



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102672472 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 19

(21) 申请号 201210042645. 2

B23Q 5/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 02. 23

(71) 申请人 广州市技师学院

地址 510410 广东省广州市白云区黄石东路
68 号

(72) 发明人 骆子石 杨伟明 梁昊云 郑跃钱
邱轶芳 王彩霞 蒋丽苑 李婷
邢百倩

(74) 专利代理机构 广州广信知识产权代理有限
公司 44261

代理人 张文雄

(51) Int. Cl.

B23Q 1/01 (2006. 01)

B23Q 1/25 (2006. 01)

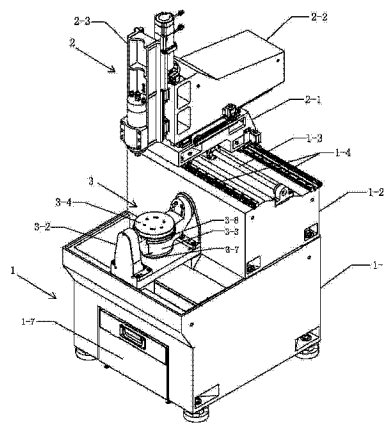
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种小型五轴加工中心

(57) 摘要

本发明涉及一种小型五轴加工中心,包括底座结构(1)、XYZ立轴结构(2)和BC转台结构(3),其特征是:所述底座结构(1)呈L形状,包括X轴基座(1-2)和内部中空的机床底座(1-1),X轴基座(1-2)设置在机床底座(1-1)上、两者为一体成型结构或固定连接成型结构,在X轴基座(1-2)上设有X轴滚珠丝杆(1-3)、Y轴滚珠丝杆(2-6)、Z轴滚珠丝杆(2-4)和二条X轴导轨(1-4)、二条Y轴导轨(2-7)、二条Z轴导轨(2-5);BC转台结构(3)设置在机床底座(1-1)的台面上并且位于X轴基座(1-2)的正面旁边;在机床底座(1-1)的台面设有漏斗状结构排屑口(1-5),在X轴基座(1-2)的正面处设有BC转台结构(3)连接孔(1-6)。本发明具有操作方便、生产效率高、成本低廉和美观协调的特点。



1. 一种小型五轴加工中心,包括底座结构(1)、XYZ立轴结构(2)和BC转台结构(3),其特征是:

1) 所述底座结构(1)呈L形状,包括X轴基座(1-2)和内部中空的机床底座(1-1),X轴基座(1-2)设置在机床底座(1-1)上、两者为一体成型结构或固定连接成型结构,在X轴基座(1-2)上设有X轴滚珠丝杆(1-3)、Y轴滚珠丝杆(2-6)、Z轴滚珠丝杆(2-4)和二条X轴导轨(1-4)、二条Y轴导轨(2-7)、二条Z轴导轨(2-5);BC转台结构(3)设置在机床底座(1-1)的台面上并且位于X轴基座(1-2)的正面旁边;在机床底座(1-1)的台面设有漏斗状结构排屑口(1-5),在X轴基座(1-2)的正面处设有BC转台结构(3)连接孔(1-6);

2) 所述XYZ立轴结构(2)包括X轴移动机构(2-1)、Y轴移动机构(2-3)和Z轴移动机构(2-2),所述X轴移动机构(2-1)的底部与X轴基座(1-2)的二条X轴导轨(1-4)活动连接;所述Y轴移动机构(2-3)的底部与X轴基座(1-2)的二条Y轴导轨(2-7)活动连接;Z轴移动机构(2-2)的底部与X轴基座(1-2)的二条Z轴导轨(2-5)活动连接;

3) 所述BC轴转台结构(3)包括B轴座(3-1)、B轴支撑座(3-2)、B轴吊耳(3-3)、C轴转台机构(3-4),所述B轴吊耳(3-3)的两端分别与B轴座(3-1)和B轴支撑座(3-2)转动式连接;所述B轴吊耳(3-3)在与B轴座(3-1)的连接处通过法兰轴与行星减速机构(3-5)连接,所述行星减速机构(3-5)通过联轴器连接有B轴伺服电机(3-6),所述B轴吊耳(3-3)通过支撑轴承与B轴支撑座(3-2)连接;由所B轴座(3-1)、B轴支撑座(3-2)、B轴吊耳(3-3)和行星减速机构(3-5)构成小型五轴加工装置的B轴;C轴转台机构(3-4)设置在B轴吊耳(3)的中部,C轴转台机构(3-4)由转台、谐波减速机构和转台电机构成,转台电机的输出端通过谐波减速机构连接转台的底部,由C轴转台机构构成小型五轴加工装置的C轴。

2. 根据权利要求1所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:在所述机床底座(1-1)上设有可使切削液进入内部的防水槽,机床底座(1-1)内部放置有切屑箱和电主轴水箱(1-7),在机床底座(1-1)正面处开设有电主轴水箱(1-7)的放置孔(1-8)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:所述X轴基座(1-2)为高低式结构,所述二条X轴导轨(1-4)分别安装在X轴基座(1-3)的高处和低处。

