



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102278933 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201110184739. 9

GB 172689 , 1921. 12. 12, 全文 .

(22) 申请日 2011. 07. 04

陈勇等 . 《环规专用检测配件》. 《机械工人冷加工》. 1995, (第 3 期), 2、5.

(73) 专利权人 上海市计量测试技术研究院
地址 200040 上海市静安区长乐路 1226 号

审查员 杜衡

(72) 发明人 曾燕华 傅云霞 张波 刘芳芳
祝逸庆

(74) 专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有
限公司 31227

代理人 吴泽群

(51) Int. Cl.

G01B 5/14 (2006. 01)

G01B 3/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2114138 U, 1992. 08. 26, 全文 .

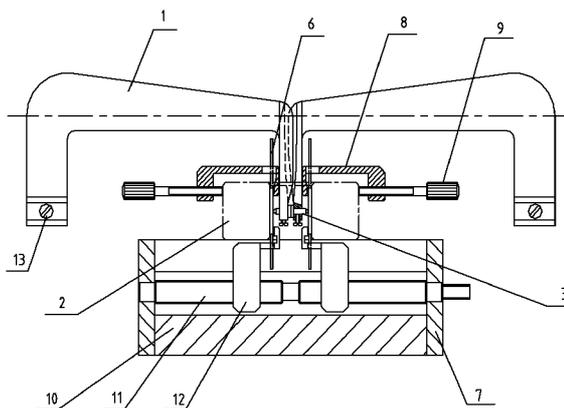
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法及测量装置

(57) 摘要

本发明涉及一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法及测量装置,测量方法包括如下步骤:(1)在卧式测长仪的测量座和尾座上相向安装两对称的测钩,在测钩的钩尖端上安装测量测头,所述测量测头包括刀口测头和平面测头,所述刀口测头与内花键键齿齿槽相互垂直;(2)进行零位校准,即调整两测量测头平行,将组合的量块用量块夹固定在卧式测长仪工作台上,调整工作台使量块夹上量爪工作面与刀口测头刀口面平行,然后将仪器置零;(3)量块取下,将被测的花键环规安装好,测量棒安装在被测的花键环规齿槽内;(4)使刀口测头与测量棒接触,调整工作台,读取仪器示值,加上零位校准用量块的实际值,就获得被测花键环规的跨棒距。



1. 一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法,其特征在于包括如下步骤:

(1) 在卧式测长仪的测量座和尾座上相向安装两对称的测钩,在所述测钩竖直尖端横向的测量头座上安装测量测头,所述测量测头包括前端的刀口测头和后端的平面测头,刀口测头面对内尺寸测量位置,所述刀口测头对应所述花键环规的内花键键齿齿槽并相互垂直;

(2) 进行零位校准,即调整所述测钩的安装位置,先使用外尺寸测量测力调整两个测量测头的平面平行,然后将接近被测的花键环规的跨棒距值的量块进行组合,记录量块的值,将组合的量块装夹在卧式测长仪专用量块夹上,固定在卧式测长仪工作台上,用测量力使测量测头的刀口测头与量块量爪平面接触,并调整卧式测长仪工作台,使量爪工作面与测量测头的刀口测头平行,然后将仪器显示器置零;

(3) 零位校准后,将量块取下,将被测的花键环规安装在量块所在位置,选择好的测量棒安装在被测的花键环规齿槽内,固定于卧式测长仪的工作台上;

(4) 使测量测头的刀口测头与固定在被测的花键环规相应齿槽内的测量棒接触,调整卧式测长仪工作台,使卧式测长仪示值为最小,读取卧式测长仪示值 d ,加上上述零位校准用量块的实际值,可以获得被测花键环规的跨棒距 M 值。

2. 如权利要求 1 所述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法,其特征在于:所述步骤 1 中安装好的测量测头的刀口测头和平面测头的平行度 $\leq 0.3 \mu\text{m}$,测量测头的平面测头的平面度 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ 。

3. 如权利要求 2 所述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法,其特征在于:调整所述测量测头的平行度的方法包括如下步骤:将所述测量测头安装在测钩上后,首先将两个组合内外平面的平行研磨块装夹好安装在卧式测长仪的工作台上,调整研磨块平面与测量测头基本平行,并使测量测头的平面测头或刀口测头以一定测量力与研磨块碰触,然后调整卧式测长仪的工作台,使研磨块平面与平面测头或刀口测头充分接触,与此同时锁紧工作台,并在研磨块上涂上研磨膏,对平面测头或刀口测头的平面进行修磨,达到平行度的要求。

