

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820148311.2

*B23F 1/06 (2006.01)*

*B23Q 1/01 (2006.01)*

*B23Q 5/04 (2006.01)*

*B23Q 5/34 (2006.01)*

[45] 授权公告日 2009年5月13日

[11] 授权公告号 CN 201235426Y

[22] 申请日 2008.8.1

[21] 申请号 200820148311.2

[73] 专利权人 洛阳科锐机电设备有限公司

地址 471000 河南省洛阳市涧西区武汉路南  
华公寓 C01-7 单元

共同专利权人 洛阳河科大齿轮制造有限公司

[72] 发明人 王忠伟 王 斌 王笑一 李伟志

张 波 马永寿 李 华 张书涛

张洛平 高苗富

[74] 专利代理机构 郑州联科专利事务所（普通合伙）

代理人 刘建芳

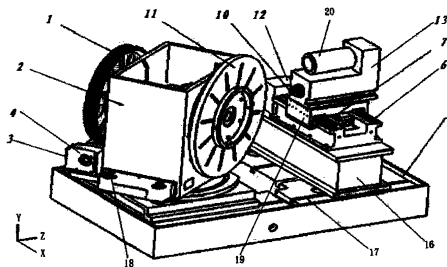
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

## [54] 实用新型名称

指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置，包括床身(5)，床身(5)的两侧分别装有间距可调的工件箱组件和刀具箱组件，工件箱组件包括工件箱(2)、工件主轴(14)及工件主轴驱动机构，刀具箱组件包括驱动成形指状铣刀旋转的刀具主轴及刀具主轴驱动机构，所述工件箱(2)围绕竖向 Y 轴转动装配在床身(5)上，工件箱(2)上设有用于与床身(5)固定定位的定位装置，刀具箱组件还包括安装在床身(5)上的刀具底座(16)及滑动装配在刀具底座(16)的 X 向直线导轨(6)上的刀具进给滑台(19)，所述刀具主轴安装在刀具进给滑台(19)上，刀具进给滑台(19)上连接进给驱动机构。本实用新型传动链短且无需机械联动，精度高，程序控制柔性好。



- 1、 指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置，包括床身（5），床身（5）的两侧分别装有间距可调的工件箱组件和刀具箱组件，工件箱组件包括工件箱（2）、工件箱（2）上设置的驱动工件旋转的工件主轴（14）及工件主轴驱动机构，刀具箱组件包括驱动成形指状铣刀旋转的刀具主轴及刀具主轴驱动机构，其特征在于：所述工件箱（2）围绕竖向 Y 轴转动装配在床身(5)上，工件箱（2）上设有用于与床身（5）固定定位的定位装置，刀具箱组件还包括刀具底座（16）及刀具进给滑台（19），刀具底座(16)上设有与工件箱（2）的竖向 Y 轴垂直的、沿成形指状铣刀加工进给方向延伸的 X 向直线导轨(6)，刀具进给滑台（19）滑动装配在 X 向直线导轨(6)上，所述刀具主轴安装在刀具进给滑台（19）上，刀具进给滑台(19)上连接有驱动刀具进给滑台(19)沿 X 向直线导轨(6)移动的进给驱动机构，所述进给驱动机构包括刀具进给伺服电机（8）以及传动连接于刀具进给伺服电机（8）与刀具进给滑台(19)之间的传动机构。
- 2、 根据权利要求 1 所述的齿轮加工装置，其特征在于：所述床身（5）表面设置有与 X 向直线导轨(6)垂直的 Z 向直线滑槽(17)，刀具底座（16）滑动装配在该 Z 向直线滑槽(17)上。
- 3、 根据权利要求 1 或 2 所述的齿轮加工装置，其特征在于：所述工件主轴驱动机构是由伺服电机（3）、与伺服电机（3）传动连接的减速器（4）、输入/出端分别与减速器（4）和工件主轴（14）传动连接的蜗轮蜗杆传动机构构成。
- 4、 根据权利要求 3 所述的齿轮加工装置，其特征在于：所述的进给驱动机构中的连接于刀具进给伺服电机（8）与刀具进给滑台(19)之间的传动机构为丝杠螺母传动机构。
- 5、 根据权利要求 4 所述的齿轮加工装置，其特征在于：所述工件主轴（14）的一端于工件箱（2）外侧固连有用于固定工件的工件花盘（11）。

