



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102818545 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201210007681. 5

CN 102278932 A, 2011. 12. 14,

(22) 申请日 2012. 01. 11

CN 102297677 A, 2011. 12. 28,

(73) 专利权人 洛阳轴研科技股份有限公司

CN 202420453 U, 2012. 09. 05,

地址 471039 河南省洛阳市高新开发区丰华路6号

US 2011/0106489 A1, 2011. 05. 05,

全楠等. 《球轴承外圈沟底直径测量仪 D923A 的改进》. 《轴承》. 2011, (第9期),

(72) 发明人 马莹 范雨晴 李献会 全楠 张伟

审查员 周亮

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 陈浩

(51) Int. Cl.

G01B 21/00(2006. 01)

G01B 21/22(2006. 01)

G01B 21/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102062594 A, 2011. 05. 18,

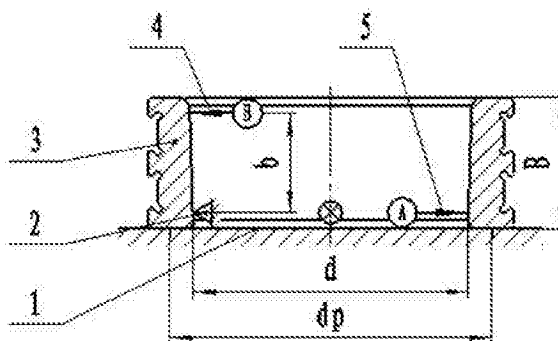
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法,系统包括设于测量平台上的测量支点、辅助支点和两个带有位移传感器的测头,该两个传感器测头的输出信号依次传入顺次连接的信号放大模块、信号处理模块和显示模块,所述信号处理模块还输入连接有输入设备;本发明测量装置调整简单,属于轴承常用仪器,能满足批量生产现场的测量需要,测量成本大大降低;单一工位可完成锥孔全项技术参数的测量,工作效率大大提高;采用的简单电路控制部分完成较为繁琐的计算过程,杜绝了操作人员人为测量误差的产生,同时减轻操作人员劳动强度;电路控制部分还能实现测量数据的保存与处理,便于质量工程师对工序产品质量进行实时监测与控制。



1. 一种内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量系统,其特征在於:包括设于测量平台上的测量支点、辅助支点和带有位移传感器 B 的测头 (4) 和带有位移传感器 A 的测头 (5), 带有位移传感器 B 的测头 (4) 和带有位移传感器 A 的测头 (5) 的输出信号依次传入顺次连接的信号放大模块、信号处理模块和显示模块,所述信号处理模块还输入连接有输入设备;所述测量支点、辅助支点和带有位移传感器 A 的测头 (5) 三点呈 90° 分布于待测轴承套圈内孔小端同一径向平面内,且测量支点和带有位移传感器 A 的测头 (5) 设于沿内孔直径的同一条直线上;带有位移传感器 B 的测头 (4) 置于测量支点的正上方,该带有位移传感器 B 的测头 (4) 与测量支点位于内孔表面的同一母线上;

所述测量支点和辅助支点为硬质合金支点。

2. 根据权利要求 1 所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量系统,其特征在於:所述输入设备为数字输入设备。

3. 一种内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法,其特征在於,该方法的步骤如下:

(1) 将待测轴承套圈内孔小端面与测量平台紧密接触,测量支点、辅助支点和带有位移传感器 A 的测头 (5) 三点呈 90° 分布于内孔小端同一径向平面内,测量支点和带有位移传感器 A 的测头 (5) 设于沿内孔直径的同一条直线上;带有位移传感器 B 的测头 (4) 置于测量支点的正上方,该带有位移传感器 B 的测头 (4) 与测量支点位于内孔表面的同一母线上;

(2) 测量时用标准件调整带有位移传感器 B 的测头 (4) 和带有位移传感器 A 的测头 (5),以径向辅助支点定位,让轴承套圈旋转一周以上;

(3) 通过输入模块输入参数值并传入信号处理模块中,两个位移传感器将采集到的带有位移传感器 B 的测头 (4) 和带有位移传感器 A 的测头 (5) 的信号分别送入信号放大模块和信号处理模块中进行放大与处理,显示模块则输出显示信号处理模块处理后的测量结果。

4. 根据权利要求 3 所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法,其特征在於:所述步骤 (1) 中呈 90° 分布的三点偏离内孔小端倒角设置。

