



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203876459 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201420258462. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 05. 21

(73) 专利权人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县上街镇大学城学园路 2 号福州大学新区

(72) 发明人 聂晓根 范扬波 陈涛

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

B44B 1/00 (2006. 01)

B44B 3/00 (2006. 01)

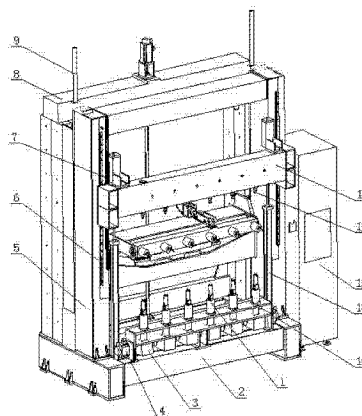
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54) 实用新型名称

一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床

## (57) 摘要

本实用新型提供一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,包括由床身底座,两侧的立柱及立柱顶部的固定横梁构成的加工机架,床身底座上安装有C轴系统,所述床身底座与固定横梁之间的后方设有Z轴座架,所述Z轴座架上设有X轴运动系统,所述X轴座架上设有Y轴运动系统,Y轴座架上安装有主轴座架,主轴座架上安装有若干主轴电机和刀具。主轴座架通过两转动关节机构连接于Y轴座架上,主轴座架在由伺服电机、丝杆螺母副、连接杆和铰接机构构成的驱动系统作用下带动主轴和刀具绕转动关节摆动,实现主轴的摆动。本实用新型可应用于加工木材、竹材、石材、有机玻璃、PVC、铝合金和铜质合金等雕刻件,可实现雕刻件的完整、高速、平稳、高质量的加工,且可实现同一时间多个工位的加工。



1. 一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,包括由床身底座,两侧的立柱及立柱顶部的固定横梁构成的加工机架,其特征在于,

所述床身底座上安装用于驱动工件作回转运动的 C 轴系统,所述 C 轴系统包括床身底座上的运动座架及设置于运动座架上的 C 轴顶针;

所述床身底座与固定横梁之间的前方设有移动横梁,所述移动横梁上安装有工件顶针,移动横梁可沿立柱前侧的导轨作上下移动,所述工件顶针可随移动横梁上下移动和工件转动,以定位、夹紧工件;

所述床身底座与固定横梁之间的后方设有 Z 轴座架,所述固定横梁顶部设有 Z 轴伺服电机,所述 Z 轴伺服电机与纵向设置于立柱之间的 Z 轴丝杆连接并驱动 Z 轴座架沿后侧两固定于立柱上的 Z 轴导轨作纵向 Z 向进给运动;

所述 Z 轴座架上设有 X 轴运动系统,所述 X 轴运动系统包括 X 轴座架、固定于 Z 轴座架上的电机和导轨,所述 X 轴电机带动丝杆驱动 X 轴座架沿横向水平布置的 X 轴导轨作 X 向进给运动;

所述 X 轴座架上设有 Y 轴运动系统,所述 Y 轴运动系统包括固联于 X 轴座架的 Y 轴座架、电机和设置于 X 轴座架上的 Y 轴导轨,所述由 Y 轴伺服电机带动丝杆驱动 Y 轴座架沿纵向水平布置的 Y 轴导轨作 Y 向进给运动;

所述 Y 轴座架上设有主轴座架,所述上主轴座架安装有主轴电机和刀具,所述主轴座架通两侧铰接于 Y 轴座架上前侧,Y 轴座架上设有一主轴驱动电机,所述主轴驱动电机前侧经万向联轴器连接有丝杆螺母副,所述丝杆螺母副上设置有滑块,滑块经一连接杆与主轴座架相连接,所述连接杆与滑块和主轴座架均铰接形成转动关节,所述主轴驱动电机驱动主轴座架绕转动关节带动和刀具摆动,即 A 轴的回转运动。

