



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113001185 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 202110244549.5

(22) 申请日 2021.03.05

(71) 申请人 秦川集团(西安)技术研究院有限公司

地址 710018 陕西省西安市未央区凤城二路43号

(72) 发明人 李瑞亮 刘耀 谢晶晶 车亚肖
王凯 王维库

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 曾庆喜

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23Q 5/34 (2006.01)

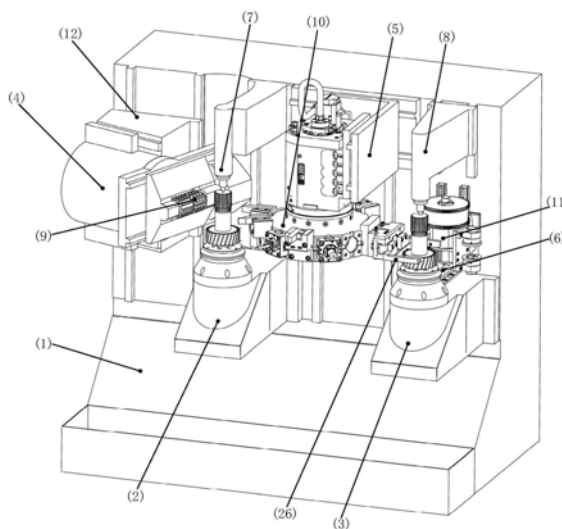
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种高效轴齿复合加工装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高效轴齿复合加工装置,包括床身、回转工作台、进给机构、尾架、复合滚刀、动力刀盘和倒棱去毛刺装置,床身上设置有相对于动力刀盘对称分布的用于夹持轴齿类工件的第一回转工作台和第二回转工作台;第一进给机构包括斜溜板和三个单自由度移动轴;第二进给机构包括三个单自由度移动轴和可同时装夹多种刀具的动力刀盘;第三进给机构包括两个方向的移动轴和倒棱去毛刺机构;各回转工作台上分别设置有尾架。本发明相对于传统的轴齿滚削加工装置增加了滚刀复合、动力刀盘和倒棱去毛刺装置,使轴齿类零件能够实现加工基准的统一、装夹定位次数的缩减,从而减小了多次装夹误差,保证了加工质量,提高了加工效率。



1. 一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,包括床身(1),在所述床身(1)上设置有相对于动力刀盘(10)对称分布的用于夹持轴齿类工件的第一回转工作台(2)和第二回转工作台(3),在所述床身(1)上还安装有能够分别实现XYZ轴移动的第一进给机构(4)和第二进给机构(5),以及沿XZ轴移动的第三进给机构(6);

所述第一回转工作台(2)和第二回转工作台(3)正上方分别设置有用于顶持夹紧工件的第一尾架(7)和第二尾架(8);

所述第一进给机构(4)位于第一回转工作台(2)外侧,所述第二进给机构(5)位于第一回转工作台(2)和第二回转工作台(3)之间,所述第三进给机构(6)靠近第二回转工作台(3)外侧位置设置;

所述第一进给机构(4)上安装有Y向的复合滚刀(9),所述动力刀盘(10)安装在第二进给机构(5)上、可同时装夹多种刀具和手抓(26),所述复合滚刀(9)与动力刀盘(10)联动加工,实现多工序复合加工;

所述第三进给机构(6)上安装有倒棱去毛刺装置(11),所述手抓(26)可将完成加工的工件快速抓取转移至倒棱去毛刺装置(11)处,所述倒棱去毛刺装置(11)与所述动力刀盘(10)联动加工,实现钻、铣、倒棱和去毛刺等多工序复合加工。

2. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述第一进给机构(4)包括固定安装于床身(1)上的Z轴单自由度移动导轨(13)以及沿Z轴单自由度移动导轨(13)垂直运动的斜溜板(12)、所述斜溜板(12)上固定有X轴单自由度移动导轨(14)和X轴溜板(15),所述X轴溜板(15)上固定有Y轴单自由度移动导轨(16)和Y轴溜板(17),所述Y轴溜板(17)上安装有滚刀架(18),所述复合滚刀(9)安装在滚刀架(18)上。

3. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述所述第二进给机构(5)包括固定安装于床身(1)上的Z2轴单自由度移动导轨(19)以及沿Z2轴单自由度移动导轨(19)垂直运动的Z2轴移动溜板(20),所述Z2轴移动溜板(20)上固定有X2轴单自由度移动导轨(21)和X2轴溜板(22),所述X2轴溜板(22)上固定有Y2轴单自由度移动导轨(23)和Y2轴溜板(24),所述动力刀盘(10)安装在Y2轴溜板(24)上。

4. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述动力刀盘(10)由电机(25)驱动旋转,并配置有12个刀位座,所述刀位座装夹有可更换的粗车刀、精车刀、螺纹刀、切断刀、钻头、铣刀。

5. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述第三进给机构(6)包括固定安装于床身(1)上的Z3轴单自由度移动导轨(27)以及沿Z3轴单自由度移动导轨(27)垂直运动的Z3轴移动溜板(28);所述Z3轴移动溜板(28)上安装有X3轴单自由度移动导轨(29),所述倒棱去毛刺装置(11)安装于Z3轴移动溜板(28)上且能够沿X3轴单自由度移动导轨(29)运动。

6. 根据权利要求5所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述倒棱去毛刺装置(11)包括沿X3轴单自由度移动导轨(29)运动的支架(30)和柱状齿条(34),所述支架(30)设有Z向的中心轴,在所述中心轴上端嵌套连接有自由转动的倒棱刀(31)、下端嵌套有驱动齿轮(35),所述驱动齿轮(35)与柱状齿条(34)啮合做往复运动,所述驱动齿轮(35)远离柱状齿条(34)的一侧固定连接有用去毛刺刀(32)。

7. 根据权利要求6所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述柱状齿条(34)

通过气缸/油缸 (33) 驱动做往复运动,所述气缸/油缸 (33) 固定在Z3轴移动溜板 (28) 上。

8. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述复合滚刀 (9) 采用至少两个不同模数滚刀固接串联的整体结构。

9. 根据权利要求2所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述斜溜板 (12) 为外窄内宽的楔形结构,所述X轴溜板 (15) 沿所述斜溜板 (12) 的斜楔面通过X轴单自由度移动导轨 (14) 连接。

10. 根据权利要求1所述的一种高效轴齿复合加工装置,其特征在于,所述床身 (1) 是底座和立柱一体化设计,且下端部为倾斜面设计。

一种高效轴齿复合加工装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工技术领域,具体涉及一种高效轴齿复合加工装置。

背景技术

[0002] 作为目前机械传动应用最广泛的传动形式,齿轮传动系统的性能取决于齿轮和轴齿类零件的制造精度。因此,提高齿轮和轴齿类零件的制造精度对齿轮传动系统性能的提升具有重要的现实意义。

[0003] 齿轮和轴齿零件加工工序较多,特别地,在最终成型加工阶段由于加工基准不统一和多次装夹工件等问题,导致齿轮和轴齿类零件的制造精度和加工效率较低,不能满足大批量、高精度的生产模式和现实需求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种高效轴齿复合加工装置,通过缩减装夹次数和加工工序复合化,以统一加工基准,提高加工效率和加工质量。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,一种高效轴齿复合加工装置,包括床身,在床身上设置有相对于动力刀盘对称分布的用于夹持轴齿类工件的第一回转工作台和第二回转工作台,在床身上还安装有能够分别实现XYZ轴移动的第一进给机构和第二进给机构,以及沿XZ轴移动的第三进给机构;

[0006] 第一回转工作台和第二回转工作台正上方分别设置有用于顶持夹紧工件的第一尾架和第二尾架;

[0007] 第一进给机构位于第一回转工作台外侧,第二进给机构位于第一回转工作台和第二回转工作台之间,第三进给机构靠近第二回转工作台外侧位置设置;

