



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104897030 B

(45)授权公告日 2018.08.31

(21)申请号 201510307530.5

(22)申请日 2015.06.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104897030 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 中车戚墅堰机车车辆工艺研究所
有限公司

地址 213011 江苏省常州市五一路258号

(72)发明人 冉雄涛 徐瀚 陆堰龙 吴冬
李玉

(74)专利代理机构 常州市天龙专利事务所有
限公司 32105

代理人 周建观

(51)Int.Cl.

G01B 5/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 204757890 U, 2015.11.11,

DE 4326406 C1, 1994.12.01,

CN 103344166 A, 2013.10.09,

CN 102032849 A, 2011.04.27,

CN 2210379 Y, 1995.10.18,

CN 203132480 U, 2013.08.14,

审查员 张冉

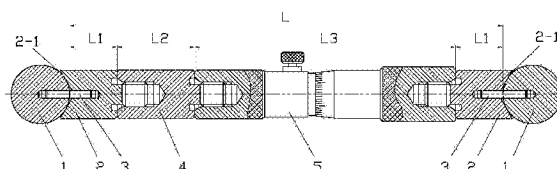
权利要求书2页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

内齿跨球距测量装置及测量方法

(57)摘要

本发明公开了一种内齿跨球距测量装置及测量方法,装置包括千分尺和两个量球,还包括标准接杆和两个锥型接杆,所述千分尺为标准内径千分尺的可调部分,所述标准接杆为标准内径千分尺的接杆,所述千分尺的一端通过一个标准接杆和一个锥型接杆连接一个量球,所述千分尺的另一端通过另一个锥型接杆连接另一个量球,所述两个锥型接杆的一端均具有内圆锥面,每个内圆锥面上均连接有一个量球。测量方法包括七步骤:第一步:根据被测内齿圈的模数选择两个量球,两个量球的直径 d_2 相差不大于0.02mm,量球的直径 d_2 一般取 $1.5 \sim 1.8 \times$ 被测内齿圈法向模数;第二步:选择合适规格的锥型接杆等。本发明单人即可操作、测量精准、效率高。



1. 一种内齿跨球距测量方法,其特征在于:采用内齿跨球距测量装置,所述内齿跨球距测量装置包括千分尺(5)和两个量球(1),还包括标准接杆(4)和两个锥型接杆(2),所述千分尺(5)为标准内径千分尺的可调部分,所述标准接杆(4)为标准内径千分尺的接杆,所述千分尺(5)的一端通过一个标准接杆(4)和一个锥型接杆(2)连接一个量球(1),所述千分尺(5)的另一端通过另一个锥型接杆(2)连接另一个量球(1),所述两个锥型接杆(2)的一端均具有内圆锥面(2-1),每个内圆锥面(2-1)上均连接有一个量球(1);所述量球(1)上开有第一螺纹孔(1-1),所述锥型接杆(2)的一端的内圆锥面(2-1)中开有第二螺纹孔(2-2),一螺杆(3)的两端分别螺纹连接在第一螺纹孔(1-1)和第二螺纹孔(2-2)中使量球(1)的球面与内圆锥面(2-1)相贴,所述锥型接杆(2)的另一端具有一端面(2-3)和细牙螺杆(2-4),一个所述锥型接杆(2)的细牙螺杆(2-4)与标准接杆(4)螺纹连接,且该锥型接杆(2)的端面(2-3)与标准接杆(4)的端面贴合,所述标准接杆(4)与千分尺(5)的一端螺纹连接,另一个所述锥型接杆(2)的细牙螺杆(2-4)与千分尺(5)的另一端螺纹连接,且该另一个锥型接杆(2)的端面(2-3)与千分尺(5)的另一端面贴合;所述内齿跨球距测量方法包括以下步骤:

第一步:根据被测内齿圈的模数选择两个量球(1),两个量球(1)的直径d2相差不大于0.02mm,量球(1)的直径d2取 $1.5 \times$ 被测内齿圈法向模数 $\sim 1.8 \times$ 被测内齿圈法向模数;

第二步:根据公式I,选择合适规格的锥型接杆(2),然后用螺杆(3)将量球(1)与锥型接杆(2)连接,拧紧螺纹副,确保量球(1)与锥型接杆(2)的内圆锥面贴合;

$$\frac{d3}{\sin \alpha} < d2 < \frac{d1}{\sin \alpha} \quad \text{I};$$

其中: α 为内圆锥面(2-1)的角度;d1为锥型接杆(2)的外圆直径;d3为锥型接杆(2)的第二螺纹孔(2-2)的大径;

第三步:根据公式II,计算出左端量球(1)最右端的点到左端锥型接杆(2)的端面(2-3)的距离L1;

$$L1 = L4 + \frac{d2(1 - \cos \alpha) - d4 \times \sin \alpha}{2 \cos \alpha} \quad \text{II};$$

其中:L4为内圆锥面(2-1)上任意一点到端面(2-3)的距离,该点所在圆的直径为d4;d2为量球(1)的直径; α 为内圆锥面(2-1)的角度;

第四步:根据被测内齿圈的参数,确定跨球距尺寸L,然后选择合适的标准接杆(4),并得到标准接杆(4)的长度L2;

第五步:将所选零件依次连接,旋紧各个螺纹副;

第六步:将左端的量球(1)紧贴被测内齿圈(6)的齿槽,并使内齿跨球距测量装置的轴线与被测内齿圈(6)的端面平行,然后微调千分尺(5)的长度,使右端的量球(1)也紧贴被测内齿圈(6)的 180° 或 $180(1 \pm 1/z)^\circ$ 方向的齿槽,其中z为被测内齿圈齿数,记下此时千分尺(5)的长度读数L3;

第七步:根据公式III,计算得出跨球距尺寸L的数值,即为被测内齿圈(6)的准确跨球距值:

$$L = 2 \times L1 + L2 + L3 \quad \text{III}。$$

2. 根据权利要求1所述的内齿跨球距测量方法,其特征在于:

第一螺纹孔(1-1)的中心线穿过量球(1)的球心,第二螺纹孔(2-2)的中心线穿过内圆

锥面 (2-1) 的顶点。

内齿跨球距测量装置及测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内径尺寸的测量装置和测量方法,尤其涉及内齿跨球距的测量装置及测量方法。

背景技术

[0002] 内齿圈是行星齿轮传动中的重要零件,在内齿圈的制造过程中,由于结构特殊性,很难像外齿轮一样通过测量公法线来控制其齿厚,通常我们采用测量跨球距来间接控制其齿厚,主要用到的测量工具是内径千分尺及已知直径的量球。由于内径千分尺的末端为球形面,在测量过程中,两人很难同时将两个球面的最高点对准,因此这种方法的缺点就是操作难度大,精确度低,在批量生产过程中检测及成品检查时效率低下。

发明内容

[0003] 本发明的第一目的在于提供一种单人即可操作、测量精准、效率高的内齿跨球距测量装置。

[0004] 本发明的第二目的在于提供一种单人即可操作、测量精准、效率高的内齿跨球距测量方法。

[0005] 为了达到上述第一目的,本发明的技术方案是:一种内齿跨球距测量装置,包括千分尺和两个量球,还包括标准接杆和两个锥型接杆,所述千分尺为标准内径千分尺的可调部分,所述标准接杆为标准内径千分尺的接杆,所述千分尺的一端通过一个标准接杆和一个锥型接杆连接一个量球,所述千分尺的另一端通过另一个锥型接杆连接另一个量球,所述两个锥型接杆的一端均具有内圆锥面,每个内圆锥面上均连接有一个量球。