2. 根据权利要求 1 所述的一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,其特征在于,所述 C 轴顶针设有若干个,所述左右两侧的 C 轴顶针分别由一台 C 轴电机驱动、所述 C 轴电机与减速机相连接。

3. 根据权利要求 2 所述的一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,其特征在于,所述主轴电机上的刀具数量与 C 轴顶针数量一致。

4. 根据权利要求 2 所述的一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,其特征在于,Z 轴座架通过气缸或油缸平衡重力,以减少 Z 轴丝杆受力和变形。

## 一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床。

### 背景技术

[0002] 数控雕铣机一种数字化、自动化雕铣机床,它由计算机、雕铣机控制器和雕铣机主机三部分组成。数控雕铣机通过计算机内配置的专用雕刻软件进行设计和排版,并由计算机把设计与排版的信息自动传送至雕铣机控制器中,再由控制器把这些信息转化成能驱动步进电机或伺服电机的带有功率的信号(脉冲串),控制雕铣机主机各运动轴运动产生雕刻走刀路径,使雕铣机上高速旋转的雕刻头(刀具)对加工材料进行切削,雕刻出在计算机中设计的各种平面或立体浮雕图形及文字。

[0003] 目前数控雕刻主要有三轴联动、四轴联动雕刻加工,用于饰品雕刻的主要是三轴和少量的四轴联动数控雕铣机。三轴和四轴联动数控雕铣机主要用于平面和一般复杂回转曲面浮雕件的加工,不能适应具有五面体结构复杂饰件的加工。目前五面体加工的五轴联动加工中心属于高端数控机床,大多需要进口,而且价格昂贵,对于饰件雕刻业来说成本太高,同时,现有的五轴联动加工中心,只有一个主轴,机床结构、机床防护和进给速度等性能参数不适应雕刻业的特殊性要求,更无法实现对五面体复杂结构饰件单一工序的高效、高精度、经济加工。

### 发明内容

[0004] 本发明对上述问题进行了改进,即本发明要解决的技术问题是现有的雕刻设备无法适应对多个工件的五面体复杂结构饰件的单一工序的高效、高精度加工。

[0005] 本发明的具体实施方案是:一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,包括由床身底座,两侧的立柱及立柱顶部的固定横梁构成的加工机架,其特征在于:

[0006] 所述床身底座上安装用于驱动工件作回转运动的C轴系统,所述C轴系统包括床身底座上的运动座架及设置于运动座架上的C轴顶针;

[0007] 所述床身底座与固定横梁之间的前方设有移动横梁,所述移动横梁上安装有工件顶针,移动横梁可沿立柱前侧的导轨作上下移动,所述工件顶针可随移动横梁上下移动和工件转动,以定位、夹紧工件;

[0008] 所述床身底座与固定横梁之间的后方设有Z轴座架,所述固定横梁顶部设有Z轴伺服电机,所述Z轴伺服电机与纵向设置于立柱之间的Z轴丝杆连接并驱动Z轴座架沿后侧两固定于立柱上的Z轴导轨作纵向Z向进给运动;

[0009] 所述Z轴座架上设有X轴运动系统,所述X轴运动系统包括X轴座架、固定于Z轴座架上的电机和导轨,所述X轴电机带动丝杆驱动X轴座架沿横向水平布置的X轴导轨作X向进给运动;

[0010] 所述X轴座架上设有Y轴运动系统,所述Y轴运动系统包括固联于X轴座架的Y轴座架、电机和设置于X轴座架上的Y轴导轨,所述由Y轴伺服电机带动丝杆驱动Y轴座架

沿纵向水平布置的 Y 轴导轨作 Y 向进给运动；

[0011] 所述 Y 轴座架上设有主轴座架,所述上主轴座架安装有主轴电机和刀具,所述主轴座架通两侧铰接于 Y 轴座架上前侧,Y 轴座架上设有一主轴驱动电机,所述主轴驱动电机前侧经万向联轴器连接有丝杆螺母副,所述丝杆螺母副上设置有滑块,滑块经一连接杆与主轴座架相连接,所述连接杆与滑块和主轴座架均铰接形成转动关节,所述主轴驱动电机驱动主轴座架绕转动关节带动和刀具摆动,即 A 轴的回转运动。