## 指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置

### 技术领域

本实用新型涉及齿轮的数控加工设备，尤其是一种使用指状铣刀的螺旋锥齿轮加工装置。

### 背景技术

现有的加工螺旋锥齿轮的数控铣床为刀盘式数控铣床，专利号为03118143的发明专利：螺旋锥齿轮六维加工装置中公开了一种这类数控铣床，该铣床的床身上相对设有工件箱和刀具箱和两箱体的驱动设备，使用的刀具为盘式铣刀，工件箱和刀具箱的驱动设备为：X、Y、Z三个方向的直线导轨和A、B、C三个方向的转轴，通过计算机可控制X、Y、Z三个直线导轨的运动及A、B、C三个轴的转动来实现工件和刀具的相对运动，从而成型齿面。该类刀盘式数控铣床在加工时需要六轴联动，传动部件较多、联动关系复杂，因此结构复杂，调整环节多，操作过程麻烦，直接影响到齿轮的生产率和加工质量；另外，受机床空间、机床刚性、刀盘材料性能、加工工艺的种种限制，盘式铣刀的规格不可能随齿轮规格的扩大而无限扩大，刀盘式数控铣床的加工范围特别是在加工大型齿轮时受到刀盘规格的严重限制。

### 实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种结构简单、调整环节少、易操作的指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置。

本实用新型的技术方案是：指状铣刀式螺旋锥齿轮加工装置，包括床身，床身的两侧分别装有间距可调的工件箱组件和刀具箱组件，工件箱组件包括工件箱、工件箱上设置的驱动工件旋转的工件主轴及工件主轴驱动机构，刀具箱组件包括驱动成形指状铣刀旋转的刀具主轴及刀具主轴驱动机构，其特征在于：所述工件箱围绕竖向Y轴转动装配在床身上，工件箱上设有用于与床身固定定位的定位装置，刀具箱组件还包括刀具底座及刀具进给滑台，刀具底座上设有与工件箱的竖向Y轴垂直的、沿成形指状铣刀加工进给方向延伸的X向直线导轨，刀具进给滑台滑动装配在X向直线导轨上，所述刀具主轴安装在刀具进给滑台上，刀具进给滑台上连接有驱动刀具进给滑台沿X向直线导轨移动的进给驱动机构，所述进给驱动机构包括刀具进给伺服电机以

及传动连接于刀具进给伺服电机与刀具进给滑台之间的传动机构。

所述床身表面设置有与 X 向直线导轨垂直的 Z 向直线滑槽，刀具底座滑动装配在该 Z 向直线滑槽上。

所述工件主轴驱动机构是由伺服电机、与伺服电机传动连接的减速器、输入/出端分别与减速器和工件主轴传动连接的蜗轮蜗杆传动机构构成。

所述的进给驱动机构中的连接于刀具进给伺服电机与刀具进给滑台之间的传动机构为丝杠螺母传动机构。

所述工件主轴的一端于工件箱外侧固连有用于固定工件的工件花盘。

本实用新型的刀具采用成型指状铣刀，在加工齿轮时，由计算机控制工件主轴驱动机构、刀具进给驱动机构的伺服电机的两轴联动来实现切齿，与现有的刀盘式数控铣床相比，取消了所有机械设置的调整环节，由计算机控制实现两轴联动，完成铣齿过程中的全部运动，取消了盘铣刀，由成型指状铣刀代替盘铣刀，完成齿槽的加工。因此，它具有结构简单，刚性好，传动链短且无需机械联动，精度高，程序控制柔性好，调整简单，效率高等一系列优点。

采用成型指状铣刀，与铣刀盘相比具有以下优点：（1）刀具费用低；（2）使用刀具数量少；（3）刀具结构简单；计算出齿轮大、中、小端齿槽的宽度，以最小尺寸来制造成型指状铣刀的刀尖直径，这样一来，加工不同模数、不同齿数的齿轮就设计与制造不同的成型指状铣刀，但每种产品只制做 1 个，产品批量大则制造刀具数量多。刀具的刃磨与检验简单，不需要专用设备，普通工具磨床就可以了。

## 附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图；

图 2 是本实用新型的传动结构示意图；

图 3 是本实用新型所用指状成形铣刀的结构示意图。

## 具体实施方式

如图 1、图 2 所示，本实用新型的铣床包括床身 5，床身 5 的两侧分别装有工件箱 2 和刀具底座 16，工件箱 2 转动装配在床身 5 上，工件箱 2 所围绕的转轴为竖向的 Y 轴，工件箱 2 上设有用于与床身 5 固定定位的螺栓 18，工件箱 2 中转动装配有工件主轴 14，工件主轴 14 两端分别伸出工件箱 2 的前、