[0006] 所述量球上开有第一螺纹孔,所述锥型接杆的一端的内圆锥面中开有第二螺纹孔,一螺杆的两端分别螺纹连接在第一螺纹孔和第二螺纹孔中使量球的球面与内圆锥面相贴,所述锥型接杆的另一端具有一端面 and 细牙螺杆,一个所述锥型接杆的细牙螺杆与标准接杆螺纹连接,且该锥型接杆的端面与标准接杆的端面贴合,所述标准接杆与千分尺的一端螺纹连接,另一个所述锥型接杆的细牙螺杆与千分尺的另一端螺纹连接,且该另一个锥型接杆的端面与千分尺的另一端面贴合。

[0007] 第一螺纹孔的中心线穿过量球的球心,第二螺纹孔的中心线穿过内圆锥面的顶点。

[0008] 为了达到上述第二目的,本发明的技术方案是:一种内齿跨球距测量方法,采用如本发明上述的内齿跨球距测量装置,并包括以下步骤:

[0009] 第一步:根据被测内齿圈的模数选择两个量球,两个量球的直径 d_2 相差不大于 0.02mm ,量球的直径 d_2 一般取 $1.5\sim 1.8\times$ 被测内齿圈法向模数;

[0010] 第二步:根据公式I,选择合适规格的锥型接杆,然后用螺杆将量球与锥型接杆连接,拧紧螺纹副,确保量球与锥型接杆的圆锥面贴合;

$$[0011] \quad \frac{d3}{\sin \alpha} < d2 < \frac{d1}{\sin \alpha} \quad I ;$$

[0012] 其中： α 为内圆锥面的角度； $d1$ 为锥型接杆的外圆直径； $d3$ 为锥型接杆的第二螺纹孔的大径；

[0013] 第三步：根据公式 II，计算出量球最右端的点到锥型接杆端面的距离 $L1$ ；

$$[0014] \quad L1 = L4 + \frac{d2(1 - \cos \alpha) - d4 \times \sin \alpha}{2 \cos \alpha} \quad II ;$$

[0015] 其中： $L4$ 为内圆锥面上任意一点到端面的距离，该点所在圆的直径为 $d4$ ； $d2$ 为量球的直径； α 为内圆锥面的角度；

[0016] 第四步：根据被测内齿圈的参数，大致确定跨球距尺寸 L ，然后选择合适的标准接杆，并得到标准接杆的长度 $L2$ ；

[0017] 第五步：将所选零件依次连接，旋紧各个螺纹副；

[0018] 第六步：将左端的量球紧贴被测内齿圈的齿槽，并使内齿跨球距测量装置轴线与被测内齿圈的端面平行，然后微调千分尺的长度，使右端的量球也紧贴被测内齿圈的 180° 或 $180(1 \pm 1/z)^\circ$ 方向的齿槽，其中 z 为被测内齿圈齿数，记下此时千分尺的长度读数 $L3$ ；

[0019] 第七步：根据公式 III，计算得出跨球距尺寸 L 的数值，即为被测内齿圈的准确跨球距值：

$$[0020] \quad L = 2 \times L1 + L2 + L3 \quad III。$$

[0021] 采用上述结构和方法后，本发明利用一端有内圆锥面的锥型接杆，将量球贴在其内圆锥面上，一个锥型接杆的另一端通过标准接杆与千分尺一端连接，另一个锥型接杆直接与内径千分尺另一端连接，这就将量球作为千分尺的一部分，避免了传统测量方法需要人工寻找点对点的缺点，达到了单人即可操作、测量精准，效率高的目的。