4. 根据权利要求1或2所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:所述X轴移动机构(2-1)顶部和底部分别安装有X轴螺母座(2-8)和Z轴螺母座(2-9),所述X轴螺母座(2-8)与X轴滚珠丝杆(1-3)的螺母连接使X轴移动机构(2-1)架设于X轴基座(1-2)上方;所述Z轴螺母座(2-9)与Z轴滚珠丝杆(2-4)的螺母连接使Z轴移动机构(2-2)横架于X轴移动机构(2-1)上方。

5. 根据权利要求1或2所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:在所述Z轴移动机构(2-2)正前方固定有配重块(2-10)。

6. 根据权利要求1或2所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:所述Y轴移动机构(2-3)后方安装有Y轴螺母座(2-11),所述Y轴螺母座(2-11)与Y轴滚珠丝杆(2-6)的螺母连接使Y轴移动机构(2-3)竖直架于X轴移动结构(2-1)。

7. 根据权利要求1或2所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:在所述X轴滚珠丝杆(1-3)、Y轴滚珠丝杆(2-6)、Z轴滚珠丝杆(2-4)上分别安装有X轴电机(1-9)、Y轴电机(2-13)、Z轴电机(2-12)。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:在所述 B 轴座 (3-1) 内孔套设有 B 轴法兰轴,通过 B 轴法兰轴使所述 B 轴座 (3-1) 与 B 轴吊耳 (3-3) 连接。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:所述 B 轴支撑座 (3-2) 的底部设有 C 轴底盖 (3-7),通过该 C 轴底盖 (3-7) 密封 B 轴支撑座 (3-2)。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种小型五轴加工中心,其特征是:所述 B 轴吊耳 (3-3) 顶部连接有可固定 C 轴转台 (3-4) 的 C 轴固定板 (3-8);所述谐波减速机构的一端固定在 C 轴固定板 (3-8) 上、其另一端固定在 C 轴转台 (3-4) 下方的输出法兰盘上;所述转台电机设置在 C 轴固定板 (3-8) 底部并置于 B 轴吊耳 (3-3) 的空心处;所述转台电机和谐波减速机构之间通过连接轴连接。

一种小型五轴加工中心

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数控机床,尤其是一种小型五轴加工中心,适用于教学及小型机械加工。属于机床设备技术领域。

背景技术

[0002] 数控机床是制造装备业的工作母机,是实现先进技术和装备现代化的基石,是保证高技术产业发展和国防军工现代化的战略装备。随着工业化的发展,五轴联动数控机床被认为是航空航天、船舶、精密仪器、发电等行业加工关键部件的最重要加工工具。作为难度最大、应用范围最广的数控机床技术,五轴联动数控机床在加工方面有着不可替代的优点:1) 能够加工一般三轴联动机床不能加工或者无法一次装夹加工完成的连续光滑的自由曲面。例如航空发动机转子、大型发电机转子、大型船舶螺旋桨等,由于五轴联动数控机床在加工过程中刀具相对于工件的角度可以随时调整,避免了刀具的加工干涉,因此五轴联动数控机床可以完成三轴联动机床不能完成的许多复杂的加工;2) 可以提高自由空间曲面的加工精度、加工效率和加工质量。相对于三轴数控机床加工一般的型腔复杂的工件,五轴数控机床可以在一次装夹中完成加工,并且由于五轴数控机床加工时可以随时调整位姿角,五轴数控机床可以以更好的角度加工工件,避免了多次装夹,大大提高了加工效率、加工质量和加工精度;3) 符合机床发展的趋势。在零件加工过程中,大量的时间将消耗在搬运工件、上下料、安装调整等时间上,为了尽可能减少这些时间,人们希望可以用一台机床完成数台三轴数控机床才能完成的加工任务,大大节省了占地空间和工件在不同加工单元之间运转的时间和花费。因此,五轴联动数控机床的重要作用使其成为当今数控工业发展的热点和重点。

[0003] 为了适应时代的发展,将技能教育融入五轴机床的操作与编程教学也是必然的趋势,但是五轴联动机床的价格昂贵,维护费用高,部件相对脆弱,加工安全性等问题尤为重要,一旦出现碰撞,代价比较大,这些因素都制约了五轴联动机床的在技能教育中的普遍推广。因此,以较低的成本制造出能实现五轴联动功能的数控机床是实现技能教育中大力推广五轴技术,提供五轴联动机床教学的有效途径之一。

[0004] 目前,国内小型五轴数控机床大多采用龙门式机床结构,龙门式的机床结构具有刀具只能沿固定导轨进给、刀具作业自由度偏低、设备加工灵活性和机动性不够等固有缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的,是为了解决上述现有技术只能沿固定导轨进给、刀具作业自由度偏低、设备加工灵活性和机动性不够的问题,提供一种结构紧凑、便于操作的小型五轴加工中心。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案达到:

[0007] 一种小型五轴加工中心,包括底座结构 XYZ 立轴结构和 BC 转台结构,其结构特点

是：

[0008] 1) 所述底座结构呈 L 形状,包括 X 轴基座和内部中空的机床底座,X 轴基座设置在机床底座上、两者为一体成型结构或固定连接成型结构,在 X 轴基座上设有 X 轴滚珠丝杆、Y 轴滚珠丝杆、Z 轴滚珠丝杆和二条 X 轴导轨、二条 Y 轴导轨、二条 Z 轴导轨;BC 转台结构设置在机床底座的台面上并且位于 X 轴基座的正面旁边;在机床底座的台面设有漏斗状结构排屑口,在 X 轴基座的正面处设有 BC 转台结构连接孔;

