



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112318183 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 202011274304.9

B23Q 5/40 (2006.01)

(22) 申请日 2020.11.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 101417391 A, 2009.04.29

申请公布号 CN 112318183 A

CN 102528525 A, 2012.07.04

(43) 申请公布日 2021.02.05

CN 104553558 A, 2015.04.29

(73) 专利权人 浙江工业大学

CN 107443173 A, 2017.12.08

地址 310000 浙江省杭州市下城区潮王路
18号

CN 108406740 A, 2018.08.17

CN 109877807 A, 2019.06.14

(72) 发明人 李研彪 陈科 陈强 竺文涛
张丽阳

CN 110774015 A, 2020.02.11

CN 1827313 A, 2006.09.06

CN 202169443 U, 2012.03.21

(74) 专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通
合伙) 33213

CN 204725485 U, 2015.10.28

CN 213561298 U, 2021.06.29

专利代理师 吴秉中

JP H10118887 A, 1998.05.12

US 6428453 B1, 2002.08.06

(51) Int. Cl.

审查员 顾艳君

B23Q 5/22 (2006.01)

B23Q 1/44 (2006.01)

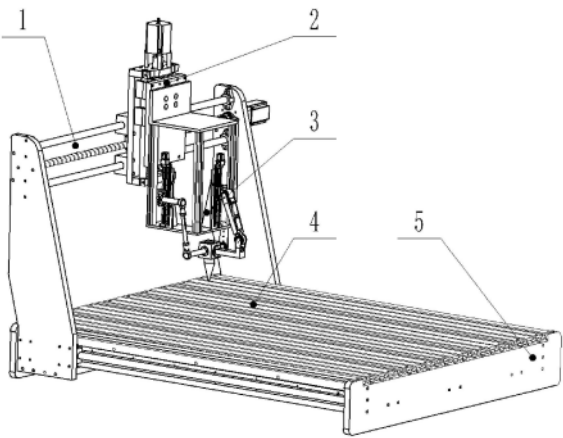
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种大行程五自由度混联机床

(57) 摘要

本发明公开了一种大行程五自由度混联机床,包括固定工作台、X轴移动总成、Y轴移动总成、Z轴移动总成和刀具旋转总成,所述X轴移动总成包括支架、X轴驱动电机、第一滚珠丝杠组件、第一光杆和第二光杆,所述Y轴移动总成包括底板、Y轴驱动电机、第二滚珠丝杠组件、第三光杆、第一直线轴承、滑块座和两块侧板,所述Z轴移动总成包括立板、上横板、下横板、第四光杆、第二直线轴承、Z轴驱动电机、第三滚珠丝杠组件、第一垫板和第一连接板;本发明采用三自由度平移串联机构再串联一个球面正交的二自由度旋转并联机构,结合了串联机床与并联机床的优点,精度高,承载能力强,行程大,适合加工长轴类工件以及大面积工件。



1. 一种大行程五自由度混联机床, 其特征在于: 包括固定工作台 (4)、X轴移动总成 (5)、Y轴移动总成 (1)、Z轴移动总成 (2) 和刀具旋转总成 (3),

所述X轴移动总成 (5) 包括支架 (506)、X轴驱动电机 (502)、第一滚珠丝杠组件 (503)、第一光杆 (505) 和第二光杆 (501), 所述第一滚珠丝杠组件 (503) 包括滚珠丝杆和丝杠螺母, 所述第一滚珠丝杠组件 (503) 的滚珠丝杆、第一光杆 (505) 和第二光杆 (501) 平行安装在支架 (506) 上, 第一光杆 (505) 和第二光杆 (501) 的两端通过第一抱箍 (504) 固定在支架 (506) 上, 第一滚珠丝杠组件 (503) 的滚珠丝杆通过两个第一轴承座支撑在所述支架 (506) 上; 所述X轴驱动电机 (502) 固定在支架 (506) 上, X轴驱动电机 (502) 的输出轴通过联轴器连接所述第一滚珠丝杠组件 (503) 的滚珠丝杆的一端; 所述固定工作台 (4) 固定在所述支架 (506) 上;

所述Y轴移动总成 (1) 包括底板 (107)、Y轴驱动电机 (105)、第二滚珠丝杠组件 (103)、第三光杆 (102)、第一直线轴承 (106)、滑块座 (108) 和两块侧板 (101), 两块侧板 (101) 对称设置在底板 (107) 的两侧且两块侧板 (101) 的底部与底板 (107) 固定连接, 两块侧板 (101) 平行设置, 两块侧板 (101) 的下端分别安装有与X轴移动总成 (5) 的第二光杆 (501) 相配合的滑块座 (108), 底板 (107) 上固定有与X轴移动总成 (5) 的第一光杆 (505) 相配合的第一直线轴承 (106), 第二滚珠丝杠组件 (103) 的滚珠丝杆与第三光杆 (102) 的两端分别安装在两块侧板 (101) 上, 第二滚珠丝杠组件 (103) 的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在两块侧板 (101) 上, 第三光杆 (102) 的两端通过第二抱箍 (104) 固定在两块侧板 (101) 上, 第二滚珠丝杠组件 (103) 的滚珠丝杆和第三光杆 (102) 均水平设置且相互平行; 所述Y轴驱动电机 (105) 固定在其中一个侧板 (101) 上, Y轴驱动电机 (105) 的输出轴通过联轴器连接所述第二滚珠丝杠组件 (103) 的滚珠丝杆的一端; X轴移动总成 (5) 中第一滚珠丝杠组件 (503) 的丝杠螺母固定在所述底板 (107) 的中部; X轴移动总成 (5) 的第一光杆 (505) 穿过Y轴移动总成 (1) 的第一直线轴承 (106), X轴移动总成的第二光杆 (501) 穿过Y轴移动总成 (1) 的滑块座 (108);

