



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111496305 A

(43)申请公布日 2020.08.07

(21)申请号 202010395213.4

(22)申请日 2020.04.30

(71)申请人 宁波市凯博数控机械有限公司
地址 315601 浙江省宁波市宁海县长街镇
宁东工业园区

(72)发明人 俞湘 徐建国 沈良永

(51)Int. Cl.

B23C 9/00(2006.01)

B23Q 1/25(2006.01)

B23Q 1/70(2006.01)

B23Q 3/157(2006.01)

B23Q 5/34(2006.01)

B23Q 5/40(2006.01)

B23Q 11/00(2006.01)

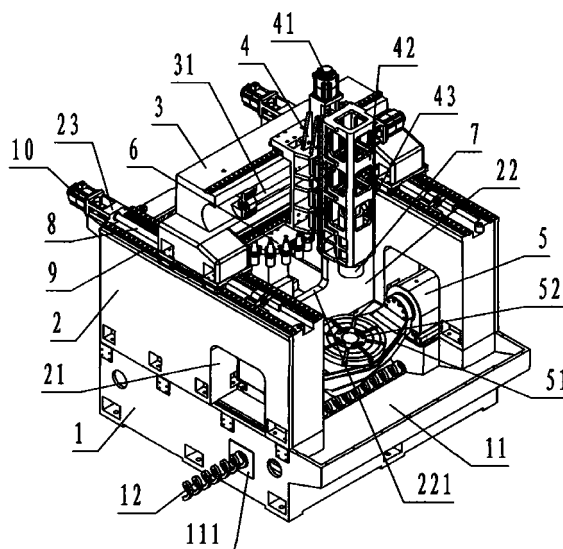
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种高架式高效五轴数控铣床

(57)摘要

本发明公开了一种高架式高效五轴数控铣床,包括床身、Y轴高架座、X轴横梁座、Z轴直立座、五轴机、刀库、电主轴、滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机。本发明采用的床身设有集屑漏槽、排屑孔、排屑螺杆和屑出口;Y轴高架座设有五轴口、隔墙、库口和Y轴;X轴横梁座设有X轴,X轴横梁座由Y轴驱动;Z轴直立座设有Z轴,Z轴直立座由X轴的驱动;Z轴直立座连接有Z拖板,Z拖板由Z轴驱动;五轴机为数控第四、第五联合旋转轴机;工作时,X轴横梁座、Z轴直立座、Z拖板共同拖动电主轴进行XYZ三维直角坐标寻的运动,五轴机带动工件进行Rx轴、Rz轴旋转坐标寻的运动的技术方案,使汽车零部件的生产达到了降低成本、提高效率的目的。



1. 一种高架式高效五轴数控铣床,包括床身(1)、Y轴高架座(2)、X轴横梁座(3)、Z轴直立座(4)、五轴机(5)、刀库(6)、电主轴(7)、滚珠丝杠副(8)、滚子导轨副(9)和伺服电机(10),其特征在于:所述的床身(1)为矩形箱状的钢质构件,床身(1)上面的前部设有上大下小四边形的凹槽称为集屑漏槽(11),所述集屑漏槽(11)槽底设有一个左右方向、圆形的通孔称为排屑孔,所述排屑孔内设有一个由电机驱动、可旋转的螺杆称为排屑螺杆(12),排屑孔的左端口为屑出口(111);

所述的Y轴高架座(2)为矩形墙状的钢质构件,Y轴高架座(2)的前部下面设有矩形的缺口称为五轴口(21);两个Y轴高架座(2)分别固定连接在床身(1)的左右两边,两个Y轴高架座(2)的中部之间设有一个矩形板状钢质的隔墙(22),所述隔墙(22)上部设有矩形的缺口称为库口(221);Y轴高架座(2)的上面设有前后方向、由滚珠丝杠副(8)、滚子导轨副(9)和伺服电机(10)构成的Y向轨道驱动机构称为Y轴(23);