5. 根据权利要求 3 所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法,其特征在於:所述步骤 (1) 中置于测量支点正上方的带有位移传感器 B 的测头 (4) 偏离内孔大端直径倒角设置,且该带有位移传感器 B 的测头 (4) 与测量支点之间的距离尽可能接近锥形内孔整个测量区域的长度。

6. 根据权利要求 3 所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法,其特征在於,所述步骤 (3) 中通过输入模块输入锥形内孔小端面平均直径 d_p 、带有位移传感器 B 的测头 (4) 和带有位移传感器 A 的测头 (5) 之间的轴向距离 b 和轴承内圈宽度 B ,通过公式分别计算得到锥形内孔小端单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp} 、锥形内孔小端单一平面内径变动量 V_{dp} ;锥形内孔基准端面对内孔的垂直度 S_d ;基本圆锥孔在理论大端与在理论小端的平均内径偏差之差 $\Delta_{dimp} - \Delta_{dmp}$ 。

7. 根据权利要求 6 所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法,其特征在於,所述计算公式如下:

$$\Delta_{dmp} = (\delta_{Amax} + \delta_{Amin}) / 2; V_{dp} = \delta_{Amax} - \delta_{Amin}$$

$$S_d = (\delta_{B_{\max}} - \delta_{B_{\min}}) \frac{d_p}{2b}; \quad \Delta_{d_{\text{imp}}} - \Delta_{d_{\text{mp}}} = (\delta_{B_{\max}} + \delta_{B_{\min}}) \frac{B}{b}, \text{ 其中}$$

$\delta_{A_{\max}}$ 为轴承内圈旋转一周以上位移传感器 A 测得的最大值；

$\delta_{A_{\min}}$ 为轴承内圈旋转一周以上位移传感器 A 测得的最小值；

$\delta_{B_{\max}}$ 为轴承内圈旋转一周以上位移传感器 B 测得的最大值；

$\delta_{B_{\min}}$ 为轴承内圈旋转一周以上位移传感器 B 测得的最小值。

8. 根据权利要求 3-7 中任一项所述的内孔为圆锥孔的轴承套圈的全参数测量方法, 其特征在于: 信号处理模块将测量计算得到的值与标准值进行比较, 通过显示模块发出产品合格与否的警报。

轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于圆锥形内孔的检测技术领域,涉及轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法。

背景技术

[0002] 圆锥孔的主要控制参数有锥孔锥度、锥孔小端直径和基准端面对内孔中心线的垂直度等。锥孔锥度主要用于控制圆锥内孔表面锥体的角度参数,其加工精度直接影响到轴承安装到轴上定位的可靠性和自定心性,因此生产中往往要严格控制。在锥孔大小端面直径已知的情况下,锥孔锥度可以通过计算获得。目前测量圆锥内孔常用的测量方法有:1、锥度塞规涂色法进行定性检测;2、正弦仪或三坐标测量仪等进行检测。这些测量方法必须多工位测量,效率较低,成本过高,难以适应现场批量生产时的检测要求。

[0003] 轴承行业对于圆锥孔圆锥角度参数通常采用圆锥滚子轴承滚道测量仪和角度标准件进行比较测量,这种测量方法没有考虑测量支点高度对于测量的影响,因此仅是一种近似测量准确度不高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法,以解决现有测量方法准确度不高的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明的轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统包括设于测量平台上的测量支点、辅助支点和两个带有位移传感器的测头,该两个传感器测头的输出信号依次传入顺次连接的信号放大模块、信号处理模块和显示模块,所述信号处理模块还输入连接有输入设备。

[0006] 进一步的,所述测量支点、辅助支点和其中一个测头三点呈 90° 分布于待测轴承套圈内孔小端同一径向平面内,且测量支点和测头设于沿内孔直径的同一条直线上;另一测头置于测量支点的正上方,该测头与测量支点这两点位于内孔表面的同一母线上。

[0007] 进一步的,所述测量支点和辅助支点为硬质合金支点。

[0008] 进一步的,所述输入设备为数字输入设备。

[0009] 本发明的轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量方法步骤如下:

[0010] (1) 将待测轴承套圈内孔小端面与测量平台紧密接触,测量支点、辅助支点和其中一个测头三点呈 90° 分布于内孔小端同一径向平面内,测量支点和测头设于沿内孔直径的同一条直线上;另一测头置于测量支点的正上方,该两点位于内孔表面的同一母线上;

[0011] (2) 测量时用标准件调整两个测量头,以径向辅助支点定位,让轴承套圈旋转一周以上;