4. 一种应用如权利要求 1 所述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法的测量装置,其特征在于:包括在卧式测长仪的测量座和尾座上相向安装两对称的测钩,在所述测钩竖直尖端横向的测量头座上安装测量测头,所述测量测头包括前端的刀口测头和后端的平面测头,刀口测头面对内尺寸测量位置,所述刀口测头对应所述花键环规的内花键键齿齿槽并相互垂直。

5. 如权利要求 4 所述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量装置,其特征在于:所述测量测头的前端刀口测头为楔型,楔型端头中央为一狭长平面,宽度在 $0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量装置,其特征在于:在卧式测长仪的工作台上,设置有环规夹紧机构用于固定安装被测的花键环规与选择好的测量棒,所述环规夹紧机构包括上端夹紧件和下端夹紧件,所述上端夹紧件包括盖在被测花键环规环圈上的 C 型夹和穿过 C 型夹用于顶住被测花键环规上端的固定螺钉,所述下端夹紧件包括设置在卧式测长仪的工作台上的基座,安装在基座上的可正反向旋转的丝杆,在正向旋转的丝杆和反向旋转的丝杆上分别设置有随丝杆旋转而水平移动的上端伸至被测花键环规环圈内下端的固定条。

一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法及测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种花键环规的跨棒距的测量方法,尤其涉及圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法及测量装置。

背景技术

[0002] 花键是两传动零件上借助内、外圆柱表面上等距分布且齿数相同的键齿相互联结,传递扭矩或运动的同轴偶件。而渐开线花键是具有渐开线齿形的花键,是机械结构中非常重要的联结部件。而渐开线花键(环、塞)规是用于综合检验渐开线花键的主要生产线标准量规。

[0003] 渐开线花键量规的生产是随着汽车工业的迅速发展而派生出来的一个机械加工类行业,其生产技术在国内外已经较为完善。生产厂商的量规是需要通过计量部门校准后方可使用。随着上海及周边地区的生产厂商不断增多,圆柱直齿(偶数)渐开线花键(环、塞)规数量呈上升趋势,对于花键量规的测量要求也越来越多。

[0004] 根据 GB/T 5106-2006 圆柱直齿渐开线花键量规标准,判定圆柱直齿渐开线花键量规的一项重要综合技术指标是 M 值(跨棒距)。附图 1 所示为渐开线花键塞规 M 值示意,附图 2 所示为渐开线花键环规 M 值示意。

[0005] 目前对于花键塞规的跨棒距 M 值有现有的高精度卧式测长仪与三针进行测量,以满足测量需要。但是对于花键环规,由于受到渐开线齿形的影响,不能直接采用该方法进行测量,目前测量方法仍旧采用传统的量块组合填塞或影像测量技术来完成。量块组合填塞测量效率较低、量块损耗大,而影像测量技术的测量结果只能反映上表面的状况,而不能全面反映量规的实际状况。

[0006] 目前的各种齿轮测量中心也带有相应的花键量规的 M 值测量软件,但是其评估方法受到测头、齿形等各方面的影响,其测量精度无法满足花键量规的要求。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法及测量装置,解决现在花键环规跨棒距测量方法效率低、损耗大、不能全面反映量规的实际状况的缺陷。

[0008] 技术方案

[0009] 一种圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法,其特征在于包括如下步骤:

[0010] (1) 在卧式测长仪的测量座和尾座上相向安装两对称的测钩,在所述测钩竖直尖端横向的测量头座上安装测量测头,所述测量测头包括前端的刀口测头和后端的平面测头,刀口测头面对内尺寸测量位置,所述刀口测头对应所述花键环规的内花键键齿齿槽并相互垂直;

[0011] (2) 进行零位校准,即调整所述测钩的安装位置,先使用外尺寸测量测力调整两个测量测头的平面平行,然后将接近被测的花键环规的跨棒距值的量块进行组合,记录量块的值,将组合的量块装夹在卧式测长仪专用量块夹上,固定在卧式测长仪工作台上,用测量力使测量测头的刀口测头与量块夹量爪平面接触,并调整卧式测长仪工作台,使量爪工作面与测量测头的刀口测头平行,然后将仪器显示器置零;