所述的X轴横梁座(3)为矩形梁状的钢质构件,X轴横梁座(3)的前面设有左右方向、由滚珠丝杠副(8)、滚子导轨副(9)和伺服电机(10)构成的X向轨道驱动机构称为X轴(31);X轴横梁座(3)横跨于两个Y轴高架座(2)之间,X轴横梁座(3)下面的左右两边经所述Y轴(23)分别与两个Y轴高架座(2)连接,X轴横梁座(3)经所述Y轴(23)的驱动可在Y轴高架座(2)的上面沿前后方向移动;

所述的Z轴直立座(4)为后面设有凹口、呈直立凹字形的块状钢质构件,Z轴直立座(4)的前面设有上下方向、由滚珠丝杠副(8)、滚子导轨副(9)和伺服电机(10)构成的Z向轨道驱动机构称为Z轴(41);Z轴直立座(4)的后面经所述X轴(31)与X轴横梁座(3)连接,Z轴直立座(4)经所述X轴(31)的驱动可在X轴横梁座(3)的前面沿左右方向移动;Z轴直立座(4)经所述Z轴(41)连接有Z拖板(42),所述Z拖板(42)为矩形柱状的钢质构件,所述Z拖板(42)的下部内设有上下方向的台阶腔室称为主轴腔(43);Z拖板(42)经所述Z轴(41)的驱动可在Z轴直立座(4)的前面沿上下方向移动;

所述的五轴机(5)为由旋转臂和旋转工作台构成的数控第四、第五联合旋转轴机,其中,所述旋转臂围绕左右方向的X轴作旋转运动称为Rx轴(51),所述旋转工作台为围绕上下方向的Z轴作旋转运动称为Rz轴(52);

所述的刀库(6)为平面旋转式数控刀库;

所述电主轴(7)为变频调速驱动刀具作旋转运动的电机,电主轴的输出端设有夹持钻铣刀具的夹头;

所述的滚珠丝杠副(8)为由滚珠丝杠和滚珠螺母构成的用于将旋转运动转换为直线运动的传动元件;

所述的滚子导轨副(9)为由横截面呈V型的滚道导轨和设有滚子的滚子架构成的用于承载物体作直线运动的滚动轨道元件;

所述的伺服电机(10)为交流同步伺服电机;

五轴机(5)的机头和机尾固定于床身(1)左右两边的Y轴高架座(2)的所述五轴口(21)内,五轴机(5)的所述Rx轴(51)和Rz轴(52)位于两个Y轴高架座(2)之间,刀库(6)对应于所述库口(221)固定于床身(1)后部的上面;电主轴(7)固定于所述主轴腔(43)内,电主轴(7)的夹头朝下伸出于所述主轴腔(43)的下面。

一种高架式高效五轴数控铣床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种五轴数控铣床,具体是指设置在汽车零部件自动生产线的工位上,用于自动化精密切削加工的一种高架式高效五轴数控铣床。

背景技术

[0002] 规模批量生产汽车零部件,需要五轴数控铣床进行精密切削加工,现有技术立柱式、龙门式、悬臂式的五轴数控铣床为通用数控切削加工设备;对于需要大量五轴数控铣床参与进行精密切削加工的无人化自动生产线,通用设备的五轴数控铣床的价格昂贵,成本高,加工效率低,难以与无人化自动生产线的加工节奏合拍,不利于中小汽车零部件生产企业实现无人化自动生产线的转型;因此,现有技术存在成本高、效率低的问题与不足。