附图说明

[0022] 以下结合附图给出的实施例对本发明作进一步详细的说明。

[0023] 图1为本发明的内齿跨球距测量装置的结构示意图；

[0024] 图2为量球最右端的点到锥型接杆右端端面的距离计算示意图；

[0025] 图3为本发明的使用状态示意图。

具体实施方式

[0026] 如图1、2、3所示，本发明的内齿跨球距测量装置，包括千分尺5和两个量球1，还包括标准接杆4和两个锥型接杆2，所述千分尺5为标准内径千分尺的可调部分，所述标准接杆4为标准内径千分尺的接杆，所述千分尺5的一端通过一个标准接杆4和一个锥型接杆2连接一个量球1，所述千分尺5的另一端通过另一个锥型接杆2连接另一个量球1，所述两个锥型接杆2的一端均具有内圆锥面2-1，每个内圆锥面2-1上均连接有一个量球1。

[0027] 如图1、2所示，所述量球1上开有第一螺纹孔1-1，所述锥型接杆2的一端的内圆锥面2-1中开有第二螺纹孔2-2，一螺杆3的两端分别螺纹连接在第一螺纹孔1-1和第二螺纹孔2-2中使量球1的球面与内圆锥面2-1相贴，所述锥型接杆2的另一端具有一端面2-3和细牙螺杆2-4，一个所述锥型接杆2的细牙螺杆2-4与标准接杆4螺纹连接，且该锥型接杆2的端面

2-3与标准接杆4的端面贴合,所述标准接杆4与千分尺5的一端螺纹连接,另一个所述锥型接杆2的细牙螺杆2-4与千分尺5的另一端螺纹连接,且该另一个锥型接杆2的端面2-3与千分尺5的另一端面贴合。

[0028] 如图2所示,第一螺纹孔1-1的中心线穿过量球1的球心,第二螺纹孔2-2的中心线穿过内圆锥面2-1的顶点。

[0029] 如图1、2、3所示,本发明的一种内齿跨球距测量方法,采用如本发明所述的内齿跨球距测量装置,并包括以下步骤:

[0030] 第一步:根据被测内齿圈的模数选择两个量球1,两个量球1的直径d2相差不大于0.02mm,量球1的直径d2一般取 $1.5 \sim 1.8 \times$ 被测内齿圈法向模数;

[0031] 第二步:根据公式I,选择合适规格的锥型接杆2,然后用螺杆3将量球1与锥型接杆2连接,拧紧螺纹副,确保量球1与锥型接杆2的内圆锥面贴合;

$$[0032] \quad \frac{d3}{\sin \alpha} < d2 < \frac{d1}{\sin \alpha} \quad I;$$

[0033] 其中: α 为内圆锥面2-1的角度;d1为锥型接杆2的外圆直径;d3为锥型接杆2的第二螺纹孔2-2的大径;

[0034] 第三步:根据公式II,计算出量球1最右端的点到锥型接杆2的端面2-3的距离L1;

$$[0035] \quad L1 = L4 + \frac{d2(1 - \cos \alpha) - d4 \times \sin \alpha}{2 \cos \alpha} \quad II;$$

[0036] 其中:L4为内圆锥面2-1上任意一点到端面2-3的距离,该点所在圆的直径为d4;d2为量球1的直径; α 为内圆锥面2-1的角度;

[0037] 第四步:根据被测内齿圈的参数,大致确定跨球距尺寸L,然后选择合适的标准接杆4,并得到标准接杆4的长度L2;

[0038] 第五步:将所选零件依次连接,旋紧各个螺纹副;

[0039] 第六步:将左端的量球1紧贴被测内齿圈6的齿槽,并使内齿跨球距测量装置轴线与被测内齿圈6的端面平行,然后微调千分尺5的长度,使右端的量球1也紧贴被测内齿圈6的 180° 或 $180(1 \pm 1/z)^\circ$ 方向的齿槽,其中z为被测内齿圈齿数,记下此时千分尺5的长度读数L3;

