



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109746529 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910195994.X

(22)申请日 2019.03.15

(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 张波 张宁 刘福来 吴舟

(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 周会芝

(51) Int. Cl.

B23F 1/06(2006.01)

B23F 23/08(2006.01)

B23Q 1/25(2006.01)

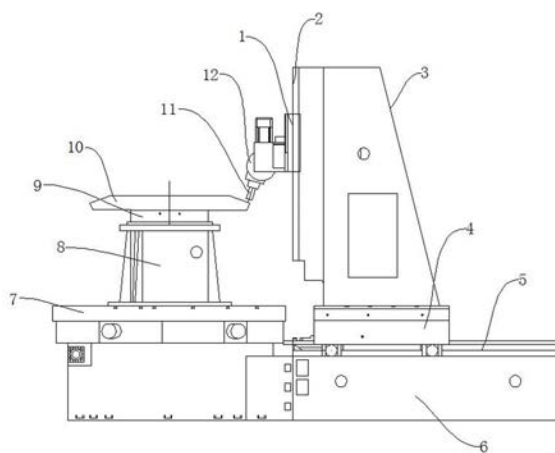
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法及加工装置

(57)摘要

本发明涉及齿轮加工领域,具体的说是一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法及加工装置。其方法包括以下步骤:1)、将待加工的锥齿轮坯安装在第一分度装置上,将指形刀安装在第二分度装置上,通过第二分度装置调整指形刀的角度,以使指形刀的中轴线垂直于锥齿轮坯的锥面;2)、控制指形刀沿水平和竖直方向运动,使指形刀在锥齿轮坯的锥面上形成相对插补运动,由旋转工作台驱动锥齿轮坯转动,完成锥齿轮坯上一条弧齿的加工;3)、通过第一分度装置均匀调整锥齿轮坯在第一分度装置上的夹装角度,然后重复步骤2)完成锥齿轮坯上其余弧齿的加工,得到零度弧齿锥齿轮。本发明旨在降低大型零度弧齿锥齿轮的生产周期和加工成本。



1. 一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法,其特征在于:包括以下步骤:

1)、将待加工的锥齿轮坯(10)通过旋转工作台(8)同心安装在水平分布的第一分度装置(7)上,将指形刀(11)安装在第二分度装置(12)上,通过第二分度装置(12)调整指形刀(11)的角度,以使指形刀(11)的中轴线垂直于锥齿轮坯(10)的锥面;

2)、控制指形刀(11)沿水平和竖直方向运动,使指形刀(11)在锥齿轮坯(10)的锥面上形成相对插补运动,且在指形刀(11)位于锥齿轮坯(10)的锥面上插补运动的同时,由旋转工作台(8)驱动锥齿轮坯(10)转动,完成锥齿轮坯(10)上一条弧齿的加工;

3)、通过第一分度装置(7)均匀调整锥齿轮坯(10)在第一分度装置(7)上的夹装角度,然后重复步骤2)完成锥齿轮坯(10)上其余弧齿的加工,得到零度弧齿锥齿轮。

2. 一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,其特征在于:包括底座(6),在底座(6)的一侧固定设有水平分布的第一分度装置(7),第一分度装置(7)上同心固定设有旋转工作台(8),旋转工作台(8)的旋转输出部上固定设有用于夹持锥齿轮坯(10)的夹具(9);在底座(6)的另一侧设有可沿水平方向在底座(6)上滑动的床身(3),床身(3)上朝向第一分度装置(7)的一侧设有可沿竖直方向在床身(3)上滑动的第二分度装置(12),第二分度装置(12)上固定设有指形刀(11),且第二分度装置(12)的中心轴线沿水平方向分布。

3. 根据权利要求2所述的一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,其特征在于:在床身(3)上设有沿竖直方向分布的第一导轨(2),第一导轨(2)上滑动设有第一溜板箱(1),第二分度装置(12)固定在第一溜板箱(1)上。

4. 根据权利要求2所述的一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,其特征在于:在底座(6)上设有沿水平方向分布的第二导轨(5),第二导轨(5)上滑动设有第二溜板箱(4),床身(3)固定在第二溜板箱(4)上。

5. 根据权利要求2所述的一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,其特征在于:旋转工作台(8)中设有用于驱动夹具(9)转动的伺服电机。

一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法及加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮加工领域,具体的说是一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法及加工装置。

背景技术

[0002] 随着我国石油、矿山、冶金、船舶、煤炭、电力等行业主机设备日趋大型化,直径在2000mm以上的大规格高精度零度弧齿锥齿轮的需求越来越大,中国虽然是世界制造大国,但航天、航海和汽车工业核心零部件——国内相关大型设备中的大规格弧齿锥齿轮只能依赖进口,或降低对齿轮的设计要求,这就严重制约了国内相关产业的发展。

