



(21) 申请号 202211010587.5

(22) 申请日 2022.08.23

(71) 申请人 江苏威马悦达智能装备有限公司
地址 224000 江苏省盐城市盐都区智创谷
总部研发区15号E3

(72) 发明人 孙刚 蔡良城 蔡爱林

(74) 专利代理机构 盐城易动专利代理事务所
(特殊普通合伙) 32613
专利代理师 崔萍

(51) Int. Cl.

B24B 3/16 (2006.01)

B24B 47/12 (2006.01)

B24B 41/04 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

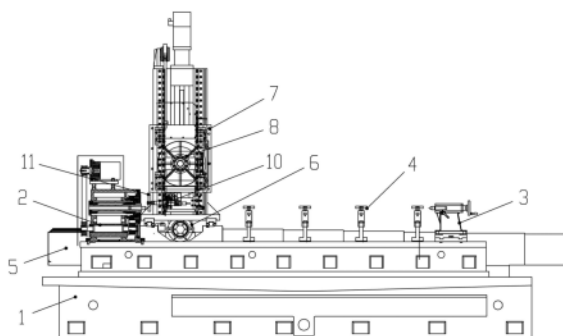
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种花键拉刀刃磨机床

(57) 摘要

本发明涉及机械加工技术领域,具体涉及一种花键拉刀刃磨机床,包括床身、头架、尾架、中心架、X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台、B轴转台机构、C轴转台机构、电主轴、磨具,本发明采用五轴机床对花键拉刀进行刃磨,头架和尾架带动花键拉刀转动,构成A轴转台,蝶形砂轮有电主轴驱动转动,X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台用于控制蝶形砂轮的左右、前后、上下的位置,B轴转台机构用于控制蝶形砂轮所在平面和过拉刀轴线的水平平面之间的倾角,C轴转台机构用于控制蝶形砂轮所在平面和过拉刀轴线的竖直平面之间的偏角,通过六轴配合,可对花键拉刀的刀齿的各个面均能打磨到位,角度调节灵活,加工性能优异。



1. 一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:包括床身(1)、头架(2)、尾架(3)、中心架(4)、X轴滑台(5)、Y轴滑台(6)、Z轴滑台(7)、B轴转台机构(8)、C轴转台机构(9)、电主轴(10)、磨具(11),

花键拉刀可转动的安装在头架(2)和尾架(3)上,在床身(1)的一侧沿花键拉刀轴线方向分布多个中心架(4),所述中心架(4)对花键拉刀形成辅助支撑,在床身(1)的另一侧设置有可沿花键拉刀轴向方向移动的X轴滑台(5),所述X轴滑台(5)上设置有可沿花键拉刀径向水平移动的Y轴滑台(6),所述Y轴滑台(6)上设置有立柱,所述立柱上设置有可垂直移动的Z轴滑台(7),所述Z轴滑台(7)上安装有B轴转台机构(8),所述B轴转台机构(8)的转动轴线为水平方向且和花键拉刀轴线垂直,所述B轴转台机构(8)的回转工作台上安装有C轴转台机构(9),所述C轴转台机构(9)的转动轴线和B轴转台机构(8)的转动轴线垂直,所述C轴转台机构(9)的输出端安装有电主轴(10),所述电主轴(10)的转动轴线和C轴的转动轴线垂直,所述电主轴(10)上安装有磨具(11),所述X轴滑台(5)、Y轴滑台(6)、Z轴滑台(7)、B轴转台机构(8)采用伺服电机驱动,多个伺服电机由床身(1)上的数控系统联合控制。

2. 根据权利要求1所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述B轴转台机构(8)为电驱式旋转工作台。

3. 根据权利要求1所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述C轴转台机构(9)包括壳体(901)、输出轴(902),所述输出轴(902)通过轴承、端盖轴向受限地转动设置在壳体(901)上,所述输出轴(902)的一端伸出端盖部分设置有圆盘状的转台(903),所述电主轴(10)固定在转台(903)上,所述转台(903)的背面和壳体(901)之间接近贴合,所述壳体(901)上设置有环状的T型滑槽(904),所述T型滑槽(904)的回转轴和输出轴(902)的回转轴同轴,所述T形滑槽内设置有T型螺母,所述转台(903)上设置有若干通孔,转台(903)上设有螺栓穿过通孔与T型螺母螺纹连接。