发明内容

[0003] 针对上述现有技术存在的问题与不足,本发明采用由床身、Y轴高架座、X轴横梁座、Z轴直立座、五轴机、刀库、电主轴、滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的装置,其中,床身为矩形箱状的钢质构件,床身上面的前部设有上大下小四边形的凹槽称为集屑漏槽,所述集屑漏槽槽底设有一个左右方向、圆形的通孔称为排屑孔,所述排屑孔内设有一个由电机驱动、可旋转的螺杆称为排屑螺杆,排屑孔的左端口为屑出口;Y轴高架座为矩形墙状的钢质构件,Y轴高架座的前部下面设有矩形的缺口称为五轴口;两个Y轴高架座分别固定连接在床身的左右两边,两个Y轴高架座的中部之间设有一个矩形板状钢质的隔墙,所述隔墙上部设有矩形的缺口称为库口;Y轴高架座的上面设有前后方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Y向轨道驱动机构称为Y轴;X轴横梁座为矩形梁状的钢质构件,X轴横梁座的前面设有左右方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的X向轨道驱动机构称为X轴;X轴横梁座横跨于两个Y轴高架座之间,X轴横梁座下面的左右两边经所述Y轴分别与两个Y轴高架座连接,X轴横梁座经所述Y轴的驱动可在Y轴高架座的上面沿前后方向移动;Z轴直立座为后面设有凹口、呈直立凹字形的块状钢质构件,Z轴直立座的前面设有上下方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Z向轨道驱动机构称为Z轴;Z轴直立座的后面经所述X轴与X轴横梁座连接,Z轴直立座经所述X轴的驱动可在X轴横梁座的前面沿左右方向移动;Z轴直立座经所述Z轴连接有Z拖板,所述Z拖板为矩形柱状的钢质构件,所述Z拖板的下部内设有上下方向的台阶腔室称为主轴腔;Z拖板经所述Z轴的驱动可在Z轴直立座的前面沿上下方向移动;五轴机为由旋转臂和旋转工作台构成的数控第四、第五联合旋转轴机,其中,所述旋转臂围绕左右方向的X轴作旋转运动称为Rx轴,所述旋转工作台为围绕上下方向的Z轴作旋转运动称为Rz轴;刀库为平面旋转式数控刀库;电主轴为变频调速驱动刀具作旋转运动的电机,电主轴的输出端设有夹持钻铣刀具的夹头;滚珠丝杠副为由滚珠丝杠和滚珠螺母构成的用于将旋转运动转换为直线运动的传动元件;滚子导轨副为由横截面呈V型的滚道导轨和设有滚子的滚子架构成的用于承载物体作直线运动的滚动轨道元件;伺服电机为交流同步伺服电机;五轴机的机头和机尾固定于床身左右两边的Y轴高架

座的所述五轴口内,五轴机的所述Rx轴和Rz轴位于两个Y轴高架座之间,刀库对应于所述库口固定于床身后部的上面;电主轴固定于所述主轴腔内,电主轴的夹头朝下伸出于所述主轴腔的下面;

[0004] 应用时,被加工的工件经所对应的工装夹具固定在所述旋转工作台的上面;工作时,电主轴夹持铣削刀具,数控,由Y轴驱动X轴横梁座,由X轴驱动Z轴直立座,由Z轴驱动Z拖板,拖动电主轴进行X、Y、Z向三维直角坐标寻的运动,由五轴机的旋转臂和旋转工作台带动工件进行Rx轴、Rz轴旋转坐标的第四、第五维的配合寻的运动,实现对工件进行X、Y、Z、Rx轴、Rz轴的数控五轴寻的铣削加工;更换刀具时,电主轴通过所述库口,从刀库处自动换刀;铣削加工时,在所述屑出口处设置一个切屑箱,开启排屑螺杆旋转,铣削产生的切屑落入集屑漏槽,经排屑螺杆从所述屑出口排入所述切屑箱内的技术方案,提供一种高架式高效五轴数控铣床,旨在通过适合于汽车零部件的生产实现自动化无人化转型,使汽车零部件的生产达到降低成本、提高效率的目的。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:一种高架式高效五轴数控铣床,包括床身、Y轴高架座、X轴横梁座、Z轴直立座、五轴机、刀库、电主轴、滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机,其中:所述的床身为矩形箱状的钢质构件,床身上面的前部设有上大下小四边形的凹槽称为集屑漏槽,所述集屑漏槽槽底设有一个左右方向、圆形的通孔称为排屑孔,所述排屑孔内设有一个由电机驱动、可旋转的螺杆称为排屑螺杆,排屑孔的左端口为屑出口;