[0012] 进一步的,所述 C 轴顶针设有若干个,所述左右两侧的 C 轴顶针分别由一台 C 轴电机驱动、所述 C 轴电机与减速机相连接。

[0013] 进一步的,所述主轴电机上的刀具数量与 C 轴顶针数量一致。

[0014] 进一步的,所述 Z 轴座架上固定有用于平衡重力的气缸或油缸,以减少 Z 轴丝杆受力和变形。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:本发明结构紧凑,可应用于加工木材、竹材、石材、有机玻璃、PVC、铝合金和铜质合金等雕刻件,可实现雕刻件的完整、高速、平稳、高质量的加工,且同一时间具有多个工位进行加工,可实现工件的完整、高速、平稳、高质量的加工,克服了现有的三轴和四轴数控雕铣机加工中容易产生与工件干涉、碰撞现象。

## 附图说明

[0016] 图 1 为本发明结构前侧视图

[0017] 图 2 为本发明结构后侧视图

[0018] 图 3 为本发明摆动主轴机构图

[0019] 图中:1、工件转轴 2、床身底座 3、减速机 4、左侧 C 轴伺服电机 5、立柱 6、导轨 7、齿轮齿条机构 8、固定横梁 9、气缸 10、移动横梁 11、工件顶针 12、控制柜、13、气缸 14、右侧 C 轴伺服电机 15、Z 轴座架 16、Y 轴伺服电机 17、Y 轴导轨 18、Z 轴导轨 19、同步带 20、Z 轴伺服电机 21、Y 轴座架系统 22、Y 轴丝杆螺母副 23、X 轴座架 24、X 轴导轨 25、X 轴进给系统 26、Z 轴丝杆螺母副 27、Y 轴座架 28、刀架摆动伺服电机 29、电机座 30、主轴丝杆螺母副 31、滚动导轨 32、导轨滑块 33、转动关节 34、转动关节 35、转动关节 36、刀架铰链轴座 37、连接杆 38、联轴器、39、主轴安装座 40、主轴 41、刀具。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0021] 参考图 1,图 2 和图 3,一种多工位主轴摆动式五轴数控雕铣机床,其所述加工机架由床身底座 2,立柱 5 和固定横梁 8 构成“门”形结构。

[0022] 床身底座 2 上安装有 C 轴系统:C 轴系统包含左右两部分,由工件转轴 1、减速机 3 和左侧 C 轴伺服电机 4 及右侧 C 轴伺服电机 14 构成,两侧的 C 轴伺服电机分别驱动左右两侧的工件转轴 1 旋转,C 轴由左右两部分组成,可缩短 C 轴传动链,左右两部分转向相反,可实现对称工件的雕刻加工。

[0023] 床身底座 2 与固定横梁 8 之间的前方设有移动横梁 10,移动横梁 10 上安装有工件顶针 11,移动横梁通过两侧气缸 13 (也可以是油缸)驱动沿导轨 6 作上下移动,通过齿轮齿条机构 7 实现两侧同步运动,顶针 11 可随移动横梁 10 上下移动和随工件转动,以定位、夹

紧工件。

[0024] 床身底座 2 与固定横梁 8 之间的后方设有 Z 轴座架 15, 安装于固定横梁 8 上的 Z 轴伺服电机 20 带动与纵向设置于立柱之间的 Z 轴丝杆螺母副 26 连接并驱动 Z 轴丝杆螺母副 26 带动 Z 轴座架 15 沿后侧两固定于立柱上的导轨 18 作 Z 向进给运动, Z 轴座架 15 通过气缸 9 (或油缸) 平衡重力, 以减少 Z 轴丝杆螺母副 26 受力和变形。

