



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221773904 U

(45) 授权公告日 2024. 09. 27

(21) 申请号 202420185206.5

(22) 申请日 2024.01.25

(73) 专利权人 陕西科德数控科技有限公司

地址 710075 陕西省西安市西咸新区沣西
新城西部云谷二期园区12号楼1层

(72) 发明人 陈虎 王顺利 黄恒 贺磊 张伟
蔡春刚 李海龙 张彩芬 杨启航
汤洪涛 易红喜 黄斌斌

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务
所(普通合伙) 11427

专利代理师 赵莹子

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

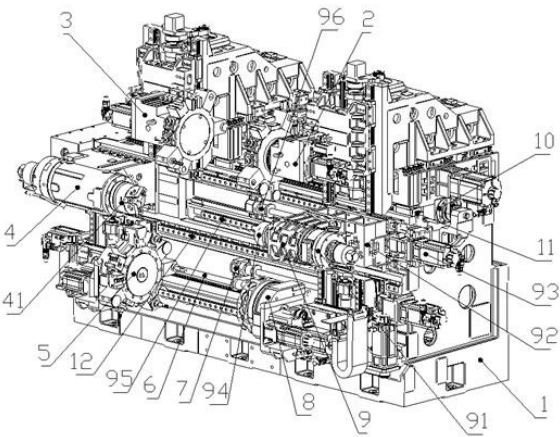
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工
机床

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,由双主轴四个动力刀塔构成,上面两个动力刀塔带Y轴,下面两个动力刀塔不带Y轴,此种配置集成了车、铣、钻、镗、攻丝等功能于一体,多种工序集成,可在一次装夹中完成全部或大部分工序,多工序集成加工,提高加工效率,降低生产成本。



1. 一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:包括床身(1)、右上刀塔加工组件(2)、左上刀塔加工组件(3)、主轴组件(4)、左下刀塔加工组件(5)、Z2轴丝杠驱动组件(6)、Z3轴丝杠驱动组件(7)、右下刀塔加工组件(8)、带W轴的副主轴组件(9)、Z1轴丝杠驱动组件(10)、Z1轴导轨(11)、Z2轴导轨(12)和控制组件,所述床身(1)立面左端安装有主轴组件(4),在主轴组件(4)同轴线相对位置的床身(1)上设有带W轴的副主轴组件(9),带W轴的副主轴组件(9)可沿轴线靠近或者远离主轴组件(4)滑动,主轴组件(4)、床身(1)和带W轴的副主轴组件(9)之间形成加工位,所述床身(1)顶面安装有Z1轴导轨(11),左上刀塔加工组件(3)安装在床身(1)顶面Z1轴导轨(11)的左侧,同时位于主轴组件(4)上方,右上刀塔加工组件(2)安装在床身(1)顶面Z1轴导轨(11)的右侧,同时位于带W轴的副主轴组件(9)上方,Z1轴丝杠驱动组件(10)驱动右上刀塔加工组件(2)和左上刀塔加工组件(3)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述床身(1)前面安装有Z2轴导轨(12),左下刀塔加工组件(5)安装在床身(1)前面Z2轴导轨(12)的左侧上,同时位于主轴组件(4)下方,右下刀塔加工组件(8)安装在床身(1)前面Z2轴导轨(12)的右侧上,同时位于带W轴的副主轴组件(9)下方,Z2轴丝杠驱动组件(6)驱动左下刀塔加工组件(5)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,Z3轴丝杠驱动组件(7)驱动右下刀塔加工组件(8)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述Z2轴丝杠驱动组件(6)、Z3轴丝杠驱动组件(7)和Z1轴丝杠驱动组件(10)均固定于床身(1)上并且相互平行,所述右上刀塔加工组件(2)、左上刀塔加工组件(3)、主轴组件(4)、左下刀塔加工组件(5)、Z2轴丝杠驱动组件(6)、Z3轴丝杠驱动组件(7)、右下刀塔加工组件(8)、带W轴的副主轴组件(9)和Z1轴丝杠驱动组件(10)分别与控制组件电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述床身(1)为矩形结构,主轴组件(4)和带W轴的副主轴组件(9)安装于床身(1)前面上侧,右上刀塔加工组件(2)、左上刀塔加工组件(3)安装于床身(1)顶面,左下刀塔加工组件(5)和右下刀塔加工组件(8)安装于床身(1)前面下侧。

3. 根据权利要求1所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述主轴组件(4)靠近带W轴的副主轴组件(9)的一端设置有左工件夹具(41),所述带W轴的副主轴组件(9)包括副主轴箱组件(91)、移动滑板(92)、W轴驱动电机(93)、右工件夹具(94)、W轴导轨(95)、W轴丝杠副组件(96),W轴导轨(95)、W轴丝杠副组件(96)与主轴组件(4)平行固定在床身(1)上,副主轴箱组件(91)安装在移动滑板(92)上,副主轴箱组件(91)靠近主轴组件(4)的一端设置有右工件夹具(94),移动滑板(92)安装在W轴导轨(95)的滑块上,W轴驱动电机(93)通过联轴器与W轴丝杠副组件(96)连接,W轴丝杠副组件(96)的滚珠丝杠螺母安装在移动滑板(92)上,W轴驱动电机(93)旋转带动W轴丝杠副组件(96)旋转,通过滚珠丝杠螺母驱动副主轴箱组件(91)沿W轴靠近或者远离主轴组件(4)的滑动,用于适应不同加工长度的工件,所述副主轴箱组件(91)和W轴驱动电机(93)与控制组件电连接。

4. 根据权利要求1所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述左上刀塔加工组件(3)包括Y1轴丝杠驱动组件(31)、第一滑台(32)、第一立柱(33)、Y1轴导轨(34)、X1轴丝杠驱动组件(35)、X1轴导轨(36)、第一滑板(37)和左上动力刀塔(38),第一滑台(32)安装在Z1轴导轨(11)上,Z1轴丝杠驱动组件(10)驱动第一滑台(32)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第一滑台(32)上安装有Y1轴导轨(34),Y1轴导轨(34)上设有第一立柱(33),Y1轴丝杠驱动组件(31)安装在第一滑台(32)上并与Y1轴导