[0006] 所述的Y轴高架座为矩形墙状的钢质构件,Y轴高架座的前部下面设有矩形的缺口称为五轴口;两个Y轴高架座分别固定连接在床身的左右两边,两个Y轴高架座的中部之间设有一个矩形板状钢质的隔墙,所述隔墙上部设有矩形的缺口称为库口;Y轴高架座的上面设有前后方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Y向轨道驱动机构称为Y轴;

[0007] 所述的X轴横梁座为矩形梁状的钢质构件,X轴横梁座的前面设有左右方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的X向轨道驱动机构称为X轴;X轴横梁座横跨于两个Y轴高架座之间,X轴横梁座下面的左右两边经所述Y轴分别与两个Y轴高架座连接,X轴横梁座经所述Y轴的驱动可在Y轴高架座的上面沿前后方向移动;

[0008] 所述的Z轴直立座为后面设有凹口、呈直立凹字形的块状钢质构件,Z轴直立座的前面设有上下方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Z向轨道驱动机构称为Z轴;Z轴直立座的后面经所述X轴与X轴横梁座连接,Z轴直立座经所述X轴的驱动可在X轴横梁座的前面沿左右方向移动;Z轴直立座经所述Z轴连接有Z拖板,所述Z拖板为矩形柱状的钢质构件,所述Z拖板的下部内设有上下方向的台阶腔室称为主轴腔;Z拖板经所述Z轴的驱动可在Z轴直立座的前面沿上下方向移动;

[0009] 所述的五轴机为由旋转臂和旋转工作台构成的数控第四、第五联合旋转轴机,其中,所述旋转臂围绕左右方向的X轴作旋转运动称为Rx轴,所述旋转工作台为围绕上下方向的Z轴作旋转运动称为Rz轴;

[0010] 所述的刀库为平面旋转式数控刀库;

[0011] 所述的电主轴为变频调速驱动刀具作旋转运动的电机,电主轴的输出端设有夹持钻铣刀具的夹头;

[0012] 所述的滚珠丝杠副为由滚珠丝杠和滚珠螺母构成的用于将旋转运动转换为直线运动的传动元件;

[0013] 所述的滚子导轨副为由横截面呈V型的滚道导轨和设有滚子的滚子架构成的用于承载物体作直线运动的滚动轨道元件；

[0014] 所述的伺服电机为交流同步伺服电机；

[0015] 五轴机的机头和机尾固定于床身左右两边的Y轴高架座的所述五轴口内，五轴机的所述Rx轴和Rz轴位于两个Y轴高架座之间，刀库对应于所述库口固定于床身后部的上面；电主轴固定于所述主轴腔内，电主轴的夹头朝下伸出于所述主轴腔的下面。

[0016] 上述结构表述的方向面分为上、下、左、右、前、后面，其中，前面为面对本装置主视图的面，后面为与所述前面相对的面。

[0017] 工作原理及有益效果

[0018] 应用时，被加工的工件经所对应的工装夹具固定在所述旋转工作台的上面；

[0019] 工作时，电主轴夹持铣削刀具，数控，由Y轴驱动X轴横梁座，由X轴驱动Z轴直立座，由Z轴驱动Z拖板，拖动电主轴进行X、Y、Z向三维直角坐标寻的运动，由五轴机的旋转臂和旋转工作台带动工件进行Rx轴、Rz轴旋转坐标的第四、第五维的配合寻的运动，实现对工件进行X、Y、Z、Rx轴、Rz轴的数控五轴寻的铣削加工；更换刀具时，电主轴通过所述库口，从刀库处自动换刀；铣削加工时，在所述屑出口处设置一个切屑箱，开启排屑螺杆旋转，铣削产生的切屑落入集屑漏槽，经排屑螺杆从所述屑出口排入所述切屑箱内。

