



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116833759 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 03

(21) 申请号 202310843980.0

B23Q 5/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.07.11

B23Q 5/28 (2006.01)

B23Q 5/34 (2006.01)

(71) 申请人 湖北毅兴智能装备股份有限公司  
地址 432700 湖北省随州市广水市应办十  
里工业园区杜家湾路8号-3

(72) 发明人 汪军 李良

(74) 专利代理机构 深圳市联江知识产权代理事  
务所(特殊普通合伙) 44939  
专利代理师 莫美妮

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23B 31/02 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 3/00 (2006.01)

B23Q 7/00 (2006.01)

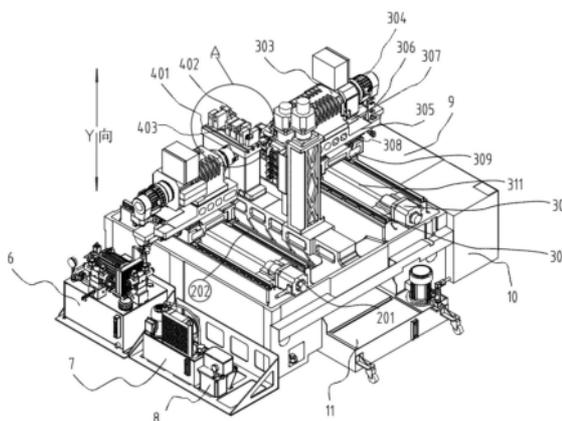
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

## (54) 发明名称

一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构

## (57) 摘要

本发明属于数控机床技术领域,尤其是提供了一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,包括第一主轴模组包括按床身的X方向固定在床身顶部左侧的X1导轨,X1导轨的一端固定有X1轴电机,X1导轨的另一端固定有X1尾端支撑单元,X1尾端支撑单元与X1轴电机之间共同转动连接有X1丝杆,X1丝杆上传动连接有能够沿X1导轨进行X向移动的左侧托板,工件经第一刀具模组上的刀具加工后能够迅速转移到第二刀具模组上经第二模组上的刀具进行复杂加工,工件由第一刀具模组上向第二模组上转移时,无需人工中转,加工效率高,精度与稳定性都十分优越,这样就节省大量人力、物力及占地面积。



1. 一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,包括床身(1),床身(1)的顶部左侧设有第一主轴模组(2),床身(1)的顶部右侧设有第二主轴模组(3),床身(1)的中部设有第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5),第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)位于第一主轴模组(2)和第二主轴模组(3)之间,第一主轴模组(2)面向第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)的一端设有第一卡盘(13),第二主轴模组(3)面向第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)的一端设有第二卡盘(14),第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)在同一直线上,第二主轴模组(3)能够带动第一卡盘(13)在第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)的左侧进行X向和Z向往复直线运动,第二主轴模组(3)能够带动第二卡盘(14)在第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)的右侧进行X向和Z向往复直线运动;

第一刀具模组(4)包括固定在床身(1)上的T型刀架底座(401)和固定在T型刀架底座(401)上的刀座(402),刀座(402)上沿Z向方向开设有一排按X向分布的刀槽(403),刀槽(403)的一端面向第一卡盘(13),所有刀槽(403)的另一端面向第二卡盘(14);

第二刀具模组(5)包括立柱(504),立柱(504)固定在床身(1)上,立柱(504)垂直朝上,立柱(504)位于刀座(402)的前侧,立柱(504)面向刀座(402)的一端安装有Y轴导轨(509),Y轴导轨(509)上安装有能够沿Y向方向上下运动的动力头滑板(505),动力头滑板(505)上设有三个安装面,两个安装面位于动力头滑板(505)的两侧,并分别面向第一卡盘(13)和第二卡盘(14),另一个安装面位于动力头滑板(505)的中部,并面向刀座(402),动力头滑板(505)的三个安装面上均安装有刀具(503),动力头滑板(505)能够带动刀具(503)在第一卡盘(13)、第二卡盘(14)以及刀座(402)的内侧沿Y向往复运动,动力头滑板(505)的顶端通过动力头电机座(506)固定有动力头电机(502),动力头电机(502)能够带动刀具(503)配合刀座(402)上的刀头对装夹在第一卡盘(13)和第二卡盘(14)之间的工件进行上下铣削动作,第一卡盘(13)和第二卡盘(14)带动工件在X向和Z向移动时,动力头电机(502)带动刀具(503)对工件进行偏心打孔或者对偏心孔进行攻牙加工。

2. 根据权利要求1所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,第一主轴模组(2)包括按床身(1)的X方向固定在床身(1)顶部左侧的X1导轨(202),X1导轨(202)的一端固定有X1轴电机(201),X1导轨(202)的另一端固定有X1尾端支撑单元(210),X1尾端支撑单元(210)与X1轴电机(201)之间共同转动连接有X1丝杆(211),X1丝杆(211)上传动连接有能够沿X1导轨(202)进行X向移动的左侧托板(209),左侧托板(209)的顶面上固定有Z1轴导轨(208),Z1轴导轨(208)上滑动安装有能够进行Z向移动的左侧滑板(205),Z1轴导轨(208)内按Z向方向安装有Z1丝杆(207),Z1轴导轨(208)的一端安装有传动连接于Z1丝杆(207)的Z1轴电机(206),左侧滑板(205)的底端传动连接在Z1丝杆(207)上,左侧滑板(205)的顶端固定有能够进行Z向运动的第一卡盘式主轴箱(203),第一卡盘式主轴箱(203)内转动安装有第一主轴(2031),第一卡盘(13)固定在第一主轴(2031)的内端,第一卡盘式主轴箱(203)的外端安装有传动连接在第一主轴(2031)外端的第一伺服电机(204);