[0012] (3) 零位校准后,将量块取下,将被测的花键环规安装在量块所在位置,选择好的测量棒安装在被测的花键环规齿槽内,固定于卧式测长仪的工作台上;

[0013] (4) 使测量测头的刀口测头与固定在被测的花键环规相应齿槽内的测量棒接触,调整卧式测长仪工作台,使仪器示值为最小,读取仪器示值,加上上述零位校准用量块的实际值,可以获得被测花键环规的跨棒距 M 值。

[0014] 所述步骤 1 中安装好的测量测头的刀口测头和平面测头的平行度 $\leq 0.3 \mu\text{m}$, 测量测头的平面测头的平面度 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ 。

[0015] 调整所述测量测头的平行度的方法包括如下步骤:将所述测量测头安装在测钩上后,首先将两个组合内外平面的平行研磨块装夹好安装在卧式测长仪的工作台上,调整研磨块平面与测量测头基本平行,并使测量测头的平面测头或刀口测头以一定测量力与研磨块碰触,然后调整卧式测长仪的工作台,使研磨块平面与平面测头或刀口测头充分接触,与此同时锁紧工作台,并在研磨块上涂上研磨膏,对平面测头或刀口测头的平面进行修磨,达到平行度的要求。

[0016] 一种应用上述的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法的测量装置,其特征在于:包括在卧式测长仪的测量座和尾座上相向安装两对称的测钩,在所述测钩竖直尖端横向的测量头座上安装测量测头,所述测量测头包括前端的刀口测头和后端的平面测头,刀口测头面对内尺寸测量位置,所述刀口测头对应所述花键环规的内花键键齿齿槽并相互垂直。

[0017] 所述测量测头的前端刀口测头为楔型,楔型端头中央为一狭长平面,宽度在 $0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 。

[0018] 在卧式测长仪的工作台上,设置有环规夹紧机构用于固定安装被测的花键环规与选择好的测量棒,所述环规夹紧机构包括上端夹紧件和下端夹紧件,所述上端夹紧件包括盖在被测花键环规环圈上的 C 型夹和穿过 C 型夹用于顶住被测花键环规上端的固定螺钉,所述下端夹紧件包括设置在卧式测长仪的工作台上的基座,安装在基座上的可正反向旋转的丝杆,在正向旋转的丝杆和反向旋转的丝杆上分别设置有随丝杆旋转而水平移动的上端伸至被测花键环规环圈内下端的固定条。

[0019] 有益效果

[0020] 本发明的圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距的测量方法和测量装置通过采用专门设计的测钩和测量测头,直接伸至被测花键环规内花键键齿槽内进行测量,比现在的采用塞组合量块的测量方法,不仅速度加快,效率提高,而且测量结果更精确。

附图说明

[0021] 图 1 为圆柱直齿渐开线花键塞规跨棒距示意图;

[0022] 图 2 为圆柱直齿渐开线花键环规跨棒距示意图;

[0023] 图 3 为本发明测量装置示意图。

[0024] 图 4 为本发明中测量测头示意图。

[0025] 其中：1- 测钩，2- 花键环规，3- 测量测头，4- 刀口测头，5- 平面测头，6- 测量棒，7- 环规夹紧机构，8-C 型夹，9- 固定螺钉，10- 基座，11- 丝杆，12- 固定条，13- 测钩装配处。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例和附图，进一步阐述本发明。

[0027] 本发明旨在提供一种适应于圆柱直齿(偶数)渐开线花键环规 M 值测量方法及测量装置，以解决圆柱直齿(偶数)渐开线花键环规 M 值测量问题。

[0028] 根据 GB/T 5106-2006 圆柱直齿渐开线花键量规标准，研究圆柱直齿渐开线花键环规 M 值的测量方法，在现有的高精度卧式测长仪的基础上，研制新型的用于内尺寸测量的测钩 1 和测量测头 2，采用内测头校准的新方法(通过测量外侧平面端的平行度校准达到内侧的测钩和测量测头测量刃面的平行度的校正方法)。并使用量块作为测量基准，采用类似圆柱直齿渐开线花键塞规 M 值的测量方法进行比较测量，解决传统测量中低效或只反映上表面状况等相关问题，以实现高精度的快速测量渐开线花键环规 M 值的测量。