轨(34)平行,Y1轴丝杠驱动组件(31)驱动第一立柱(33)实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第一立柱(33)的前面安装X1轴导轨(36),X1轴导轨(36)上设有第一滑板(37),X1轴丝杠驱动组件(35)安装在第一立柱(33)上并与X1轴导轨(36)平行,X1轴丝杠驱动组件(35)驱动第一滑板(37)实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第一滑板(37)上安装有左上动力刀塔(38),所述Y1轴丝杠驱动组件(31)、X1轴丝杠驱动组件(35)和左上动力刀塔(38)分别与控制组件电连接。

5.根据权利要求4所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述右上刀塔加工组件(2)包括Y2轴丝杠驱动组件(21)、Y2轴导轨(22)、第二滑台(23)、第二立柱(24)、第二滑板(25)、右上动力刀塔(26)、X2轴丝杠驱动组件(27)和X2轴导轨(28),第二滑台(23)安装在Z1轴导轨(11)上,Z1轴丝杠驱动组件(10)驱动第二滑台(23)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第二滑台(23)上安装有Y2轴导轨(22),Y2轴导轨(22)上设有第二立柱(24),Y2轴丝杠驱动组件(21)安装在第二滑台(23)上并与Y2轴导轨(22)平行,Y2轴丝杠驱动组件(21)驱动第二立柱(24)实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第二立柱(24)的前面安装有X2轴导轨(28),X2轴导轨(28)上设有第二滑板(25),X2轴丝杠驱动组件(27)安装在第二立柱(24)上并与X2轴导轨(28)平行,X2轴丝杠驱动组件(27)驱动第二滑板(25)实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第二滑板(25)上安装有右上动力刀塔(26),所述Y2轴丝杠驱动组件(21)、X2轴丝杠驱动组件(27)和右上动力刀塔(26)分别与控制组件电连接。

6.根据权利要求5所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述左下刀塔加工组件(5)包括第一托板(51)、X3轴导轨(52)、X3轴丝杠驱动组件(53)、第三滑板(54)和左下动力刀塔(55),第一托板(51)安装于Z2轴导轨(12)左侧,Z2轴丝杠驱动组件(6)驱动第一托板(51)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第一托板(51)的前面安装X3轴导轨(52),X3轴导轨(52)上设有第三滑板(54),X3轴丝杠驱动组件(53)安装在第一托板(51)上并与X3轴导轨(52)平行,X3轴丝杠驱动组件(53)驱动第三滑板(54)实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第三滑板(54)上安装有左下动力刀塔(55),所述X3轴丝杠驱动组件(53)和左下动力刀塔(55)分别与控制组件电连接。

7.根据权利要求6所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述右下刀塔加工组件(8)包括右下动力刀塔(81)、X4轴导轨(82)、X4轴丝杠驱动组件(83)、第四滑板(84)和第二托板(85),第二托板(85)安装于Z2轴导轨(12)右侧,Z3轴丝杠驱动组件(7)驱动第二托板(85)实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第二托板(85)的前面安装X4轴导轨(82),X4轴导轨(82)上设有第四滑板(84),X4轴丝杠驱动组件(83)安装在第二托板(85)上并与X4轴导轨(82)平行,X4轴丝杠驱动组件(83)驱动第四滑板(84)实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第四滑板(84)上安装有右下动力刀塔(81),所述右下动力刀塔(81)和X4轴丝杠驱动组件(83)分别与控制组件电连接。

8.根据权利要求7所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述左上动力刀塔(38)和右上动力刀塔(26)结构相同,左下动力刀塔(55)和右下动力刀塔(81)结构相同。

9.根据权利要求7所述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,其特征在于:所述左上动力刀塔(38)、右上动力刀塔(26)、左下动力刀塔(55)和右下动力刀塔(81)的

外侧均设有多个动力刀座(13),动力刀座(13)用于装夹加工刀具,并用于带动加工刀具作旋转运动。

一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床

技术领域

[0001] 本实用新型属于数控机床技术领域,具体涉及一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床。

背景技术

[0002] 随着制造业技术的不断发展,零件的复杂程度在不断提高而行业中对于各种零件的加工精度要求也越来越高,这就对机床的功能提出更高的要求,目前对于轴类盘类零件的加工,传统的单主轴机床只能对侧面进行车削,不能同时对工件的端面进行加工,都是加工完一端后手动调头装夹零件的另一端,再对零件的另一端进行加工,整个加工过程需要多次装夹和人为干预,而双主轴机床虽然能够同时对两个零件进行同步、异步的加工,使得加工效率翻倍,但是对于细长类的零件,需要主轴和副主轴同时夹持零件的两端,通过刀塔对零件的外侧面进行车削加工,零件会有切削变形,当切削点远离夹持点时,零件加工造成的变形量越来越大,随之加工精度误差越大,进而影响加工效率,同时该结构无法在同时夹持一个工件两端的情况下加工两个工件,因此研发一种新型的复合加工机床很有必要。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为了解决现有技术的问题,提供了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,该机床能解决两个细长类工件同时加工的问题,也能进行细长类和短棒类零件同时加工,更丰富的差异化加工选择,能大幅提高加工效率,提升零件的加工质量。

[0004] 为了解决技术问题,本实用新型的技术方案是:一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,包括床身、右上刀塔加工组件、左上刀塔加工组件、主轴组件、左下刀塔加工组件、Z2轴丝杠驱动组件、Z3轴丝杠驱动组件、右下刀塔加工组件、带W轴的副主轴组件、Z1轴丝杠驱动组件、Z1轴导轨、Z2轴导轨和控制组件,所述床身立面左端安装有主轴组件,在主轴组件同轴线相对位置的床身上设有带W轴的副主轴组件,带W轴的副主轴组件可沿轴线靠近或者远离主轴组件滑动,主轴组件、床身和带W轴的副主轴组件之间形成加工位,所述床身顶面安装有Z1轴导轨,左上刀塔加工组件安装在床身顶面左侧的Z1轴导轨上,同时位于主轴组件上方,右上刀塔加工组件安装在床身顶面右侧的Z1轴导轨上,同时位于带W轴的副主轴组件上方,Z1轴丝杠驱动组件驱动右上刀塔加工组件和左上刀塔加工组件实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述床身前面安装有Z2轴导轨,左上刀塔加工组件安装在床身顶面Z1轴导轨的左侧,同时位于主轴组件上方,右上刀塔加工组件安装在床身顶面Z1轴导轨的右侧上,同时位于带W轴的副主轴组件下方,Z2轴丝杠驱动组件驱动左下刀塔加工组件实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,Z3轴丝杠驱动组件驱动右下刀塔加工组件实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述Z2轴丝杠驱动组件、Z3轴丝杠驱动组件和Z1轴丝杠驱动组件均固定于床身上并且相互平行,所述右上刀塔加工组件、左上刀塔加工组件、主轴组件、左下刀塔加工组件、Z2轴丝杠驱动组件、Z3轴丝杠驱动组件、右下刀塔加