第二主轴模组(3)的结构与第一主轴模组(2)一致,第二主轴模组(3)包括按床身(1)的X方向固定在床身(1)顶部右侧的X2导轨(302),X2导轨(302)的一端固定有X2轴电机(301),X2导轨(302)的另一端固定有X2尾端支撑单元(310),X2尾端支撑单元(310)与X2轴电机(301)之间共同转动连接有X2丝杆(311),X2丝杆(311)上传动连接有能够沿X2导轨(302)进行X向移动的右侧托板(309),右侧托板(309)的顶面上固定有Z2轴导轨(308),Z2轴导轨

(308)上滑动安装有能够进行Z向移动的右侧滑板(305),Z2轴导轨(308)内按Z向方向安装有Z2丝杆(307),右侧滑板(305)的底端传动连接在Z2丝杆(307)上,右侧滑板(305)的顶端固定有能够随其进行Z向运动的第二卡盘式电主轴箱(303),第二卡盘式电主轴箱(303)内转动安装有第二主轴(3031),第二卡盘(14)固定在第二主轴(3031)的内端,第二卡盘式电主轴箱(303)的外端安装有传动连接于在第二主轴(3031)外端的第二伺服电机(304)。

3.根据权利要求2所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,X1尾端支撑单元(210)和X2尾端支撑单元(310)是轴承座。

4.根据权利要求3所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,第二刀具模组(5)还包括固定在立柱(504)顶端的Y轴电机座(507)、固定在Y轴电机座(507)顶端的Y轴电机(501),Y轴电机(501)的力输出轴上安装有Y轴丝杆(508),动力头滑板(505)传动连接在Y轴丝杆(508)上。

5.根据权利要求4所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,动力头滑板(505)的三个安装面上自上向下均依次开设有若干个刀位槽(510),自动力头滑板(505)的顶端向下开设有若干个啮合孔(511),若干个刀位槽(510)的内端均与啮合孔(511)内外相通,动力头电机(502)的底端固定在动力头滑板(505)的顶端,动力头电机(502)上安装有向下贯穿在啮合孔(511)中的传动轴(5021),每一个刀位槽(510)内通过轴承均转动安装有一根刀轴(512),每一根刀轴(512)的内端均安装有一个与同一高度位置上的主动锥齿轮(5022)相互啮合的从动锥齿轮(5121),使得传动轴(5021)旋转时通过带动所有的从动锥齿轮(5121)旋转,并通过从动锥齿轮(5121)带动所有的刀轴(512)同步旋转,每一根刀轴(512)的外端均固定有一个刀具夹头(5122),刀具(503)可拆卸式的装夹在刀具夹头(5122)上。

6.根据权利要求6所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,传动轴(5021)的上下两端通过轴承安装在啮合孔(511)内。

7.根据权利要求5所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,刀位槽(510)的形状是腰圆形,刀位槽(510)的槽宽长度大于刀具夹头(5122)的直径。

8.根据权利要求5所述的一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,其特征在于,床身(1)上还安装有液压单元(6)、主轴冷却单元(7)、润滑单元(8)、变压器单元(9)、气源单元(10)以及水箱单元(11),水箱单元(11)固定在床身(1)的底部,其中,水箱单元(11)位于在第一刀具模组(4)和第二刀具模组(5)的下方。

## 一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床设备技术领域,特别涉及一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构。

### 背景技术

[0002] 盘类零件及短轴类单个批量化生产时,会遇到加工工序比较多的零件,由于此类零件的加工工序较为复杂,因此需要频繁的更换加工端,这就需要对工件频繁的装夹,单车床作业时,如果涉及到钻孔、镗孔、偏心孔、偏心孔攻牙等加工工艺时,还需要频繁的更换不同种类的刀头,导致加工效率较低,而为了提高加工效率,需要批量加工时,还需要通过多台机床协同作业。

[0003] 智能化程度较为高点的采用桁架机械手或者关节机械手等联机加工,这样导致所需车床数量将会增加,厂房占地面积增大,经济效益差等生产缺陷。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是通过多轴及多刀位配合,可对盘类零件及单个棒材类零件加工优势较为突出,能够满足车、铣、钻、镗、偏心攻牙、偏心打孔等零件加工,不但提高了加工效率,而且单床作业即可实现,实际使用时,占地面积较小,减少生产成本。

[0005] 本发明的技术方案是,一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,包括第一主轴模组包括按床身的X方向固定在床身顶部左侧的X1导轨,X1导轨的一端固定有X1轴电机,X1导轨的另一端固定有X1尾端支撑单元,X1尾端支撑单元与X1轴电机之间共同转动连接有X1丝杆,X1丝杆上传动连接有能够沿X1导轨进行X向移动的左侧托板,左侧托板的顶面上固定有Z1轴导轨,Z1轴导轨上滑动安装有能够进行Z向移动的左侧滑板,Z1轴导轨内按Z向方向安装有Z1丝杆,Z1轴导轨的一端安装有传动连接于Z1丝杆的Z1轴电机,左侧滑板的底端传动连接在Z1丝杆上,左侧滑板的顶端固定有能够随其进行Z向运动的第一卡盘式主轴箱,第一卡盘式主轴箱内转动安装有第一主轴,第一卡盘固定在第一主轴的内端,第一卡盘式主轴箱的外端安装有传动连接在第一主轴外端的第一伺服电机;

[0006] 第二主轴模组的结构与第一主轴模组一致,第二主轴模组包括按床身的X方向固定在床身顶部右侧的X2导轨,X2导轨的一端固定有X2轴电机,X2导轨的另一端固定有X2尾端支撑单元,X2尾端支撑单元与X2轴电机之间共同转动连接有X2丝杆,X2丝杆上传动连接有能够沿X2导轨进行X向移动的右侧托板,右侧托板的顶面上固定有Z2轴导轨,Z2轴导轨上滑动安装有能够进行Z向移动的右侧滑板,Z2轴导轨内按Z向方向安装有Z2丝杆,右侧滑板的底端传动连接在Z2丝杆上,右侧滑板的顶端固定有能够随其进行Z向运动的第二卡盘式电主轴箱,第二卡盘式电主轴箱内转动安装有第二主轴,第二卡盘固定在第二主轴的内端,第二卡盘式电主轴箱的外端安装有传动连接于在第二主轴外端的第二伺服电机。