[0003] 由于传统的零度弧齿锥齿轮加工理论中建立了轮坯直径和刀盘直径的强制关系,大直径零度弧齿锥齿轮的加工必须采用高刚性螺旋锥齿轮机床驱动大直径刀盘展成齿面,从而导致加工生产周期长和加工成本高等问题。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法及加工装置,以降低大型零度弧齿锥齿轮的生产周期和加工成本。

[0005] 为了解决以上技术问题,本发明采用的技术方案为:

一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工方法,包括以下步骤:

1)、将待加工的锥齿轮坯通过旋转工作台同心安装在水平分布的第一分度装置上,将指形刀安装在第二分度装置上,通过第二分度装置调整指形刀的角度,以使指形刀的中轴线垂直于锥齿轮坯的锥面;

2)、控制指形刀沿水平和竖直方向运动,使指形刀在锥齿轮坯的锥面上形成相对插补运动,且在指形刀位于锥齿轮坯的锥面上插补运动的同时,由旋转工作台驱动锥齿轮坯转动,完成锥齿轮坯上一条弧齿的加工;

3)、通过第一分度装置均匀调整锥齿轮坯在第一分度装置上的夹装角度,然后重复步骤2)完成锥齿轮坯上其余弧齿的加工,得到零度弧齿锥齿轮。

[0006] 一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,包括底座,在底座的一侧固定设有水平分布的第一分度装置,第一分度装置上同心固定设有旋转工作台,旋转工作台的旋转输出部上固定设有用于夹持锥齿轮坯的夹具;在底座的另一侧设有可沿水平方向在底座上滑动的床身,床身上朝向第一分度装置的一侧设有可沿竖直方向在床身上滑动的第二分度装置,第二分度装置上固定设有指形刀,且第二分度装置的中心轴线沿水平方向分布。

[0007] 优选的,在床身上设有沿竖直方向分布的第一导轨,第一导轨上滑动设有第一溜板箱,第二分度装置固定在第一溜板箱上。

[0008] 优选的,在底座上设有沿水平方向分布的第二导轨,第二导轨上滑动设有第二溜板箱,床身固定在第二溜板箱上。

[0009] 优选的,旋转工作台中设有用于驱动夹具转动的伺服电机。

[0010] 有益效果

本发明扩展了数控机床的应用范围,摆脱了对齿轮加工专用机床和专用刀具的依赖性;抛弃了刀具直径和齿轮直径的关联,使得刀具大小只取决于齿槽的尺寸;利于对于大型零度弧齿锥齿轮(直径3m以上)加工技术的优化研究,对减小机床尺寸,节约空间,提高加工精度,改善传动性能。

[0011] 本发明的零度弧齿锥齿轮开拓出齿轮制造工艺新途径,解决了国内对于超大型零度弧齿锥齿轮的加工难题,满足了大型零度弧齿锥齿轮在石油、矿山、冶金、船舶、煤炭、电力等行业主机设备中的应用。

附图说明

[0012] 图1为本发明的加工设备的主视图;

图2为图1的俯视图;

图3为加工过程中锥齿轮坯与指形刀之间的相对位置关系示意图;

图中标记:1、第一溜板箱,2、第一导轨,3、床身,4、第二溜板箱,5、第二导轨,6、底座,7、第一分度装置,8、旋转工作台,9、夹具,10、锥齿轮坯,11、指形刀,12、第二分度装置。

具体实施方式

[0013] 如图1及图2所示,本发明的一种一种大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工装置,包括底座6,待加工的锥齿轮坯10设置在底座6上端面的左侧位置,用于将锥齿轮坯10铣削加工成零度弧齿锥齿轮的指形刀11设置在底座6上端面的右侧位置。

[0014] 在底座6的左侧固定设有水平分布的第一分度装置7,第一分度装置7的中心轴线沿竖直方向分布。在第一分度装置7的中心位置设有旋转工作台8,旋转工作台8中包括一个伺服电机,伺服电机的机体随旋转工作平台一同固定连接在第一分度装置7上,伺服电机的输出轴上同轴固定设有夹具9,以通过该夹具9将锥齿轮坯10安装在第一分度装置7上。使得锥齿轮坯10即可在旋转工作平台的作用下转动,以配合指形刀11进行单条弧形齿的铣削加工,又可在第一分度装置7的作用下转动,以完成所有弧形齿的铣削加工,进而加工出零度弧齿锥齿轮。