工组件、带W轴的副主轴组件和Z1轴丝杠驱动组件分别与控制组件电连接。

[0005] 优选的,所述床身为矩形结构,主轴组件和带W轴的副主轴组件安装于床身前面上侧,右上刀塔加工组件、左上刀塔加工组件安装于床身顶面,左下刀塔加工组件和右下刀塔加工组件安装于床身前面下侧。

[0006] 优选的,所述主轴组件靠近带W轴的副主轴组件的一端设置有左工件夹具,所述带W轴的副主轴组件包括副主轴箱组件、移动滑板、W轴驱动电机、右工件夹具、W轴导轨、W轴丝杠副组件,W轴导轨、W轴丝杠副组件与主轴组件平行固定在床身上,副主轴箱组件安装在移动滑板上,副主轴箱组件靠近主轴组件的一端设置有右工件夹具,移动滑板安装在W轴导轨的滑块上,W轴驱动电机通过联轴器与W轴丝杠副组件连接,W轴丝杠副组件的滚珠丝杠螺母安装在移动滑板上,W轴驱动电机旋转带动W轴丝杠副组件旋转,通过滚珠丝杠螺母驱动副主轴箱组件沿W轴靠近或者远离主轴组件的滑动,用于适应不同加工长度的工件,所述副主轴箱组件和W轴驱动电机与控制组件电连接。

[0007] 优选的,所述左上刀塔加工组件包括Y1轴丝杠驱动组件、第一滑台、第一立柱、Y1轴导轨、X1轴丝杠驱动组件、X1轴导轨、第一滑板和左上动力刀塔,第一滑台安装在Z1轴导轨上,Z1轴丝杠驱动组件驱动第一滑台实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第一滑台上安装有Y1轴导轨,Y1轴导轨上设有第一立柱,Y1轴丝杠驱动组件安装在第一滑台上并与Y1轴导轨平行,Y1轴丝杠驱动组件驱动第一立柱实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第一立柱的前面安装X1轴导轨,X1轴导轨上设有第一滑板,X1轴丝杠驱动组件安装在第一立柱上并与X1轴导轨平行,X1轴丝杠驱动组件驱动第一滑板实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第一滑板上安装有左上动力刀塔,所述Y1轴丝杠驱动组件、X1轴丝杠驱动组件和左上动力刀塔分别与控制组件电连接。

[0008] 优选的,所述右上刀塔加工组件包括Y2轴丝杠驱动组件、Y2轴导轨、第二滑台、第二立柱、第二滑板、右上动力刀塔、X2轴丝杠驱动组件和X2轴导轨,第二滑台安装在Z1轴导轨上,Z1轴丝杠驱动组件驱动第二滑台实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第二滑台上安装有Y2轴导轨,Y2轴导轨上设有第二立柱,Y2轴丝杠驱动组件安装在第二滑台上并与Y2轴导轨平行,Y2轴丝杠驱动组件驱动第二立柱实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第二立柱的前面安装有X2轴导轨,X2轴导轨上设有第二滑板,X2轴丝杠驱动组件安装在第二立柱上并与X2轴导轨平行,X2轴丝杠驱动组件驱动第二滑板实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第二滑板上安装有右上动力刀塔,所述Y2轴丝杠驱动组件、X2轴丝杠驱动组件和右上动力刀塔分别与控制组件电连接。

[0009] 优选的,所述左下刀塔加工组件包括第一托板、X3轴导轨、X3轴丝杠驱动组件、第三滑板和左下动力刀塔,第一托板安装于Z2轴导轨左侧,Z2轴丝杠驱动组件驱动第一托板实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第一托板的前面安装X3轴导轨,X3轴导轨上设有第三滑板,X3轴丝杠驱动组件安装在第一托板上并与X3轴导轨平行,X3轴丝杠驱动组件驱动第三滑板实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第三滑板上安装有左下动力刀塔,所述X3轴丝杠驱动组件和左下动力刀塔分别与控制组件电连接。

[0010] 优选的,所述右下刀塔加工组件包括右下动力刀塔、X4轴导轨、X4轴丝杠驱动组件、第四滑板和第二托板,第二托板安装于Z2轴导轨右侧,Z2轴丝杠驱动组件驱动第二托板实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第二托板的前面安装X4轴导轨,X4轴导轨上设

有第四滑板,X4轴丝杠驱动组件安装在第二托板上并与X4轴导轨平行,X4轴丝杠驱动组件驱动第四滑板实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第四滑板上安装有右下动力刀塔,所述右下动力刀塔和X4轴丝杠驱动组件分别与控制组件电连接。

[0011] 优选的,所述左上动力刀塔和右上动力刀塔结构相同,左下动力刀塔和右下动力刀塔结构相同。

[0012] 优选的,所述左上动力刀塔、右上动力刀塔、左下动力刀塔和右下动力刀塔的外侧均设有多个动力刀座,动力刀座用于装夹加工刀具,并用于带动加工刀具作旋转运动。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于:

[0014] (1) 本实用新型公开了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,由双主轴四个动力刀塔构成,上面两个动力刀塔带Y轴,下面两个动力刀塔不带Y轴,此种配置集成了车、铣、钻、镗、攻丝等功能于一体,多种工序集成,可在一次装夹中完成全部或大部分工序,多工序集成加工,提高加工效率,降低生产成本;

[0015] (2) 本实用新型带Y轴动力刀塔的X、Y、Z三个直线轴成正交结构设计,三轴精度互不影响,可实现对工件的高精度切削;

[0016] (3) 本实用新型加工机床两侧主轴可同时加工同一零件同一工序或不同工序,也可加工不同零件,实现效率成倍提升;

[0017] (4) 本实用新型上下刀塔对细长轴工件同步加工,上下切削力相互抵消有效减少细长轴工件形变,大幅提高细长轴零件加工精度;

[0018] (5) 本实用新型上下三个刀塔能对同一零件实行加工,在实行这一加工的同时,剩余的一个刀塔还能和另一主轴组成加工通道,多种加工形式的组合,节省时间、空间、人员费用,发挥最小占地面积下的最强劲生产力;