[0007] 进一步优选的,X1尾端支撑单元和X2尾端支撑单元是轴承座。

[0008] 进一步优选的,第二刀具模组还包括固定在立柱顶端的Y轴电机座、固定在Y轴电

机座顶端的Y轴电机，Y轴电机的力输出轴上安装有Y轴丝杆，动力头滑板传动连接在Y轴丝杆上。

[0009] 进一步优选的，动力头滑板的三个安装面上自上向下均依次开设有若干个刀位槽，自动力头滑板的顶端向下开设有若干个啮合孔，若干个刀位槽的内端均与啮合孔内外相通，动力头电机的底端固定在动力头滑板的顶端，动力头电机上安装有向下贯穿在啮合孔中的传动轴，每一个刀位槽内通过轴承均转动安装有一根刀轴，每一根刀轴的内端均安装有一个与同一高度位置上的主动锥齿轮相互啮合的从动锥齿轮，使得传动轴旋转时通过带动所有的从动锥齿轮旋转，并通过从动锥齿轮带动所有的刀轴同步旋转，每一根刀轴的外端均固定有一个刀具夹头，刀具可拆卸式的装夹在刀具夹头上。

[0010] 进一步优选的，传动轴的上下两端通过轴承安装在啮合孔内。

[0011] 进一步优选的，刀位槽的形状是腰圆形，刀位槽的槽宽长度大于刀具夹头的直径。

[0012] 进一步优选的，床身上还安装有液压单元、主轴冷却单元、润滑单元、变压器单元、气源单元以及水箱单元，水箱单元固定在床身的底部，其中，水箱单元在第一刀具模组和第二刀具模组的下方。

[0013] 本发明相比于现有技术的有益效果是，第一主轴模组与第二主轴模组对称机构一样布置，工件在X轴电机和X轴电机负责驱动主轴做左右移动，Z轴电机和Z轴电机负责驱动主轴做可前后移动，刀具模组上的Y轴电机驱动整个T型动力头对两卡盘式电主轴夹持的产品进行上下铣削，配合X轴电机和X轴电机带动主轴进行插补作业，从而可以使主轴上的产品进行偏心打孔或者攻牙等其他功能的加工，整个机台就由五个移动轴及两个卡盘式电主轴共同组成。工件经第一刀具模组上的刀具加工后能够迅速转移到第二刀具模组上经第二模组上的刀具进行复杂加工，工件由第一刀具模组上向第二模组上转移时，无需人工中转，加工效率高，精度与稳定性都十分优越，这样就节省大量人力、物力及占地面积。

## 附图说明

[0014] 图1为本发明实施方式的俯视平面结构示意图；

[0015] 图2为本发明实施方式由图1中引出的三维结构示意图；

[0016] 图3为本发明实施方式由图2中引出的A部放大结构示意图；

[0017] 图4为本发明实施方式中仅第一主轴模组的结构示意图，第二主轴模组的结构与第一主轴模组的结构一致；

[0018] 图5为本发明实施方式中仅刀具模组的结构示意图；

[0019] 图6为本发明中刀具模组中仅动力头滑板的结构示意图；

[0020] 图7为本发明实施方式中条件座局部剖开后第一阶梯孔内的弹簧杆的安装原理以及结构示意图。

[0021] 图1、图2中通过文字方向和图标箭头表示车床的X、Y、Z方向的具体含意。

[0022] 图中：1、床身；2、第一主轴模组；3、第二主轴模组；4、第一刀具模组；5、第二刀具模组；6、液压单元；7、主轴冷却单元；8、润滑单元；9、变压器单元；10、气源单元；11、水箱单元；12、第一主轴；13、第一卡盘；14、第二主轴；15、第二卡盘；201、X1轴电机；202、X1导轨；203、第一卡盘式电主轴；2031、第一主轴；204、第一伺服电机；205、左侧滑板；206、Z1轴电机；207、X1丝杆；208、Z1轴导轨；209、左侧托板；210、X1尾端支撑单元；211、X1丝杆；301、X2轴电

机;302、X2导轨;303、第二卡盘式电主轴;3031、第二主轴;304、第二伺服电机;305、右侧滑板;306、Z2轴电机;307、X2丝杆;308、Z2轴导轨;309、右侧托板;310、X2尾端支撑单元;311、X2丝杆;401、T型刀架底座;402、刀座;403、刀槽;501、Y轴电机;502、动力头电机;503、刀具;504、立柱;505、动力头滑板;506、动力头电机座;507、Y轴电机座;508、Y轴丝杆;509、Y轴导轨;510、刀位槽;511、啮合孔;5021、传动轴;5022、主动锥齿轮;5121、从动锥齿轮;5122、刀具夹头。

### 具体实施方式

[0023] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的实施方式和优点进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施方式仅仅是本发明的部分实施方式,而不是全部实施方式。

[0024] 在一种实施方式中,如图1-图7所示。

[0025] 本实施方式提供一种液压式双电主轴五轴排刀车床结构,包括床身1,床身1的顶部左侧设有第一主轴模组2,床身1的顶部右侧设有第二主轴模组3,床身1的中部设有第一刀具模组4和第二刀具模组5,第一刀具模组4和第二刀具模组5位于第一主轴模组2和第二主轴模组3之间,第一主轴模组2面向第一刀具模组4和第二刀具模组5的一端设有第一卡盘13,第二主轴模组3面向第一刀具模组4和第二刀具模组5的一端设有第二卡盘14,第一刀具模组4和第二刀具模组5在同一直线上,图1、图2所示,第一刀具模组4和第二刀具模组5前后设置,而第一主轴模组2和第二主轴模组3对称在第一刀具模组4和第二刀具模组5左右两侧,第一刀具模组4上用于放置机加工所使用的刀具,刀具采用对称安装的方式,固定在第一刀具模组4的左右两则,安装在第一刀具模组4左侧的刀具服务于第一主轴模组2,安装在第一刀具模组4右侧的刀具服务于第二主轴模组3,在实际使用时,左侧的待加工工件安装在第一主轴模组2上的第一卡盘13上,右侧的待加工工件安装在第二主轴模组3上的第二卡盘14上,数控程序按加工指令分别向第一主轴模组2和第二主轴模组3发送加工指令,使得第一主轴模组2和第二主轴模组3上的工件或沿着床身1的X方向进给或者沿着床身1的Z方向进给,直至将左右两工件以对称进料的方式靠在第一刀具模组4左右两侧的刀具上,根据同样的加工程序一次完成两个工件的加工,由于一次性能够产出两个工件,因此提高了加工效率。