所述Z轴移动总成 (2) 包括立板 (203)、上横板 (204)、下横板 (210)、第四光杆 (201)、第二直线轴承 (202)、Z轴驱动电机 (205)、第三滚珠丝杠组件 (206)、第一垫板 (207) 和第一连接板 (208), 所述立板 (203) 竖直固定在所述第二滚珠丝杠组件 (103) 的丝杠螺母上, 上横板 (204) 和下横板 (210) 分别固定在立板 (203) 的上下两端, 所述立板 (203) 的一侧设置有第二直线轴承 (202), Y轴移动总成 (1) 的第三光杆 (102) 穿过第二直线轴承 (202); 所述第四光杆 (201) 和第三滚珠丝杠组件 (206) 的滚珠丝杆均竖直设置, 第四光杆 (201) 的上下两端分别通过第三抱箍 (209) 固定在上横板 (204) 和下横板 (210) 上, 第三滚珠丝杠组件 (206) 的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在上横板 (204) 和下横板 (210) 上, Z轴驱动电机 (205) 的输出轴通过联轴器连接第三滚珠丝杠组件 (206) 的滚珠丝杆; 第三滚珠丝杠组件 (206) 的丝杠螺母与第一垫板 (207) 固定连接, 所述第一连接板 (208) 与第一垫板 (207) 固定连接;

所述刀具旋转总成 (3) 包括X轴旋转支链 (308)、Y轴旋转支链 (303)、Z轴约束杆 (309)、准定平台 (301)、准动平台 (310)、刀具 (311)、铝型材支撑架 (305) 和两个移动滑块总成 (300), 所述准定平台 (301) 通过三根垂直于准定平台 (301) 设置的铝型材支撑架 (305) 固定在第一连接板 (208) 上; 两个移动滑块总成 (300) 均竖直固定在准定平台 (301) 上; X轴旋转支链 (308) 的一端连接在其中一个移动滑块总成 (300) 的滑块上, X轴旋转支链 (308) 的另一端连接准动平台 (310); Y轴旋转支链 (303) 的一端连接在另一个的移动滑块总成 (300) 的滑块上, Y轴旋转支链 (303) 的另一端连接在准动平台 (310) 上; Z轴约束杆 (309) 的一端铰接在

准动平台(310)上,Z轴约束杆(309)的另一端铰接在准定平台(301)上;Z轴约束杆(309)与准动平台(310)的铰接轴方向与X轴旋转支链(308)连接的移动滑块总成(300)的滑块运动方向相互垂直,Z轴约束杆(309)与准定平台(301)的铰接轴方向与Y轴旋转支链(303)连接的移动滑块总成(300)的滑块运动方向相互垂直;刀具(311)固定在所述准动平台(310)的底部;两个移动滑块总成(300)通过X轴旋转支链(308)、Y轴旋转支链(303)驱动准动平台(310)和刀具(311)组成的整体进行运动,Z轴约束杆(309)约束准动平台(310)和刀具(311)组成的整体的运动方向;

所述Y轴旋转支链(303)包括第二连接板(3031)、第一定杆(3032)、鱼眼关节轴承(3033)、第二定杆(3034)和第三定杆(3035),所述第二连接板(3031)固定在另一个移动滑块总成(300)的滑块上,第一定杆(3032)的一端固定在第二连接板(3031)上,第一定杆(3032)的另一端与第二定杆(3034)的一端通过鱼眼关节轴承(3033)连接,第二定杆(3034)的另一端第三定杆(3035)的一端通过鱼眼关节轴承(3033)连接,第三定杆(3035)的另一端固定在准动平台的一个侧面上;所述第一定杆(3032)的轴心线方向与第三定杆(3035)的轴心线方向相互垂直;

所述X轴旋转支链(308)包括第三连接板(3081)、第四定杆(3083)、关节轴承(3082)、第五定杆(3084)和第四连接板(3085),所述第三连接板(3081)固定在其中一个移动滑块总成(300)的滑块上,第四定杆(3083)的一端固定在第三连接板(3081)上,第四定杆(3083)的另一端与第五定杆(3084)的一端通过关节轴承(3082)连接,第四连接板(3085)固定在第五定杆(3084)的另一端,所述第四连接板(3085)与准动平台(310)通过垂直于第三定杆(3035)的铰接轴连接;

所述Z轴约束杆(309)的整体呈U型,Z轴约束杆(309)的两端分别铰接在准动平台(310)和准定平台(301)上,Z轴约束杆(309)连接准定平台(301)的铰接轴轴心线与Y轴旋转支链(303)的第三定杆(3035)的轴心线重合,X轴旋转支链(308)的第四连接板(3085)与准动平台(310)相连接的铰接轴的轴心线和Z轴约束杆(309)连接准动平台(310)的铰接轴轴心线重合;

所述第一光杆(505)设置有两根,两根第一光杆(505)对称设置在滚珠丝杆两侧,且两根第一光杆(505)均设置在支架(506)的内侧;所述第二光杆(501)设置有两根,两根第二光杆(501)对称设置在滚珠丝杆的两侧,且两根第二光杆(501)均设置在支架(506)的外侧。

2.根据权利要求1所述的一种大行程五自由度混联机床,其特征在于:所述移动滑块总成(300)包括伺服电机(304)、移动模组(302)、肋板(307)和第二垫板(306),所述第二垫板(306)通过肋板(307)竖直固定在准定平台(301)上,移动模组(302)固定在所述第二垫板(306)上,伺服电机(304)固定在移动模组(302)的一端并驱动所述移动模组(302)的工作,两个移动滑块总成(300)的移动模组(302)的滑块分别连接X轴旋转支链(308)、Y轴旋转支链(303)的驱动端。

3.根据权利要求1所述的一种大行程五自由度混联机床,其特征在于:所述固定工作台(4)支撑在三根铝型材上,三个铝型材的两端固定在所述支架(506)上。

4.根据权利要求1所述的一种大行程五自由度混联机床,其特征在于:所述第三光杆(102)设置有两根,第二直线轴承(202)设置有位置与第三光杆(102)位置一一对应的两个。