[0009] 2) 所述 XYZ 立轴结构包括 X 轴移动机构、Y 轴移动机构和 Z 轴移动机构,所述 X 轴移动机构的底部与 X 轴基座的二条 X 轴导轨活动连接;所述 Y 轴移动机构的底部与 X 轴基座的二条 Y 轴导轨活动连接;Z 轴移动机构的底部与 X 轴基座的二条 Z 轴导轨活动连接;

[0010] 3) 所述 BC 轴转台结构包括 B 轴座、B 轴支撑座、B 轴吊耳、C 轴转台机构,所述 B 轴吊耳的两端分别与 B 轴座和 B 轴支撑座转动式连接;所述 B 轴吊耳在与 B 轴座的连接处通过法兰轴与行星减速机构连接,所述行星减速机构通过联轴器连接有 B 轴伺服电机,所述 B 轴吊耳通过支撑轴承与 B 轴支撑座连接;由所 B 轴座、B 轴支撑座、B 轴吊耳和行星减速机构构成小型五轴加工装置的 B 轴;C 轴转台机构设置在 B 轴吊耳的中部,C 轴转台机构由转台、谐波减速机构和转台电机构成,转台电机的输出端通过谐波减速机构连接转台的底部,由 C 轴转台机构构成小型五轴加工装置的 C 轴。

[0011] 本发明的目的还可以通过以下技术方案达到:

[0012] 本发明的一种技术改进方案是:在所述机床底座上可以设有可使切削液进入内部的防水槽,机床底座内部放置有切屑箱和电主轴水箱,在机床底座正面处开设有电主轴水箱的放置孔。

[0013] 本发明的一种技术改进方案是:所述 X 轴基座可以为高低式结构,所述二条 X 轴导轨分别安装在 X 轴基座的高处和低处。

[0014] 本发明的一种技术改进方案是:所述 X 轴移动机构顶部和底部可以分别安装有 X 轴螺母座和 Z 轴螺母座,所述 X 轴螺母座与 X 轴滚珠丝杆的螺母连接使 X 轴移动机构架设于 X 轴基座上方;所述 Z 轴螺母座与 Z 轴滚珠丝杆的螺母连接使 Z 轴移动机构横架于 X 轴移动机构上方。

[0015] 本发明的一种技术改进方案是:在所述 Z 轴移动机构正前方可以固定有配重块。

[0016] 本发明的一种技术改进方案是:所述 Y 轴移动机构后方可以安装有 Y 轴螺母座,所述 Y 轴螺母座与 Y 轴滚珠丝杆的螺母连接使 Y 轴移动机构竖直架于 X 轴移动结构。

[0017] 本发明的一种技术改进方案是:在所述 X 轴滚珠丝杆、Y 轴滚珠丝杆、Z 轴滚珠丝杆上可以分别安装有 X 轴电机、Y 轴电机、Z 轴电机。

[0018] 本发明的一种技术改进方案是:在所述 B 轴座内孔套柯以设有 B 轴法兰轴,通过 B 轴法兰轴使所述 B 轴座与 B 轴吊耳连接。

[0019] 本发明的一种技术改进方案是:所述 B 轴支撑座的底部可以设有 C 轴底盖,通过该 C 轴底盖密封 B 轴支撑座。

[0020] 本发明的一种技术改进方案是:所述 B 轴吊耳顶部可以连接有可固定 C 轴转台的 C 轴固定板;所述谐波减速机构的一端固定在 C 轴固定板上、其另一端固定在 C 轴转台下方的输出法兰盘上;所述转台电机设置在 C 轴固定板底部并置于 B 轴吊耳的空心处;所述转

台电机和谐波减速机构之间通过连接轴连接。

[0021] 本发明具有如下突出的有益效果：

[0022] 1、本发明采用的转台为 BC 轴结构，由于转台的 B 轴藏于床身内，因此 B 轴的长度可以适当延长，这样有利于整体结构的规划和设置；由于 B 轴采用了行星减速机构，因此结构紧凑、可节省 50% 的体积，转台 B 轴的同轴的输入使设计更具弹性，具有重量轻、高效率、免保养和寿命长的有益效果；C 轴采用了谐波减速结构，传动比大、精度高、空回小、承载能力大、体积小、重量轻以及传动效率高、传动平稳、噪声小、可向密封空间传递运动等有益效果。

[0023] 2、本发明由于在底座前部形成一个漏斗状结构的排屑口，使加工后的切屑掉入底座的切屑箱内，简化了排屑装置，降低了清理难度，而且降低了铸造和加工的难度，使装配更加容易。

[0024] 3、本发明简化了装置移动机构的结构，同时降低的铸造和加工的难度，使装配更加容易，采用 XYZ 三轴较大的立柱全行程移动，且工作台固定，避免了龙门式机床结构只能沿固定导轨进给，刀具作业自由度低等固有缺陷，同时提高了加工灵活性和机动性。

[0025] 4、本发明便于操作，XYZ 立轴结构与 BC 转台配合，使机床结构更加紧凑、外形美观协调，具有生产效率高、降低生产成本的效果。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明的立体结构示意图；