[0026] 如图2、图4所示,第一主轴模组2包括按床身1的X方向固定在床身1顶部左侧的X1导轨202,X1导轨202的一端固定有X1轴电机201,X1导轨202的另一端固定有X1尾端支撑单元210,X1尾端支撑单元210与X1轴电机201之间共同转动连接有X1丝杆211,X1丝杆211上传动连接有能够沿X1导轨202进行X向移动的左侧托板209,左侧托板209的顶面上固定有Z1轴导轨208,Z1轴导轨208上滑动安装有能够进行Z向移动的左侧滑板205,Z1轴导轨208内按Z向方向安装有Z1丝杆207,Z1轴导轨208的一端安装有传动连接于Z1丝杆207的Z1轴电机206,左侧滑板205的底端传动连接在Z1丝杆207上,左侧滑板205的顶端固定有能够随其进行Z向运动的第一卡盘式主轴箱203,第一卡盘式主轴箱203内转动安装有第一主轴2031,第一卡盘13固定在第一主轴2031的内端,第一卡盘式主轴箱203的外端安装有传动连接在第一主轴2031外端的第一伺服电机204,根据加工需要,加工程序向X1轴电机201发送指令,指令控制X1轴电机201正向或反向旋转,X1轴电机201带动X1丝杆211顺时针或逆时针旋转,X1丝杆211通过顺时针或逆时针旋转带动左侧托板209沿着X1导轨202在床身1的X方向上朝前

或朝后直线运动,也即带着第一卡盘13上的工件相对于第一刀具模组4上的左侧刀具,在床身1的X方向上前进或后退,以达到使第一卡盘13上的工件或靠近左侧的刀具或从左侧的刀具上分离,即加工时通过该运动方式,使左侧的工件靠到左侧的刀具上在第一卡盘13旋转带动下准备加工,加工后通过该运动方式,使右侧的工件从刀具上分离完成退料。根据加工需要,当左侧的工件随第一卡盘13通过上述运动方式靠在第一刀具模组4上的左侧的刀具上时,数控程序向Z1轴电机206发送指令,Z1轴电机206带动Z1丝杆207顺时针或逆时针旋转,Z1丝杆207顺时针或逆时针旋转时,带动左侧滑板205沿着Z1轴导轨208在左侧托板209的顶部按床身1的Z方向上朝左或朝右直线运动,也即带着第一卡盘13上的工件相对于第一刀具模组4上的左侧刀具,在床身1的Z方向上向右进料加工或加工后向左退料,最终使左侧的工件在第一卡盘13旋转带动下,由第一刀具模组4工侧的刀具加工后退回到加工原点。

[0027] 以下是第二主轴模组3的具体结构,第二主轴模组3的结构与第一主轴模组2一致,第二主轴模组3包括按床身1的X方向固定在床身1顶部右侧的X2导轨302,X2导轨302的一端固定有X2轴电机301,X2导轨302的另一端固定有X2尾端支撑单元310,X2尾端支撑单元310与X2轴电机301之间共同转动连接有X2丝杆311,X2丝杆311上传动连接有能够沿X2导轨302进行X向移动的右侧托板309,右侧托板309的顶面上固定有Z2轴导轨308,Z2轴导轨308上滑动安装有能够进行Z向移动的右侧滑板305,Z2轴导轨308内按Z向方向安装有Z2丝杆307,右侧滑板305的底端传动连接在Z2丝杆307上,右侧滑板305的顶端固定有能够随其进行Z向运动的第二卡盘式电主轴箱303,第二卡盘式电主轴箱303内转动安装有第二主轴3031,第二卡盘14固定在第二主轴3031的内端,第二卡盘式电主轴箱303的外端安装有传动连接于在第二主轴3031外端的第二伺服电机304;X1尾端支撑单元210和X2尾端支撑单元310是轴承座,与第一主轴模组2的运动原理一致,当装夹在第二卡盘14上的工件(右侧的工件)加工时,所使用的数控加工程序与第一主轴模组2的加工程序一致,使右侧的工件进料速度与退料速度一致,并像第一主轴模组2上的工件(左侧的工件)加工方式一样,完成两个工件的同时加工,批量生产时,提高了加工效率。由于第一刀具模组4上的刀具安装后位置固定,即在进行机加工时刀具不会动作,加工时工件是由第一卡盘13或第二卡盘14带到刀具附近并随第一卡盘13或第二卡盘14旋转带动下,与刀具产生的相对运动而完成的加工,因此装夹在第一刀具模组4上的刀具可以是车刀、钻头、镗孔刀、用于对工件内孔加工用的攻牙丝攻等。由此可知不但提高了加工效率,而且单床作业即可实现双工件同时加工,实际使用时,占地面积较小,减少了生产成本。

[0028] 第一刀具模组4的结构如下所示,如图2、图3所示,第一刀具模组4包括固定在床身1上的T型刀架底座401和固定在T型刀架底座401上的刀座402,刀座402上沿Z向方向开设有一排按X向分布的刀槽403,刀槽403的一端面向第一卡盘13,所有刀槽403的另一端面向第二卡盘14,即可在同一刀槽403内安装有左右两根同等规格的刀具,服务于第一卡盘13上的工件或第二卡盘14上的工件X向与Z向配合下,完成切削或钻、攻等孔类零件的机加工。