[0008] 第一进给机构上安装有Y向的复合滚刀,动力刀盘安装在第二进给机构上、可同时装夹多种刀具和手抓,复合滚刀与动力刀盘联动加工,实现多工序复合加工;

[0009] 第三进给机构上安装有倒棱去毛刺装置,手抓可将完成加工的工件快速抓取转移至倒棱去毛刺装置处,倒棱去毛刺装置与动力刀盘联动加工,实现钻、铣、倒棱和去毛刺等多工序复合加工。

[0010] 本发明的特点还在于,

[0011] 第一进给机构包括固定安装于床身上的Z轴单自由度移动导轨以及沿Z轴单自由度移动导轨垂直运动的斜溜板,斜溜板上固定有X轴单自由度移动导轨和X轴溜板,X轴溜板上固定有Y轴单自由度移动导轨和Y轴溜板,Y轴溜板上安装有滚刀架,复合滚刀安装在滚刀架上。

[0012] 第二进给机构包括固定安装于床身上的Z轴单自由度移动导轨以及沿Z轴单自由度移动导轨垂直运动的Z轴移动溜板,Z轴移动溜板上固定有X轴单自由度移动导轨和X轴溜板,X轴溜板上固定有Y轴单自由度移动导轨和Y轴溜板,动力刀盘安装在Y轴溜板上。

[0013] 动力刀盘由电机驱动旋转,并配置有个刀位座,刀位座装夹有可更换的粗车刀、精

车刀、螺纹刀、切断刀、钻头、铣刀。

[0014] 第三进给机构包括固定安装于床身上的Z轴单自由度移动导轨以及沿Z轴单自由度移动导轨垂直运动的Z轴移动溜板;Z轴移动溜板上安装有X轴单自由度移动导轨,倒棱去毛刺装置安装于Z轴移动溜板上且能够沿X轴单自由度移动导轨运动。

[0015] 倒棱去毛刺装置包括沿X轴单自由度移动导轨运动的支架和柱状齿条,支架设有Z向的中心轴,在中心轴上端嵌套连接有自由转动的倒棱刀、下端嵌套有驱动齿轮,驱动齿轮与柱状齿条啮合做往复运动,驱动齿轮远离柱状齿条的一侧固定连接有用去毛刺刀。

[0016] 柱状齿条通过气缸/油缸驱动做往复运动,气缸/油缸固定在Z轴移动溜板上。

[0017] 复合滚刀采用至少两个不同模数滚刀固接串联的整体结构。

[0018] 斜溜板为外窄内宽的楔形结构,X轴溜板沿斜溜板的斜楔面通过X轴单自由度移动导轨连接。

[0019] 床身是底座和立柱一体化设计,且下端部为倾斜面设计。

[0020] 与现有技术比较,本发明具有的技术优势在于:

[0021] 本发明公开了一种高效轴齿复合加工装置,在传统滚削装置的基础上增加了复合滚刀、动力刀盘和倒棱去毛刺装置,在第一回转工作台上动力刀盘与复合滚刀联动加工,实现多工序复合加工,加工完成后由手抓将工件快速转移至第二回转工作台,动力刀盘再次和倒棱去毛刺装置联动加工,实现钻、铣、倒棱和去毛刺等多工序复合加工,因此,满足了加工基准统一、最多两次装夹定位、工序调整灵活的要求,从而减小了多次装夹误差,保证了加工质量,提高了加工效率。斜溜板采用外窄内宽的楔形结构,该倾斜设计结构缩短了第一回转工作台与复合滚刀间的空间距离,使二者在空间上的布局更加紧凑合理,从而提高整机设计的紧凑性和空间利用率,减小第一进给机构的移动时间并提高加工效率。复合滚刀采用了至少两种模数的滚刀固接串联组成的整体结构,可实现一次装夹完成对诸如双联齿工件的加工,避免了多次装夹引入的误差,提高了加工效率和加工质量。

附图说明

[0022] 图1是本发明装置结构示意图;

[0023] 图2是第一进给机构结构示意图;

[0024] 图3是第二进给机构结构与动力刀盘结构示意图;