4. 根据权利要求3所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述转台(903)的背面和壳体(901)之间的间隙为0.02-0.05mm。

5. 根据权利要求3所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述C轴转台机构(9)还包括输出轴(902),所述输出轴(902)分别转动设置在壳体(901)上,所述输出轴(902)和输入轴(905)轴线垂直,所述输入轴(905)为蜗杆轴,所述输出轴(902)上安装有涡轮(906),所述蜗杆轴和涡轮(906)啮合。

6. 根据权利要求5所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述C轴转台机构(9)的输入轴(905)连接有伺服电机和减速器或连接有手轮(907)。

7. 根据权利要求3所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述C轴转台机构(9)的输出轴(902)的端面安装有角度编码器(12)。

8. 根据权利要求1所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述立柱上安装有平衡油缸(13),所述平衡油缸(13)的输出端连接有链条(14),所述立柱顶部转动设置有第一链轮(15)和第二链轮(16),所述链条(14)卷绕在第一链轮(15)和第二链轮(16)后连接至Z轴滑台(7)上。

9. 根据权利要求1所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述头架(2)包括头架电机(201)、变速箱(202)、输出轴顶尖(203),所述尾架(3)设有弹性顶尖,所述花键拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖(203)和弹性顶尖上,所述输出轴顶尖(203)由头架

电机 (201)、变速箱 (202) 驱动转动。

10. 根据权利要求1所述的一种花键拉刀刃磨机床,其特征在于:所述磨具 (11) 为砂轮。

一种花键拉刀刃磨机床

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工技术领域,具体涉及一种花键拉刀刃磨机床。

背景技术

[0002] 如图7所示,拉刀是一种专用刀具,拉刀上有很多刀齿,后一组刀齿的齿高要高于前一组刀齿,所以当拉刀作直线运动时,便能依次地将工件上切下很薄的金属层。所以拉刀具有加工质量好,生产效率高,而且拉床结构简单,拉刀由于拉削速度较低,拉刀磨损慢,因此拉刀耐用度较高,同时拉刀刀齿磨钝后,还可打磨再进行使用,具有较长的使用寿命。拉刀按照加工表面的不同,可分为加工圆形、方形、多边形、花键槽、键槽等通孔的内拉刀和加工平面、燕尾槽、燕尾头等外表面的外拉刀,花键拉刀是用于加工花键槽的内拉刀,拉刀刃磨床用于磨削花键拉刀的前刀面、后角和齿背。

[0003] 如图8所示,现有技术中拉刀刃磨机床一般采用五轴机床,XYZ三轴加上B轴和A轴,只能加工刀刃与拉刀轴线垂直的刀刃,对花键拉刀的刀齿侧面无法打磨。

发明内容

[0004] 本发明解决的问题是:现有技术中拉刀刃磨机床一般采用五轴机床对花键拉刀的刀齿侧面无法打磨,提供一种六轴花键拉刀刃磨机床。

[0005] 本发明通过如下技术方案予以实现,一种花键拉刀刃磨机床,包括床身、头架、尾架、中心架、X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台、B轴转台机构、C轴转台机构、电主轴、磨具,

[0006] 花键拉刀可转动的安装在头架和尾架上,头架和尾架带动花键拉刀转动,构成A轴转台,在床身的一侧沿花键拉刀轴线方向分布多个中心架,所述中心架对花键拉刀形成辅助支撑,在床身的另一侧设置有可沿花键拉刀轴向方向移动的X轴滑台,所述X轴滑台上设置有可沿花键拉刀径向水平移动的Y轴滑台,所述Y轴滑台上设置有立柱,所述立柱上设置有可垂直移动的Z轴滑台,所述Z轴滑台上安装有B轴转台机构,所述B轴转台机构的转动轴线为水平方向且和花键拉刀轴线垂直,所述B轴转台机构的回转工作台上安装有C轴转台机构,所述C轴转台机构的转动轴线和B轴转台机构的转动轴线垂直,所述C轴转台机构的输出端安装有电主轴,所述电主轴的转动轴线和C轴的转动轴线垂直,所述电主轴上安装有磨具,所述X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台、B轴转台机构采用伺服电机驱动,多个伺服电机由床身上的数控系统联合控制。