[0019] (6) 本实用新型所述加工机床相当于两台车床加两台加工中心,节省空间,节省人员费用,发挥最小占地面积下的最强劲生产力。

附图说明

[0020] 图1、本实用新型一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床的轴侧整体结构示意图;

[0021] 图2、本实用新型右上刀塔加工组件的轴侧结构示意图;

[0022] 图3、本实用新型左上刀塔加工组件的轴侧结构示意图;

[0023] 图4、本实用新型左下刀塔加工组件的轴侧结构示意图;

[0024] 图5、本实用新型右下刀塔加工组件的轴侧结构示意图。

[0025] 附图标记说明:

[0026] 1、床身,2、右上刀塔加工组件,3、左上刀塔加工组件,4、主轴组件,5、左下刀塔加工组件,6、Z2轴丝杠驱动组件,7、Z3轴丝杠驱动组件,8、右下刀塔加工组件,9、带W轴的副主轴组件,10、Z1轴丝杠驱动组件,11、Z1轴导轨,12、Z2轴导轨,13、动力刀座;

[0027] 21、Y2轴丝杠驱动组件,22、Y2轴导轨,23、第二滑台,24、第二立柱,25、第二滑板,26、右上动力刀塔,27、X2轴丝杠驱动组件,28、X2轴导轨。

[0028] 31、Y1轴丝杠驱动组件,32第一滑台,33、第一立柱,34、Y1轴导轨,35、X1轴丝杠驱动组件,36、X1轴导轨,37、第一滑板,38、左上动力刀塔;

- [0029] 41、左工件夹具；
- [0030] 51、第一托板,52、X3轴导轨,53、X3轴丝杠驱动组件,54、第三滑板,55、左下动力刀塔；
- [0031] 81、右下动力刀塔,82、X4轴导轨,83、X4轴丝杠驱动组件,84、第四滑板,85、第二托板；
- [0032] 91、副主轴箱组件,92、移动滑板,93、W轴驱动电机,94、右工件夹具,95、W轴导轨,96、W轴丝杠副组件。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例描述本实用新型具体实施方式：

[0034] 需要说明的是,本说明书所示意的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容能涵盖的范围内。

[0035] 本实用新型设计了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,这种复合机床包括床身1、主轴组件4、带W轴的副主轴组件9、带Y轴的刀塔加工组件(右上刀塔加工组件2和左上刀塔加工组件3)、刀塔加工组件(左下刀塔加工组件5和右下刀塔加工组件8)；

[0036] 实施例1

[0037] 如图1所示,本实用新型公开了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,包括床身1、右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3、主轴组件4、左下刀塔加工组件5、Z2轴丝杠驱动组件6、Z3轴丝杠驱动组件7、右下刀塔加工组件8、带W轴的副主轴组件9、Z1轴丝杠驱动组件10、Z1轴导轨11、Z2轴导轨12和控制组件,所述床身1立面左端安装有主轴组件4,在主轴组件4同轴线相对位置的床身1上设有带W轴的副主轴组件9,带W轴的副主轴组件9可沿轴线靠近或者远离主轴组件4滑动,主轴组件4、床身1和带W轴的副主轴组件9之间形成加工位,所述床身1顶面安装有Z1轴导轨11,左上刀塔加工组件3安装在床身1顶面Z1轴导轨11的左侧,同时位于主轴组件4上方,右上刀塔加工组件2安装在床身1顶面Z1轴导轨11的右侧,同时位于带W轴的副主轴组件9上方,Z1轴丝杠驱动组件10驱动右上刀塔加工组件2和左上刀塔加工组件3实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述床身1前面安装有Z2轴导轨12,左下刀塔加工组件5安装在床身1前面Z2轴导轨12的左侧上,同时位于主轴组件4下方,右下刀塔加工组件8安装在床身1前面Z2轴导轨12的右侧上,同时位于带W轴的副主轴组件9下方,Z2轴丝杠驱动组件6驱动左下刀塔加工组件5实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,Z3轴丝杠驱动组件7驱动右下刀塔加工组件8实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述Z2轴丝杠驱动组件6、Z3轴丝杠驱动组件7和Z1轴丝杠驱动组件10均固定于床身1上并且相互平行,所述右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3、主轴组件4、左下刀塔加工组件5、Z2轴丝杠驱动组件6、Z3轴丝杠驱动组件7、右下刀塔加工组件8、带W轴的副主轴组件9和Z1轴丝杠驱动组件10分别与控制组件电连接。

[0038] 控制组件通过控制各个组件实现C轴定位控制功能,因此双主轴带有C轴定位控制功能,与四个刀塔的空间布置,可以对两个短棒盘类或者两个细长类零件实行同步车铣复合加工,控制组件控制各个刀塔实现双通道控制,可实现双主轴、四刀架多轴四联动加工,

能够完成对一些形状复杂零件的车削,钻削,铣削,攻丝等复合加工,同时两套主轴及刀架可以联动控制,多种工序集成,可在一次装夹中完成全部或大部分工序,提高加工效率,降低生产成本。

[0039] 本实用新型提供了一种双通道控制的机床硬件方案,双主轴+4刀塔,双通道是可以实现一个主轴和一个或多个刀塔的配合加工,同时另一个主轴和一个或多个刀塔配合加工,可以同时进行加工,具有双通道独立管控功能。

[0040] 实施例2

[0041] 如图1所示,优选的,所述床身1为矩形结构,主轴组件4和带W轴的副主轴组件9安装于床身1前面上侧,右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3安装于床身1顶面,左下刀塔加工组件5和右下刀塔加工组件8安装于床身1前面下侧。

[0042] 所述床身1为独特的矩形结构设计,方便铁屑的排放以及冷却液的回收利用。

[0043] 实施例3

[0044] 如图1所示,优选的,所述主轴组件4靠近带W轴的副主轴组件9的一端设置有左工件夹具41,所述带W轴的副主轴组件9包括副主轴箱组件91、移动滑板92、W轴驱动电机93、右工件夹具94、W轴导轨95、W轴丝杠副组件96,W轴导轨95、W轴丝杠副组件96与主轴组件4平行固定在床身1上,副主轴箱组件91安装在移动滑板92上,副主轴箱组件91靠近主轴组件4的一端设置有右工件夹具94,移动滑板92安装在W轴导轨95的滑块上,W轴驱动电机93通过联轴器与W轴丝杠副组件96连接,W轴丝杠副组件96的滚珠丝杠螺母安装在移动滑板92上,W轴驱动电机93旋转带动W轴丝杠副组件96旋转,通过滚珠丝杠螺母驱动副主轴箱组件91沿W轴靠近或者远离主轴组件4的滑动,用于适应不同加工长度的工件,所述副主轴箱组件91和W轴驱动电机93与控制组件电连接。