[0025] 图4是第三进给机构结构示意图;

[0026] 图5是倒棱去毛刺装置结构示意图;

[0027] 图中,1.床身,2.第一回转工作台,3.第二回转工作台,4.第一进给机构,5.第二进给机构,6.第三进给机构,7.第一尾架,8.第二尾架,9.复合滚刀,10.动力刀盘,11.倒棱去毛刺装置,12.斜溜板,13.Z轴单自由度移动导轨,14.X轴单自由度移动导轨,15.X轴溜板,16.Y轴单自由度移动导轨,17.Y轴溜板,18.滚刀架,19.Z2轴单自由度移动导轨,20.Z2轴移动溜板,21.X2轴单自由度移动导轨,22.X2轴溜板,23.Y2轴单自由度移动导轨,24.Y2轴溜板,25.电机,26.手抓,27.Z3轴单自由度移动导轨,28.Z3轴移动溜板,29.X3轴单自由度移动导轨,30.支架,31.倒棱刀,32.去毛刺刀,33.油缸/气缸,34.柱状齿条,35.驱动齿轮。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0029] 本发明的一种高效轴齿复合加工装置结构,如图1所示,将传统床身与立柱的分离设计结构变更为整体式设计结构,即床身1,且床身1的下端部为倾斜面设计,有利于整机动静刚度的提升,同时设置用于排屑的倾斜面,便于切屑滑落至切屑收集槽而不产生堆积。

[0030] 在床身1上设置有相对于动力刀盘10对称分布的用于夹持轴齿类工件的第一回转工作台2和第二回转工作台3,在床身1上还安装有能够分别实现XYZ轴移动的第一进给机构4和第二进给机构5,以及沿XZ轴移动的第三进给机构6;

[0031] 第一回转工作台2和第二回转工作台3正上方分别设置有用于顶持夹紧工件的第一尾架7和第二尾架8;

[0032] 第一进给机构4位于第一回转工作台2外侧,第二进给机构5位于第一回转工作台2和第二回转工作台3之间,第三进给机构6靠近第二回转工作台3外侧位置设置;

[0033] 第一进给机构4上安装有Y向的复合滚刀9,动力刀盘10安装在第二进给机构5上、可同时装夹多种刀具和手抓26,复合滚刀9与动力刀盘10联动加工,实现多工序复合加工;

[0034] 第三进给机构6上安装有倒棱去毛刺装置11,手抓26可将完成加工的工件快速抓取转移至倒棱去毛刺装置11处,倒棱去毛刺装置11与动力刀盘10联动加工,实现钻、铣、倒棱和去毛刺等多工序复合加工。

[0035] 第一进给机构4包括固定安装于床身1上的Z轴单自由度移动导轨13以及沿Z轴单自由度移动导轨13垂直运动的斜溜板12,斜溜板12上固定有X轴单自由度移动导轨14和X轴溜板15,X轴溜板15上固定有Y轴单自由度移动导轨16和Y轴溜板17,Y轴溜板17上安装有滚刀架18,复合滚刀9安装在滚刀架18上。

[0036] 第二进给机构5包括固定安装于床身1上的Z2轴单自由度移动导轨19以及沿Z2轴单自由度移动导轨19垂直运动的Z2轴移动溜板20,Z2轴移动溜板20上固定有X2轴单自由度移动导轨21和X2轴溜板22,X2轴溜板22上固定有Y2轴单自由度移动导轨23和Y2轴溜板24,动力刀盘10安装在Y2轴溜板24上。

[0037] 动力刀盘10由电机25驱动旋转,并配置有12个刀位座,刀位座装夹有可更换的粗车刀、精车刀、螺纹刀、切断刀、钻头、铣刀。

[0038] 第三进给机构6包括固定安装于床身1上的Z3轴单自由度移动导轨27以及沿Z3轴单自由度移动导轨27垂直运动的Z3轴移动溜板28;Z3轴移动溜板28上安装有X3轴单自由度移动导轨29,倒棱去毛刺装置11安装于Z3轴移动溜板28上且能够沿X3轴单自由度移动导轨29运动。

