(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205465473 U
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201620117197.1

(22)申请日 2016.02.05

(73)专利权人 昆山钜全金属工业有限公司
地址 215314 江苏省苏州市昆山市周市青阳北路533号

(72)发明人 薛明敏

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272
代理人 郭春远

(51)Int.Cl.
B23Q 37/00(2006.01)

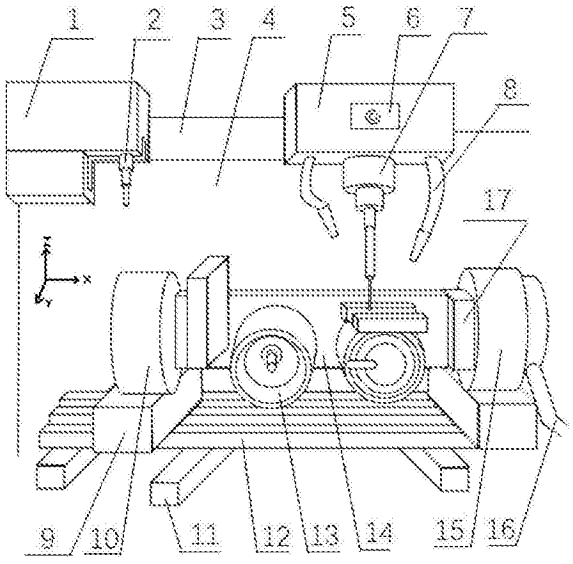
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

改进的直驱四轴精准加工机床

(57)摘要

改进的直驱四轴精准加工机床，床身(3)下部水平工作台上交叉安装Y轴横梁(11)和X轴导轨(12)，在床身(3)下部水平工作台最上层安装X轴滑板(9)，X轴滑板(9)上固定伺服电机(15)，伺服电机(15)驱动轴与X轴方向平行，而且在伺服电机(15)驱动轴前端上连接A轴旋转盘(17)，在A轴旋转盘(17)前端连接安装夹具(14)。采用电机直接驱动A旋转轴的结构形式，可显著降低电机负载功率，有效提升数控机床的动态性能。不但提高A轴旋转的可控性和移动精度，极大减少故障发生几率，也相应减少了设备体积和重量，减少耗时，并能起到降低生产加工成本的效果。



CN 205465473 U

1.改进的直驱四轴精准加工机床,包括床身(3)、z轴头加工装置(5)、z主轴头(7)、X轴滑板(9)、Y轴横梁(11)、X轴导轨(12)、夹具(14)、伺服电机(15)、电源(16)和A轴旋转盘(17);其特征在于,床身(3)上部安装z轴头加工装置(5),z轴头加工装置(5)底部向下垂直安装z主轴头(7),床身(3)下部水平工作台上交叉安装Y轴横梁(11)和X轴导轨(12),在床身(3)下部水平工作台最上层安装X轴滑板(9),X轴滑板(9)上固定伺服电机(15),伺服电机(15)驱动轴与X轴方向平行,而且在伺服电机(15)驱动轴前端上连接A轴旋转盘(17),在A轴旋转盘(17)前端连接安装夹具(14),伺服电机(15)与电源(16)连接。

2.如权利要求1所述的改进的直驱四轴精准加工机床,其特征在于,在床身(3)上部z轴头加工装置(5)旁安装刀库(1),刀库(1)朝向z轴头加工装置(5)一侧有滑槽且其上安置待选刀具(2)。

3.如权利要求1所述的改进的直驱四轴精准加工机床,其特征在于,在z主轴头(7)旁安装冷却液管(8),z主轴头(7)下端夹持加工刀具。

4.如权利要求1所述的改进的直驱四轴精准加工机床,其特征在于,在床身(3)下部水平工作台上,沿Y轴方向平行安装一组Y轴横梁(11),在这组Y轴横梁(11)上方垂直的交叉安装一组相互平行的X轴导轨(12),在这组X轴导轨(12)上方安装二根相互平行的X轴滑板(9),在其中一个X轴滑板(9)上方固定伺服电机(15)和A轴旋转盘(17),在另一个X轴滑板(9)上方固定定位挡板滑座(10),在A轴旋转盘(17)和定位挡板滑座(10)之间安装夹具(14)。

5.如权利要求1所述的改进的直驱四轴精准加工机床,其特征在于,z轴头加工装置(5)外壁上安装控制板(6)。

改进的直驱四轴精准加工机床

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械加工的车床设备领域，尤其是改进的直驱四轴精准加工机床。