[0029] 第二刀具模组5位于第一刀具模组4的前侧,第二刀具模组5充当工件在Y轴方向上进行的多种机加工作业。

[0030] 第二刀具模组5包括立柱504,立柱504固定在床身1上,立柱504垂直朝上,立柱504位于刀座402的前侧,立柱504面向刀座402的一端安装有Y轴导轨509,Y轴导轨509上安装有能够沿Y向方向上下运动的动力头滑板505,动力头滑板505上设有三个安装面,两个安装面

位于动力头滑板505的两侧,并分别面向第一卡盘13和第二卡盘14,另一个安装面位于动力头滑板505的中部,并面向刀座402,动力头滑板505的三个安装面上均安装有刀具503,动力头滑板505能够带动刀具503在第一卡盘13、第二卡盘14以及刀座402的内侧沿Y向往复运动,动力头滑板505的顶端通过动力头电机座506固定有动力头电机502,动力头电机502能够带动刀具503配合刀座402上的刀头对装夹在第一卡盘13和第二卡盘14之间的工件进行上下铣削动作,第一卡盘13和第二卡盘14带动工件在X向和Z向移动时,动力头电机502带动刀具503对工件进行偏心打孔或者对偏心孔进行攻牙加工。

[0031] 第二刀具模组5还包括固定在立柱504顶端的Y轴电机座507、固定在Y轴电机座507顶端的Y轴电机501,Y轴电机501的力输出轴上安装有Y轴丝杆508,动力头滑板505传动连接在Y轴丝杆508上。Y轴电机座507在数控指令控制下带动Y轴丝杆508旋转,由Y轴丝杆508带动动力头滑板505沿着Y轴导轨509在立柱504的高度方向上升降动作,目的在于将动力头滑板505上分布在不同高度位置上的刀具通过升降调整到待加工工件附近,用于对待加工工件实施Y向(沿着床身1的Y向,Y向根据机床三坐标常识为上下方向)加工。当需要对装夹在第一卡盘13和第二卡盘14上的工件再进行Y向部位加工时,根据数控指令程序通过第一主轴模组2和第二主轴模组3带动下,将左右两工件分别带到第二刀具模组5的两侧,除了由安装在第二刀具模组5两侧的刀具503,自工件端部向内完成孔加工,或者由工件的外圆完成外圆面加工以外(此时第一卡盘13和第二卡盘14静止,第二刀具模组5上的刀具503相对于工件旋转),第二主轴模组3上的这些刀具503与第一刀具模组4上的刀具所不同的是,第二主轴模组3上的刀具503能够随动力头滑板505上下调节而调节到工件在Y方向上的加工位置上,由此可知,第二主轴模组3上的这些刀具503通过上下移动的方式,能够将装夹在第一卡盘13和第二卡盘14上的工件完成Y向加工,原理为:

[0032] 指令发送到Y轴电机501上,Y轴电机501顺时针或逆时针旋转,以此带动Y轴丝杆508正向或反向旋转,由此带着动力头滑板505沿着Y轴导轨509在立柱504的高度方向上进行上下调整,以达到对左右两侧的刀具503根据加工需要调整到左右两工件的内端,当工件处在偏心于刀具503的前侧或后侧时,刀具503旋转时,此时工件所在的第一卡盘13和第二卡盘14停止旋转,而相对于动力头滑板505两侧的刀具503进行Z方向的直线进料动作,而此时左右两侧的刀具503又相对于工件旋转,就能够因工件在X方向上偏侧于刀具503而被刀具503加工出偏心孔,且此时根据加工艺,装夹在动力头滑板505左右两侧的刀具503为钻头。加工前该钻头刀具503在动力头滑板505沿着Y轴导轨509调节到加工位置上。由于在该机床上能够对工件加工偏心孔,因此工件经第一刀具模组4上的车刀车轴后,转移到第二刀具模组5上再完成偏心孔加工,并不需要将工件从第一刀具模组4上拆除,然后更换到第二刀具模组5附近进行偏心孔加工,因此节省了操作时间,提高了加工效率。

[0033] 除了对第一刀具模组4加工后的轴类零件转移到第二刀具模组5上完成偏心孔以外,还能利用动力头滑板505左右两侧的刀具503由工件的内端面加工出端槽,加工原理为:动力头滑板505根据加工工艺,并由数控程序控制,将左右两侧的铣刀类刀具503向下或向下调节到工件的内端,铣刀类刀具503在动力头电机502带动下旋转,左侧的工件位移至左侧的铣刀类刀具503的下方,右侧的工件位移至右侧的铣刀类刀具503的下方,左右两侧的铣刀类刀具503旋转,并相对于工件内端上下运动,即可由工件的内端铣出端槽。

[0034] 而且也能够利用动力头滑板505中部的刀具503对左右两侧的工件由外圆侧方向

上在工件上加工制孔。

[0035] 动力头滑板505的三个安装面上自上向下均依次开设有若干个刀位槽510,自动力头滑板505的顶端向下开设有若干个啮合孔511,若干个刀位槽510的内端均与啮合孔511内外相通,动力头电机502的底端固定在动力头滑板505的顶端,动力头电机502上安装有向下贯穿在啮合孔511中的传动轴5021,每一个刀位槽510内通过轴承均转动安装有一根刀轴512,每一根刀轴512的内端均安装有一个与同一高度位置上的主动锥齿轮5022相互啮合的从动锥齿轮5121,使得传动轴5021旋转时通过带动所有的从动锥齿轮5121旋转,并通过从动锥齿轮5121带动所有的刀轴512同步旋转,每一根刀轴512的外端均固定有一个刀具夹头5122,刀具503可拆卸式的装夹在刀具夹头5122上。根据加工工艺需要,选择性的在某一处或多处刀具夹头5122上安装某一种或多种类型的刀具,由于所有的从动锥齿轮5121均通过与主动锥齿轮5022啮合的方式传动在同一根传动轴5021上,因此传动轴5021旋转时,利用主动锥齿轮5022带动所有的从动锥齿轮5121旋转,由所有的从动锥齿轮5121带动所有的刀轴512旋转,再由所有的刀轴512带动所有的刀具夹头5122旋转,即使部分刀具夹头5122上没有安装刀具503,但是也能够能够在机加工作业时,参与旋转,这样就可防止铁屑落在刀位槽510中发生卡滞,参与旋转的刀具夹头5122能够将落在刀位槽510中的铁屑通过旋转的方式向外自动清理,而且刀位槽510的形状是腰圆形,刀位槽510的槽宽长度大于刀具夹头5122的直径,利用刀位槽510中的刀具对工件加工时,由于刀位槽510较宽,因此便于排屑。