[0039] 如图5所示,倒棱去毛刺装置11包括沿X3轴单自由度移动导轨29运动的支架30和柱状齿条34,支架30设有Z向的中心轴,在中心轴上端嵌套连接有自由转动的倒棱刀31、下端嵌套有驱动齿轮35,驱动齿轮35与柱状齿条34啮合做往复运动,驱动齿轮35远离柱状齿条34的一侧固定连接有用去毛刺刀32。

[0040] 柱状齿条34通过气缸/油缸33驱动做往复运动,气缸/油缸33固定在Z3轴移动溜板28上。

[0041] 复合滚刀9采用至少两个不同模数滚刀固接串联的整体结构。

[0042] 斜溜板12为外窄内宽的楔形结构,X轴溜板15沿斜溜板12的斜楔面通过X轴单自由

度移动导轨14连接。

[0043] 如图2所示,第一进给机构4实现空间运动的原理为:通过斜溜板12安装在固连于床身1上的Z轴单自由度移动导轨13上,实现在Z轴垂直方向上的直线运动,X轴溜板15通过固连于斜溜板12上的X轴单自由度移动导轨14实现第一进给机构4在X轴水平方向上的直线运动,Y轴溜板17通过固连于X轴溜板15上的Y轴单自由度移动导轨16实现第一进给机构4在Y轴水平方向上的直线运动;Y轴溜板17上安装有配备了复合滚刀9的滚刀架18,复合滚刀9采用至少两种模数的滚刀固接串联组成的整体结构,可实现一次装夹完成对诸如双联齿工件的加工。

[0044] 第一回转工作台2和第二回转工作台3均可绕回转线旋转,具有角度定位功能;两个回转工作台可以实现各自独立控制。

[0045] 如图3所示,第二进给机构5实现空间运动的原理为:通过Z2轴移动溜板20安装在固连于床身1上的Z2轴单自由度移动导轨19上,实现在Z轴垂直方向上的直线运动,X2轴溜板22通过固连于Z2轴移动溜板20上的X2轴单自由度移动导轨21,实现第二进给机构5在X轴水平方向上的直线运动,Y2轴溜板24通过固连于X2轴溜板22上的Y2轴单自由度移动导轨23实现第二进给机构5在Y轴水平方向上的直线运动。

[0046] 根据不同工序要求,动力刀盘10旋转切换刀位,可以完成车铣等不同加工工序,在第一回转工作台2上执行车削类的加工和手抓加持的功能,在第二回转工作台3上执行钻铣削的加工和手抓加持的功能,可以根据工序的不同相应的调整第一回转工作台2和第二回转工作台3的动作顺序,或只需要其中一个回转工作台即可完成加工,因此,该装置可完成一次装夹的多工序加工,实现高效率和高精度的统一。

[0047] 动力刀盘10可以根据用户需求,更换刀座和刀具,实现对应的加工,灵活性较高。

[0048] 如图4所示,第三进给机构6实现空间运动原理为:通过Z3轴移动溜板28安装在固连于床身1上的Z3轴单自由度移动导轨27上,实现第三进给机构6在Z轴垂直方向上的直线运动,支架30通过固连于Z3轴移动溜板28上的X3轴单自由度移动导轨29实现水平方向上的直线运动。

[0049] 气缸/油缸33驱动连接于气缸或油缸33端部的柱状齿条34作往复直线运动,使与驱动齿轮35固连的去毛刺刀32旋转到规定工位完成去毛刺工序。

[0050] 所述Z1、Z2和Z3轴与第一回转工作台2和第二回转工作台3的轴线平行,X2和X3轴线与第一回转工作台2和第二回转工作台3的轴线垂直。

[0051] 具体的,在第一回转工作台2上动力刀盘10与复合滚刀9联动加工轴齿双联齿轮,实现车削和滚削的复合加工,加工完成后由手抓26(如图1和图4所示)将工件快速转移至第二回转工作台3,待工件完成定位夹紧后,动力刀盘10旋转选择相应刀具后再次和倒棱去毛刺装置11联动加工,实现钻、铣、倒棱和去毛刺等多工序复合加工,整个加工过程满足加工基准统一、最多两次装夹定位、工序调整灵活的要求,从而减小了多次装夹误差,保证了加工质量,提高了加工效率。