[0025] 所述 Z 轴座架上设有 X 轴运动系统, 所述 X 轴运动系统包括 X 轴座架、固定于 Z 轴座架上的电机和导轨, 所述 X 轴电机带动丝杆驱动 X 轴座架沿横向水平布置的 X 轴导轨作 X 向进给运动。

[0026] Z 轴座架 15 上设有 X 轴运动座架 23, X 轴运动座架 23 进给系统 25 的电机座和 X 轴导轨 24 固联于 Z 轴座架 15 上, 由 X 轴进给系统 25 (伺服电机带动丝杆) 驱动 X 轴座架 23 沿横向水平布置的两导轨 24 作 X 向进给运动。

[0027] X 轴座架 23 上设有 Y 轴运动座架系统 21 和主轴安装座架系统 39, Y 轴运动座架系统 21 的电机座和 Y 轴导轨 17 固联于 X 轴座架 23 上, 由 Y 轴伺服电机 16 通过同步带 19 传动带动丝杆螺母副 22 驱动 Y 轴座架 21 和主轴座架 29 沿纵向水平布置的 Y 轴导轨 17 作 Y 向进给运动。

[0028] 在 Y 轴座架 27 的前端布置有主轴座架 39, 主轴座架 39 上安装有若干主轴电机 40 和刀具 41, 主轴座架 39 通过两侧转动关节机构 34 连接于 Y 轴座架 27 上, 使刀具 41 可绕转动关节机构 34 旋转, 主轴座架 39 通过刀架摆动伺服电机 28、主轴丝杆螺母副 30、连接杆 37 和铰接机构 33 构成的驱动系统绕转动关节 34 带动主轴 40 和刀具 41 摆动, 实现 A 轴的回转运动。

[0029] 上述主轴座架 39 安装于 Y 轴移动座架 27 上, 通过铰接 34 与 Y 轴座架 27 连接, 刀具 41 和主轴 40 随主轴座架 39 绕铰链 34 转动, 主轴座架 39 转动的驱动机构由刀架摆动伺服电机 28、滚动丝杆 30, 连杆 37, 铰链 33 和滚动导轨 31 构成。滚动丝杆螺母座 38 与导轨滑块 32 固定连接, 连杆 37 的一侧通过铰链 33 与滚动丝杆螺母座 38 连接, 另一侧通过铰链 35 与刀架铰链轴座 36 连接。摆动伺服电机 28 驱动滚动丝杆螺母副 30 运动, 导轨滑块 32 在滚动丝杆螺母副 30 的作用下沿导轨 31 作往复运动, 进而驱动两端铰接的连杆 37 带动主轴座架 39 摆动。

[0030] 加工时, 工件随 C 轴 1 作 C 向转动, 刀具 41 作 X、Y、Z 直线运动和 A 向摆动, 实现多工位五联动加工。

[0031] 以上所述仅为本发明的较佳实施例, 凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰, 皆应属本发明的涵盖范围。

