



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111558748 A

(43)申请公布日 2020.08.21

(21)申请号 202010333687.6

(22)申请日 2020.04.24

(71)申请人 河南科技大学

地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路
48号

(72)发明人 魏冰阳 郭玉梁 张柯 谢学凯
李家琦

(74)专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 王海龙

(51)Int.Cl.

B23F 21/00(2006.01)

B23F 23/06(2006.01)

B23Q 15/013(2006.01)

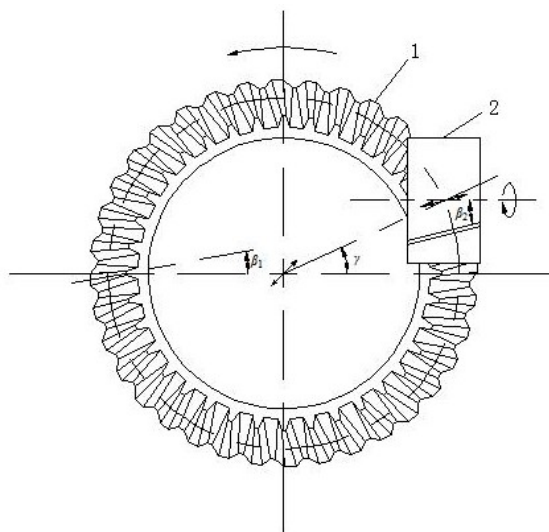
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于齿轮的加工装置及加工方法

(57)摘要

本发明公开一种用于齿轮的加工装置,包括
刷车刀具,刷车刀具为端面齿轮状,刷车刀具与
齿轮之间相啮合,刷车刀具的螺旋角为 β_1 , 齿
轮的螺旋角为 β_2 , 且刷车刀具的螺旋角 β_1 与齿
轮螺旋角 β_2 不相同,刷车刀具与齿轮之间的偏置
安装角 $\gamma = \beta_1 + \beta_2$, 加工齿轮的具体步骤为:刷
车刀具与齿轮之间在其对应的驱动装置带动下
按固定传动比旋转,模拟刷车刀具与齿轮啮合运
动过程,在运动过程中刷车刀具沿其轴线方向靠
近齿轮做径向进给运动,控制切削深度;齿轮沿
其齿长方向做齿向进给运动,控制切齿长度,由
于刷车刀具与齿轮螺旋角不同,其啮合运动时啮
合点会出现沿齿线方向的相对滑动,从而产生切
削运动,实现刷车刀具对齿轮的加工,本发明结
构简单,精度易于保证。



1. 一种用于齿轮的加工装置,其特征在于:包括刷车刀具(1),所述刷车刀具(1)为端面齿轮状,所述刷车刀具(1)与齿轮(2)之间相啮合,所述刷车刀具(1)的螺旋角为 β_1 ,所述齿轮(2)的螺旋角为 β_2 ,且刷车刀具(1)的螺旋角 β_1 与齿轮(2)螺旋角 β_2 不相同,所述刷车刀具(1)与齿轮(2)之间的偏置安装角 $\gamma = \beta_1 + \beta_2$ 。

2. 根据权利要求1所述的一种用于齿轮的加工装置,其特征在于:所述刷车刀具(1)为刷齿刀结构或车齿刀结构或二者的复合结构。

3. 根据权利要求1所述的一种用于齿轮的加工装置,其特征在于:所述刷车刀具(1)为刀齿与刀盘体装配结构或整体结构。

4. 根据权利要求1所述的一种用于齿轮的加工装置,其特征在于:所述齿轮(2)为人字齿轮或者圆柱齿轮。

5. 根据权利要求1所述的一种用于齿轮的加工方法,其特征在于:具体步骤为:刷车刀具(1)与齿轮(2)之间在其对应的驱动装置带动下按固定传动比旋转,模拟刷车刀具(1)与齿轮(2)啮合运动过程,在运动过程中刷车刀具(1)沿其轴线方向靠近齿轮(2)做径向进给运动,控制切削深度;

齿轮(2)沿其齿长方向做齿向进给运动,控制切齿长度,由于刷车刀具(1)与齿轮(2)螺旋角不同,其啮合运动时啮合点会出现沿齿线方向的相对滑动,从而产生切削运动,实现刷车刀具(1)对齿轮(2)的加工。