[0045] 所述主轴组件4固定在床身1立面(与水平面垂直)左端,在主轴组件4同轴线相对位置的床身上设有带W轴的副主轴组件9,主轴组件4和带W轴的副主轴组件9之间形成加工位,带W轴的副主轴组件9可沿W轴做靠近或远离主轴组件的滑动。

[0046] W轴导轨、W轴丝杠副组件与所述主轴组件平行设在床身上,副主轴箱组件安装在移动滑板上,移动滑板安装在W轴导轨滑块上,W轴驱动电机与W轴丝杠副组件通过联轴器连接,滚珠丝杠螺母安装在移动滑板上,W轴驱动电机旋转带动W轴丝杠副组件旋转,通过滚珠丝杠螺母驱动移动滑板与副主轴箱组件沿W轴滑动,从而适应不同加工长度的工件,所述带W轴的副主轴组件的一端用于装夹工件夹具。

[0047] 实施例4

[0048] 如图3所示,优选的,所述左上刀塔加工组件3包括Y1轴丝杠驱动组件31、第一滑台32、第一立柱33、Y1轴导轨34、X1轴丝杠驱动组件35、X1轴导轨36、第一滑板37和左上动力刀塔38,第一滑台32安装在Z1轴导轨11上,Z1轴丝杠驱动组件10驱动第一滑台32实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第一滑台32上安装有Y1轴导轨34,Y1轴导轨34上设有第一立柱33,Y1轴丝杠驱动组件31安装在第一滑台32上并与Y1轴导轨34平行,Y1轴丝杠驱动组件31驱动第一立柱33实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第一立柱33的前面安装X1轴导轨36,X1轴导轨36上设有第一滑板37,X1轴丝杠驱动组件35安装在第一立柱33上并与X1轴导轨36平行,X1轴丝杠驱动组件35驱动第一滑板37实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第一滑板37上安装有左上动力刀塔38,所述Y1轴丝杠驱动组件31、X1轴丝杠驱

动组件35和左上动力刀塔38分别与控制组件电连接。

[0049] 如图2所示,优选的,所述右上刀塔加工组件2包括Y2轴丝杠驱动组件21、Y2轴导轨22、第二滑台23、第二立柱24、第二滑板25、右上动力刀塔26、X2轴丝杠驱动组件27和X2轴导轨28,第二滑台23安装在Z1轴导轨11上,Z1轴丝杠驱动组件10驱动第二滑台23实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,所述第二滑台23上安装有Y2轴导轨22,Y2轴导轨22上设有第二立柱24,Y2轴丝杠驱动组件21安装在第二滑台23上并与Y2轴导轨22平行,Y2轴丝杠驱动组件21驱动第二立柱24实现前后方向靠近或者远离加工位的滑动,第二立柱24的前面安装有X2轴导轨28,X2轴导轨28上设有第二滑板25,X2轴丝杠驱动组件27安装在第二立柱24上并与X2轴导轨28平行,X2轴丝杠驱动组件27驱动第二滑板25实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第二滑板25上安装有右上动力刀塔26,所述Y2轴丝杠驱动组件21、X2轴丝杠驱动组件27和右上动力刀塔26分别与控制组件电连接。

[0050] 所述带Y轴的刀塔加工组件包括左上刀塔加工组件和右上刀塔加工组件;进一步的在床身的顶面左侧(主轴组件的上方)设有沿左右方向(Z1轴)靠近或者远离加工位的第一滑台,在第一滑台上设有沿前后方向(Y1轴)靠近或者远离加工位的第一立柱,在第一立柱上安装有沿上下方向(X1轴)靠近或者远离加工位的第一滑板,在第一滑板上安装左上动力刀塔;在床身的顶面右侧(带W轴的副主轴组件的上方)设有沿左右方向(Z1轴)靠近或者远离加工位的第二滑台,在第二滑台上设有沿前后方向(Y2轴)靠近或者远离加工位的第二立柱,在第二立柱上安装沿上下方向(X2轴)靠近或者远离加工位的第二滑板,在第二滑板上安装右上动力刀塔,上述X1、Y1、Z1和X2、Y2、Z1两组三个直线轴正交结构设计,从而适应不同规格工件的外表面加工和支撑需求,与带W轴的副主轴配合能实现一次装夹后的完整加工。其中第一滑台和第二滑台共用Z1轴导轨和Z1轴丝杠驱动组件,所述左上动力刀塔和右上动力刀塔结构相同。

[0051] 实施例5

[0052] 如图4所示,优选的,所述左下刀塔加工组件5包括第一托板51、X3轴导轨52、X3轴丝杠驱动组件53、第三滑板54和左下动力刀塔55,第一托板51安装于Z2轴导轨12左侧,Z2轴丝杠驱动组件6驱动第一托板51实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第一托板51的前面安装X3轴导轨52,X3轴导轨52上设有第三滑板54,X3轴丝杠驱动组件53安装在第一托板51上并与X3轴导轨52平行,X3轴丝杠驱动组件53驱动第三滑板54实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第三滑板54上安装有左下动力刀塔55,所述X3轴丝杠驱动组件53和左下动力刀塔55分别与控制组件电连接。

[0053] 如图5所示,优选的,所述右下刀塔加工组件8包括右下动力刀塔81、X4轴导轨82、X4轴丝杠驱动组件83、第四滑板84和第二托板85,第二托板85安装于Z2轴导轨12右侧,Z3轴丝杠驱动组件7驱动第二托板85实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,第二托板85的前面安装X4轴导轨82,X4轴导轨82上设有第四滑板84,X4轴丝杠驱动组件83安装在第二托板85上并与X4轴导轨82平行,X4轴丝杠驱动组件83驱动第四滑板84实现上下方向靠近或者远离加工位的滑动,第四滑板84上安装有右下动力刀塔81,所述右下动力刀塔81和X4轴丝杠驱动组件83分别与控制组件电连接。