[0027] 图 2 为本发明的平面结构示意图；

[0028] 图 3 为本发明底座结构的立体结构示意图；

[0029] 图 4 为本发明 X 轴基座的立体结构示意图；

[0030] 图 5 为本发明 X 轴机构的立体结构示意图；

[0031] 图 6 为本发明 Y 轴机构的平面结构示意图；

[0032] 图 7 为图 6 的仰视图；

[0033] 图 8 为本发明 Z 轴机构的平面结构示意图；

[0034] 图 9 为图 8 的后视图；

[0035] 图 10 为本发明 BC 转台结构的立体结构示意图。

[0036] 其中，1- 底座结构，2-XYZ 立轴结构，3-BC 转台结构。

具体实施方式

[0037] 具体实施例 1：

[0038] 图 1- 图 10 构成本发明的具体实施例 1。

[0039] 参照图 1- 图 10，本实施例包括底座结构 1、XYZ 立轴结构 2 和 BC 转台结构 3，

[0040] 1) 所述底座结构 1 呈 L 形状，包括 X 轴基座 1-2 和内部中空的机床底座 1-1，X 轴基座 1-2 设置在机床底座 1-1 上、两者为一体成型结构或固定连接成型结构，在 X 轴基座 1-2 上设有 X 轴滚珠丝杆 1-3、Y 轴滚珠丝杆 2-6、Z 轴滚珠丝杆 2-4 和二条 X 轴导轨 1-4、二条 Y 轴导轨 2-7、二条 Z 轴导轨 2-5；BC 转台结构 3 设置在机床底座 1-1 的台面上并且位于 X 轴基座 1-2 的正面旁边；在机床底座 1-1 的台面设有漏斗状结构排屑口 1-5，在 X 轴基座

1-2 的正面处设有 BC 转台结构 3 连接孔 1-6；

[0041] 2) 所述 XYZ 立轴结构 2 包括 X 轴移动机构 2-1、Y 轴移动机构 2-3 和 Z 轴移动机构 2-2, 所述 X 轴移动机构 2-1 的底部与 X 轴基座 1-2 的二条 X 轴导轨 1-4 活动连接; 所述 Y 轴移动机构 2-3 的底部与 X 轴基座 1-2 的二条 Y 轴导轨 2-7 活动连接; Z 轴移动机构 2-2 的底部与 X 轴基座 1-2 的二条 Z 轴导轨 2-5 活动连接;

[0042] 3) 所述 BC 轴转台结构 3 包括 B 轴座 3-1、B 轴支撑座 3-2、B 轴吊耳 3-3、C 轴转台机构 3-4, 所述 B 轴吊耳 3-3 的两端分别与 B 轴座 3-1 和 B 轴支撑座 3-2 转动式连接; 所述 B 轴吊耳 3-3 在与 B 轴座 3-1 的连接处通过法兰轴与行星减速机构 3-5 连接, 所述行星减速机构 3-5 通过联轴器连接有 B 轴伺服电机 3-6, 所述 B 轴吊耳 3-3 通过支撑轴承与 B 轴支撑座 3-2 连接; 由所 B 轴座 3-1、B 轴支撑座 3-2、B 轴吊耳 3-3 和行星减速机构 3-5 构成小型五轴加工装置的 B 轴; C 轴转台机构 3-4 设置在 B 轴吊耳 3 的中部, C 轴转台机构 3-4 由转台、谐波减速机构和转台电机构成, 转台电机的输出端通过谐波减速机构连接转台的底部, 由 C 轴转台机构构成小型五轴加工装置的 C 轴。

[0043] 本实施例中:

[0044] 在机床底座 1-1 上设有可使切削液进入内部的防水槽, 机床底座 1-1 内部放置有切屑箱和电主轴水箱 1-7, 在机床底座 1-1 正面处开设有电主轴水箱 1-7 的放置孔 1-8。X 轴基座 1-2 为高低式结构, 所述二条 X 轴导轨 1-4 分别安装在 X 轴基座 1-3 的高处和低处。

[0045] 所述 X 轴移动机构 2-1 顶部和底部分别安装有 X 轴螺母座 2-8 和 Z 轴螺母座 2-9, 所述 X 轴螺母座 2-8 与 X 轴滚珠丝杆 1-3 的螺母连接使 X 轴移动机构 2-1 架设于 X 轴基座 1-2 上方; 所述 Z 轴螺母座 2-9 与 Z 轴滚珠丝杆 2-4 的螺母连接使 Z 轴移动机构 2-2 横架于 X 轴移动机构 2-1 上方。

[0046] 在所述 Z 轴移动机构 2-2 正向前方固定有配重块 2-10。所述 Y 轴移动机构 2-3 后方安装有 Y 轴螺母座 2-11, 所述 Y 轴螺母座 2-11 与 Y 轴滚珠丝杆 2-6 的螺母连接使 Y 轴移动机构 2-3 竖直架于 X 轴移动结构 2-1。在所述 X 轴滚珠丝杆 1-3、Y 轴滚珠丝杆 2-6、Z 轴滚珠丝杆 2-4 上分别安装有 X 轴电机 1-9、Y 轴电机 2-13、Z 轴电机 2-12。