一种用于齿轮的加工装置及加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮刷车加工方法技术领域,具体的说是一种用于齿轮的加工装置及加工方法。

背景技术

[0002] 齿轮中斜齿轮较直齿轮承载能力高,斜齿轮由于啮合性好,重合度比较大,因此振动较小,噪音低。由于斜齿轮啮合时会产生轴向力,尤其在重载的情况下,轴向力很大,额外的轴向力对传动是不利的,为了消除轴向力,就产生了人字齿轮。人字齿轮由于双螺旋对称结构,轴向力相互抵消,因此人字齿轮传动几乎没有轴向力,其承载能力强、传动平稳,在航空航天和其它一些关键工业领域得到应用。但由于结构复杂,作为整体结构中间必需预留工艺空刀槽(退刀槽),导致其轴向体积大,传动结构不够紧凑。空刀槽(退刀槽)较窄的人字齿轮常见的加工方法为仿形法加工和展成法加工,仿形法使用指形铣刀进行铣削加工,其加工精度和效率较低;展成法使用插齿或车齿加工,刀具为斜齿圆柱齿轮形状,受刀具结构、机床刚性限制,加工效率不高,对空刀槽(退刀槽)宽度仍然有严格的限制,不能加工空刀槽(退刀槽)窄小的人字齿轮;

圆柱齿轮硬齿面高效精密加工一直是齿轮制造行业工艺上的瓶颈问题。目前,主要依靠磨齿。磨齿机床结构复杂,需要在线修整砂轮,对精度控制要求高,很难达到生产效率与加工质量的统一,导致磨齿加工成本高。当前的刚齿或剃齿方法受到刀具、机床等的限制,在工艺上存在不足,应用范围较窄。

[0003] 本发明针对人字齿轮或者圆柱齿轮使用端面齿轮状刷车刀具对其进行刷车加工,机床和刀具结构简单,由于为连续滚动加工,效率高、成本低,精度易于保证。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种用于齿轮的加工装置及加工方法,机床和刀具结构简单,由于为连续滚动加工,效率高、成本低,精度易于保证。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现:

一种用于齿轮的加工装置,包括刷车刀具,所述刷车刀具为端面齿轮状,所述刷车刀具与齿轮之间相啮合,所述刷车刀具的螺旋角为 β_1 ,所述齿轮的螺旋角为 β_2 ,且刷车刀具的螺旋角 β_1 与齿轮螺旋角 β_2 不相同,所述刷车刀具与齿轮之间的偏置安装角 $\gamma = \beta_1 + \beta_2$ 。

[0006] 进一步的,所述刷车刀具为刚齿刀结构或车齿刀结构或二者的复合结构。

[0007] 进一步的,所述刷车刀具为刀齿与刀盘体装配结构或整体结构。

[0008] 进一步的,所述齿轮为人字齿轮或者圆柱齿轮。

[0009] 一种用于齿轮的加工方法,具体步骤为:刷车刀具与齿轮之间在其对应的驱动装置带动下按固定传动比旋转,模拟刷车刀具与齿轮啮合运动过程,在运动过程中刷车刀具沿其轴线方向靠近齿轮做径向进给运动,控制切削深度;

齿轮沿其齿长方向做齿向进给运动,控制切齿长度,由于刷车刀具与齿轮螺旋角不同,

其啮合运动时啮合点会出现沿齿线方向的相对滑动,从而产生切削运动,实现刷车刀具对齿轮的加工。

[0010] 本发明的有益效果在于:

本发明机床只需要四轴二联动结构即可满足要求,调整简单;刀具廓形简单,容易实现。加工过程中,刀具与齿轮之间连续滚动,切削效率高;无让刀和分齿运动,齿轮精度和质量易于保障,在加工人字齿轮时,刀具对右半部分干涉量小,可实现空刀槽(退刀槽)较窄的人字齿轮的加工。

附图说明

[0011] 图1是本发明实施例1的加工示意图;

图2是本发明实施例2的加工示意图;