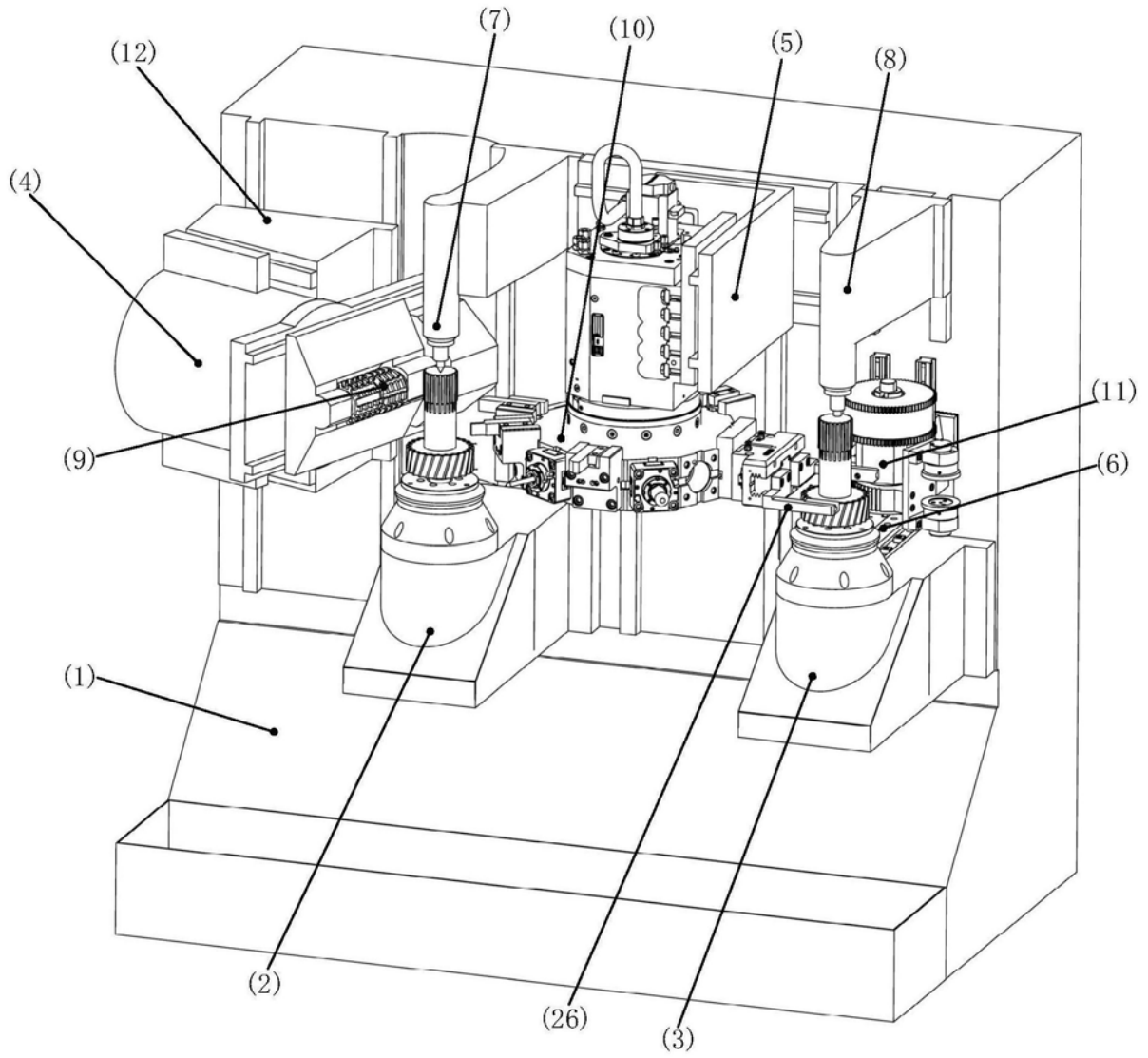


图1

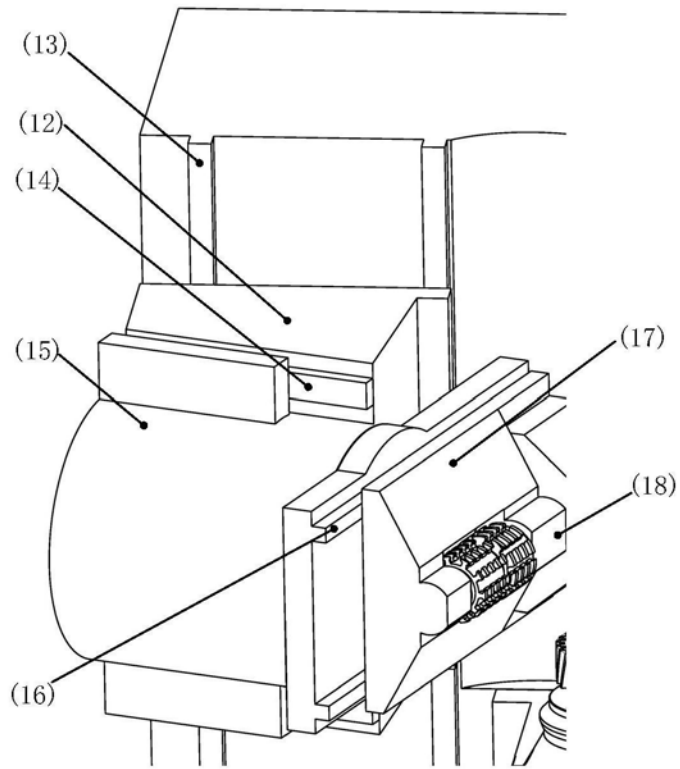


