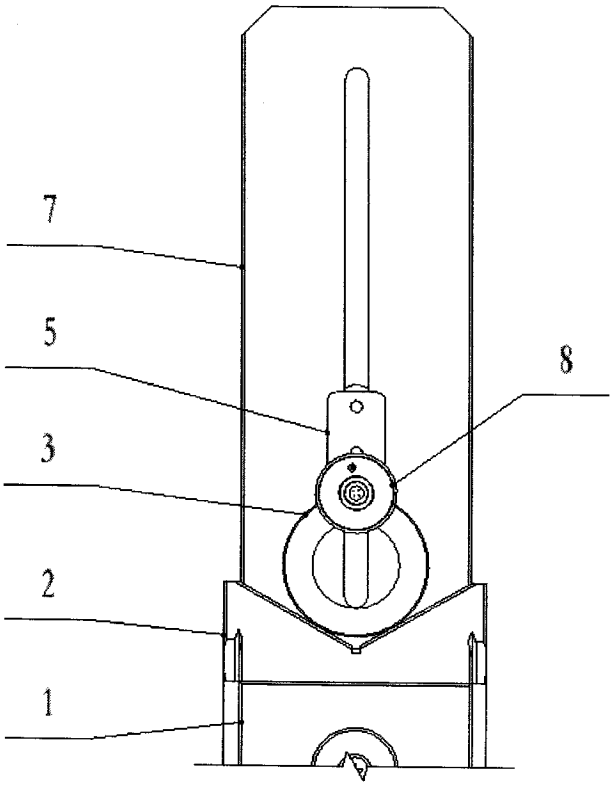


图 2