[0015] 在底座6的右侧设有沿底座6长度方向分布且水平的第二导轨5,第二导轨5上滑动设有第二溜板箱4,第二溜板箱4上固定设有床身3。在床身3的左侧设有沿竖直方向分布的第一导轨2,第一导轨2上滑动设有第一溜板箱1,第一溜板箱1设有竖直分布的第二分度装置12,第二分度装置12的中心轴线沿水平方向分布。在床身3上还设有数控柜,通过数控柜控制第一溜板箱1、第二溜板箱4以及伺服电机在铣削加工过程中的运动。上述指形刀11固定在第二分度装置12上,并可通过第二分度装置12调整指形刀11的角度,使得指形刀11的中心轴线与锥齿轮坯10的锥面垂直。如图3所示,当锥齿轮坯10的面锥角为 δ 时,调整第二分度装置12使得指形刀11与竖直方向之间的夹角为 $90-\delta$,即可保证垂直关系。

[0016] 通过上述装置进行大型零度弧齿锥齿轮成形铣削加工包括以下步骤:

1)、将待加工的锥齿轮坯10夹装在夹具9上,并保证锥齿轮坯10、伺服电机输出轴以及第一分度装置7同心;将指形刀11安装在第二分度装置12上,通过第二分度装置12调整指形刀11的角度,以使指形刀11的中轴线垂直于锥齿轮坯10的锥面;

2)、控制第一溜板箱1沿第一导轨2滑动,第二溜板箱4沿第二导轨5滑动,以驱动指形刀11沿水平和垂直方向运动,继而使指形刀11在锥齿轮坯10的锥面上形成相对插补运动。在指形刀11位于锥齿轮坯10的锥面上插补运动的同时,由旋转工作台8驱动锥齿轮坯10转动,从而完成锥齿轮坯10上一条弧齿的加工;