背景技术

[0002] 加工中心是从数控铣床发展而来的。与数控铣床的最大区别在于加工中心具有自动交换加工刀具的能力，通过在刀库上安装不同用途的刀具，可在一次装夹中通过自动换刀装置改变主轴上的加工刀具，实现多种加工功能。作为机械中的工作母机，数控机床具备精确的伺服系统及机体结构，可以达致精准金属切削要求，其灵活的加工方式，能满足生产中不同工序，对经常转换的产品种类，尤为合适。数控车床进给加工路线指车刀从对刀点或机床固定原点开始运动起，直至返回该点并结束加工程序所经过的路径，包括切削加工的路径及刀具切入、切出等非切削空行程路径。精加工的进给路线基本上都是沿其零件轮廓顺序进行的，因此，确定进给路线的工作重点是确定粗加工及空行程的进给路线。数控加工中心是由机械设备与数控系统组成的适用于加工复杂零件的高效率自动化机床，可加工常规方法难于加工的复杂型面，甚至能加工一些无法观测的加工部位，数控加工的缺点是机床设备费用昂贵，要求维修人员具有较高水平。

[0003] 数控加工中心是一种功能较全的数控加工机床。它把铣削、镗削、钻削、攻螺纹和切削螺纹等功能集中在一台设备上，使其具有多种工艺手段。加工中心设置有刀库，刀库中存放着不同数量的各种刀具或检具，在加工过程中由程序自动选用和更换。这是它与数控铣床、数控镗床的主要区别。特别是对于必需采用工装和专机设备来保证产品质量和效率的工件。这会为新产品的研制和改型换代节省大量的时间和费用，从而使企业具有较强的竞争能力。加工中心常按主轴在空间所处的状态分为立式加工中心和卧式加工中心，加工中心的主轴在空间处于垂直状态的称为立式加工中心，主轴在空间处于水平状态的称为卧式加工中心。主轴可作垂直和水平转换的，称为立卧式加工中心或五面加工中心，也称复合加工中心。按加工中心立柱的数量分；有单柱式和双柱式或龙门式。按加工中心运动坐标数和同时控制的坐标数分：有三轴二联动、三轴三联动、四轴三联动、五轴四联动、六轴五联动等。三轴、四轴是指加工中心具有的运动坐标数，联动是指 控制系统可以同时控制运动的坐标数，从而实现刀具相对工件的位置和速度控制。按工作台的数量和功能分：有单工作台加工中心、双工作台加工中心，和多工作台加工中心。按加工精度分：有普通加工中心和高精度加工中心。普通加工中心，分辨率为1μm，最大进给速度15～25m/min，定位精度10μm左右。高精度加工中心、分辨率为0.1μm，最大进给速度为15～100m/min，定位精度为2μm左右。介于2～10μm之间的，以±5μm较多，可称精密级。

[0004] 一般工件在空间未定位时，有六个自由度，X\Y\Z三个线性位移自由度和与其对应的A\B\C三个旋转位移自由度。六个自由度通常用笛卡尔直角坐标系的X\Y\Z来表达三个线性轴，用与其对应的A\B\C来表达三个旋转轴。诸如多轴数控机床，也就是加工中心在设计时，需要根据加工对象规划设置轴数。较常见的是三轴数控加工中心，其具有X\Y\Z三个线

性位移轴。所谓四轴加工中心一般是加了一个旋转轴，通常称为第四轴。相应的加工中心就是四轴加工中心。一般除了X\Y\Z以外，在水平的X方向还有一个A旋转轴，用来加工圆形之类的工件，多出的一个轴一般处理出来是A\B\C这样的指令。

[0005] 《中国机械工程》,2013,24(8):1007-1012，刊登了《基于模块化设计技术》，研究了一种完全由直线电机驱动的新型四轴联动数控机床，并介绍了其基本结构型式。以该机床并联主轴模块为研究对象，基于虚功原理，并结合其运动学特性，建立了该主轴机构的刚体动力学模型。以此，提出了机床配重质量配比优化方法，对单边并联双直线电机驱动力进行了优化。然而，随着研究的不断深入，研究人员发现，多自由度并联机床存在诸多缺陷，如工作空间小、位形奇异、运动耦合、加工精度低等，限制了并联机床的进一步实用化。因此，出现了基于少自由度并联机构的混联机床。混联机床属于并联机床概念范畴，在结构上扩大了工作空间，同时降低了机床设计和控制的难度。