后箱面之外，工件主轴 14 的一端于工件箱 2 的前箱面外侧固定连接有用固定工件的工件花盘 11，工件主轴 14 的另一端于工件箱 2 后箱面外侧固定有蜗轮 1，蜗轮 1 下方设有与蜗轮 1 传动连接的蜗杆 15，蜗杆 15 的一端与固定在工件箱 2 底板上的减速器 4 传动连接，减速器 4 的输入端传动连接有伺服电机 3。在工作时，伺服电机 3 可旋转带动减速器 4，减速器 4 输出带动蜗杆 15、蜗轮 1，蜗轮 1 带动工件主轴 14 及工件花盘 11 旋转，实现工件的旋转运动。刀具底座 16 与工件箱 2 相对摆放，床身 5 上设有调节刀具底座 16 与工件箱 2 间距的 Z 向直线滑槽 17，刀具底座 16 通过 Z 向直线滑槽 17 滑动装配在床身 5 上，并用螺栓固定，刀具底座 16 的顶面固定有 X 向直线导轨 6，X 向直线导轨 6 与 Z 向直线滑槽 17 垂直，X 向直线导轨 6 上滑动装配有刀具进给滑台 19，刀具进给滑台 19 上固定有驱动刀具 10 转动的刀具主轴变速箱 13，刀具主轴变速箱 13 上装有刀具主轴驱动电机 20，刀具进给滑台 19 底部连接有驱动刀具进给滑台 19 沿 X 向直线导轨 6 移动的丝杠螺母机构 7，该丝杠螺母机构 7 的丝杠的一端与固定在刀具底座 16 上的进给减速器 12 传动连接，减速器 12 由丝杠驱动电机 8 驱动。

本实用新型的加工过程：首先安装工件花盘 11 在工件箱 2 上，根据工件参数选择合适刀具 10，将刀具 10 安装在主轴变速箱 13 的主轴输出端上，然后移动刀具底座 16 使刀具 10 到达进刀的合适位置再将刀具底座 16 固定在床身 5 上，然后转动工件箱 2，找正工件端面，使工件端面与刀具 10 的夹角正好等于需加工齿面的根锥角，再通过固定螺栓 18 将工件箱 2 固定在床身 5 上。刀具底座 16 和工件箱 2 的位置调整完毕后，向控制系统输入工件参数，然后按启动按钮，控制系统的中央处理器根据预设好的轨迹方程，计算出各运动部件的相对位置，向伺服电机 3 和丝杠驱动电机 8 发出指令，伺服电机 3 驱动工件花盘 11 围绕工件主轴 14 旋转，丝杠驱动电机 8 驱动刀具进给滑台 19 沿 X 向直线导轨 6 移动，一个切削循环开始，当一齿切削完成后，丝杠驱动电机 8 不动停在空档位置，伺服电机 3 驱动工件花盘 11 旋转使工件转动到下一齿，又一个切削循环开始，直至工件上的全部轮齿切制完毕。