[0012] (3) 通过输入模块输入参数值并传入信号处理模块中,传感器将采集到的两个测头信号分别送入信号放大模块和信号处理模块中进行放大与处理,显示模块则输出显示信号处理模块处理后的测量结果。

[0013] 进一步的,所述步骤(1)中呈 90° 分布的三点偏离内孔小端倒角设置。

[0014] 进一步的,所述步骤(1)中置于测量支点正上方的测头偏离内孔大端直径倒角设置,且该测头与测量支点之间的距离尽可能接近锥形内孔整个测量区域的长度。

[0015] 进一步的,所述步骤(3)中通过输入模块输入锥形内孔小端端面平均直径 d_p 、两测头之间的轴向距离 b 和轴承内圈宽度 B ,通过公式分别计算得到锥形内孔小端单一平面平均内径偏差 Δ_{dmp} 、锥形内孔小端单一平面内径变动量 V_{dp} ;锥形内孔基准端面对内孔的垂直度 S_d ;基本圆锥孔在理论大端与在理论小端的平均内径偏差之差 $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 。

[0016] 进一步的,所述计算公式如下:

[0017] $\Delta_{dmp} = (\delta_{Amax} + \delta_{Amin})/2$; $V_{dp} = \delta_{Amax} - \delta_{Amin}$;

[0018] $S_d = (\delta_{Bmax} - \delta_{Bmin}) \frac{d_p}{2b}$; $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp} = (\delta_{Bmax} + \delta_{Bmin}) \frac{B}{b}$,其中

[0019] δ_{Amax} 为轴承内圈旋转一周以上第一传感器测得的最大值;

[0020] δ_{Amin} 为轴承内圈旋转一周以上第一传感器测得的最小值;

[0021] δ_{Bmax} 为轴承内圈旋转一周以上第二传感器测得的最大值;

[0022] δ_{Bmin} 为轴承内圈旋转一周以上第二传感器测得的最小值。

[0023] 进一步的,信号处理模块将测量计算得到的值与标准值进行比较,通过显示模块发出产品合格与否的警报。

[0024] 本发明的轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统及方法中,测量装置调整简单,属于轴承常用仪器,能满足批量生产现场的测量需要,测量成本大大降低;单一工位可完成锥孔全项技术参数的测量,工作效率大大提高;采用的简单电路控制部分完成较为繁琐的计算过程,杜绝了操作人员人为测量误差的产生,同时减轻操作人员劳动强度;电路控制部分还能实现测量数据的保存与处理,便于质量工程师对工序产品质量进行实时监测与控制。

附图说明

[0025] 图1为轴承内圈锥形孔测量系统的机械部分原理图;

[0026] 图2为图1的俯视图;

[0027] 图3为轴承内圈锥形孔测量系统的电器控制部分原理图。

[0028] 其中:1-测量平台;2-测量支点;3-轴承内圈;4-带有传感器B的测头;5-带有传感器A的测头;6-径向辅助支点;7-信号放大器;8-信号处理器;9-尺寸输入部分;10-测量结果输出部分

[0029] δ_{Amax} 代表轴承内圈旋转一周以上传感器A测得的最大值(μm);

[0030] δ_{Amin} 代表轴承内圈旋转一周以上传感器A测得的最小值(μm);

[0031] δ_{Bmax} 代表轴承内圈旋转一周以上传感器B测得的最大值(μm);

[0032] δ_{Bmin} 代表轴承内圈旋转一周以上传感器B测得的最小值(μm);

[0033] B 代表轴承内圈宽度(mm);

[0034] a 代表测量平台1与测头5之间的轴向距离(mm);

[0035] b 代表测头4与测头5之间的轴向距离(mm);

[0036] d 代表锥形内孔小端单一直径(mm);

- [0037] d_p 代表锥形内孔小端端面平均直径 (mm),由由产品图算出 ;
- [0038] Δ_{dmp} 代表锥形内孔小端单一平面平均内径偏差 (μm) ;
- [0039] V_{dp} 代表锥形内孔小端单一平面内径变动量 (μm) ;
- [0040] S_d 代表锥形内孔基准端面对内孔的垂直度 (μm) ;
- [0041] $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 代表基本圆锥孔在理论大端与在理论小端的平均内径偏差之差 (μm)。

