



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104384621 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 04

(21) 申请号 201410457861. 2

B23Q 17/20(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 09. 10

(71) 申请人 张光辉

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号
重庆大学蜗轮研制中心

申请人 陈永洪

(72) 发明人 张光辉 陈永洪 罗文军

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 邓瑞

(51) Int. Cl.

B23F 13/00(2006. 01)

B23F 13/02(2006. 01)

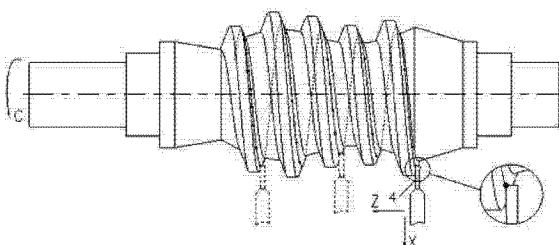
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方
法

(57) 摘要

本发明公开了一种任意连续回转体螺旋面的
加工及检测方法,从连续回转体螺旋面的顶部到
根部将其离散成一系列的连续回转螺旋线,再从
该连续回转螺旋线的一端到另一端将其离散成一
系列的离散点;然后将连续回转螺旋线上的每两
相邻离散点拟合;采用数控系统对连续回转体螺
旋面进行螺旋面加工或测量,使刀具或量具以上
述拟合得到的连续回转螺旋线为轨迹,从连续回
转体螺旋面的顶部到根部完成整个螺旋面的加工
或测量。本发明适用于各种齿形的圆柱蜗杆齿面、
圆锥蜗杆齿面、环面蜗杆齿面和鼓形蜗杆齿面,以
及其他任意连续回转体螺旋面的齿面车削加工与
误差检测,解决了复杂螺旋面对专用机床的依赖
问题,具有通用性强、成本低、效率高及精度高的
特点。



1. 一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,其特征在于:

从连续回转体螺旋面的顶部到根部将其离散成一系列的连续回转螺旋线,再从该连续回转螺旋线的一端到另一端将其离散成一系列的离散点;然后将连续回转螺旋线上的每两相邻离散点拟合;采用数控系统对连续回转体螺旋面进行螺旋面加工或测量,使刀具或量具以上述拟合得到的连续回转螺旋线为轨迹,从连续回转体螺旋面的顶部到根部完成整个螺旋面的加工或测量。

2. 根据权利要求1所述的任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,其特征在于:所述刀具为双尖点车刀,在具有工件回转功能及刀具能沿工件轴向和径向移动的数控系统上对连续回转体螺旋面进行加工。

3. 根据权利要求1所述的任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,其特征在于:所述量具为球状测头,在具有工件回转功能及量具能沿工件轴向和径向移动的齿轮测量中心上可对连续回转体螺旋面进行误差检测。

4. 根据权利要求1所述的任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,其特征在于:所述连续回转体螺旋面为圆柱蜗杆齿面、圆锥蜗杆齿面、环面蜗杆齿面或鼓形蜗杆齿面。

一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工与测量领域,特别是属于任意连续回转体螺旋面的加工与检测方法。

背景技术

[0002] 回转体螺旋面是构成各种蜗杆、螺杆及凸轮等齿面的基本元素。在多数情况下,回转体螺旋面具有变螺距、变齿形及变齿厚的特点,需要专用设备或改造现有机床才能完成该类零件的齿面加工与检测,这种加工及检测方法通用性差、加工成本高、效率低及精度低等不足。

[0003] 随着数控技术和刀具材料的发展,淬火后的硬车技术、硬齿滚齿技术及硬齿切齿技术等逐步在轴承滚道加工、渐开线齿轮滚齿及弧齿锥齿轮切齿等领域得到了广泛的应用,代替了原有的磨削精加工工艺。而现有的螺旋面加工方法中的精加工仍以展成法磨削加工为主,存在机床复杂、成本高及效率低等不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是针对上述现有技术的不足之处,提供一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,解决了现有螺旋面加工与检测方法需要采用专用机床加工,成本高,效率低的技术问题。

[0005] 本发明的目的是通过下述技术方案来实现:

[0006] 一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,从连续回转体螺旋面的顶部到根部将其离散成一系列的连续回转螺旋线,再从该连续回转螺旋线的一端到另一端将其离散成一系列的离散点;然后将连续回转螺旋线上的每两相邻离散点拟合;采用数控系统对连续回转体螺旋面进行螺旋面加工或测量,使刀具或量具以上述拟合得到的连续回转螺旋线为轨迹,从连续回转体螺旋面的顶部到根部完成整个螺旋面的加工或测量。