[0020] 本装置结构简单，工作可靠，采用Y轴高架座使得X轴横梁座的Y向运动轻快而高效，加工效率高，特别适合针对轮毂、自动变速器的零件等汽车部件进行规模批量化高效精密切削加工，易于安插在由智能机械手自动装卸工件的无人化自动生产线各个环节中，能够与无人化自动生产线的加工节奏合拍，有利于中小汽车零部件生产企业向无人化自动生产线的转型，使汽车零部件的生产，降低了综合成本、提高了生产效率。

[0021] 上述，本发明采用由床身、Y轴高架座、X轴横梁座、Z轴直立座、五轴机、刀库、电主轴、滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的装置，其中，床身设有集屑漏槽、排屑孔、排屑螺杆和屑出口；Y轴高架座设有五轴口、隔墙、库口；Y轴高架座设有前后方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Y轴；两个Y轴高架座分别固定于床身的左右两边；X轴横梁座设有左右方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的X轴；X轴横梁座横跨于两个Y轴高架座之间由Y轴驱动；Z轴直立座设有上下方向、由滚珠丝杠副、滚子导轨副和伺服电机构成的Z轴；Z轴直立座经所述X轴与X轴横梁座连接，Z轴直立座由X轴的驱动；Z轴直立座经Z轴连接有Z拖板，Z拖板设有主轴腔，Z拖板由Z轴驱动；五轴机为由旋转臂和旋转工作台构成的数控第四、第五联合旋转轴机，其中，旋转臂为Rx轴，旋转工作台为Rz轴；刀库为平面旋转式数控刀库；电主轴为变频调速驱动刀具作旋转运动的电机；滚珠丝杠副为由滚珠丝杠和滚珠螺母构成的传动元件；滚子导轨副为滚动轨道元件；伺服电机为交流同步伺服电机；五轴机的机头和机尾固定于床身左右两边的Y轴高架座的所述五轴口内，五轴机的所述Rx轴和Rz轴位于两个Y轴高架座之间，刀库对应于所述库口固定于床身后部的上面；电主轴固定于所述主轴腔内，电主轴的夹头朝下伸出于所述主轴腔的下面；

[0022] 应用时，被加工的工件经所对应的工装夹具固定在所述旋转工作台的上面；工作时，电主轴夹持铣削刀具，数控，由Y轴驱动X轴横梁座，由X轴驱动Z轴直立座，由Z轴驱动Z拖板，拖动电主轴进行X、Y、Z向三维直角坐标寻的运动，由五轴机的旋转臂和旋转工作台带动工件进行Rx轴、Rz轴旋转坐标的第四、第五维的配合寻的运动，实现对工件进行X、Y、Z、Rx

轴、Rz轴的数控五轴寻的铣削加工；更换刀具时，电主轴通过所述库口，从刀库处自动换刀；铣削加工时，在所述屑出口处设置一个切屑箱，开启排屑螺杆旋转，铣削产生的切屑落入集屑漏槽，经排屑螺杆从所述屑出口排入所述切屑箱内的技术方案，克服了现有技术存在成本高、效率低的问题与不足，所提供的一种高架式高效五轴数控铣床，通过适合于汽车零部件的生产实现自动化无人化转型，使汽车零部件的生产达到降低成本、提高效率的目的。

附图说明

[0023] 图1是本发明的一种高架式高效五轴数控铣床的主视投影结构示意图；

[0024] 图2是本发明的一种高架式高效五轴数控铣床的轴测示意图。

[0025] 下面结合附图中的实施例对本发明作进一步详细说明，但不应理解为对本发明的任何限制。

[0026] 图中：床身1、集屑漏槽11、屑出口111、排屑螺杆12、Y轴高架座2、五轴口21、隔墙22、库口221、Y轴23、X轴横梁座3、X轴31、Z轴直立座4、Z轴41、Z拖板42、主轴腔43、五轴机5、Rx轴51、Rz轴52、刀库6、电主轴7、滚珠丝杠副8、滚子导轨副9、伺服电机10。