5.根据权利要求1所述的一种大行程五自由度混联机床,其特征在于:所述第一连接板

(208) 为L型板,L型板的竖直侧面与第一垫板(207)固定连接,L型板的水平面为与刀具旋转总成(3)连接的面。

一种大行程五自由度混联机床

技术领域

[0001] 本发明涉及机床领域,更具体的说,尤其涉及一种大行程五自由度混联机床。

背景技术

[0002] 近年来,并联机构在机床上的应用得到不断地发展。传统机床的机械结构大多采用串联机构,这种形式虽然有较大的工作空间,但其承载能力小,运动惯性大,输出端容易产生误差累积。自上世纪90年代以来,并联机构因其高刚度、高精度、高承载能力等优点而被各国学者应用到了机床领域,充分发挥了其优越的性质,行业内又将并联机床称为虚拟轴机床。然而,并联机床存在工作空间较小的不足。串并混联机床将串联机床和并联机床的优点集于一身,满足现阶段机床对现代复杂零件加工的需求,为此类问题提出一个好的方案。

[0003] 目前大部分的五自由度混联机床都采用一个四自由度的并联机构串联一个单自由度的旋转零部件,如在四自由度并联机构的动平台串联一个旋转加工头或者在静平台上串联一个旋转盘,其中的代表性有:专利103240614A提出的一种冗余驱动五轴联动混联机床,专利103252683A所提的一种五自由度混联数控机床以及专利109108671A所提的一种用于加工筒状零部件五轴混联机床。

[0004] 这些五自由度混联机床虽然工作空间较并联机床增大了,但只有一个四自由度并联机构串联一个单自由度零部件,其加工面还是球面或者圆柱面等这一类的小范围特性形状曲面,并不适合加工长轴类工件以及大面积工件。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有混联机床不适合加工长轴类工件和大面积工件的问题,提出了一种大行程五自由度混联机床,其结构简单,工作空间大,刀具旋转范围大,适合加工长轴类工件和大面积工件。

[0006] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种大行程五自由度混联机床,包括固定工作台、X轴移动总成、Y轴移动总成、Z轴移动总成和刀具旋转总成,

[0007] 所述X轴移动总成包括支架、X轴驱动电机、第一滚珠丝杠组件、第一光杆和第二光杆,所述第一滚珠丝杠组件包括滚珠丝杆和丝杠螺母,所述第一滚珠丝杠组件的滚珠丝杆、第一光杆和第二光杆平行安装在支架上,第一光杆和第三光杆的两端第一抱箍固定在支架上,第一滚珠丝杠组件的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在所述支架上;所述X轴驱动电机固定在支架上,X轴驱动电机的输出轴通过联轴器连接所述第一滚珠丝杠组件的滚珠丝杆的一端;所述固定工作台固定在所述支架上;

[0008] 所述Y轴移动总成包括底板、Y轴驱动电机、第二滚珠丝杠组件、第三光杆、第一直线轴承、滑块座和两块侧板,两块侧板对称设置在底板的两侧且两块侧板的底部与底板固定连接,两块侧板平行设置,两块侧板的下端分别安装有与X轴移动总成的第二光杆相配合的滑块座,底板上固定有与X轴移动总成的第一光杆相配合的第一直线轴承,第二滚珠丝杠

组件的滚珠丝杆与第三光杆的两端分别安装在两块侧板上,第二滚珠丝杠组件的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在两块侧板上,第三光杆的两端通过第二抱箍固定在两块侧板上,第二滚珠丝杠组件的滚珠丝杆和第三光杆均水平设置且相互平行;所述Y轴驱动电机固定在其中一个侧板上,Y轴驱动电机的输出轴通过联轴器连接所述第二滚珠丝杠组件的滚珠丝杠的一端;X轴移动总成中第一滚珠丝杠组件的丝杠螺母固定在所述底板的中部;X轴移动总成的第一光杆穿过Y轴移动总成的第一直线轴承,X中移动总成的第二光杆穿过Y轴移动总成的滑块座;

[0009] 所述Z轴移动总成包括立板、上横板、下横板、第四光杆、第二直线轴承、Z轴驱动电机、第三滚珠丝杠组件、第一垫板和第一连接板,所述立板竖直固定在所述第二滚珠丝杠组件的丝杠螺母上,上横板和下横板分别固定在立板的上下两端,所述立板的一侧设置有第二直线轴承,Y轴移动总成的第三光杆穿过第二直线轴承;所述第四光杆和第三滚珠丝杠组件的滚珠丝杆均竖直设置,第四光杆的上下两端分别通过第三抱箍固定在上横板和下横板上,第三滚珠丝杠组件的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在上横板和下横板上,Z轴驱动电机的输出轴通过联轴器连接第三滚珠丝杠组件的滚珠丝杆;第三滚珠丝杠组件的丝杠螺母与第一垫板固定连接,所述第一连接板与第一垫板固定连接;

[0010] 所述刀具旋转总成包括X轴旋转支链、Y轴旋转支链、Z轴约束杆、准定平台、准动平台、刀具、铝型材支撑架和两个移动滑块总成所述准定平台通过三根垂直于准定平台设置的铝型材支撑架固定在第一连接板上;两个移动滑块总成均竖直固定在准定平台上;X轴旋转支链的一端连接在其中一个移动滑块总成的滑块上,X轴旋转支链的另一端连接准动平台;Y轴旋转支链的一端连接在另一个的移动滑块总成的滑块上,Y轴旋转支链的另一端连接在准动平台上;Z轴约束杆的一端铰接在准动平台上,Z轴约束杆的另一端铰接在准定平台上;Z轴约束杆与准动平台的铰接轴方向与X轴旋转支链连接的移动滑块总成的滑块运动方向相互垂直,Z轴约束杆与准定平台的铰接轴方向与Y轴旋转支链连接的移动滑块总成的的滑块运动方向相互垂直;刀具固定在所述准动平台的底部;两个移动滑块总成通过X轴旋转支链、Y轴旋转支链驱动准动平台和刀具组成的整体进行运动,Z轴约束杆约束准动平台和刀具组成的整体的运动方向。

[0011] 进一步的,所述移动滑块总成包括伺服电机、移动模组、肋板和第二垫板,所述第二垫板通过肋板竖直固定在准定平台上,移动模组固定在所述第二垫板上,伺服电机固定在移动模组的一端并驱动所述移动模组的工作,两个移动滑块总成的移动模组的滑块分别连接X轴旋转支链、Y轴旋转支链的驱动端。