3)、通过第一分度装置7均匀调整锥齿轮坯10在第一分度装置7上的夹装角度,然后重复步骤2)完成锥齿轮坯10上其余弧齿的加工,即加工得到零度弧齿锥齿轮。

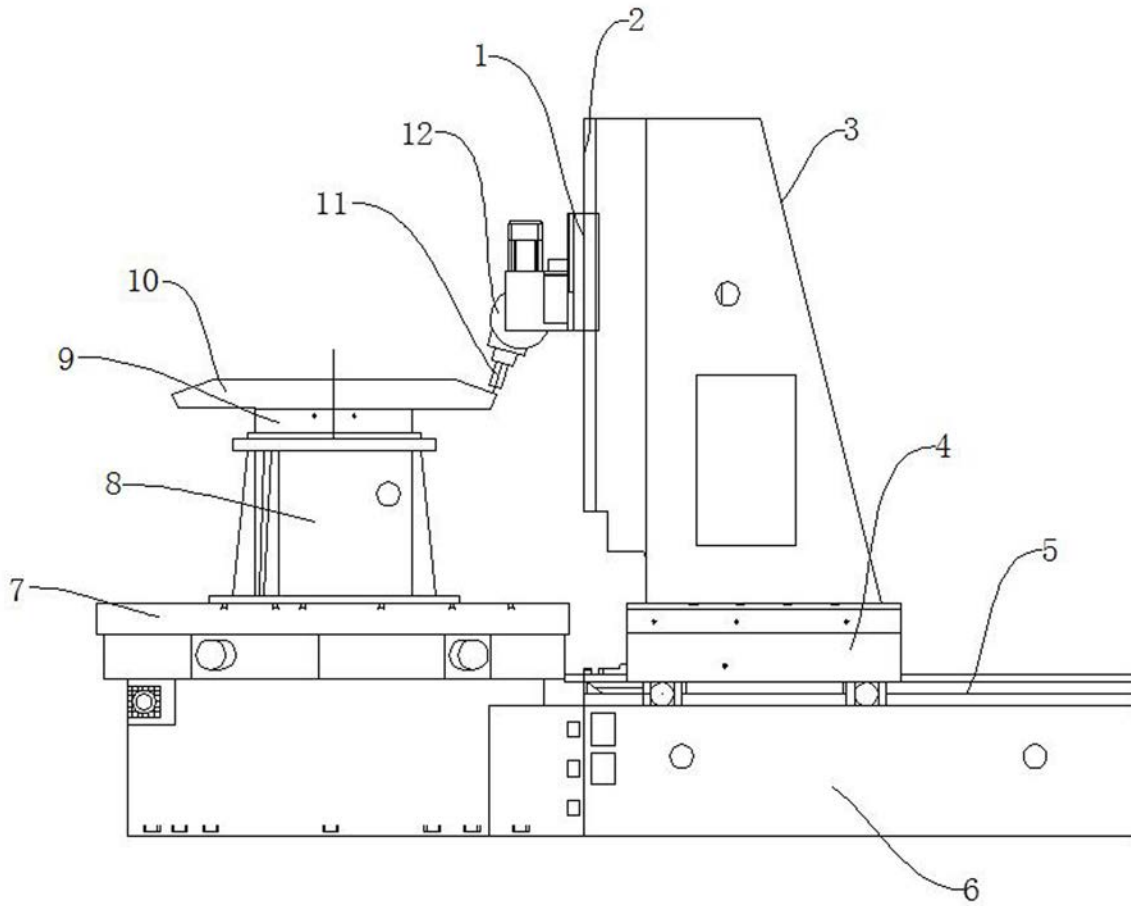


图1

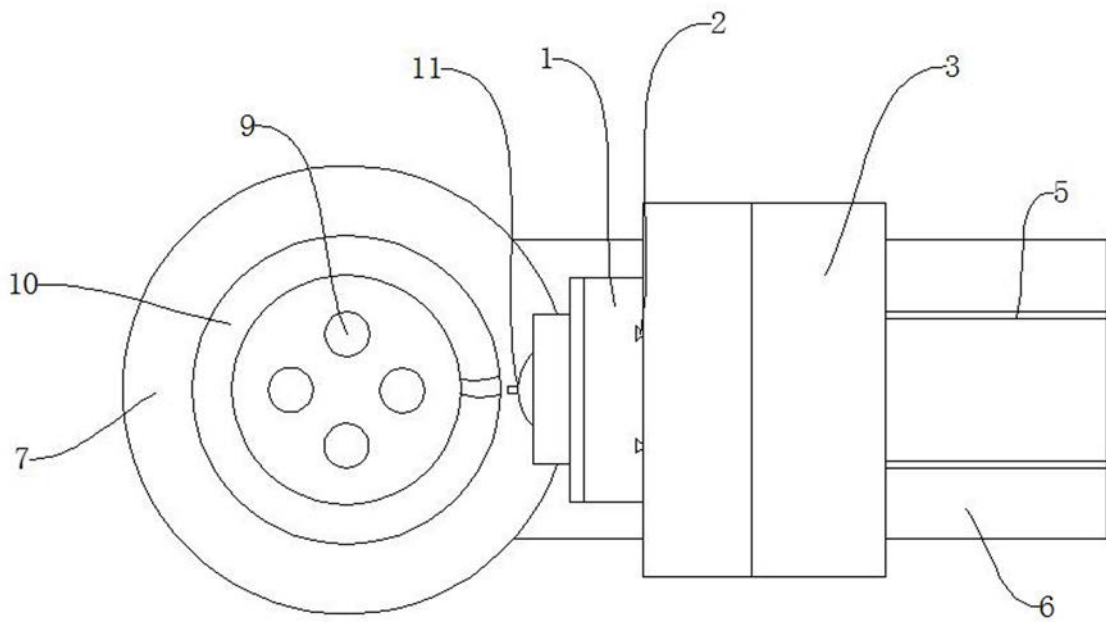


图2

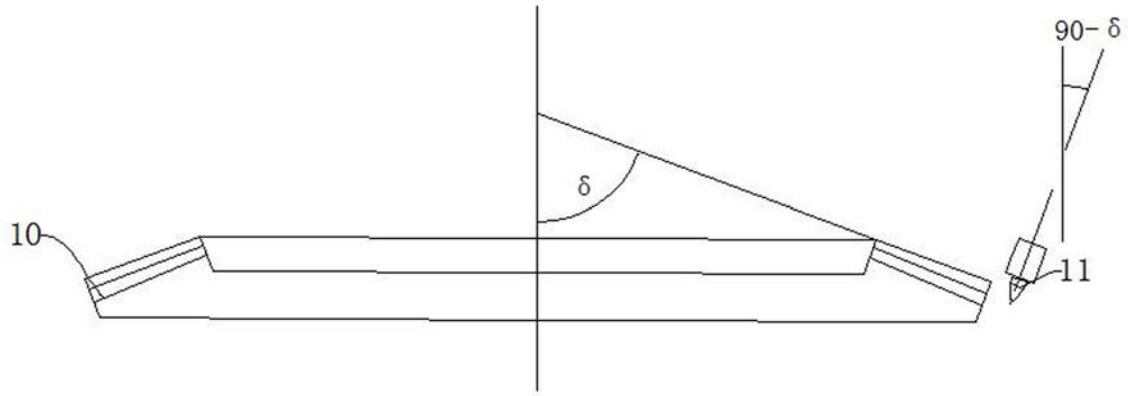


图3