具体实施方式

[0027] 参阅图1~图2，本发明的一种高架式高效五轴数控铣床，包括床身1、Y轴高架座2、X轴横梁座3、Z轴直立座4、五轴机5、刀库6、电主轴7、滚珠丝杠副8、滚子导轨副9和伺服电机10，其中：所述的床身1为矩形箱状的钢质构件，床身1上面的前部设有上大下小四边形的凹槽称为集屑漏槽11，所述集屑漏槽11槽底设有一个左右方向、圆形的通孔称为排屑孔，所述排屑孔内设有一个由电机驱动、可旋转的螺杆称为排屑螺杆12，排屑孔的左端口为屑出口111；

[0028] 所述的Y轴高架座2为矩形墙状的钢质构件，Y轴高架座2的前部下面设有矩形的缺口称为五轴口21；两个Y轴高架座2分别固定连接在床身1的左右两边，两个Y轴高架座2的中部之间设有一个矩形板状钢质的隔墙22，所述隔墙22上部设有矩形的缺口称为库口221；Y轴高架座2的上面设有前后方向、由滚珠丝杠副8、滚子导轨副9和伺服电机10构成的Y向轨道驱动机构称为Y轴23；

[0029] 所述的X轴横梁座3为矩形梁状的钢质构件，X轴横梁座3的前面设有左右方向、由滚珠丝杠副8、滚子导轨副9和伺服电机10构成的X向轨道驱动机构称为X轴31；X轴横梁座3横跨于两个Y轴高架座2之间，X轴横梁座3下面的左右两边经所述Y轴23分别与两个Y轴高架座2连接，X轴横梁座3经所述Y轴23的驱动可在Y轴高架座2的上面沿前后方向移动；

[0030] 所述的Z轴直立座4为后面设有凹口、呈直立凹字形的块状钢质构件，Z轴直立座4的前面设有上下方向、由滚珠丝杠副8、滚子导轨副9和伺服电机10构成的Z向轨道驱动机构称为Z轴41；Z轴直立座4的后面经所述X轴31与X轴横梁座3连接，Z轴直立座4经所述X轴31的驱动可在X轴横梁座3的前面沿左右方向移动；Z轴直立座4经所述Z轴41连接有Z拖板42，所述Z拖板42为矩形柱状的钢质构件，所述Z拖板42的下部内设有上下方向的台阶腔室称为主轴腔43；Z拖板42经所述Z轴41的驱动可在Z轴直立座4的前面沿上下方向移动；

[0031] 所述的五轴机5为由旋转臂和旋转工作台构成的数控第四、第五联合旋转轴机，其中，所述旋转臂围绕左右方向的X轴作旋转运动称为Rx轴51，所述旋转工作台为围绕上下方

向的Z轴作旋转运动称为Rz轴52；

[0032] 所述的刀库6为平面旋转式数控刀库；

[0033] 所述的电主轴7为变频调速驱动刀具作旋转运动的电机，电主轴的输出端设有夹持钻铣刀具的夹头；

[0034] 所述的滚珠丝杠副8为由滚珠丝杠和滚珠螺母构成的用于将旋转运动转换为直线运动的传动元件；

[0035] 所述的滚子导轨副9为由横截面呈V型的滚道导轨和设有滚子的滚子架构成的用于承载物体作直线运动的滚动轨道元件；

[0036] 所述的伺服电机10为交流同步伺服电机；

[0037] 五轴机5的机头和机尾固定于床身1左右两边的Y轴高架座2的所述五轴口21内，五轴机5的所述Rx轴51和Rz轴52位于两个Y轴高架座2之间，刀库6对应于所述库口221固定于床身1后部的上面；电主轴7固定于所述主轴腔43内，电主轴7的夹头朝下伸出于所述主轴腔43的下面。