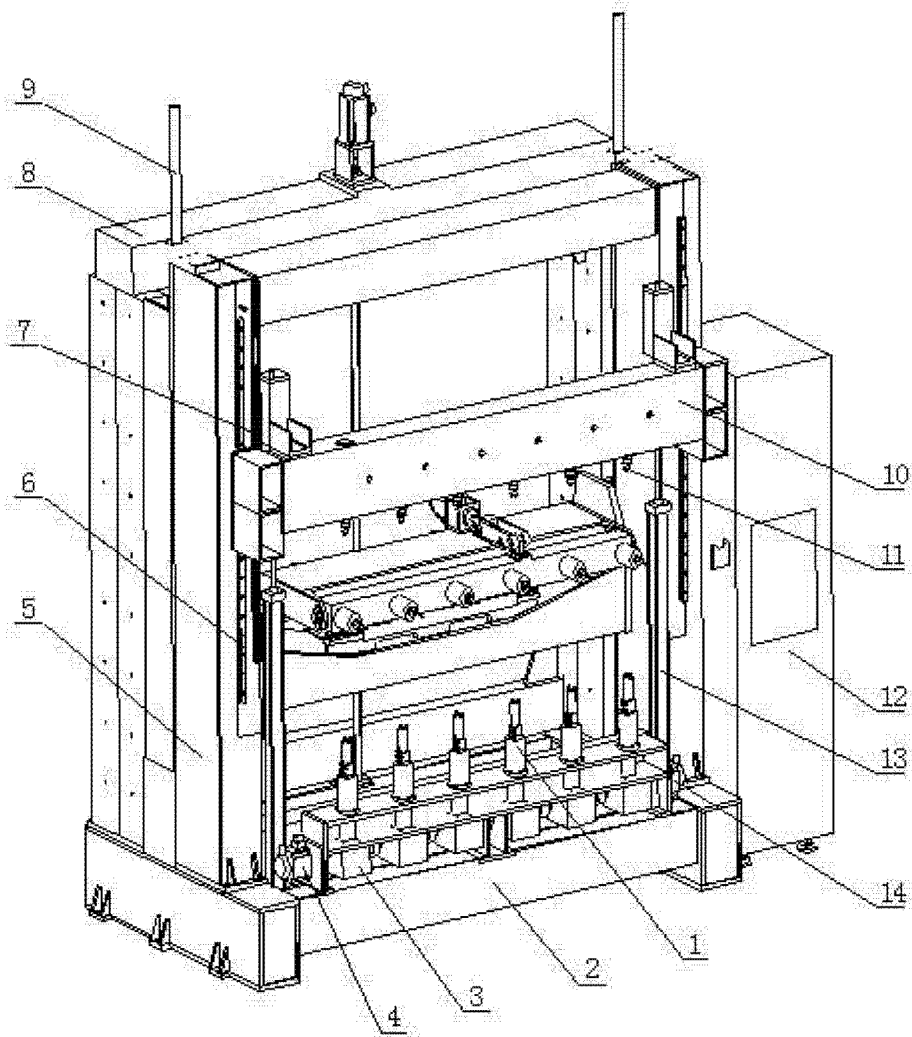


图 1

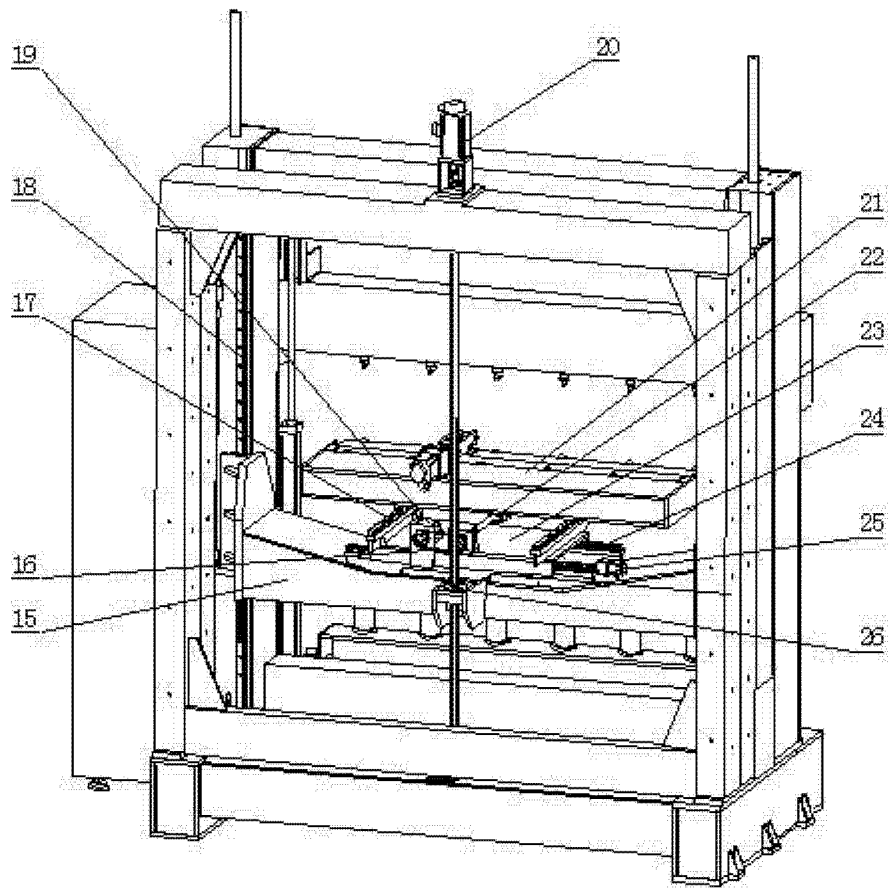