附图标记:1、刷车刀具,2、齿轮。

具体实施方式

[0012] 下面根据附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0013] 实施例1

一种用于齿轮的加工装置,包括刷车刀具1,所述刷车刀具1为端面齿轮状,所述刷车刀具1与齿轮2之间相啮合,所述齿轮2为圆柱齿轮,所述刷车刀具1的螺旋角为 β_1 ,以左旋为正、右旋为负,所述齿轮2的螺旋角为 β_2 ,以左旋为正、右旋为负,且刷车刀具1的螺旋角 β_1 与齿轮2螺旋角 β_2 不相同,所述刷车刀具1与齿轮2之间的偏置安装角 $\gamma = \beta_1 + \beta_2$ 。以圆柱齿轮置于端面齿轮状刷车刀具1右侧观察,偏置安装角为正时圆柱齿轮上偏置,偏置安装角为负时圆柱齿轮下偏置。

[0014] 使用刷车刀具1用于圆柱齿轮的加工方法具体步骤为:使刷车刀具1与圆柱齿轮之间在其对应的驱动装置带动下按固定传动比旋转,模拟刷车刀具1与圆柱齿轮啮合运动过程,在运动过程中刷车刀具1沿其轴线方向靠近圆柱齿轮做径向进给运动,控制切削深度;

齿轮2沿其齿长方向做齿向进给运动,控制切齿长度,由于刷车刀具1与圆柱齿轮螺旋角不同,其啮合运动时啮合点会出现沿齿线方向的相对滑动,从而产生切削运动,实现刷车刀具1对圆柱齿轮的加工。

[0015] 进一步的,所述刷车刀具1为刚齿刀结构或车齿刀结构或二者的复合结构。

[0016] 进一步的,所述刷车刀具1为刀齿与刀盘体装配结构或整体结构。

[0017] 实施例2

一种用于齿轮的加工装置,包括刷车刀具1,所述刷车刀具1为端面齿轮状,所述刷车刀具1与齿轮2之间相啮合,所述齿轮2为人字齿轮,所述刷车刀具1的螺旋角为 β_1 ,以左旋为正、右旋为负,所述齿轮2的螺旋角为 β_2 ,以左旋为正、右旋为负,且刷车刀具1的螺旋角 β_1 与齿轮2螺旋角 β_2 不相同,所述刷车刀具1与齿轮2之间的偏置安装角 $\gamma = \beta_1 + \beta_2$ 。以人字齿轮置于端面齿轮状刷车刀具1右侧观察,偏置安装角为正时人字齿轮上偏置,偏置安装角为负时人字齿轮下偏置。

[0018] 使用刷车刀具1用于人字齿轮的加工方法具体步骤为:使刷车刀具1与人字齿轮之间在其对应的驱动装置带动下按固定传动比旋转,模拟刷车刀具1与人字齿轮啮合运动过

程,在运动过程中刚车刀具1沿其轴线方向靠近人字齿轮做径向进给运动,控制切削深度;

人字齿轮沿其左半部分齿长方向做齿向进给运动,控制切齿长度,由于刚车刀具1与人字齿轮螺旋角不同,其啮合运动时啮合点会出现沿齿线方向的相对滑动,从而产生切削运动,实现刚车刀具1对人字齿轮的加工。加工人字齿轮左半部分时刀具对右半部分干涉量小,可实现空刀槽(退刀槽)较窄的人字齿轮的加工,同样原理可加工人字齿轮右半部分。

[0019] 进一步的,所述刚车刀具1为刚齿刀结构或车齿刀结构或二者的复合结构。

[0020] 进一步的,所述刚车刀具1为刀齿与刀盘体装配结构或整体结构。

[0021] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点,本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内,本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