[0047] 在所述 B 轴座 3-1 内孔套设有 B 轴法兰轴, 通过 B 轴法兰轴使所述 B 轴座 3-1 与 B 轴吊耳 3-3 连接。所述 B 轴支撑座 3-2 的底部设有 C 轴底盖 3-7, 通过该 C 轴底盖 3-7 密封 B 轴支撑座 3-2。

[0048] 所述 B 轴吊耳 3-3 顶部连接有可固定 C 轴转台 3-4 的 C 轴固定板 3-8; 所述谐波减速机构的一端固定在 C 轴固定板 3-8 上、其另一端固定在 C 轴转台 3-4 下方的输出法兰盘上; 所述转台电机设置在 C 轴固定板 3-8 底部并置于 B 轴吊耳 3-3 的空心处; 所述转台电机和谐波减速机构之间通过连接轴连接。

[0049] 以上所述, 仅为本发明最佳的具体实施例, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何根据本发明的技术方案及其构思加以等同替换或改变, 都属于本发明的保护范围。

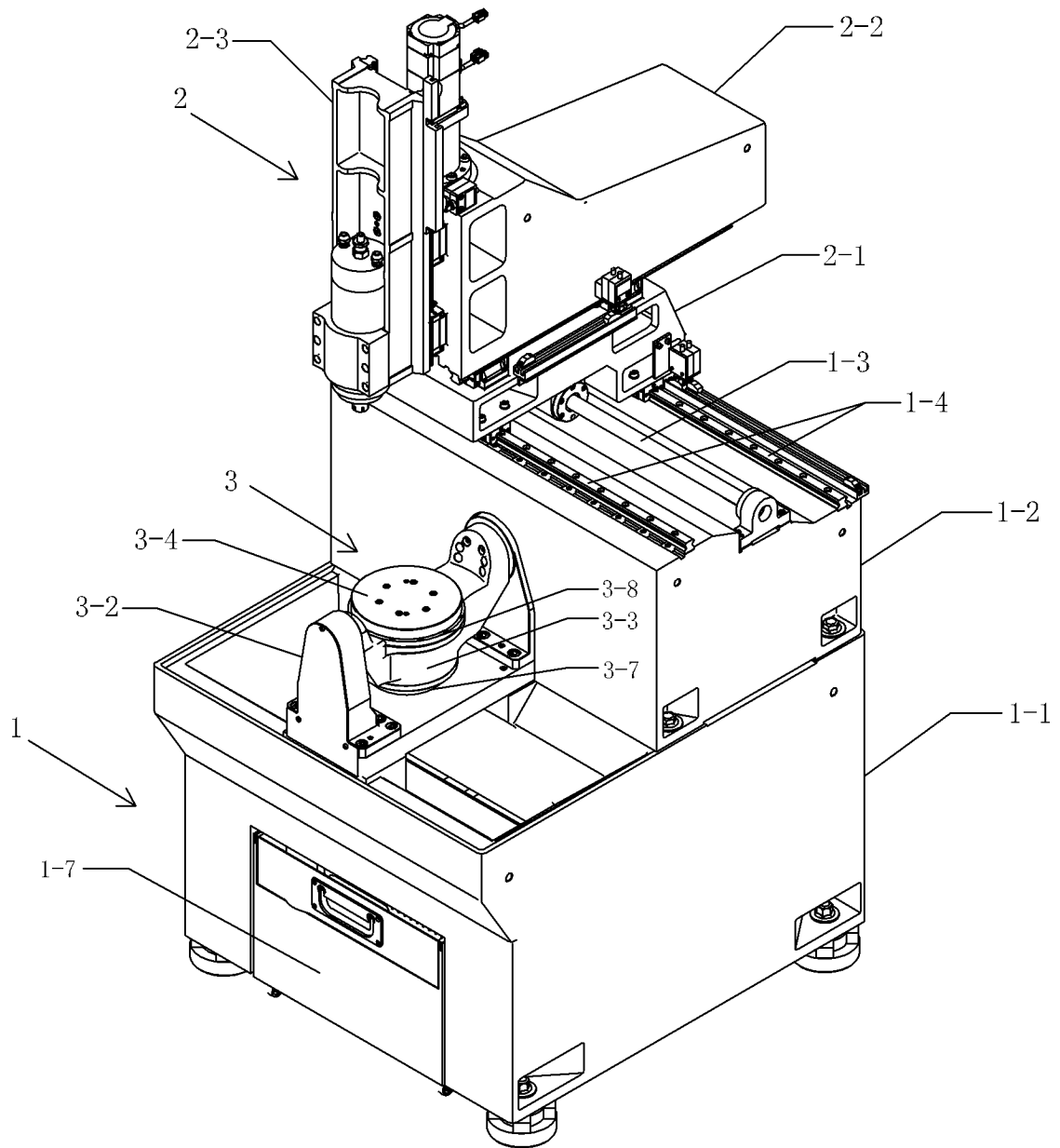