[0006] 现有的传统龙门加工中心为双立柱结构，尤其是，x主轴旋转轴采用涡轮机构传动，存在着设备体积庞大、成本高昂、装夹困难而且易于出现故障等问题，以致在生产加工时往往需要消耗大量的时间和人力。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是提供改进的直驱四轴精准加工机床，能够优化机床加工中心的结构，降低生产加工成本。

[0008] 本实用新型的目的将通过以下技术措施来实现：包括床身、z轴头加工装置、z主轴头、X轴滑板、Y轴横梁、X轴导轨、夹具、伺服电机、电源和A轴旋转盘；床身上部安装z轴头加工装置，z轴头加工装置底部向下垂直安装z主轴头，床身下部水平工作台上交叉安装Y轴横梁和X轴导轨，在床身下部水平工作台最上层安装X轴滑板，X轴滑板上固定伺服电机，伺服电机驱动轴与X轴方向平行，而且在伺服电机驱动轴前端上连接A轴旋转盘，在A轴旋转盘前端连接安装夹具，伺服电机与电源连接。

[0009] 尤其是，在床身上部z轴头加工装置旁安装刀库，刀库朝向z轴头加工装置一侧有滑槽且其上安置待选刀具。

[0010] 尤其是，在z主轴头旁安装冷却液管，z主轴头下端夹持加工刀具。

[0011] 尤其是，在床身下部水平工作台上，沿Y轴方向平行安装一组Y轴横梁，在这组Y轴横梁上方垂直的交叉安装一组相互平行的X轴导轨，在这组X轴导轨上方安装二根相互平行的X轴滑板，在其中一个X轴滑板上方固定伺服电机和A轴旋转盘，在另一个X轴滑板上方固定定位挡板滑座，在A轴旋转盘和定位挡板滑座之间安装夹具。

[0012] 尤其是，z轴头加工装置外壁上安装控制板。

[0013] 本实用新型的优点和效果：采用电机直接驱动A旋转轴的结构形式，可显著降低电机负载功率，有效提升数控机床的动态性能。不但提高A轴旋转的可控性和移动精度，极大减少故障发生几率，也相应减少了设备体积和重量，减少耗时，并能起到降低生产加工成本的效果。提高加工效率，简化加工程序。加工质量稳定，加工和重复精度高，因而具有十分广阔的应用前景。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型实施例1结构示意图。

[0015] 附图标记包括：刀库1、待选刀具2、床身3、z轴头加工装置5、控制板6、z主轴头7、冷却液管8、X轴滑板9、定位挡板滑座10、Y轴横梁11、X轴导轨12、工件13、夹具14、伺服电机15、电源16、A轴旋转盘17。

具体实施方式

[0016] 本实用新型包括：床身3、z轴头加工装置5、z主轴头7、X轴滑板9、Y轴横梁11、X轴导轨12、夹具14、伺服电机15、电源16和A轴旋转盘17。

[0017] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

[0018] 实施例1：如附图1所示，床身3上部安装z轴头加工装置5，z轴头加工装置5底部向下垂直安装z主轴头7，床身3下部水平工作台上交叉安装Y轴横梁11和X轴导轨12，在床身3下部水平工作台最上层安装X轴滑板9，X轴滑板9上固定伺服电机15，伺服电机15驱动轴与X轴方向平行，而且在伺服电机15驱动轴前端上连接A轴旋转盘17，在A轴旋转盘17前端连接安装夹具14，伺服电机15与电源16连接。

[0019] 前述中，在床身3上部z轴头加工装置5旁安装刀库1，刀库1朝向z轴头加工装置5一侧有滑槽且其上安置待选刀具2。

[0020] 前述中，在z主轴头7旁安装冷却液管8，z主轴头7下端夹持加工刀具。

[0021] 前述中，在床身3下部水平工作台上，沿Y轴方向平行安装一组Y轴横梁11，在这组Y轴横梁11上方垂直的交叉安装一组相互平行的X轴导轨12，在这组X轴导轨12上方安装二根相互平行的X轴滑板9，在其中一个X轴滑板9上方固定伺服电机15和A轴旋转盘17，在另一个X轴滑板9上方固定定位挡板滑座10，在A轴旋转盘17和定位挡板滑座10之间安装夹具14。

[0022] 前述中，z轴头加工装置5外壁上安装控制板6。

[0023] 本实施例中，定位挡板滑座10上具有轴承从动机构。

[0024] 本实用新型中，床身3自带的动力驱动X轴滑板9和夹具14沿Y轴横梁11、X轴导轨12完成X-Y轴平面的位移，同时，由伺服电机15驱动A轴旋转盘17带动夹具14完成工件13沿A周旋转动作。