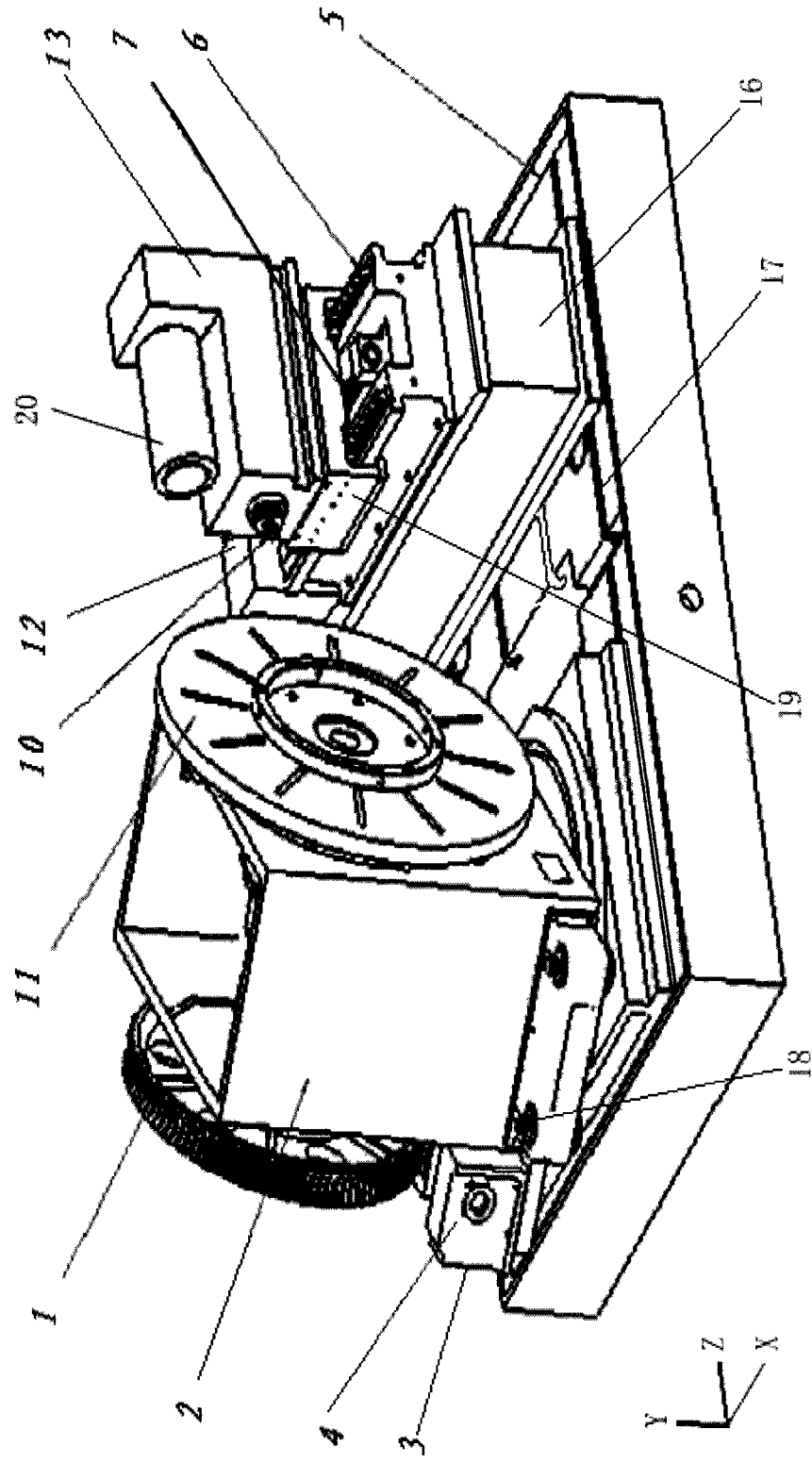


图 1

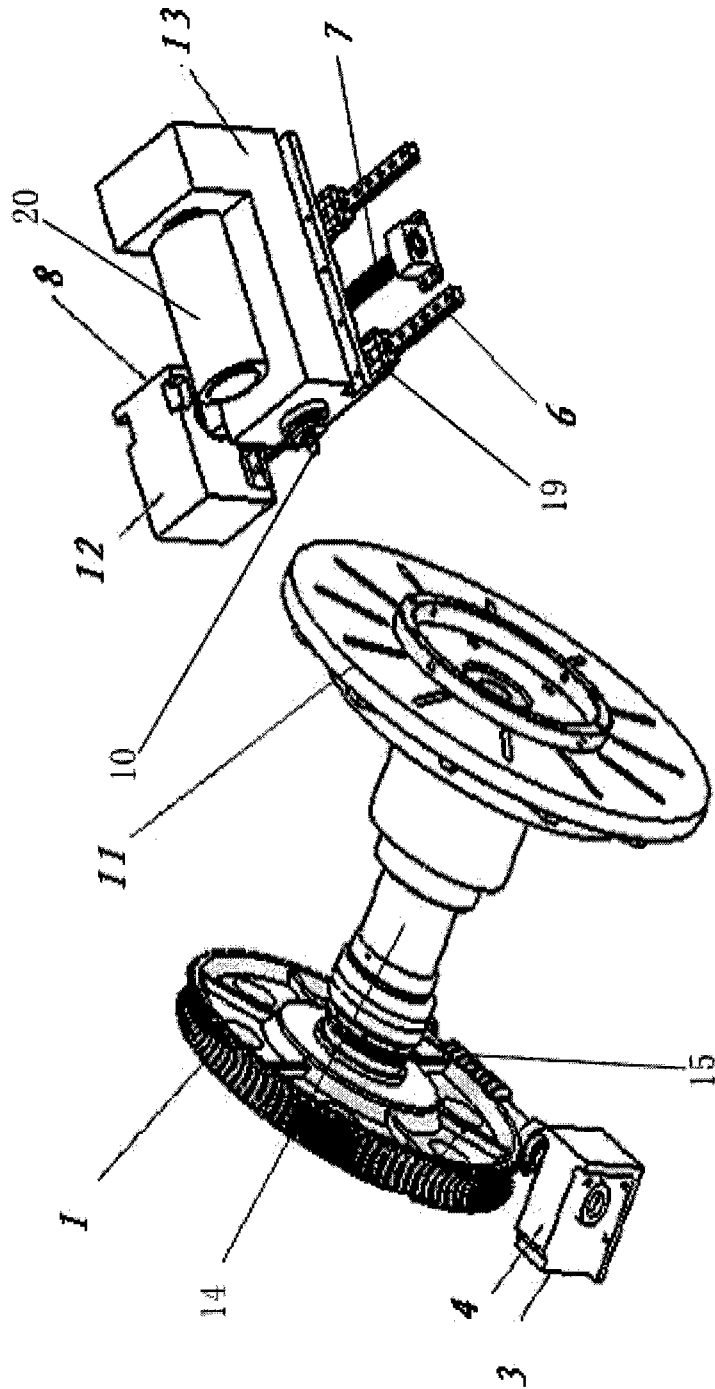


图 2