图 1

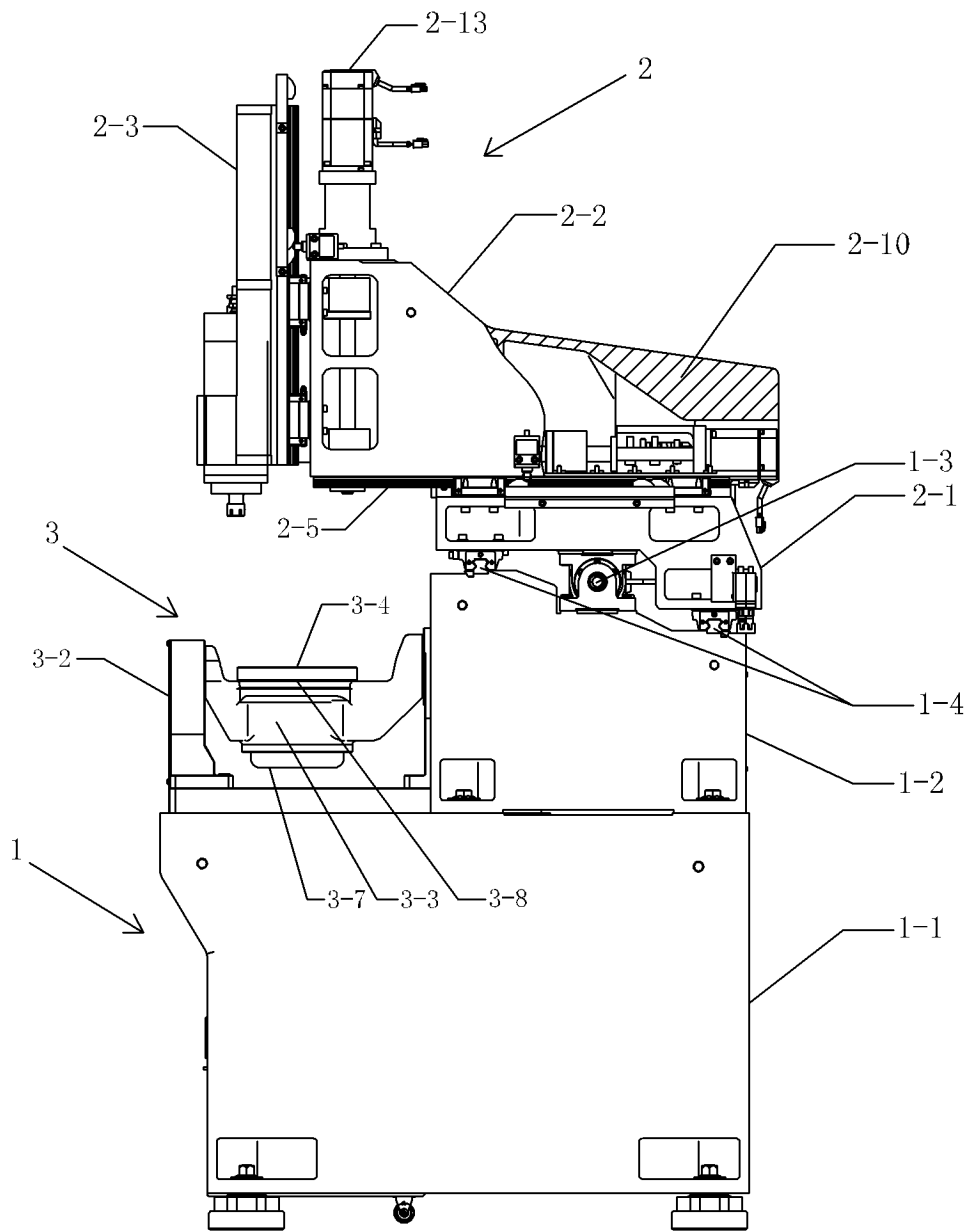


图 2

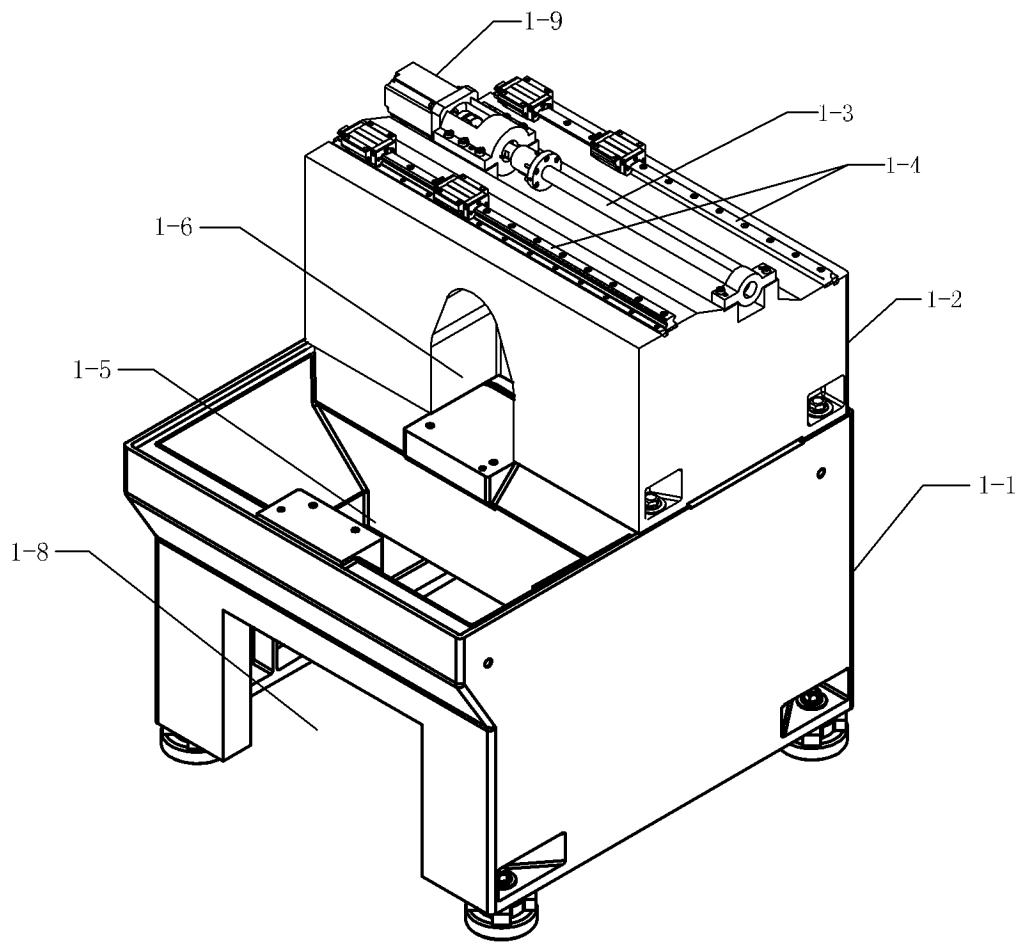


图 3

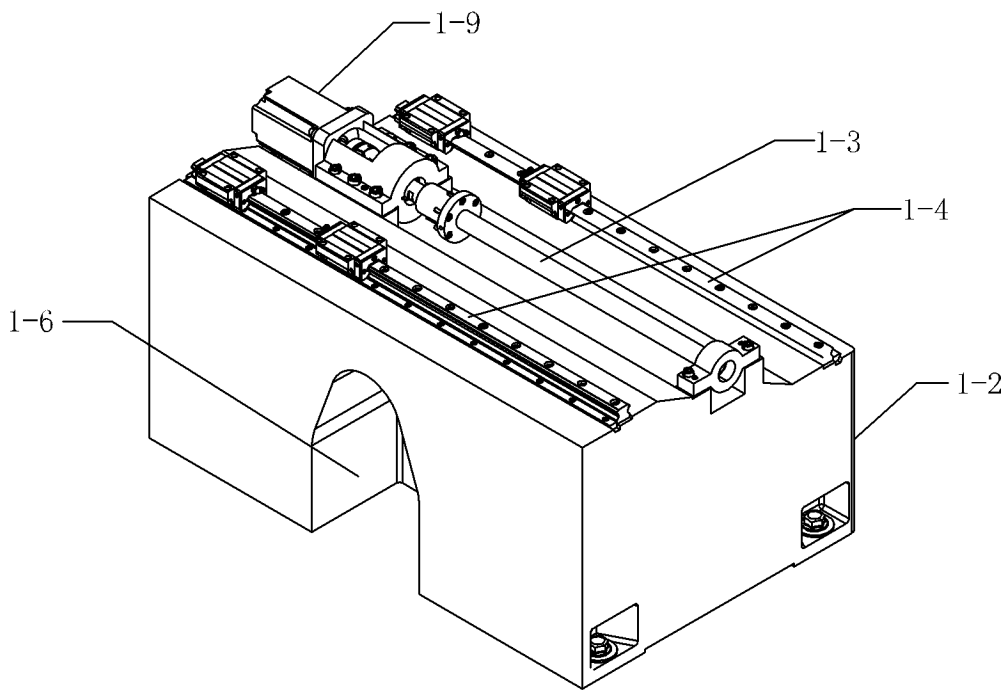


图 4

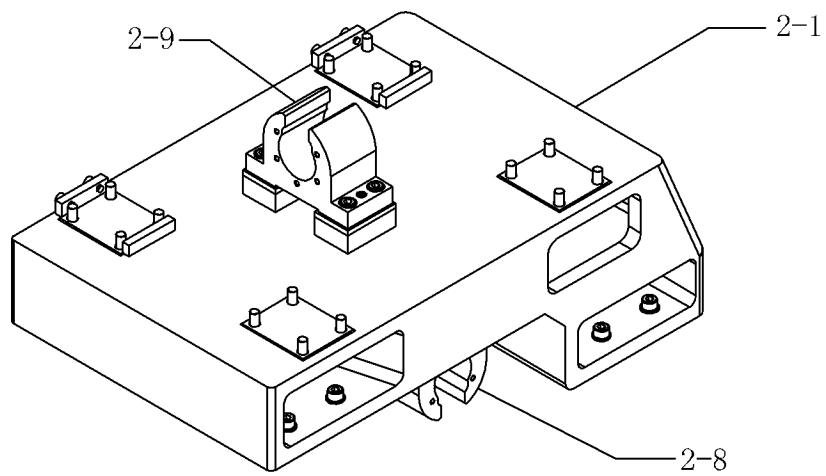


图 5