[0054] 所述不带Y轴刀塔加工组件包含左下刀塔加工组件和右下刀塔加工组件;进一步的在床身的前面主轴箱组件的下方设有沿左右方向(Z2轴)靠近或者远离加工位的第一拖

板,在第一拖板上安装沿上下方向(X3轴)靠近或者远离加工位的第三滑板,在第三滑板上安装左下动力刀塔;在床身的前面带W轴的副主轴组件的下方设有沿左右方向(Z3轴)靠近或者远离加工位的第二拖板,在第二拖板上安装沿上下方向(X4轴)靠近或者远离加工位的第四滑板,在第四滑板上安装右下动力刀塔。其中第一托板和第二托板共用Z2轴导轨。所述左下动力刀塔和右下动力刀塔结构相同。

[0055] 所述X1轴、Y1轴、Z1轴、X2轴、Y2轴、Z2轴、X3轴、Z3轴、X4轴包括各轴对应的导轨滑块和丝杠驱动组件。

[0056] 所述动力刀塔的外侧设有多个动力刀座,动力刀座用于装夹加工刀具,并用于带动加工刀具作旋转运动。

[0057] 实施例6

[0058] 优选的,所述左上动力刀塔38和右上动力刀塔26结构相同,左下动力刀塔55和右下动力刀塔81结构相同。

[0059] 优选的,所述左上动力刀塔38、右上动力刀塔26、左下动力刀塔55和右下动力刀塔81的外侧均设有多个动力刀座13,动力刀座13用于装夹加工刀具,并用于带动加工刀具作旋转运动。

[0060] 实施例7

[0061] 优选的,一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工方法,由上述的一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床进行加工,包括但不限于以下几种加工方法:

[0062] 第一种:双主轴四刀塔单一工序同时加工:主轴组件4夹持工件,控制组件控制左上刀塔加工组件3切削零件,左下刀塔加工组件5辅助主轴组件4切削工件;带W轴的副主轴组件9夹持工件,右上刀塔加工组件2切削工件,右下刀塔加工组件8辅助带W轴的副主轴组件9切削工件,两侧加工同时进行;

[0063] 第二种:双主轴四刀塔对接集成工序加工:控制组件控制主轴组件4与右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3、左下刀塔加工组件5和右下刀塔加工组件8配合完成工件前序加工,控制组件控制带W轴的副主轴组件9对接后与右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3、左下刀塔加工组件5和右下刀塔加工组件8配合完成后序加工;

[0064] 第三种:细长轴类工件加工:主轴组件4和带W轴的副主轴组件9同时夹持工件,控制组件控制左上刀塔加工组件3和左下刀塔加工组件5或者右上刀塔加工组件2和右下刀塔加工组件8对工件外圆进行上下同步切削,或者控制组件控制左上刀塔加工组件3、左下刀塔加工组件5、右上刀塔加工组件2和右下刀塔加工组件8四个刀塔对工件外圆上下同步切削,实现切削力的相互消抵;

[0065] 第四种:细长轴类和短棒类工件同时加工:主轴组件4和右下刀塔加工组件8夹持细长轴类工件,此时右下刀塔加工组件8的刀座位安装辅助夹具(辅助夹具为顶尖或者在右下刀塔加工组件8上安装中心架等其他辅助夹具),控制组件控制左上刀塔加工组件3和左下刀塔加工组件5对工件外圆进行上下同步切削,带W轴的副主轴组件9夹持短棒类工件与右上刀塔加工组件2组成加工通道。

[0066] 同样的带W轴的副主轴组件9和其他四个刀塔加工组件的组合也能实现上述的加工方式。

[0067] 在上述的加工机床中,针对短轴盘类零件,在主轴组件、带W轴的副主轴组件分别

夹持工件,两个带Y轴的刀塔加工组件和两个刀塔加工组件的配合下能形成多种组合形式的加工,提高效率。针对细长轴类零件的加工,主轴组件和带W轴的副主轴组件夹持工件的两端,然后,驱动连接于床身顶部的左上刀塔加工组件或者右上刀塔加工组件移动至工件的上侧,驱动连接于床身侧面的左下刀塔加工组件或者右下刀塔加工组件移动至工件的下侧,同时或者先后作用于工件的两侧对工件进行加工,通过左上刀塔加工组件和左下刀塔加工组件或者右上刀塔加工组件和右下刀塔加工组件在工件相对两侧的抵靠作用,不仅能减小甚至避免工件单侧加工造成的变形,还能抵抗工件自身重力下产生的变形,提高加工精度,左上刀塔加工组件和左下刀塔加工组件或者右上刀塔加工组件和右下刀塔加工组件上的两个刀具同步加工,提高了加工效率。

[0068] 在上述的加工机床中,也可以主轴组件夹持工件,左上刀塔加工组件和左下刀塔加工组件同时加工零件的两侧,右上刀塔加工组件或者右下刀塔加工组件加工零件的端面,三个刀塔加工组件同步加工一个零件,提高加工效率,在主轴组件加工的同时,带W轴的副主轴组件也可以和另一个不参与主轴组件加工的刀塔加工组件组成加工通道,提高加工效率。同样的带W轴的副主轴组件夹持工件,右上刀塔加工组件和右下刀塔加工组件同时加工零件的两侧,左上刀塔加工组件或者左下刀塔加工组件加工零件的端面,三个刀塔加工组件同步加工一个零件,提高加工效率,在带W轴的副主轴组件加工的同时,主轴组件也可以和另一个不参与带W轴的副主轴组件加工的刀塔加工组件组成加工通道,提高加工效率。

[0069] 本实用新型的工作原理如下:

[0070] 如图1所示,本实用新型公开了一种双主轴四动力刀塔双Y轴车铣复合加工机床,包括床身1、右上刀塔加工组件2、左上刀塔加工组件3、主轴组件4、左下刀塔加工组件5、Z2轴丝杠驱动组件6、Z3轴丝杠驱动组件7、右下刀塔加工组件8、带W轴的副主轴组件9、Z1轴丝杠驱动组件10、Z1轴导轨11、Z2轴导轨12和控制组件,主轴组件4、床身1和带W轴的副主轴组件9之间形成加工位,带W轴的副主轴组件9可沿轴线靠近或者远离主轴组件4滑动,Z1轴丝杠驱动组件10驱动右上刀塔加工组件2和左上刀塔加工组件3实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,Z2轴丝杠驱动组件6驱动左下刀塔加工组件5实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,Z3轴丝杠驱动组件7驱动右下刀塔加工组件8实现左右方向靠近或者远离加工位的滑动,本实用新型由双主轴四个动力刀塔构成,上面两个动力刀塔带Y轴,下面两个动力刀塔不带Y轴,本实用新型上下刀塔对细长轴工件同步加工,上下切削力相互抵消有效减少细长轴工件形变,大幅提高细长轴零件加工精度,此种配置集成了车、铣、钻、镗、攻丝等功能于一体,多种工序集成,可在一次装夹中完成全部或大部分工序,提高加工效率,降低生产成本。