[0007] 进一步地,所述B轴转台机构为电驱式旋转工作台。

[0008] 进一步地,为了消除C轴转台机构的输出轴的轴向间隙及转动间隙对刃磨加工产生的影响,在C轴转台机构上增加锁紧装置,所述C轴转台机构包括壳体、输出轴,所述输出轴通过轴承、端盖轴向受限地转动设置在壳体上,所述输出轴的一端伸出端盖部分设置有圆盘状的转台,所述电主轴固定在转台上,所述转台的背面和壳体之间接近贴合,所述壳体上设置有环状的T型滑槽,所述T型滑槽的回转轴和输出轴的回转轴同轴,所述T形滑槽内设置有T型螺母,所述转台上设置有若干通孔,转台上设有螺栓穿过通孔与T型螺母螺纹连接,

在调整好转台的方向后,利用螺栓将壳体和转台拉紧,利用静摩擦力使转台不会发生偏转和轴向窜动,提高加工精度。

[0009] 进一步地,合理利用轴承的轴向间隙,使螺栓松开时,转台和壳体不接触,螺栓拧紧时,转台的位移量小于轴承的轴向间隙,壳体和转台可以贴紧,所述转台的背面和壳体之间的间隙为0.02-0.05mm。

[0010] 进一步地,所述C轴转台机构还包括输出轴,所述输出轴分别转动设置在壳体上,所述输出轴和输入轴轴线垂直,所述输入轴为蜗杆轴,所述输出轴上安装有涡轮,所述蜗杆轴和涡轮啮合,采用涡轮蜗杆传动,可以提高转台的转动精度,且输入轴的输入扭矩要求比较低。

[0011] 进一步地,所述C轴转台机构的输入轴连接有伺服电机和减速器或连接有手轮,若考虑经济性,可以选择手轮,若考虑自动化,可以采用伺服电机搭配减速器进行驱动。

[0012] 进一步地,为了准确检测C轴转台机构的转动角度,所述C轴转台机构的输出轴的端面安装有角度编码器。

[0013] 进一步地,由于Z轴滑台上连接了B轴转台机构和C轴转台机构,重量较重,为了减轻Z轴滑台的工作负载,所述立柱上安装有平衡油缸,所述平衡油缸的输出端连接有链条,所述立柱顶部转动设置有第一链轮和第二链轮,所述链条卷绕在第一链轮和第二链轮后连接至Z轴滑台上。

[0014] 进一步地,所述头架包括头架电机、变速箱、输出轴顶尖,所述尾架设有弹性顶尖,所述花键拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖和弹性顶尖上,所述输出轴顶尖由头架电机、变速箱驱动转动。

[0015] 进一步地,所述磨具为砂轮,可以根据花键拉刀的规格选取不同的砂轮。

[0016] 本发明的有益效果是:

[0017] 1、本发明采用六轴机床对花键拉刀进行刃磨,头架和尾架带动花键拉刀转动,构成A轴转台,砂轮有电主轴驱动转动,X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台用于控制砂轮的左右、前后、上下的位置,B轴转台机构用于控制砂轮所在平面和过拉刀轴线的水平平面之间的倾角,C轴转台机构用于控制砂轮所在平面和过拉刀轴线的竖直平面之间的偏角,通过六轴配合,可对花键拉刀的刀齿的各个面均能打磨到位,角度调节灵活,加工性能优异。