图2

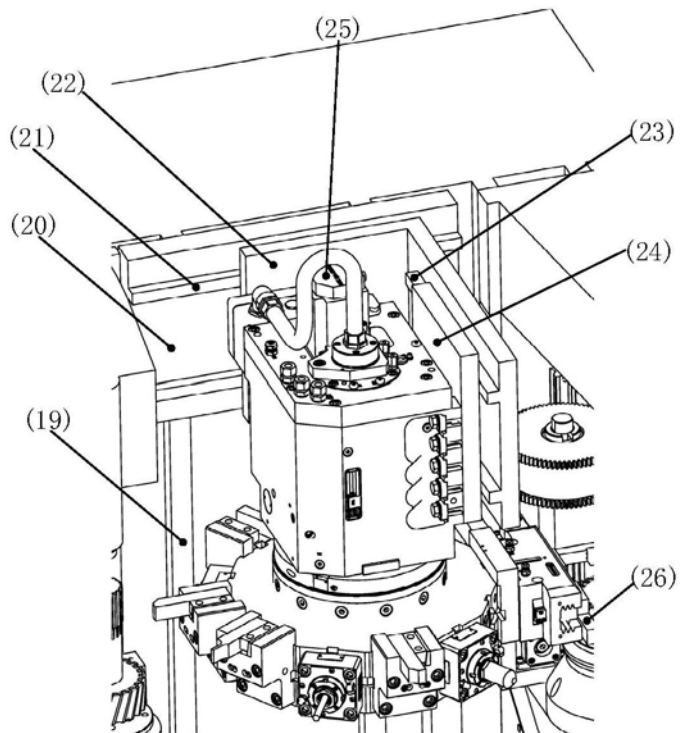


图3