[0007] 进一步,所述刀具为双尖点车刀,在具有工件回转功能及刀具能沿工件轴向和径向移动的数控系统上可对连续回转体螺旋面进行加工。

[0008] 进一步,所述量具为球状测头,在具有工件回转功能及量具能沿工件轴向和径向移动的齿轮测量中心上可对连续回转体螺旋面进行误差检测。

[0009] 进一步,所述连续回转体螺旋面为圆柱蜗杆齿面、圆锥蜗杆齿面、环面蜗杆齿面或鼓形蜗杆齿面。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:适用于各种齿形的圆柱蜗杆齿面、圆锥蜗杆齿面、环面蜗杆齿面和鼓形蜗杆齿面,以及其他任意连续回转体螺旋面的齿面车削加工与误差检测,解决了复杂螺旋面对专用机床的依赖问题,具有螺旋面加工机床一机多用、通用性强、成本低、效率高及精度高的特点。

附图说明

- [0011] 图 1 为本发明所涉及的任意连续回转体螺旋面的坯体结构示意图。
- [0012] 图 2 为本发明所涉及的任意连续回转体螺旋面的离散原理图。
- [0013] 图 3 为本发明所涉及的任意连续回转体螺旋面的加工原理图。
- [0014] 图 4 为本发明所涉及的任意连续回转体螺旋面的检测原理图。
- [0015] 其中,1 为任意连续曲线为母线的复杂螺旋面,2 为螺旋面上的螺旋线,3 为螺旋线上的离散点,4 为切断车刀,5 为测头。

具体实施方式

- [0016] 一种任意连续回转体螺旋面的加工及检测方法,包括以下步骤:
- [0017] 1. 确定加工及检测轨迹:从连续回转体螺旋面的顶部到根部将其离散成一系列的连续回转螺旋线,再从该连续回转螺旋线的一端到另一端将其离散成一系列的离散点;最后将连续回转螺旋线上的每两相邻离散点拟合,从而得到加工及检测轨迹。
- [0018] 2. 采用数控系统对连续回转体螺旋面进行螺旋面加工或测量,使刀具或量具以上述拟合得到的连续回转螺旋线为轨迹,从连续回转体螺旋面的顶部到根部完成整个螺旋面的加工或测量。

[0019] 下面以结合具体实施例和附图对本发明作进一步的说明。

一. 任意连续回转体螺旋面的加工方法

[0021] 参见图 1 和图 2,在任意连续曲线为母线的复杂螺旋面 1 的固连坐标系中,可将其表示为:

$$f(u, v) = 0 \quad (1)$$

[0023] 式(1)中,u 为螺旋面在其直径方向的变化参数,v 为螺旋面在其圆周方向的变化参数。

[0024] 从复杂螺旋面 1 的齿顶到齿根,将复杂螺旋面 1 离散为一系列的连续螺旋线 2,在固连坐标系中可表示为:

$$\begin{cases} f(u, v) = 0 \\ f_g(u, v) = 0 \end{cases} \quad (2)$$

[0026] 从螺旋线 2 的一端到另一端,将其离散为一系列的离散点 3,该离散点 3 的坐标值可表示为:

$$(x_{ij}, y_{ij}, z_{ij}) \quad (3)$$

[0028] 式(3)中,下标 i 表示螺旋面 1 上的螺旋线 2 的编号,下标 j 表示螺旋线 2 上离散点 3 的编号。

[0029] 每条螺旋线 2 上的相邻两离散点 3 之间进行拟合,拟合后的螺旋线可表示为:

$$f_z(\theta) = 0 \quad (4)$$

[0031] 如图 3 所示,在具有工件回转功能及刀具能沿工件轴向和径向移动的数控设备(如通用车削中心)上,利用主轴回转运动 C、刀架横向移动 Z 及刀架纵向移动 X,按下列程序进行三轴联动,切断车刀 4 的左右两刀尖分别在左右侧螺旋面 1 上走过一条上述拟合得到的连续螺旋线 2。

$$G01 X \Delta x_{ij} Z \Delta z_{ij} C \Delta c_{ij} \quad (5)$$

[0033] 式(5)中, Δx_{ij} 为两相邻离散点 3 之间的径向差值, Δz_{ij} 为两相邻离散点 3 之间的轴向差值, Δc_{ij} 为两相邻离散点 3 之间的极角差值。

[0034] 从复杂螺旋面 1 的顶部逐步车削至螺旋面根部, 根据离散间距的大小, 可以加工出不同粗糙度的复杂螺旋面 1。

[0035] 二. 任意连续回转体螺旋面的误差检测方法

[0036] 如图 4 所示, 在通用齿轮测量中心上, 利用工件回转运动 C、测头 5 在中间平面内径向移动 X 和轴向移动 Z, 通过程序控制其三轴联动, 并按式(4)走出一条理论连续螺旋线 2, 并从复杂螺旋面 1 顶部逐步测量至复杂螺旋面 1 根部, 完成整个复杂螺旋面 1 的扫略。