[0025] 本实用新型中，优化机床加工中心的结构，为了实现对X轴、Y轴行程尤其是A旋转轴的自动化精准控制，A旋转轴摒弃以往常规的联动蜗轮传动驱动模式，采用伺服电机直接驱动A轴旋转，转速可达200转每分钟，精度到底千分之一；旧的采用涡轮连杆驱动，转速为300转每分钟，精度却只有百分之一。以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理，而不能以任何方式解释为对本实用新型保护范围的限制。基于此处的解释，本领域的技人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本实用新型的其它具体实施方式，这些方式都将落本实用新型的保护范围之内。

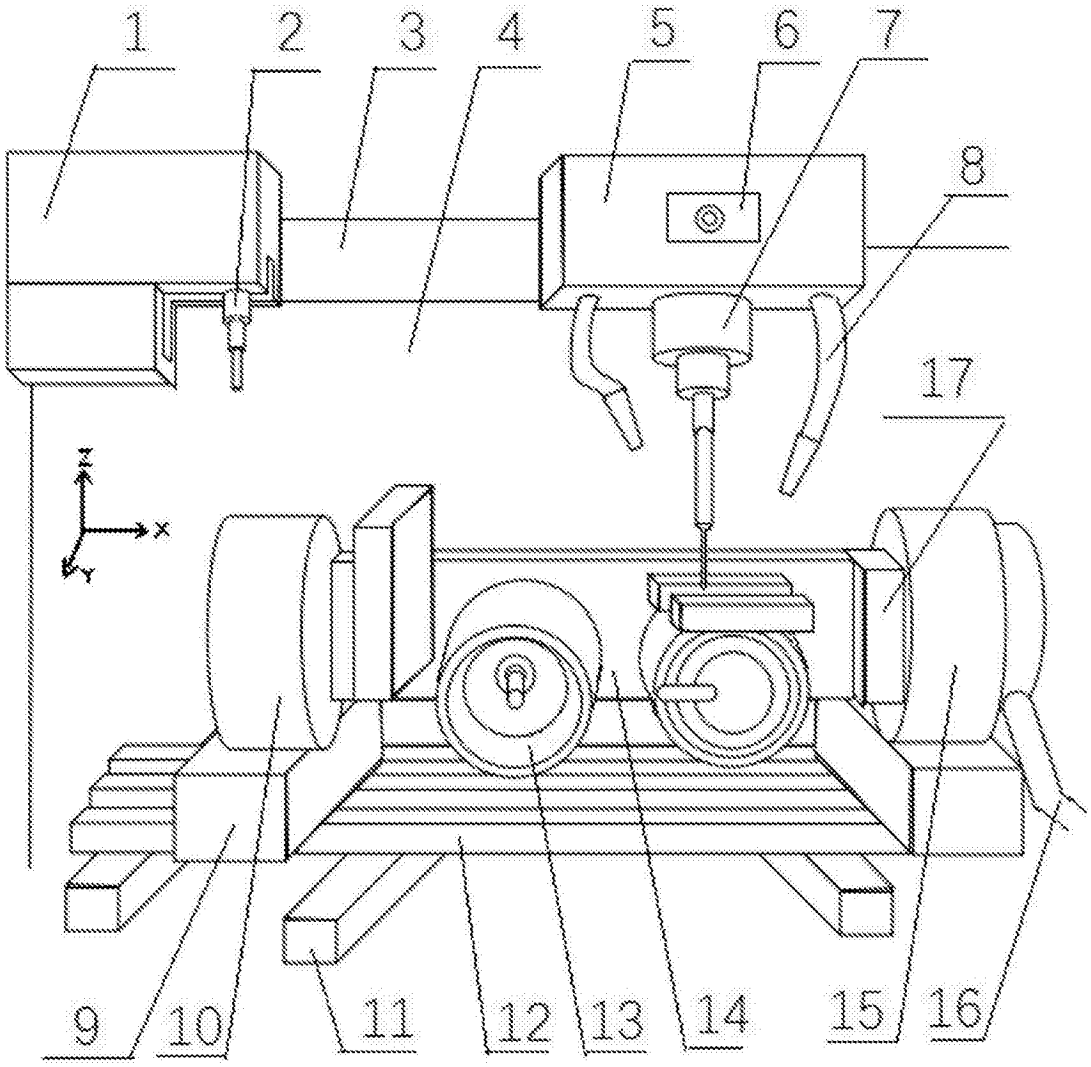


图1