[0029] 本发明花键环规 M 值测量机构是在高精度卧式测长仪的基础上，由设计的新型测钩 1 和测量测头 3 组成，另外还设计了渐开线花键环规的环规夹紧机构 7。

[0030] 为适用于测量渐开线花键环规 M 值，测量测头 3 设计成平面测头 5 与刀口测头 4 的合体，通过设计和加工工艺改进保证内侧的平面测头 5 与外侧的刀口测头 4 平面的平面度 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ ，同时保证测量测头 3 两侧的平行度 $\leq 0.3 \mu\text{m}$ 。即将两个测量测头 3 分别装在两测钩 1 上，并将测钩 1 分别通过卧式测长仪的专用测帽连接套安装到卧式测长仪两测量座和尾座上，利用高精度卧式测长仪基准测座的同轴度小于 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ ，平面平行度 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ ，将两个由专用夹具装夹好的组合的内外平面平行的研磨块装夹好安装在卧式测长仪的工作台上，并使内侧的平面测头 5 以 2.0N 的测力与研磨块接触，调整工作台，使研磨块平面与平面测头 5 的平面充分接触，与此同时锁紧工作台，并在研磨块上涂上研磨膏，对平面测头 5 平面进行最后的修磨，也采用类似的方法对刀口测头 4 刀口平面进行修磨，以满足两刀口测头 4 与两平面测头 5 的平行度 $\leq 0.3 \mu\text{m}$ ，测量测头 3 两面平面度 $\leq 0.1 \mu\text{m}$ 的平行性要求。该测量测头 3 的设计为国内外首创。

[0031] 测量方法是在安装好上述测量装置后，测量过程中，首先进行零位校准，即以 2.0N 的测量力使得两平面接触，调整测钩的安装位置，使得两刀口测头平行；并将接近被测花键环规 M 值尺寸的量块组合，记录量块的值，将组合量块装夹在专用量块夹上，固定在卧式测长仪工作台上，使用 2.0N 的测量力，使得刀口测头 4 与量块夹量爪接触，并调整工作台(左右摆动找最小值，垂直摆动也找最小值)使量爪与刀口测头 4 平行，以实现测钩 1 上刀口测头 4 进行校准，并将仪器显示器置零。零位校准后，将花键环规 2 与选择好的测量棒 6 安装在设计好的环规夹紧机构 7 上，并固定于卧式测长仪的工作台上，注意将在被测花键环规 2 齿槽内的相应测量棒 6 的中心连线尽量位于测量轴线上，用校准好的刀口测头 4 测量花键环规 M 值，使用 2.0N 的测量力，使刀口测头 4 与固定在花键环规 2 相应齿槽内的测量棒 6 接触并相互垂直，调整工作台的垂直摆动，读取仪器示值 d ，加上校准用量块的实际值，可以获得被测花键环规 M 值。

[0032] 如附图 3 所示为测量装置示意图,包括了测钩 1,测钩 1 通过测钩装配处 13 将测钩 1 安装到卧式测长仪测头座与尾座上,还包括测量测头 3 和环规夹紧机构 7,上述环规夹紧机构 7 包括上端夹紧件和下端夹紧件,所述上端夹紧件包括盖在被测花键环规 2 环圈上的 C 型夹 8 和穿过 C 型夹 8 用于顶住被测花键环规 2 上端的固定螺钉 9,所述下端夹紧件包括设置在卧式测长仪的工作台上的基座 10,安装在基座 10 上的可正反向旋转的丝杆 11,在正向旋转的丝杆和反向旋转的丝杆上分别设置有随丝杆旋转而水平移动的上端伸至被测花键环规环圈内下端的固定条 12。

[0033] 根据以上提出的圆柱直齿渐开线花键环规 M 值(跨棒距)测量方法和测量装置,研究的新型的用于内尺寸测量的刀口平面组合的测量测头 3;并采用内测头校准的新方法,经测量不确定度评定结果及测量结果比对显示,可实现测量范围为 15mm ~ 30mm 的跨棒距的快速准确测量;且测量圆柱直齿渐开线花键环规 M 值的测量不确定度达到 $0.9 \mu\text{m}$ 。