[0038] 上述结构表述的方向面分为上、下、左、右、前、后面，其中，前面为面对本装置主视图的面，后面为与所述前面相对的面。

[0039] 工作原理及有益效果

[0040] 应用时，被加工的工件经所对应的工装夹具固定在所述旋转工作台的上面；

[0041] 工作时，电主轴7夹持铣削刀具，数控，由Y轴23驱动X轴横梁座3，由X轴31驱动Z轴直立座4，由Z轴41驱动Z拖板42，拖动电主轴7进行X、Y、Z向三维直角坐标寻的运动，由五轴机5的旋转臂和旋转工作台带动工件进行Rx轴51、Rz轴52旋转坐标的第四、第五维的配合寻的运动，实现对工件进行X、Y、Z、Rx轴51、Rz轴52的数控五轴寻的铣削加工；更换刀具时，电主轴7通过所述库口221，从刀库6处自动换刀；铣削加工时，在所述屑出口111处设置一个切屑箱，开启排屑螺杆12旋转，铣削产生的切屑落入集屑漏槽11，经排屑螺杆12从所述屑出口111排入所述切屑箱内。

[0042] 本装置结构简单，工作可靠，采用Y轴高架座2使得X轴横梁座3的Y向运动轻快而高效，加工效率高，特别适合针对轮毂、自动变速器的零件等汽车部件进行规模批量化高效精密切削加工，易于安插在由智能机械手自动装卸工件的无人化自动生产线各个环节中，能够与无人化自动生产线的加工节奏合拍，有利于中小汽车零部件生产企业向无人化自动生产线的转型，使汽车零部件的生产，降低了综合成本、提高了生产效率。