[0037] 完成螺旋面数据扫略后, 利用下位机并结合测量螺旋面的相关特性对所得数据进行测头半径补偿、齿形匹配及误差判定等处理, 进而完成复杂螺旋面 1 的误差检测。

[0038] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制实现本发明的具体方法, 凡在本发明的思想和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等实施, 均应包含在本发明的保护范围之内。

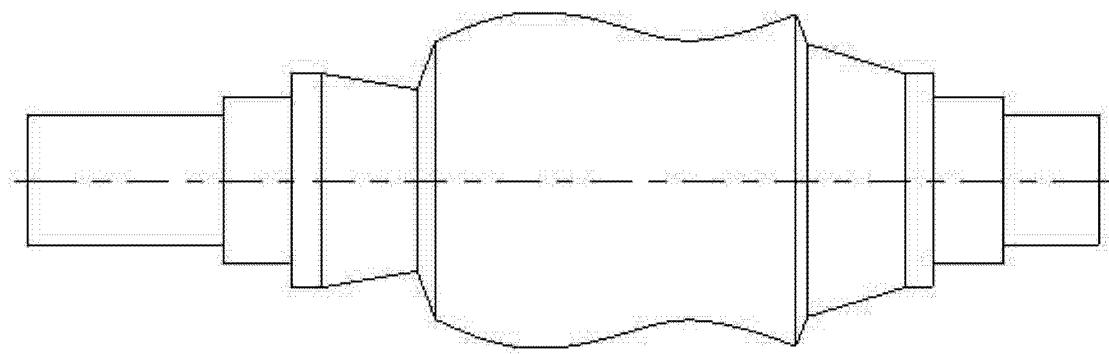


图 1

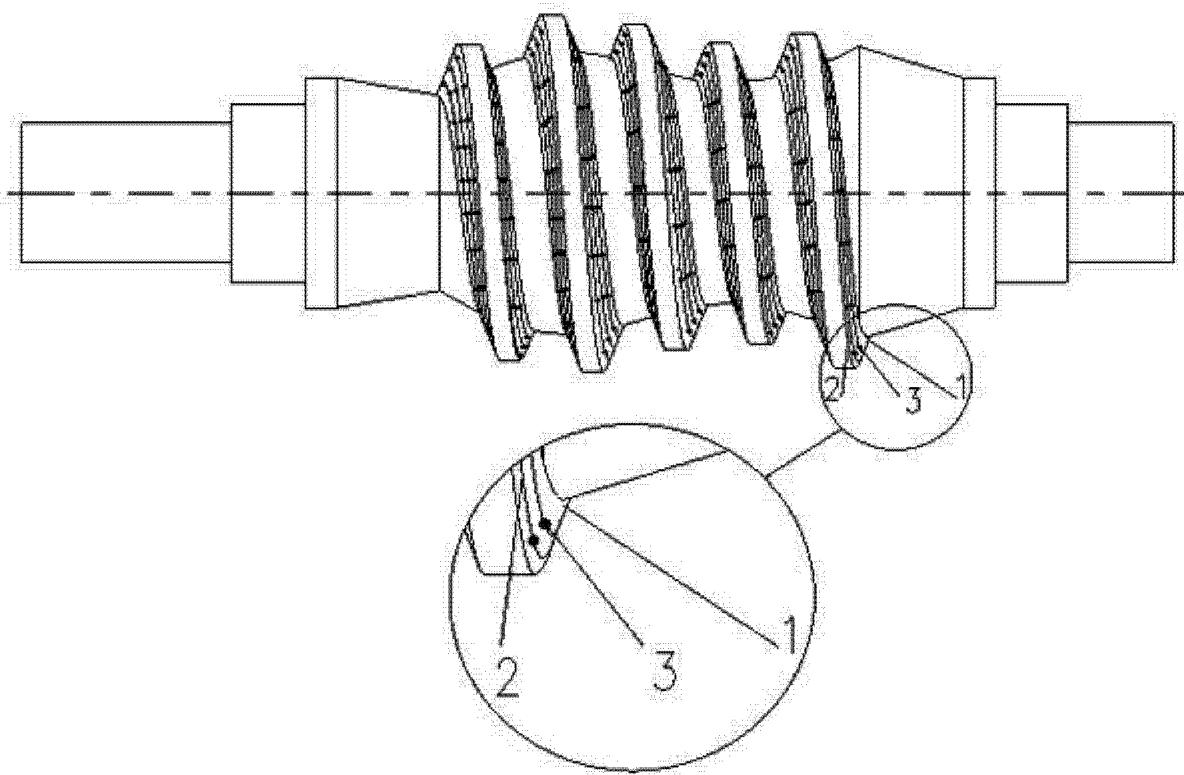


图 2

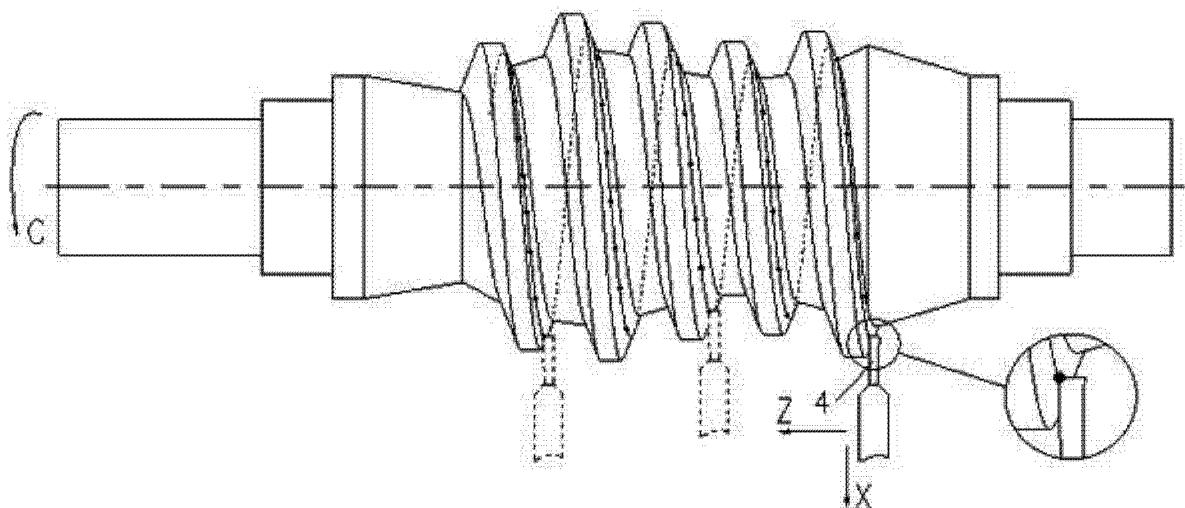


图 3

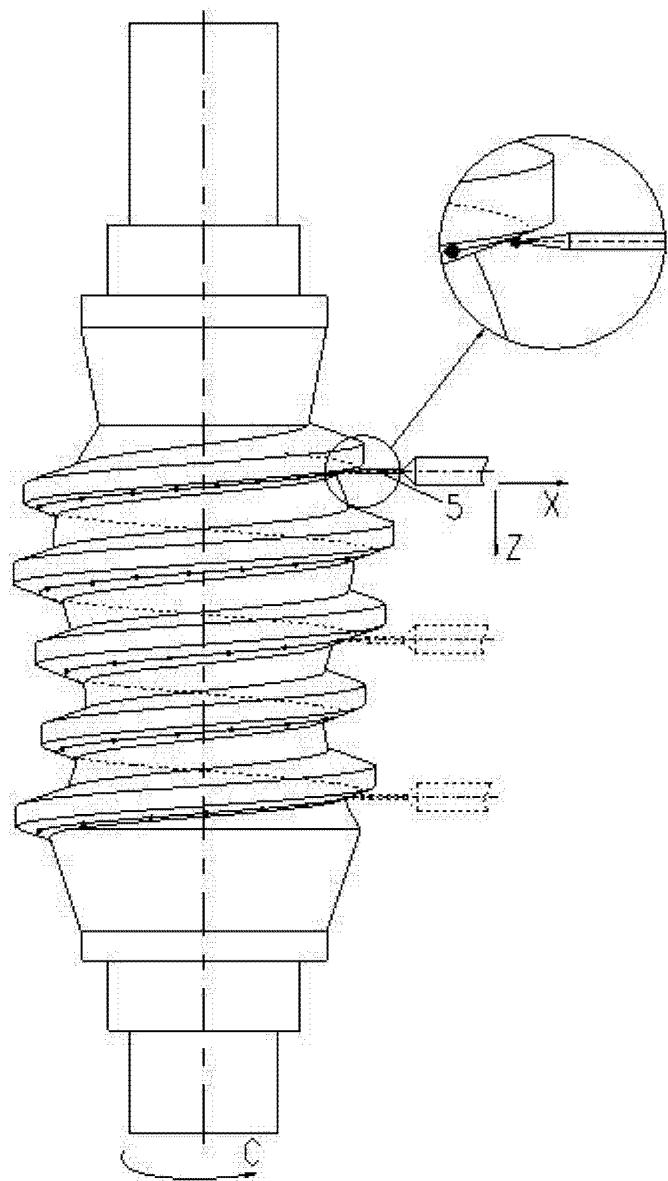


图 4