[0012] 进一步的,所述Y轴旋转支链包括第二连接板、第一定杆、鱼眼关节轴承、第二定杆和第三定杆,所述第二连接板固定在另一个移动滑块总成的滑块上,第一定杆的一端固定在第二连接板上,第一定杆的另一端与第二定杆的一端通过鱼眼关节轴承连接,第二定杆的另一端第三定杆的一端通过鱼眼关节轴承连接,第三定杆的另一端固定在动平台的一个侧面上;所述第一定杆的轴心线方向与第三定杆的轴心线方向相互垂直。由于第二定杆的两端与第一定杆和第三定杆均通过鱼眼关节轴承连接,因此第二定杆的轴心线方向必然同时与第一定杆的轴心线方向和第三定杆的轴心线方向相互垂直。

[0013] 进一步的,所述X轴旋转支链包括第三连接板、第四定杆、关节轴承、第五定杆和第四连接板,所述第三连接板固定在其中一个移动滑块总成的滑块上,第四定杆的一端固定

在第三连接板上,第四定杆的另一端与第五定杆的一端通过关节轴承连接,第四连接板固定在第五定杆的另一端,所述第四连接板与准动平台通过垂直于第三定杆的铰接轴连接。

[0014] 进一步的,所述Z轴约束杆的整体呈U型,Z轴约束杆的两端分别铰接在准动平台和准定平台上,Z轴约束杆连接准定平台的铰接轴轴心线与X轴旋转支链的第三定杆的轴心线重合,Y轴旋转支链的第四连接板与准动平台相连接的铰接轴的轴心线和Z轴约束杆连接准动平台的铰接轴周轴心线重合。

[0015] 进一步的,所述第一光杆设置有两根,两根第一光杆对称设置在滚珠丝杠两侧,且两根第一光杆均设置在支架的内侧;所述第二光杆设置有两根,两根第二光杆对称设置在滚珠丝杠的两侧,且两根第二光杆均设置在支架的外侧。相对应的Y轴移动总成的第一直线轴承和滑块的数量也是两个。

[0016] 进一步的,所述固定工作台支撑在三根铝型材上,三个铝型材的两端固定在所述支架上。

[0017] 进一步的,所述第三光杆设置有两根,第二直线轴承设置有位置与第三光杆位置一一对应的两个。

[0018] 进一步的,所述第一连接板为L型板,L型板的竖直侧面与第一垫板固定连接,L型板的水平面为与刀具旋转总成连接的面。

[0019] 本发明的有益效果在于:

[0020] 1、本发明采用三自由度平移串联机构再串联一个球面正交的二自由度旋转并联机构,结合了串联机床与并联机床的优点,精度高,承载能力强,行程大,适合加工长轴类工件以及大面积工件。

[0021] 2、本发明的刀具的平移运动与旋转运动是分开的,刀具行程大并且能够大幅提高刀具的旋转范围。

[0022] 3、本发明的三自由度平移串联机构大幅度地扩大了刀具的空间位置,可保证刀具在空间位置的任意移动,并且在横向上具有较大的行程。

[0023] 4、本发明的二自由度旋转并联机构为部分解耦并联机构,通过三自由度平移串联机构的定位,可实现加工刀具的位姿调整,并且在确保承载能力、旋转范围较好的前提下,运动控制容易、精度高。

附图说明

[0024] 图1是本发明一种大行程五自由度混联机床的整体结构示意图。

[0025] 图2是本发明的x轴移动总成的结构示意图。

[0026] 图3是本发明的y轴移动总成的结构示意图。

[0027] 图4是本发明的z轴移动总成的结构示意图。

[0028] 图5是本发明的刀具旋转总成的结构示意图。

[0029] 图6是本发明的刀具旋转总成的y轴旋转支链的结构示意图。

[0030] 图7是本发明的刀具旋转总成的x轴旋转支链的结构示意图。

[0031] 图中,1-Y轴移动总成、2-Z轴移动总成、3-刀具旋转总成、4-固定工作台、5-X轴移动总成、501-第二光杆、502-X轴驱动电机、503-第一滚珠丝杠组件、504-第一抱箍、505-第一光杆、506-支架、101-侧板、102-第三光杆、103-第二滚珠丝杠组件、104-第二抱箍、105-Y

轴驱动电机、106-第一直线轴承、107-底板、108-滑块座、201-第四光杆、202-第二直线轴承、203-立板、204-上横板、205-Z轴驱动电机、206-第三滚珠丝杠组件、207-第一垫板、208-第一连接板、209-第三抱箍、210-下横板、300-移动滑块总成、301-准定平台、302-移动模组、303-Y轴旋转支链、304-伺服电机、305-铝型材支撑架、306-第二垫板、307-肋板、308-X轴旋转支链、309-Z轴约束杆、310-准动平台、311-刀具、3031-第二连接板、3032-第一定杆、3033-鱼眼关节轴承、3034-第二定杆、3035-第三定杆、3081-第三连接板、3082-关节轴承、3083-第四定杆、3084-第五定杆、3085-第四连接板。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明作进一步说明：

[0033] 如图1~7所示一种大行程五自由度混联机床,包括固定工作台4、X轴移动总成5、Y轴移动总成1、Z轴移动总成2和刀具旋转总成3。其中X轴移动总成5、Y轴移动总成1和Z轴移动总成2构成三自由度平移串联机构,刀具旋转总成3构成二自由度旋转并联机构。

[0034] 所述X轴移动总成5包括支架506、X轴驱动电机502、第一滚珠丝杠组件503、第一光杆505和第二光杆501,所述第一滚珠丝杠组件503包括滚珠丝杆和丝杠螺母,所述第一滚珠丝杠组件503的滚珠丝杆、第一光杆505和第二光杆501平行安装在支架506上,第一光杆505和第三光杆102的两端通过第一抱箍504固定在支架506上,第一滚珠丝杠组件503的滚珠丝杆通过两个第一轴承座支撑在所述支架506上;所述X轴驱动电机502固定在支架506上,X轴驱动电机502的输出轴通过联轴器连接所述第一滚珠丝杠组件503的滚珠丝杆的一端;所述固定工作台4固定在所述支架506上。所述固定工作台4支撑在三根铝型材上,三个铝型材的两端固定在所述支架506上。工作时,由于第一滚珠丝杠组件503的丝杠螺母与Y轴移动总成1的底板107固定连接,而Y轴移动总成1的底板是固定不动的,所以X轴驱动电机502工作时推动整个X轴移动总成5相对于Y轴移动总成1的底板做直线运动。