[0071] 本实用新型带Y轴动力刀塔的X、Y、Z三个直线轴成正交结构设计,三轴精度互不影响,可实现对工件的高精度切削。

[0072] 本实用新型加工机床两侧主轴可同时加工同一零件同一工序或不同工序,也可加工不同零件,实现效率成倍提升。

[0073] 本实用新型上下三个刀塔能对同一零件实行加工,在实行这一加工的同时,剩余的一个刀塔还能和另一主轴组成加工通道,多种加工形式的组合,节省时间、空间、人员费用,发挥最小占地面积下的最强劲生产力。

[0074] 本实用新型所述加工机床相当于两台车床加两台加工中心,节省空间,节省人员

费用,发挥最小占地面积下的最强劲生产力。

[0075] 上面对本实用新型优选实施方式作了详细说明,但是本实用新型不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

[0076] 不脱离本实用新型的构思和范围可以做出许多其他改变和改型。应当理解,本实用新型不限于特定的实施方式,本实用新型的范围由所附权利要求限定。

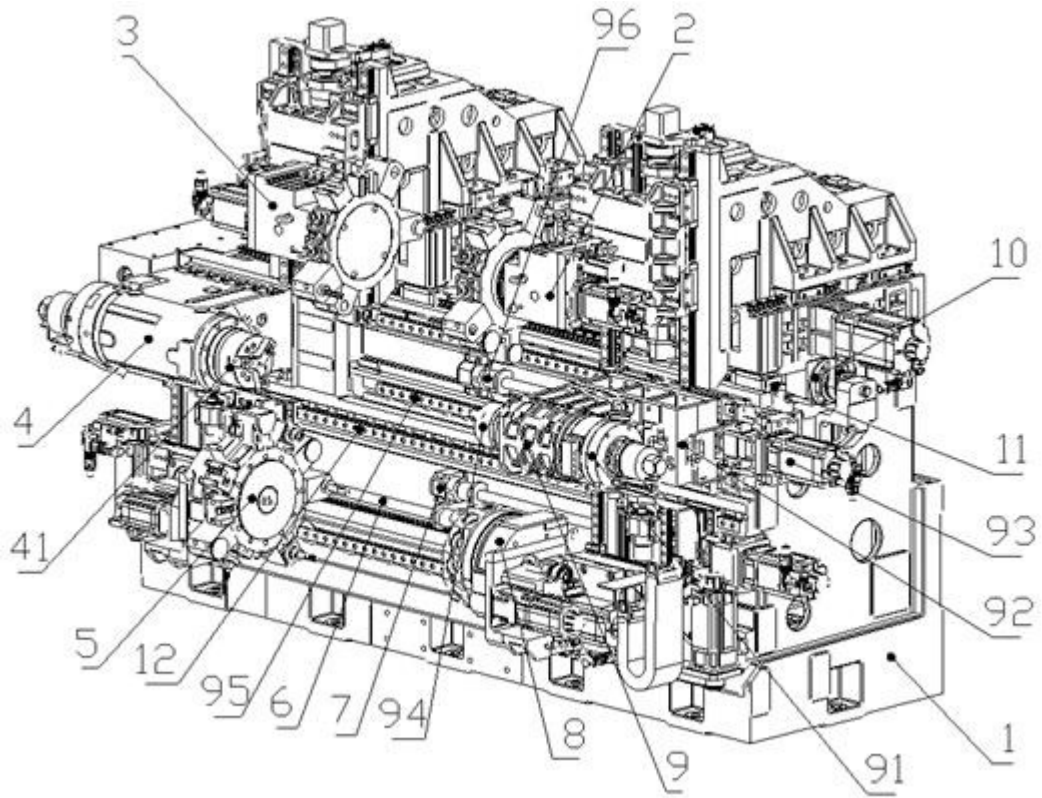


图1

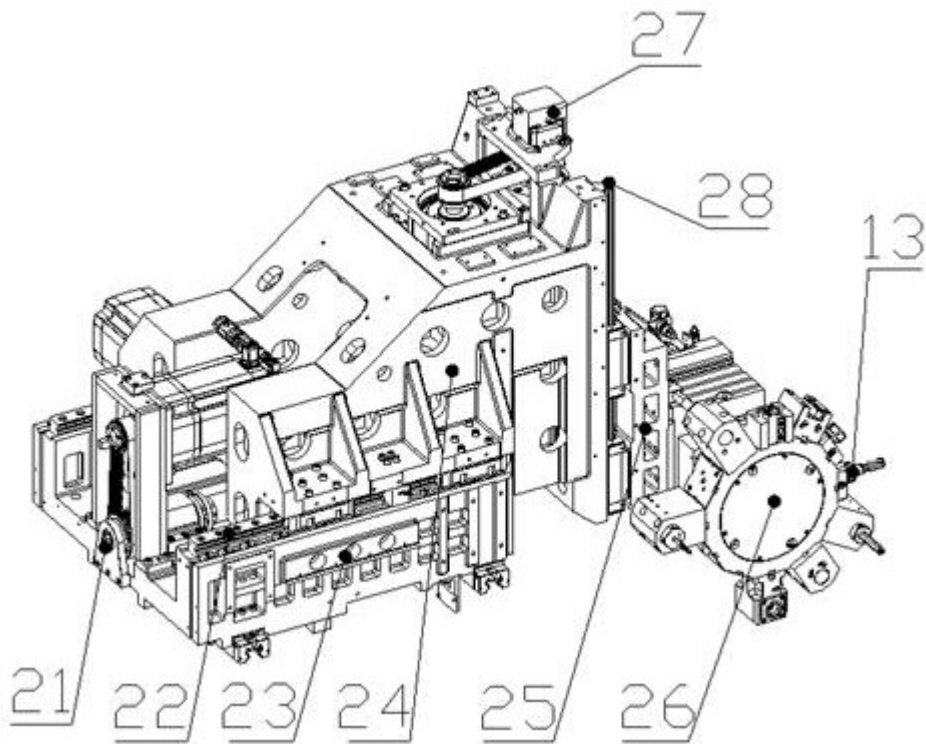


图2

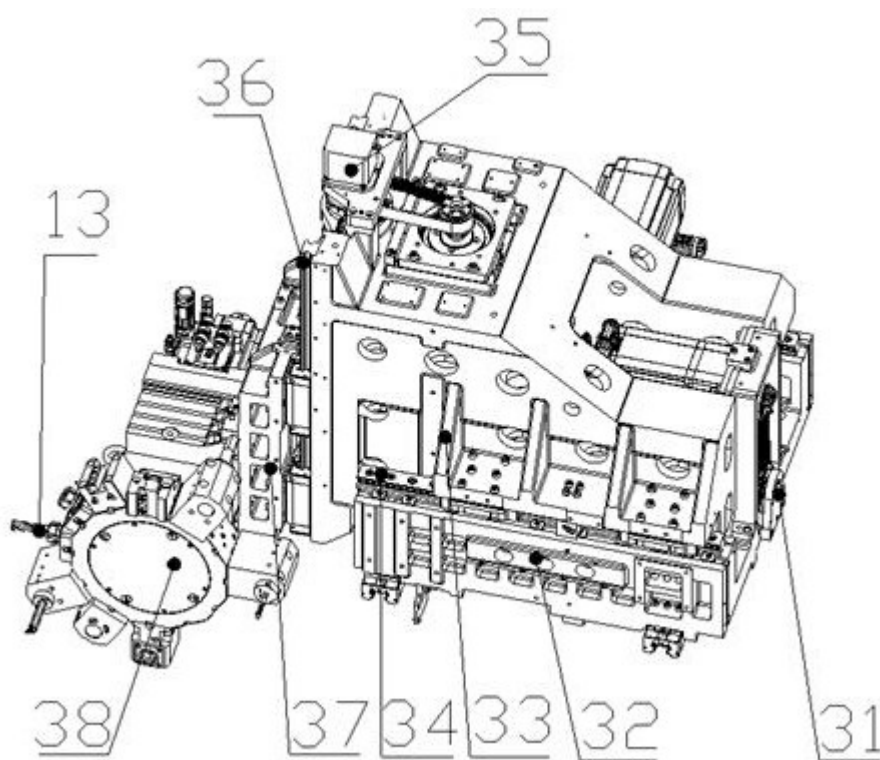


图3

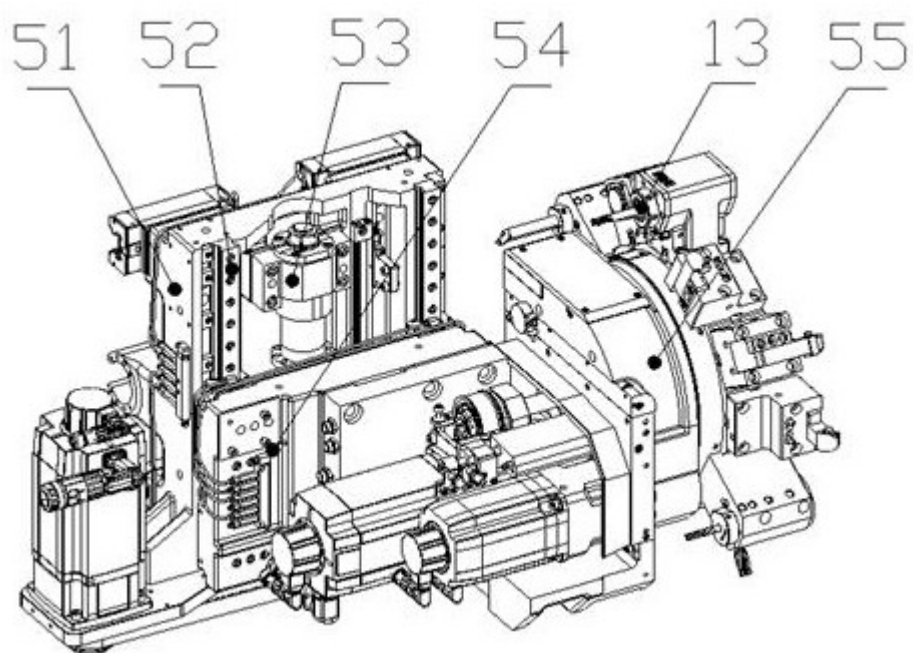


图4

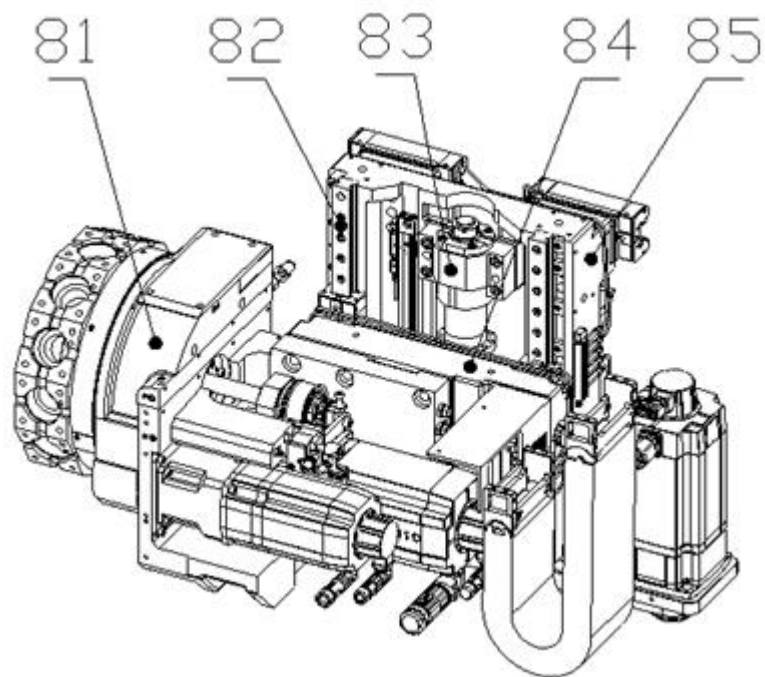


图5