具体实施方式

[0042] 轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量系统如图 1、2、3 所示,机械部分由测量平台 1、测量支点 2、径向辅助支点 6、和两个带有位移传感器的测头 4、5 组成。测量时将轴承套圈 3 的内孔小端面与测量平台 1 紧密接触,测量支点 2、辅助支点 6 和测头 5 三点呈 90° 分布于内孔小端同一径向平面内,同时测量支点 2 和测头 5 应在沿直径的同一条直线上,测点和支点三点应偏离内孔小端倒角;另一测头 4 置于测量支点 2 的正上方,两点位于内孔表面的同一母线上,测头 4 应偏离内孔大端直径倒角,同时保证两点尽可能位于内孔整个测量区域的两端。电路控制部分由传感器 A、B、信号放大器 7、信号处理器 8 和触摸液晶显示屏 (包含尺寸输入部分 9 和测量结果输出部分 10) 组成。测量时用标准件调整两个测头 4、5,以径向辅助支点 6 定位,让轴承套圈 3 旋转一周以上,传感器 A、B 将采集到的两个测头 4、5 的信号分别送入信号放大器 7 和信号处理器 8 中进行放大与处理,触摸液晶显示屏负责将已知尺寸信息输入和将测量的结果进行输出。

[0043] 电路控制部分的信号处理过程按照以下的计算方法进行 :

[0044] 1、该测量系统可实现对圆锥形内孔四项技术参数的测量,分别是 :

[0045] Δ_{dmp} 、 V_{dp} 、 S_d 、 $\Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp}$ 。需要输入的尺寸参数有 : d_p 、 b 、 B 。同时还可将四项技术参数的标准值输入,将测得的结果与标准值比较,电路控制部分可实现产品合格与否的警报。

[0046] 2、四项技术参数通过以下公式计算 :

$$[0047] \quad \Delta_{dmp} = (\delta_{Amax} + \delta_{Amin}) / 2 ;$$

$$[0048] \quad V_{dp} = \delta_{Amax} - \delta_{Amin} ;$$

$$[0049] \quad S_d = (\delta_{Bmax} - \delta_{Bmin}) \frac{d_p}{2b} ;$$

$$[0050] \quad \Delta_{d1mp} - \Delta_{dmp} = (\delta_{Bmax} + \delta_{Bmin} - \delta_{Amax} - \delta_{Amin}) \frac{B}{2b} \quad (\text{以上公式中 A、B 测头的位置仅限于}$$

图 1、2 中的具体位置吧?)。

[0051] 轴承套圈内孔为圆锥孔的全参数测量方法步骤如下 :

[0052] (1) 将待测轴承套圈内孔小端面与测量平台紧密接触,测量支点、辅助支点和其中一个测头三点呈 90° 分布于内孔小端同一径向平面内,测量支点和测头设于沿内孔直径的同一条直线上;另一测头置于测量支点的正上方,该两点位于内孔表面的同一母线上;

[0053] (2) 测量时用标准件调整两个测量头,以径向辅助支点定位,让轴承套圈旋转一周以上;

[0054] (3) 通过输入模块输入参数值并传入信号处理模块中,传感器将采集到的两个测头信号分别送入信号放大模块和信号处理模块中进行放大与处理,显示模块则输出显示信

号处理模块处理后的测量结果。

[0055] 以轴承 NN3014K/P4W33.02 为例,测量的步骤大致如下:

[0056] 1、选取并检定轴承 NN3014K/P4W33.02 的内孔标准件,标准件上分别标识出测点 A、B 处尺寸和对零位偏差,以及两侧点 A、B 的轴向距离。

[0057] 2、用标准件调整仪器,测量支点和测头的位置分别与标准件中标识的测点 A、B 的位置相对应,调整传感器 A、B,使其分别显示为各自的零位偏差 +0.007mm、+0.005mm。然后将被测内圈置于测量装置中,将内圈旋转一周以上,即可从显示屏中读取内圈的全项技术指标。