[0035] 所述第一光杆505设置有两根,两根第一光杆505对称设置在滚珠丝杆两侧,且两根第一光杆505均设置在支架506的内侧;所述第二光杆501设置有两根,两根第二光杆501对称设置在滚珠丝杠的两侧,且两根第二光杆501均设置在支架506的外侧。所述第三光杆102设置有两根,第二直线轴承202设置有位置与第三光杆102位置一一对应的两个。第一光杆505和第二光杆501同时保证X轴移动总成5的运动方向和运动时的稳定性。

[0036] 所述Y轴移动总成1包括底板107、Y轴驱动电机105、第二滚珠丝杠组件103、第三光杆102、第一直线轴承106、滑块座108和两块侧板101,两块侧板101对称设置在底板107的两侧且两块侧板101的底部与底板107固定连接,两块侧板101平行设置,两块侧板101的下端分别安装有与X轴移动总成5的第二光杆501相配合的滑块座108,底板107上固定有与X轴移动总成5的第一光杆505相配合的第一直线轴承106,第二滚珠丝杠组件103的滚珠丝杆与第三光杆102的两端分别安装在两块侧板101上,第二滚珠丝杠组件103的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在两块侧板101上,第三光杆102的两端通过第二抱箍104固定在两块侧板101上,第二滚珠丝杠组件103的滚珠丝杆和第三光杆102均水平设置且相互平行;所述Y轴驱动电机105固定在其中一个侧板101上,Y轴驱动电机105的输出轴通过联轴器连接所述第二滚珠丝杠组件103的滚珠丝杠的一端;X轴移动总成5中第一滚珠丝杠组件503的丝杠螺母固定在所述底板107的中部;X轴移动总成5的第一光杆505穿过Y轴移动总成1的第一直线轴承

106,X中移动总成的第二光杆501穿过Y轴移动总成1的滑块座108。Y轴驱动电机105工作时驱动Z轴移动总成2随着在第二滚珠丝杠组件103的丝杠螺母Y轴方向直线运动。

[0037] 所述Z轴移动总成2包括立板203、上横板204、下横板210、第四光杆201、第二直线轴承202、Z轴驱动电机205、第三滚珠丝杠组件206、第一垫板207和第一连接板208,所述立板203竖直固定在所述第二滚珠丝杠组件103的丝杠螺母上,上横板204和下横板210分别固定在立板203的上下两端,所述立板203的一侧设置有第二直线轴承202,Y轴移动总成1的第三光杆102穿过第二直线轴承202;所述第四光杆201和第三滚珠丝杠组件206的滚珠丝杆均竖直设置,第四光杆201的上下两端分别通过第三抱箍209固定在上横板204和下横板210上,第三滚珠丝杠组件206的滚珠丝杆通过两个轴承座支撑在上横板204和下横板210上,Z轴驱动电机205的输出轴通过联轴器连接第三滚珠丝杠组件206的滚珠丝杆;第三滚珠丝杠组件206的丝杠螺母与第一垫板207固定连接,所述第一连接板208与第一垫板207固定连接。所述第一连接板208为L型板,L型板的竖直侧面与第一垫板207固定连接,L型板的水平面为与刀具旋转总成3连接的面。Z轴驱动电机205工作时驱动刀具旋转总成3在竖直方向上运动。

[0038] 所述刀具旋转总成3包括X轴旋转支链308、Y轴旋转支链303、Z轴约束杆309、准定平台301、准动平台310、刀具311、铝型材支撑架305和两个移动滑块总成300所述准定平台301通过三根垂直于准定平台301设置的铝型材支撑架305固定在所述第一连接板208上;两个移动滑块总成300均竖直固定在准定平台301上;X轴旋转支链308的一端连接在其中一个移动滑块总成300的滑块上,X轴旋转支链308的另一端连接准动平台310;Y轴旋转支链303的一端连接在另一个的移动滑块总成300的滑块上,Y轴旋转支链303的另一端连接在准动平台310上;Z轴约束杆309的一端铰接在准动平台310上,Z轴约束杆309的另一端铰接在准定平台301上;Z轴约束杆309与准动平台310的铰接轴方向与X轴旋转支链308连接的移动滑块总成300的滑块运动方向相互垂直,Z轴约束杆309与准定平台301的铰接轴方向与Y轴旋转支链303连接的移动滑块总成300的的滑块运动方向相互垂直;刀具311固定在所述准动平台310的底部;两个移动滑块总成300通过X轴旋转支链308、Y轴旋转支链303驱动准动平台310和刀具311组成的整体进行运动,Z轴约束杆309约束准动平台310和刀具311组成的整体的运动方向。

[0039] 所述移动滑块总成300包括伺服电机304、移动模组302、肋板307和第二垫板306,所述第二垫板306通过肋板307竖直固定在准定平台301上,移动模组302固定在所述第二垫板306上,伺服电机304固定在移动模组302的一端并驱动所述移动模组302的工作,两个移动滑块总成300的移动模组302的滑块分别连接X轴旋转支链308、Y轴旋转支链303的驱动端。

[0040] 所述Y轴旋转支链303包括第二连接板3031、第一定杆3032、鱼眼关节轴承30823033、第二定杆3034和第三定杆3035,所述第二连接板3031固定在另一个移动滑块总成300的滑块上,第一定杆3032的一端固定在第二连接板3031上,第一定杆3032的另一端与第二定杆3034的一端通过鱼眼关节轴承30823033连接,第二定杆3034的另一端第三定杆3035的一端通过鱼眼关节轴承30823033连接,第三定杆3035的另一端固定在动平台的一个侧面上;所述第一定杆3032的轴心线方向与第三定杆3035的轴心线方向相互垂直。