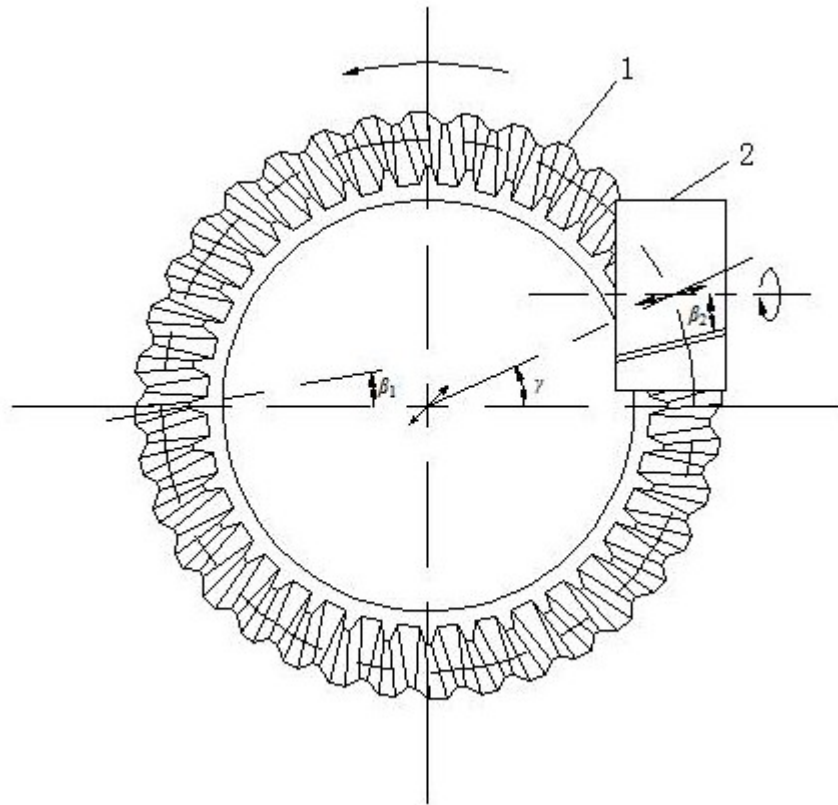


图1

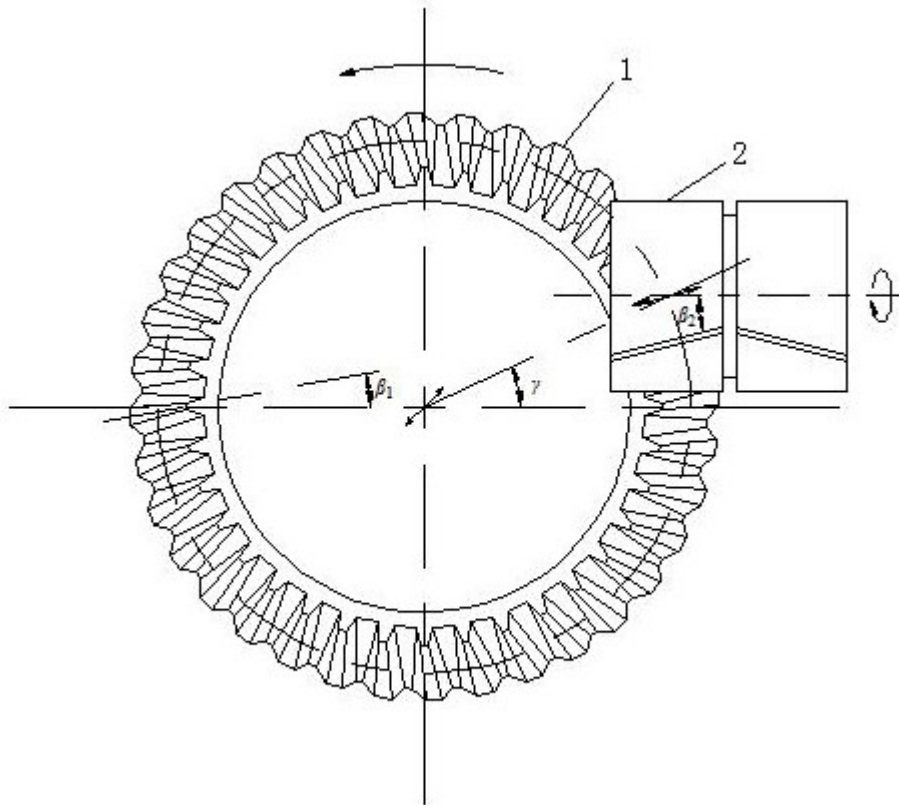


图2