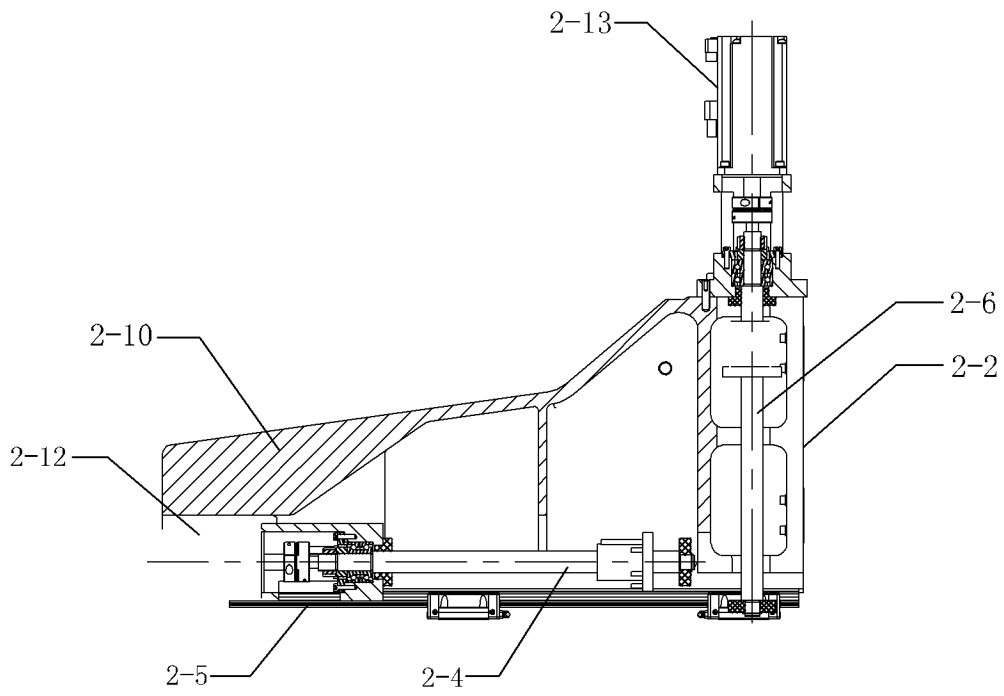


图 6

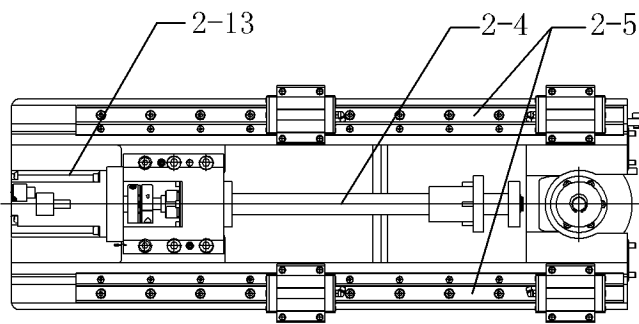


图 7

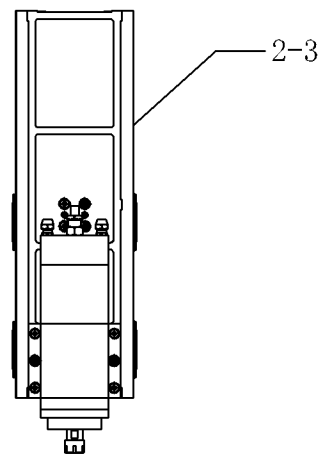


图 8

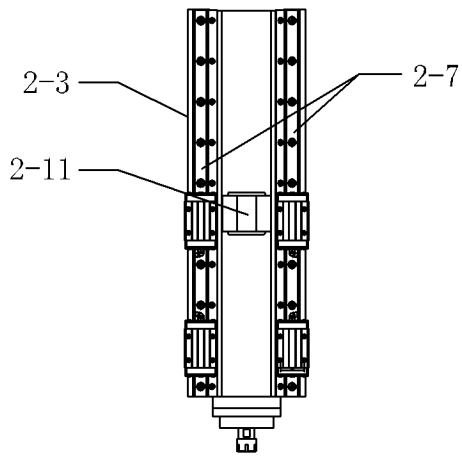


图 9

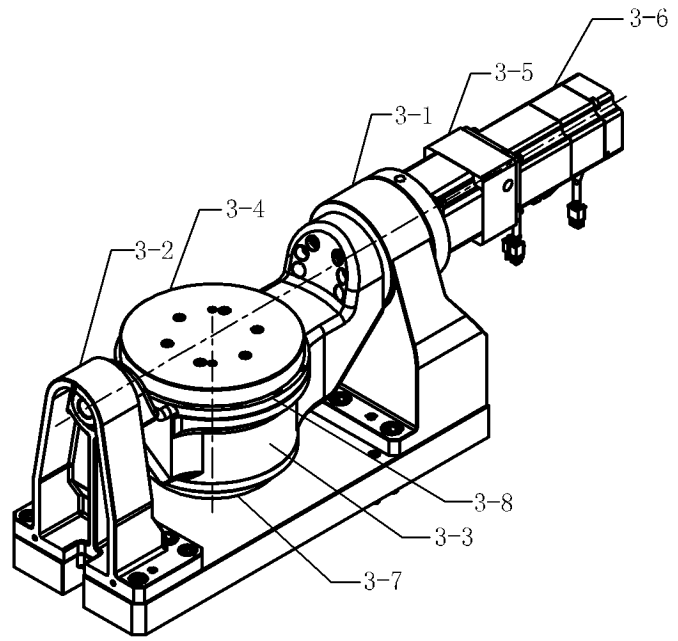


图 10