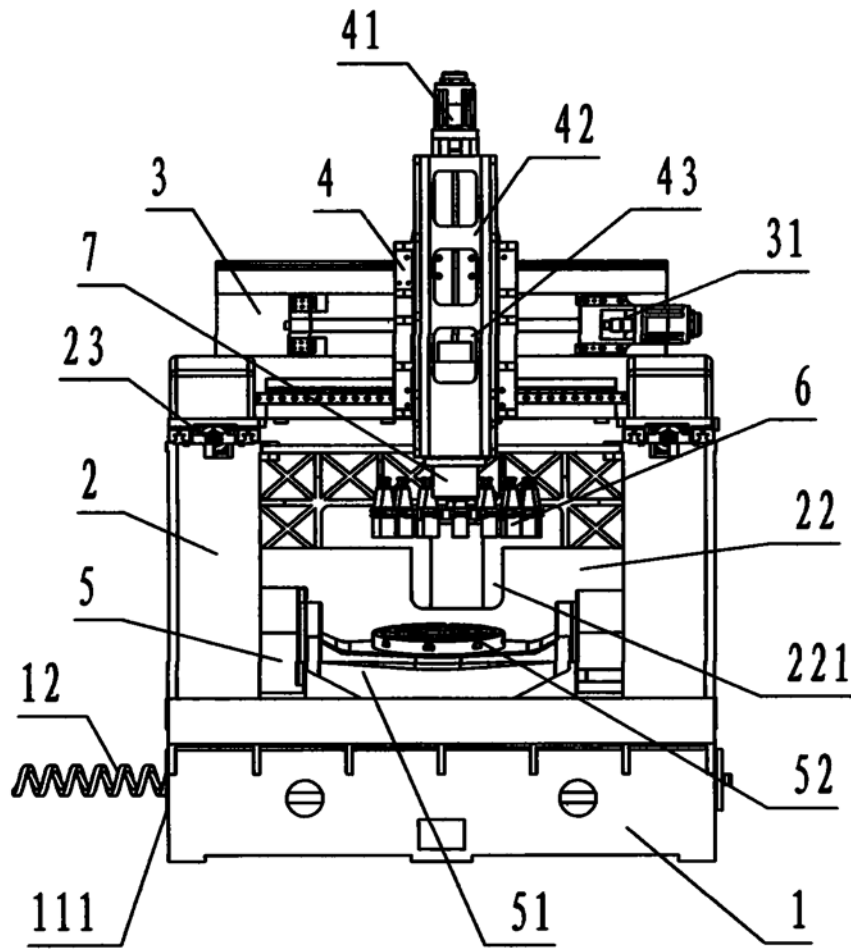


图1

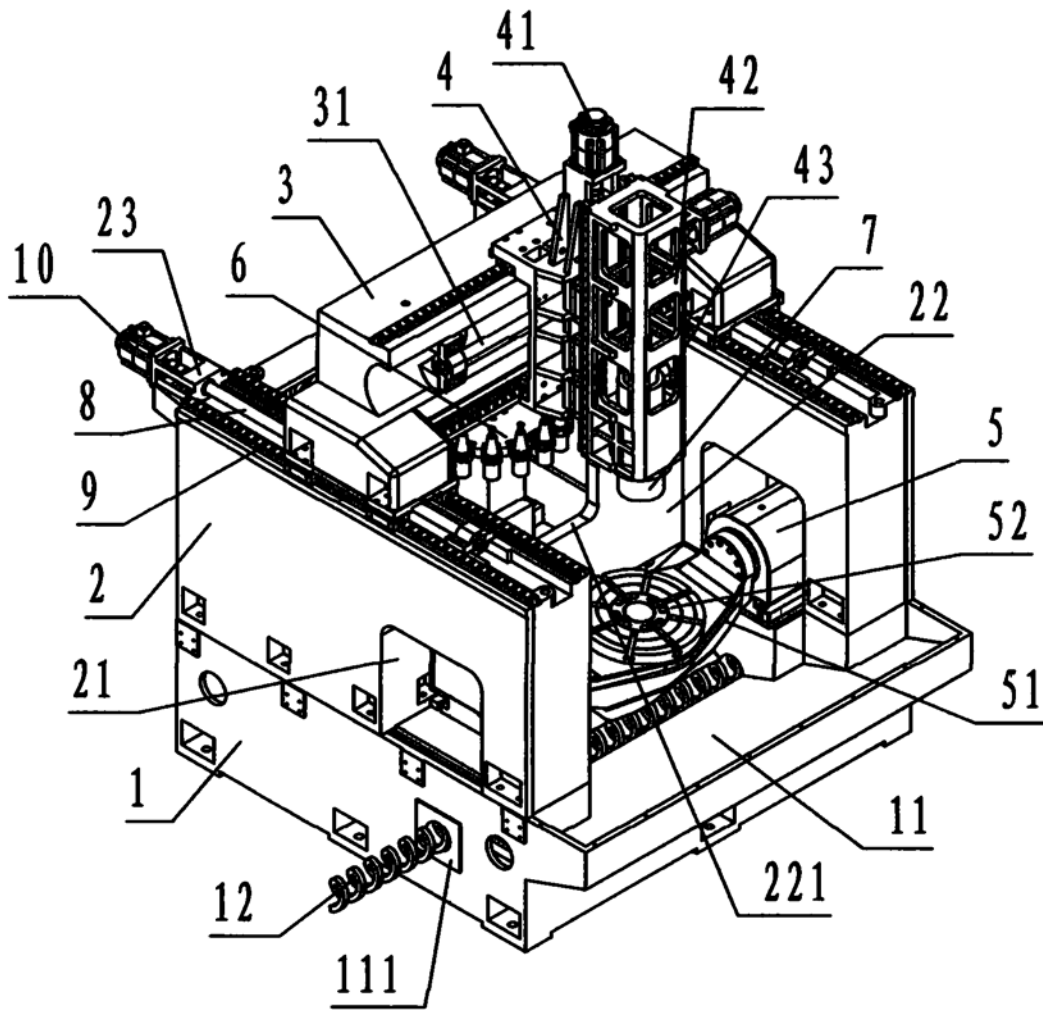


图2