[0036] 传动轴5021的上下两端通过轴承安装在啮合孔511内,传动轴5021旋转时更加平稳。

[0037] 床身1上还安装有液压单元6、主轴冷却单元7、润滑单元8、变压器单元9、气源单元10以及水箱单元11,水箱单元11固定在床身1的底部,其中,水箱单元11位于在第一刀具模组4和第二刀具模组5的下方。润滑单元8通过管路系统用于向机床上的各导轨提供液压润滑,主轴冷却单元7用于向机床上的各轴部件提供冷却液,变压器单元9用于向机床的电路器件提供变压保护。水箱单元11用于向主轴冷却单元7提供冷却液。

[0038] 需要说明的是,本发明中提及的X、Y、Z方向为车床固有的三坐标(车床右手卡笛尔),本发明不再赘述。

[0039] 以上所述的具体实施方式,对本发明的发明目的、技术方案、以及有益效果进行了进一步的详细说明。应当理解,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围。特别指出,对于本领域技术人员而言,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

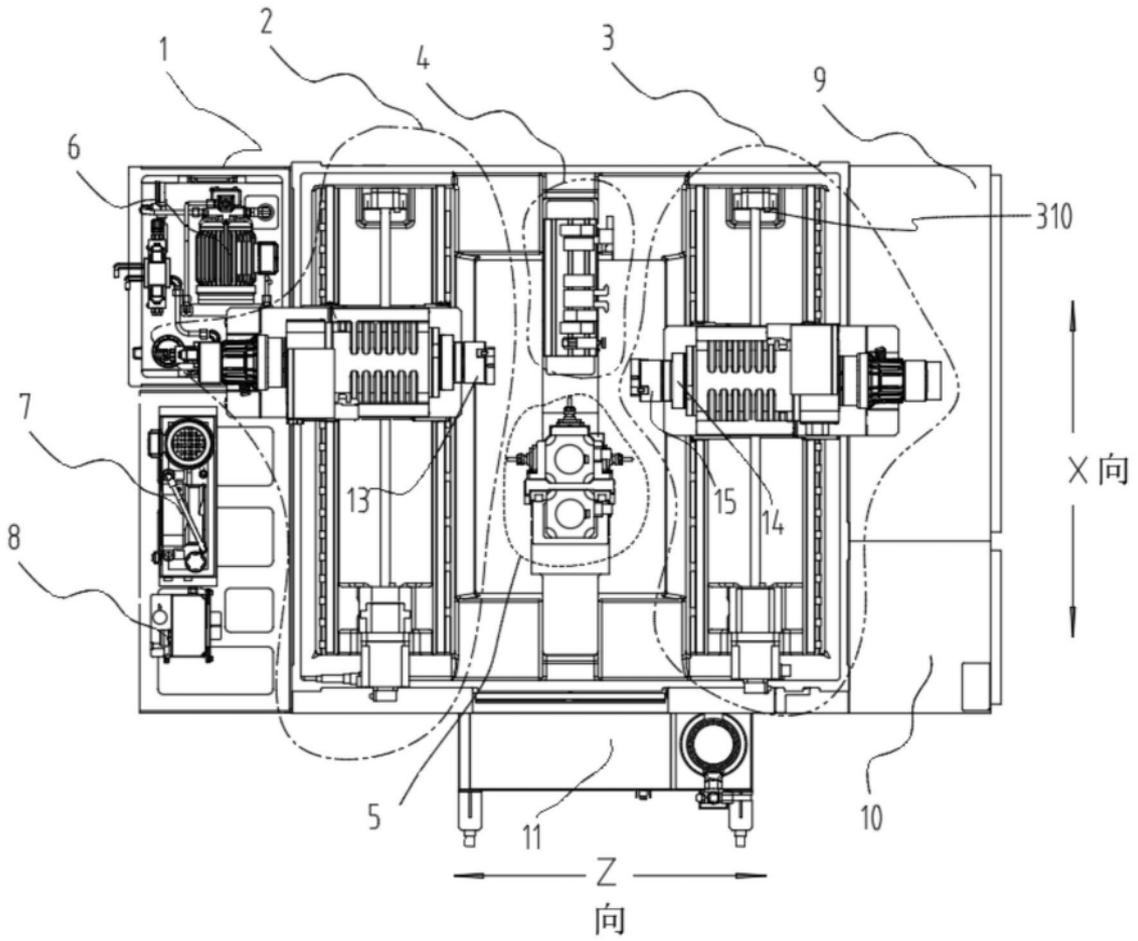


图1



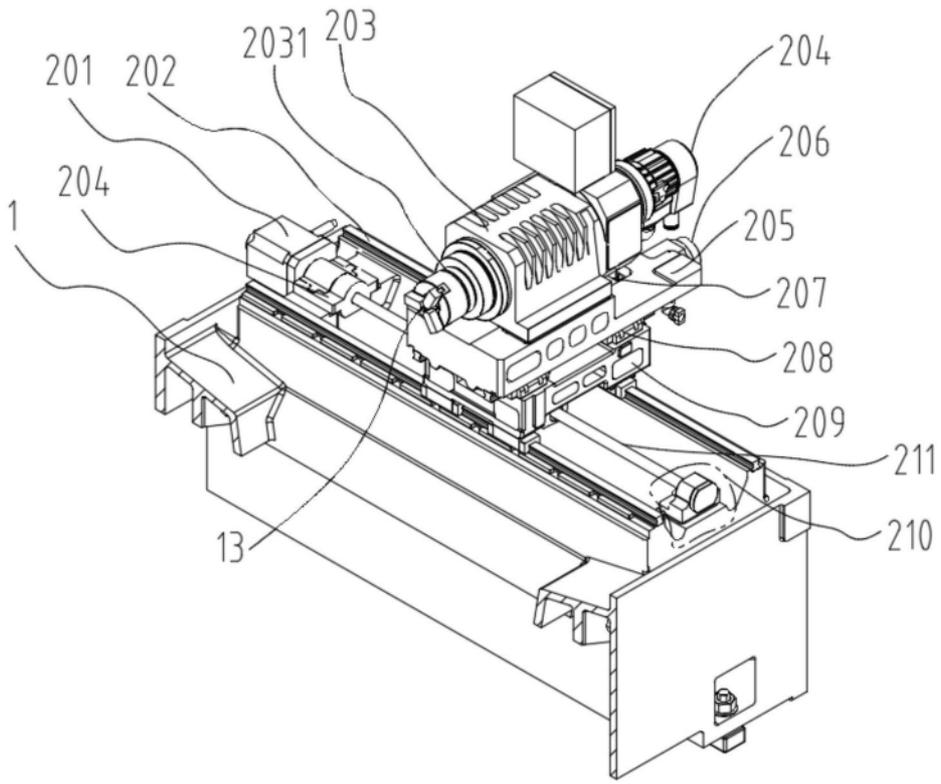


图4

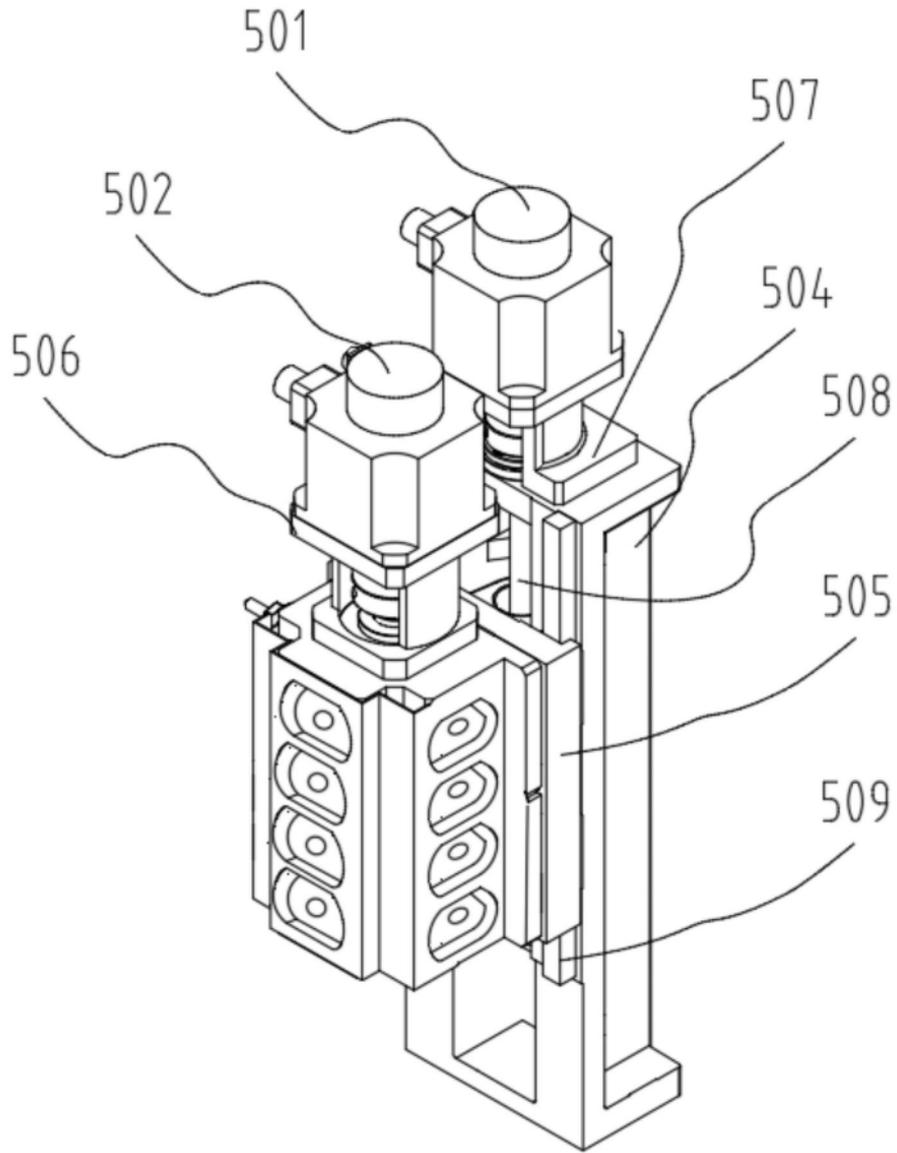


图5

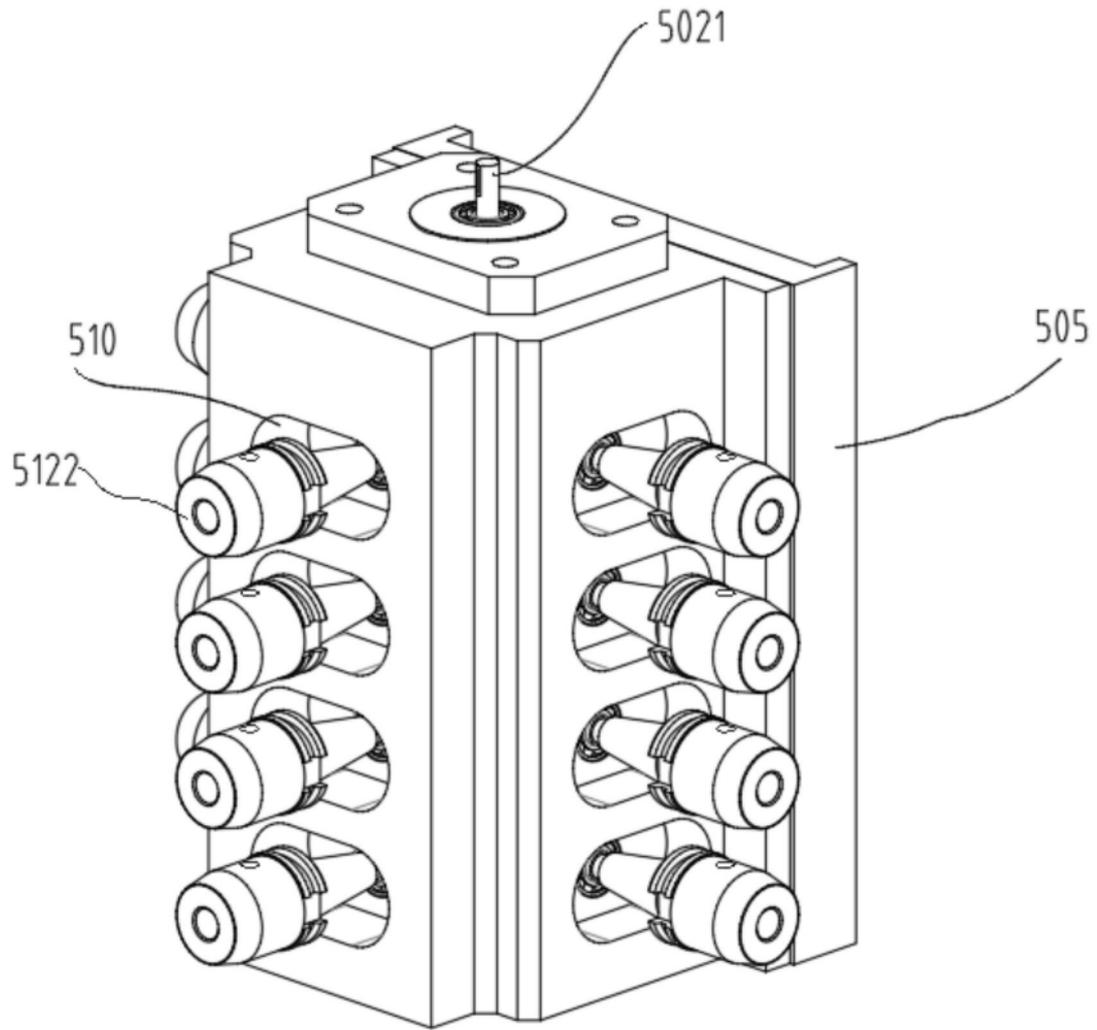


图6

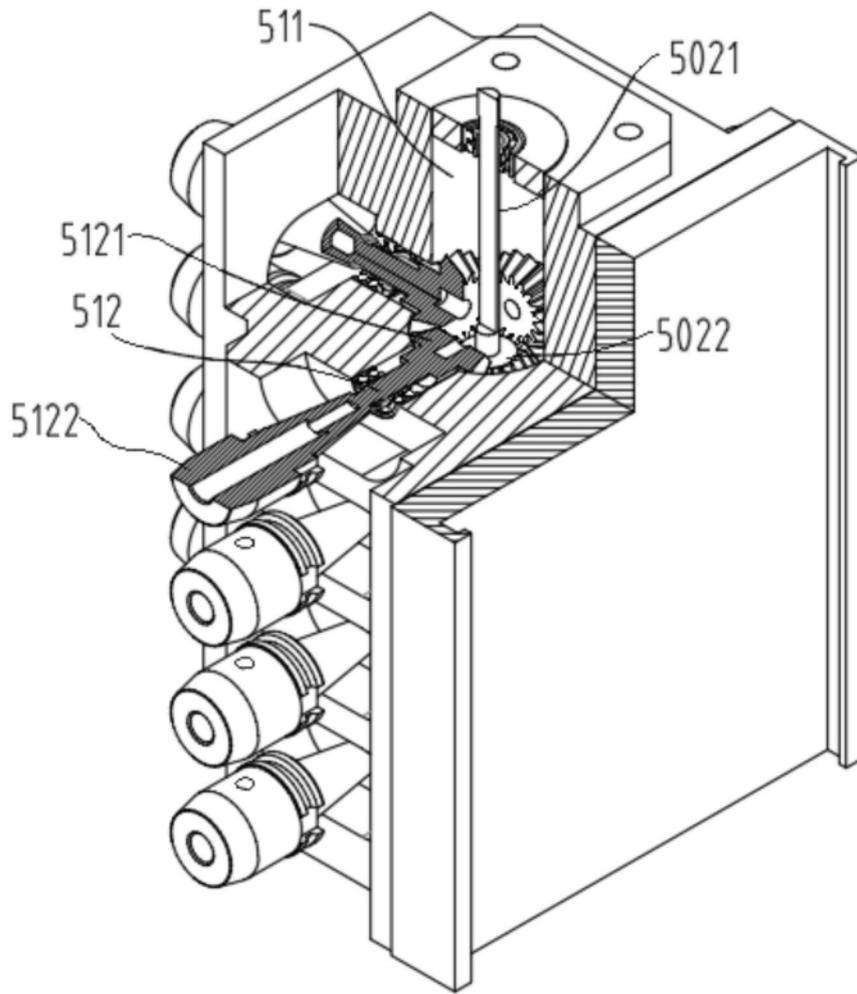


图7