图 2

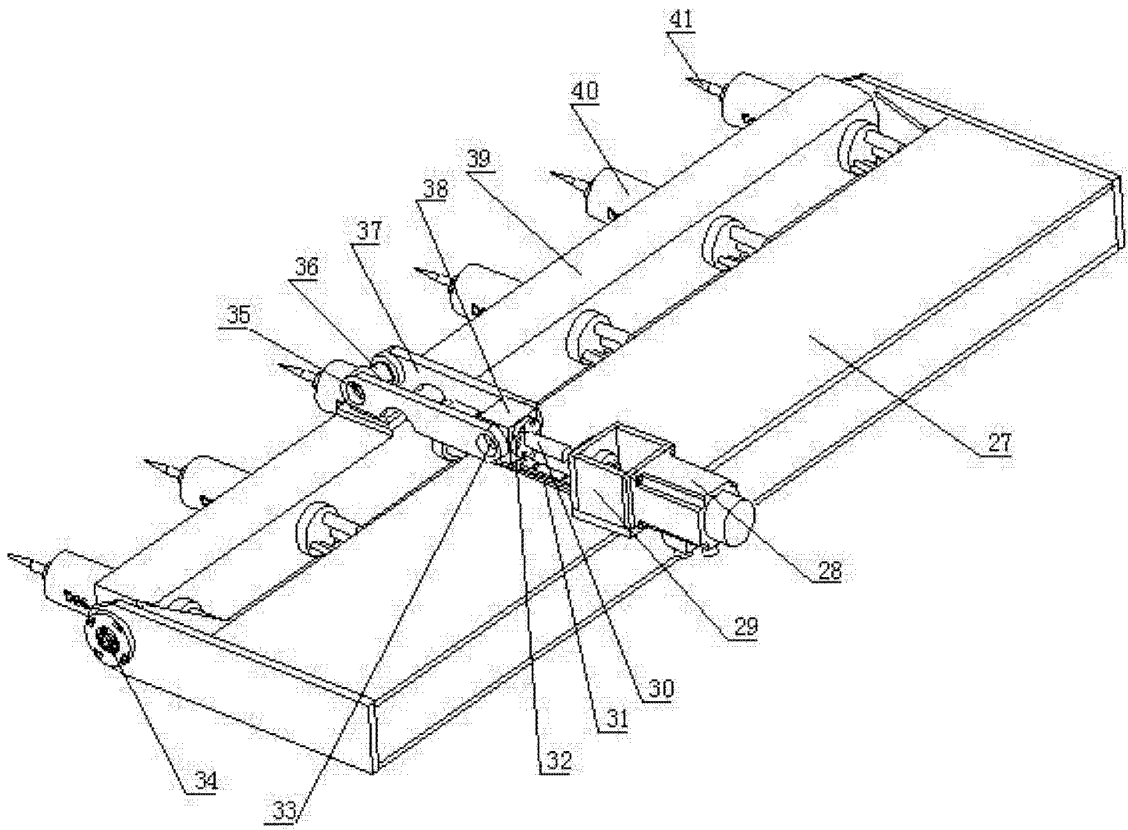


图 3