[0018] 2、本发明的C轴转台设置有锁紧装置,所述输出轴的一端伸出端盖部分设置有圆盘状的转台,所述电主轴固定在转台上,所述转台的背面和壳体之间接近贴合,所述壳体上设置有环状的T型滑槽,所述T型滑槽的回转轴和输出轴的回转轴同轴,所述T形滑槽内设置有T型螺母,所述转台上设置有若干通孔,转台上设有螺栓穿过通孔与T型螺母螺纹连接,在调整好转台的方向后,利用螺栓将壳体和转台拉紧,利用静摩擦力使转台不会发生偏转和轴向窜动,提高加工精度。

[0019] 3、由于C轴使用的频率不高,本发明的C轴转台机构采用涡轮蜗杆传动,所述C轴转台机构的输入轴可以设置有手轮,可以大大减少设备成本。

附图说明

[0020] 图1为本发明所述的一种花键拉刀刃磨机床的主视图;

[0021] 图2为本发明所述的一种花键拉刀刃磨机床的左视图;

- [0022] 图3为本发明所述的一种花键拉刀刃磨机床的俯视图；
- [0023] 图4为本发明所述的头架的结构示意图；
- [0024] 图5为C轴转台机构的左视剖视图；
- [0025] 图6为C轴转台机构的俯视剖视图；
- [0026] 图7为花键拉刀的一种结构形式；
- [0027] 图8为一种常规的花键拉刀刃磨方法。
- [0028] 图中：1床身；2头架；201头架电机、202变速箱、203输出轴顶尖；3尾架；4中心架；5X轴滑台；6Y轴滑台；7Z轴滑台；8B轴转台机构；9C轴转台机构；901壳体；902输出轴；903转台；904T型滑槽；905输入轴；906涡轮；907手轮；10电主轴；11磨具；12角度编码器；13平衡油缸；14链条；15第一链轮；16第二链轮。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0030] 如图1-6所示，一种花键拉刀刃磨机床，包括床身1、头架2、尾架3、中心架4、X轴滑台5、Y轴滑台6、Z轴滑台7、B轴转台机构8、C轴转台机构9、电主轴10、磨具11，

[0031] 花键拉刀可转动的安装在头架2和尾架3上，在床身1的一侧沿花键拉刀轴线方向分布多个中心架4，所述中心架4对花键拉刀形成辅助支撑，在床身1的另一侧设置有可沿花键拉刀轴向方向移动的X轴滑台5，所述X轴滑台5上设置有可沿花键拉刀径向水平移动的Y轴滑台6，所述Y轴滑台6上设置有立柱，所述立柱上设置有可垂直移动的Z轴滑台7，所述Z轴滑台7上安装有B轴转台机构8，所述B轴转台机构8的转动轴线为水平方向且和花键拉刀轴线垂直，所述B轴转台机构8的回转工作台上安装有C轴转台机构9，所述C轴转台机构9的转动轴线和B轴转台机构8的转动轴线垂直，所述C轴转台机构9的输出端安装有电主轴10，所述电主轴10的转动轴线和C轴的转动轴线垂直，所述电主轴10上安装有磨具11，所述X轴滑台5、Y轴滑台6、Z轴滑台7、B轴转台机构8采用伺服电机驱动，多个伺服电机由床身1上的数控系统联合控制。

[0032] 在实际应用中，所述B轴转台机构8为电驱式旋转工作台。

[0033] 在实际应用中，为了消除C轴转台机构9的输出轴的轴向间隙及转动间隙对刃磨加工产生的影响，在C轴转台机构9上增加锁紧装置，所述C轴转台机构9包括壳体901、输出轴902，所述输出轴902通过轴承、端盖轴向受限地转动设置在壳体901上，所述输出轴902的一端伸出端盖部分设置有圆盘状的转台903，所述电主轴10固定在转台903上，所述转台903的背面和壳体901之间接近贴合，所述壳体901上设置有环状的T型滑槽904，所述T型滑槽904的回转轴和输出轴902的回转轴同轴，所述T形滑槽内设置有T型螺母，所述转台903上设置有若干通孔，转台903上设有螺栓穿过通孔与T型螺母螺纹连接，在调整好转台903的方向后，利用螺栓将壳体901和转台903拉紧，利用静摩擦力使转台903不会发生偏转和轴向窜动，提高加工精度。