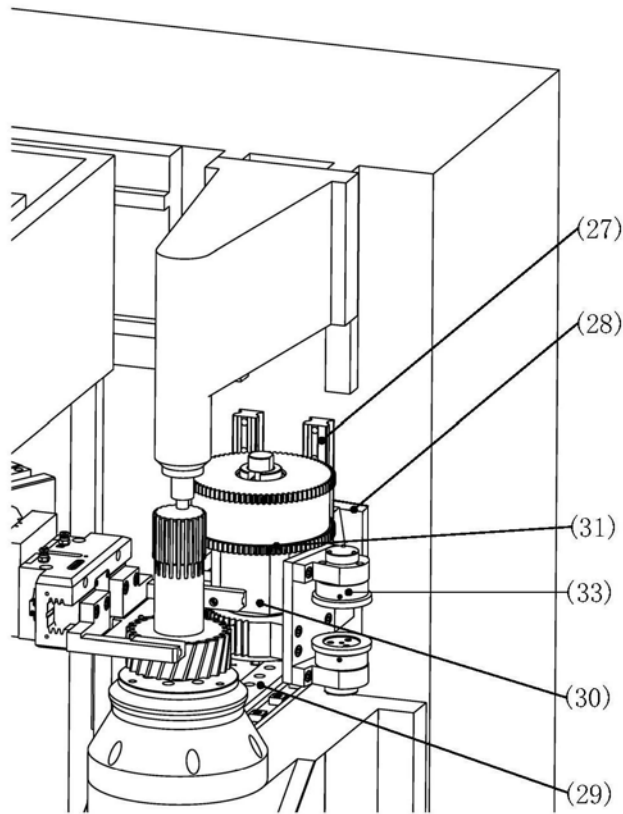


图4

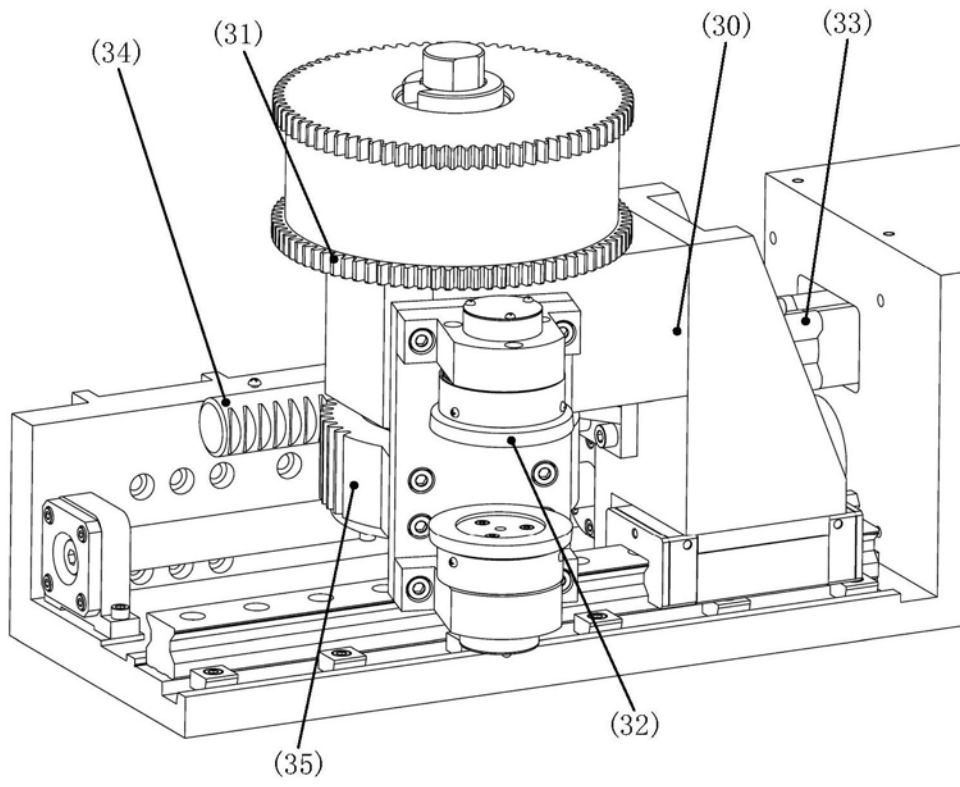


图5