[0058] 本发明的轴承套圈内孔为圆锥形的全参数测量方法同时也包含任何具有锥形内孔工件的全参数测量方法。凡具有等效变换或替代的技术方案均属于本发明的保护范围。

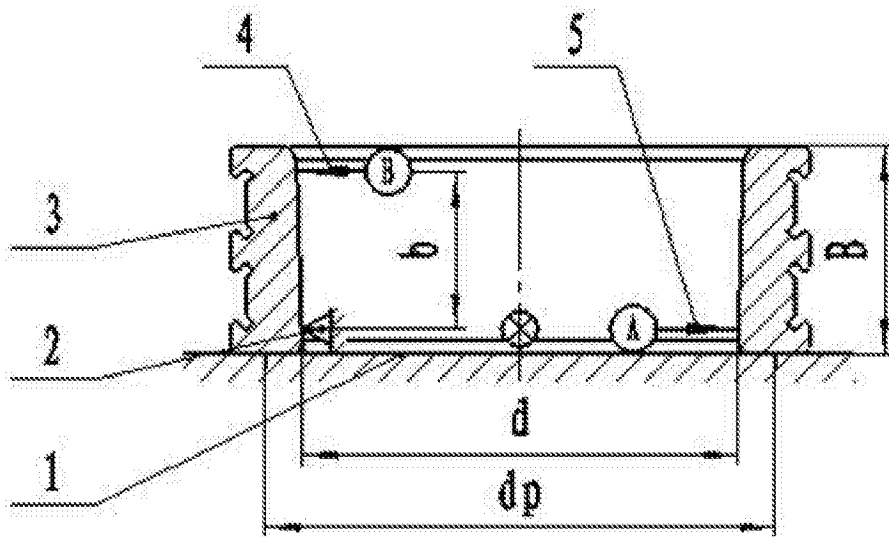


图 1

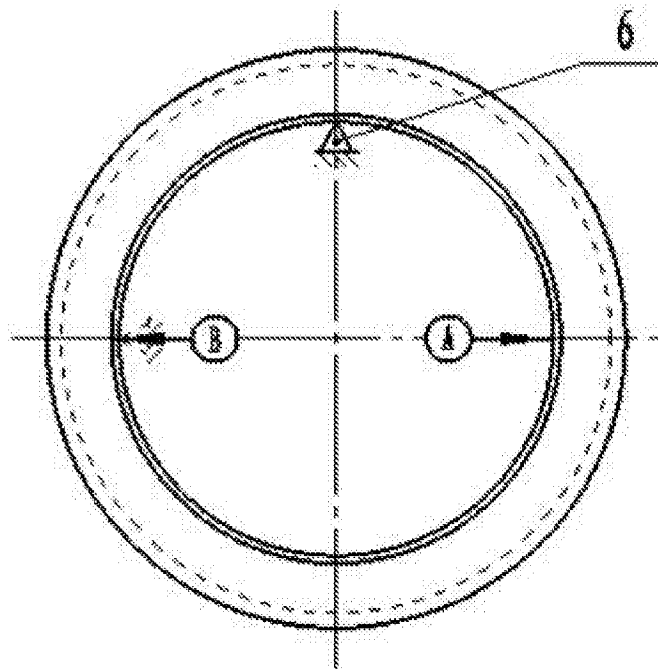


图 2

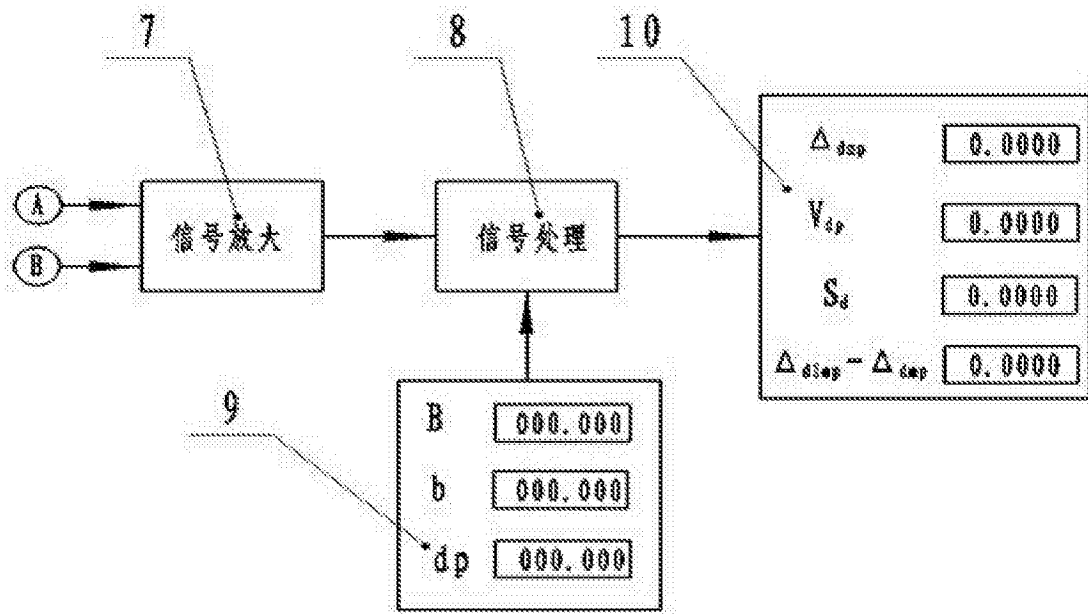


图 3