[0040] 第七步:根据公式III,计算得出跨球距尺寸L的数值,即为被测内齿圈6的准确跨球距值:

$$[0041] \quad L = 2 \times L1 + L2 + L3 \quad III。$$

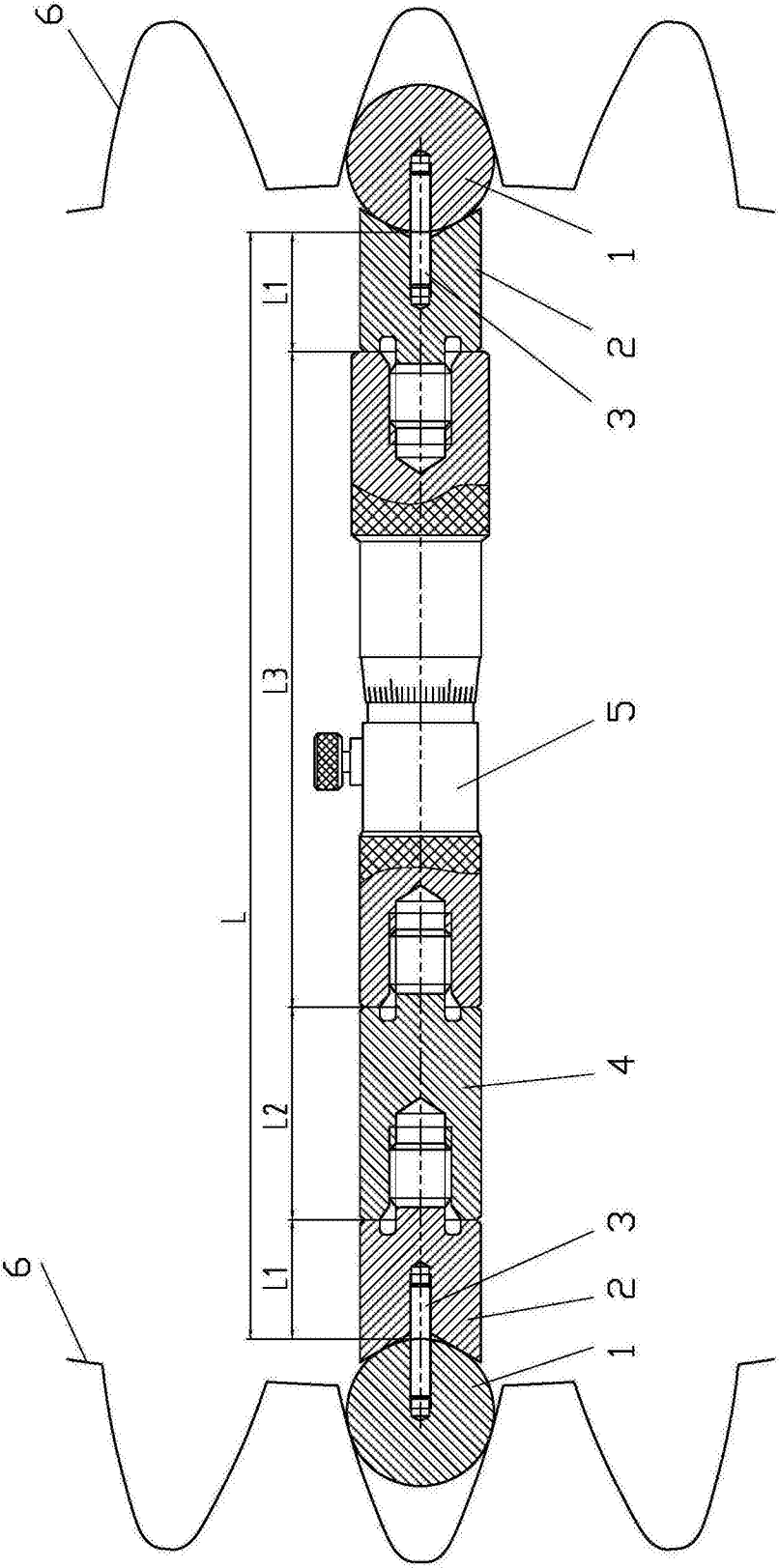


图3