[0041] 所述X轴旋转支链308包括第三连接板3081、第四定杆3083、关节轴承3082、第五定

杆3084和第四连接板3085,所述第三连接板3081固定在其中一个移动滑块总成300的滑块上,第四定杆3083的一端固定在第三连接板3081上,第四定杆3083的另一端与第五定杆3084的一端通过关节轴承3082连接,第四连接板3085固定在第五定杆3084的另一端,所述第四连接板3085与准动平台310通过垂直于第三定杆3035的铰接轴连接。

[0042] 所述Z轴约束杆309的整体呈U型,Z轴约束杆309的两端分别铰接在准动平台310和准定平台301上,Z轴约束杆309连接准定平台301的铰接轴轴心线与X轴旋转支链308的第三定杆3035的轴心线重合,Y轴旋转支链303的第四连接板3085与准动平台310相连接的铰接轴的轴心线和Z轴约束杆309连接准动平台310的铰接轴周轴心线重合。

[0043] 工作时驱动X轴移动总成5的X轴驱动电机502、Y轴移动总成1的Y轴驱动电机105、Z轴移动总成2的Z轴驱动电机205和刀具旋转总成3两个伺服电机304既可实现刀具的三个自由度的移动和两个自由度的旋转。

[0044] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

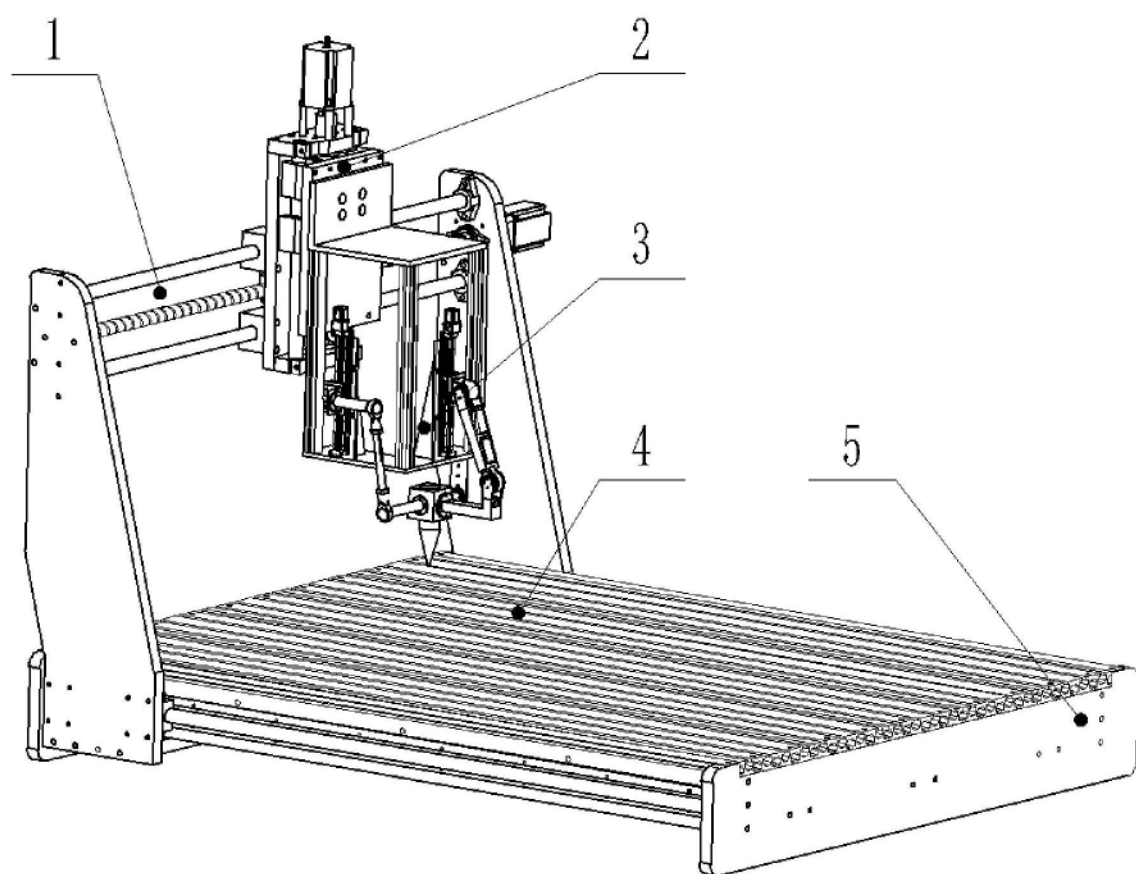


图1

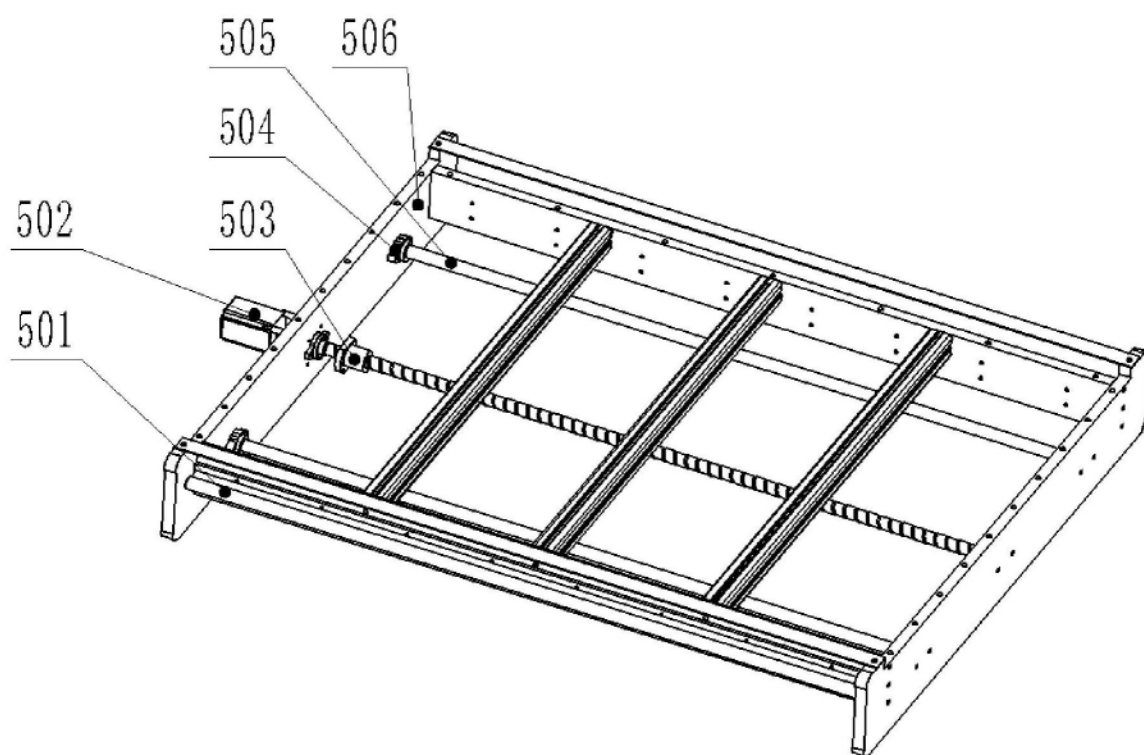


图2

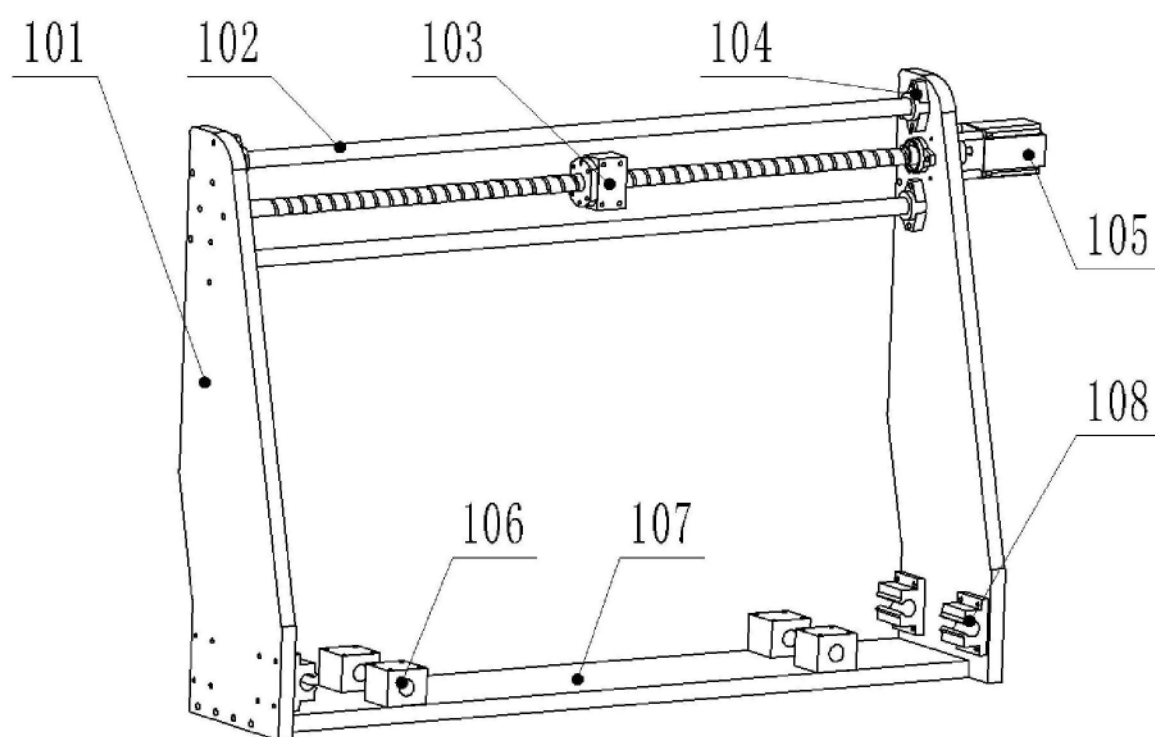


图3

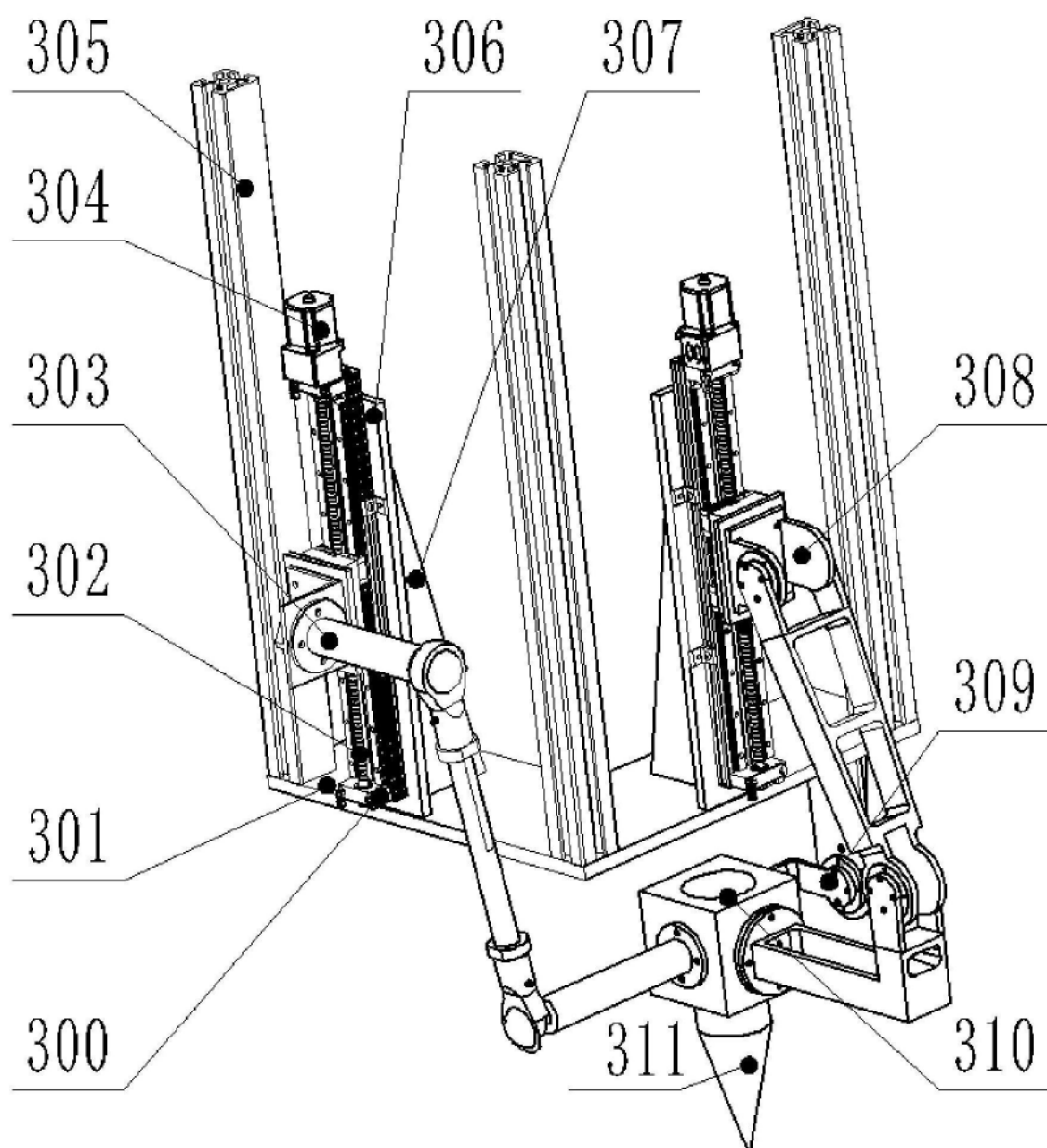


图5

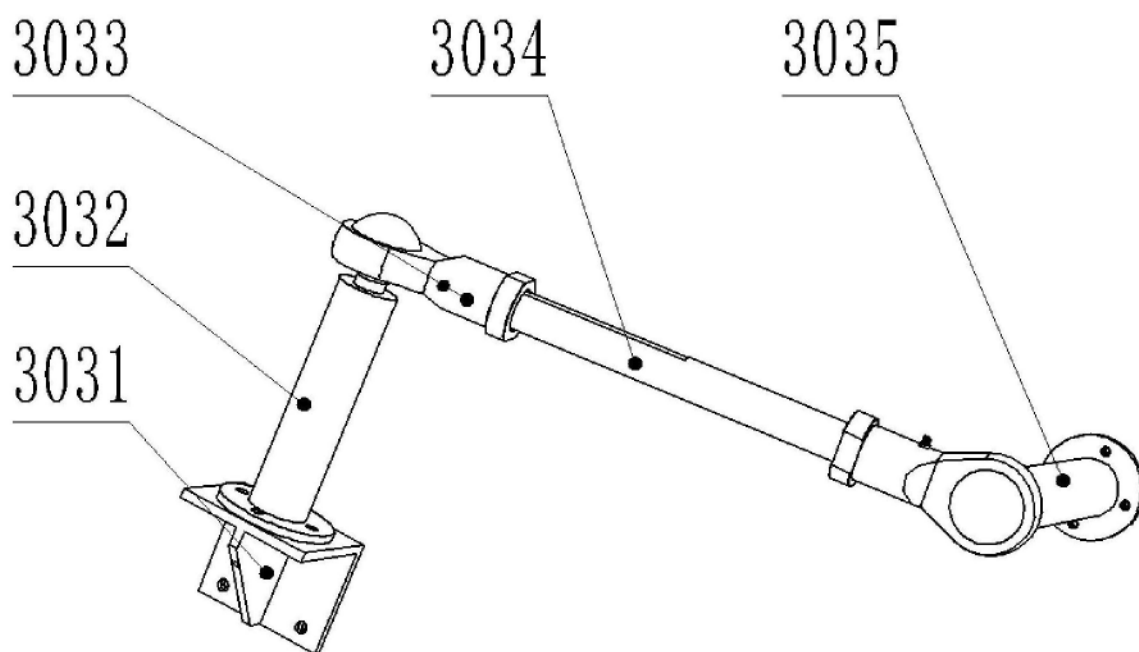


图6

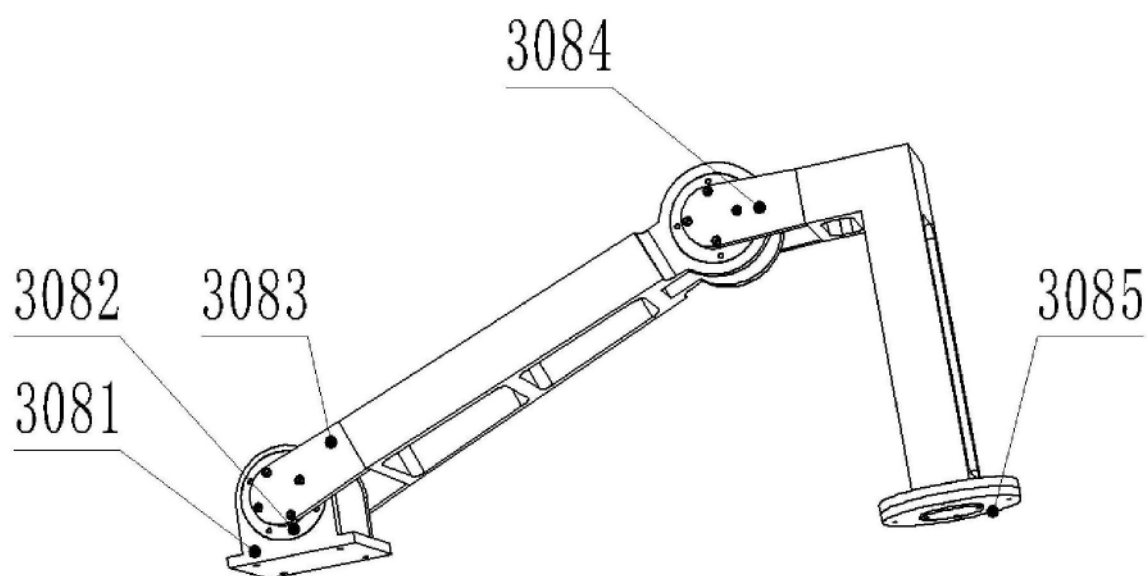


图7