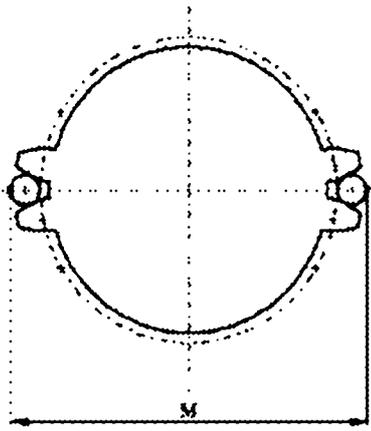


图 1

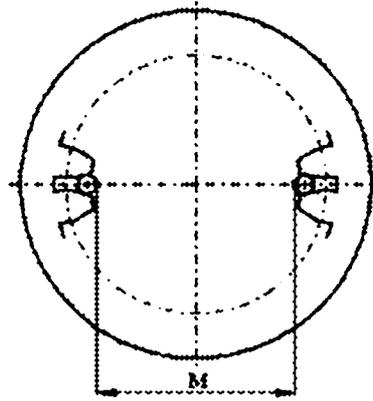


图 2

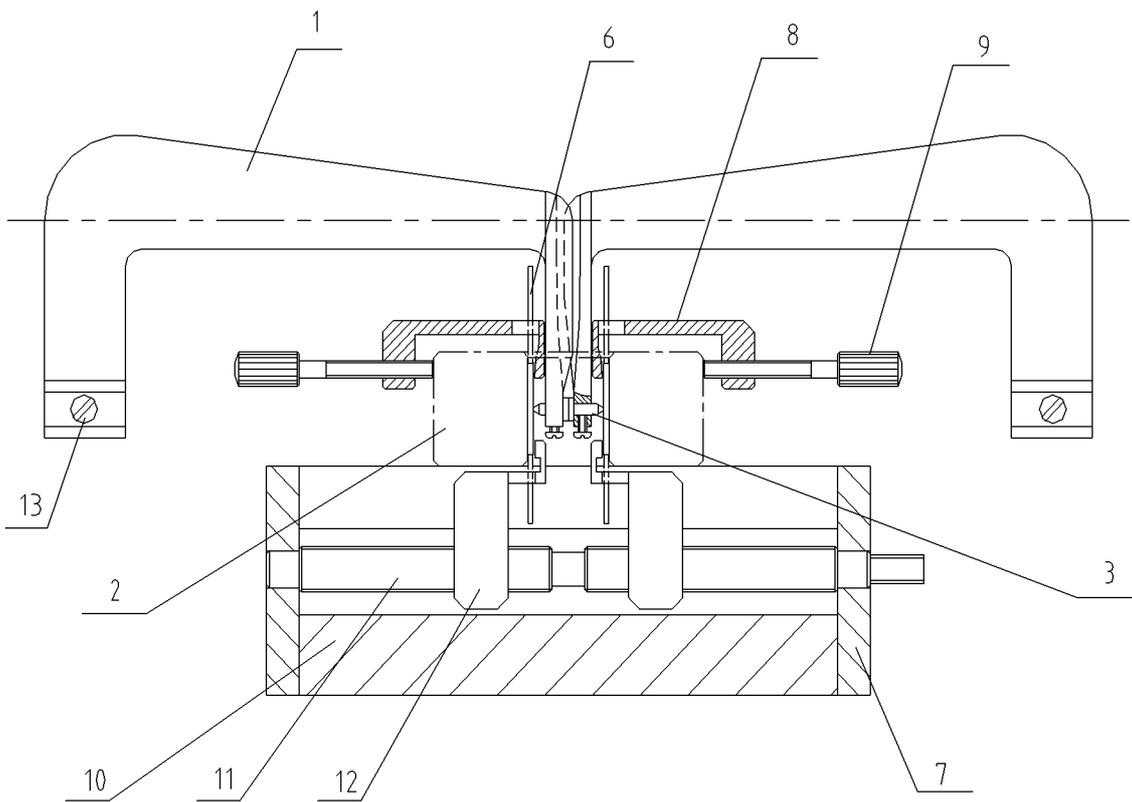


图 3

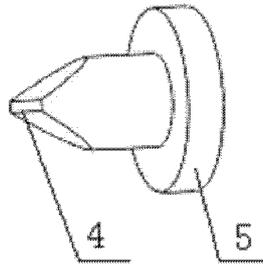


图 4