[0034] 在实际应用中，合理利用轴承的轴向间隙，使螺栓松开时，转台903和壳体901不接

触,螺栓拧紧时,转台903的位移量小于轴承的轴向间隙,壳体901和转台903可以贴紧,所述转台903的背面和壳体901之间的间隙为0.02-0.05mm。

[0035] 在实际应用中,所述C轴转台机构9还包括输出轴902,所述输出轴902分别转动设置在壳体901上,所述输出轴902和输入轴905轴线垂直,所述输入轴905为蜗杆轴,所述输出轴902上安装有涡轮906,所述蜗杆轴和涡轮906啮合,采用涡轮蜗杆传动,可以提高转台903的转动精度,且输入轴的输入扭矩要求比较低。

[0036] 在实际应用中,所述C轴转台机构9的输入轴905连接有伺服电机和减速器或连接有手轮907,若考虑经济性,可以选择手轮907,若考虑自动化,可以采用伺服电机搭配减速器进行驱动。

[0037] 在实际应用中,为了准确检测C轴转台机构9的转动角度,所述C轴转台机构9的输出轴902的端面安装有角度编码器12。

[0038] 在实际应用中,由于Z轴滑台7上连接了B轴转台机构和C轴转台机构,重量较重,为了减轻Z轴滑台7的工作负载,所述立柱上安装有平衡油缸13,所述平衡油缸13的输出端连接有链条14,所述立柱顶部转动设置有第一链轮15和第二链轮16,所述链条14卷绕在第一链轮15和第二链轮16后连接至Z轴滑台7上。

[0039] 在实际应用中,所述头架2包括头架电机201、变速箱202、输出轴顶尖203,所述尾架3设有弹性顶尖,所述花键拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖203和弹性顶尖上,所述输出轴顶尖203由头架电机201、变速箱202驱动转动。

[0040] 在实际应用中,所述磨具11为砂轮,可以根据花键拉刀的规格选取不同的砂轮。

[0041] 本发明的工作原理:

[0042] 本发明采用六轴机床对花键拉刀进行刃磨,头架和尾架带动花键拉刀转动,构成A轴转台,砂轮有电主轴驱动转动,X轴滑台、Y轴滑台、Z轴滑台用于控制砂轮的左右、前后、上下的位置,B轴转台机构用于控制砂轮所在平面和过拉刀轴线的水平平面之间的倾角,C轴转台机构用于控制砂轮所在平面和过拉刀轴线的竖直平面之间的偏角,通过六轴配合,可对花键拉刀的刀齿的各个面均能打磨到位。

[0043] 加工时,所述花键拉刀两端端面的中心孔分别插接于输出轴顶尖203和弹性顶尖上,可以通过头架电机201、变速箱202驱动花键拉刀转动,先调整好花键拉刀的角度,调整B轴转台机构和C轴转台机构,使砂轮片打磨第一组拉刀刀齿的一个侧面,然后X轴滑台进给,一直打磨至最后一组刀齿的侧面,然后Z轴滑台抬起,X轴滑台退回,头架带动花键拉刀转动一个固定角度,然后Z轴滑台进给,直至砂轮片打磨另一个第一组刀齿的一个侧面,然后X轴滑台进给,一直打磨至最后一组刀齿的侧面,重复以上步骤,最终完成所有刀齿的一个侧面的打磨,然后调整B轴转台机构和C轴转台机构,使砂轮片打磨第一组拉刀刀齿的另一个侧面,重复如上步骤,直至完成所有刀齿的另一个侧面的打磨,最终然后调整B轴转台机构和C轴转台机构,使砂轮片打磨第一组拉刀刀齿的前刀面和后角,最终完成花键拉刀所有刀齿的打磨工作。

[0044] 综上所述,本发明所述的一种花键拉刀刃磨机床能快速、高效、高精度地完成花键拉刀所有刀齿的打磨工作。

[0045] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施方式只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人

士能够了解本发明的内容并加以实施,并不能以此限制本发明的保护范围,凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

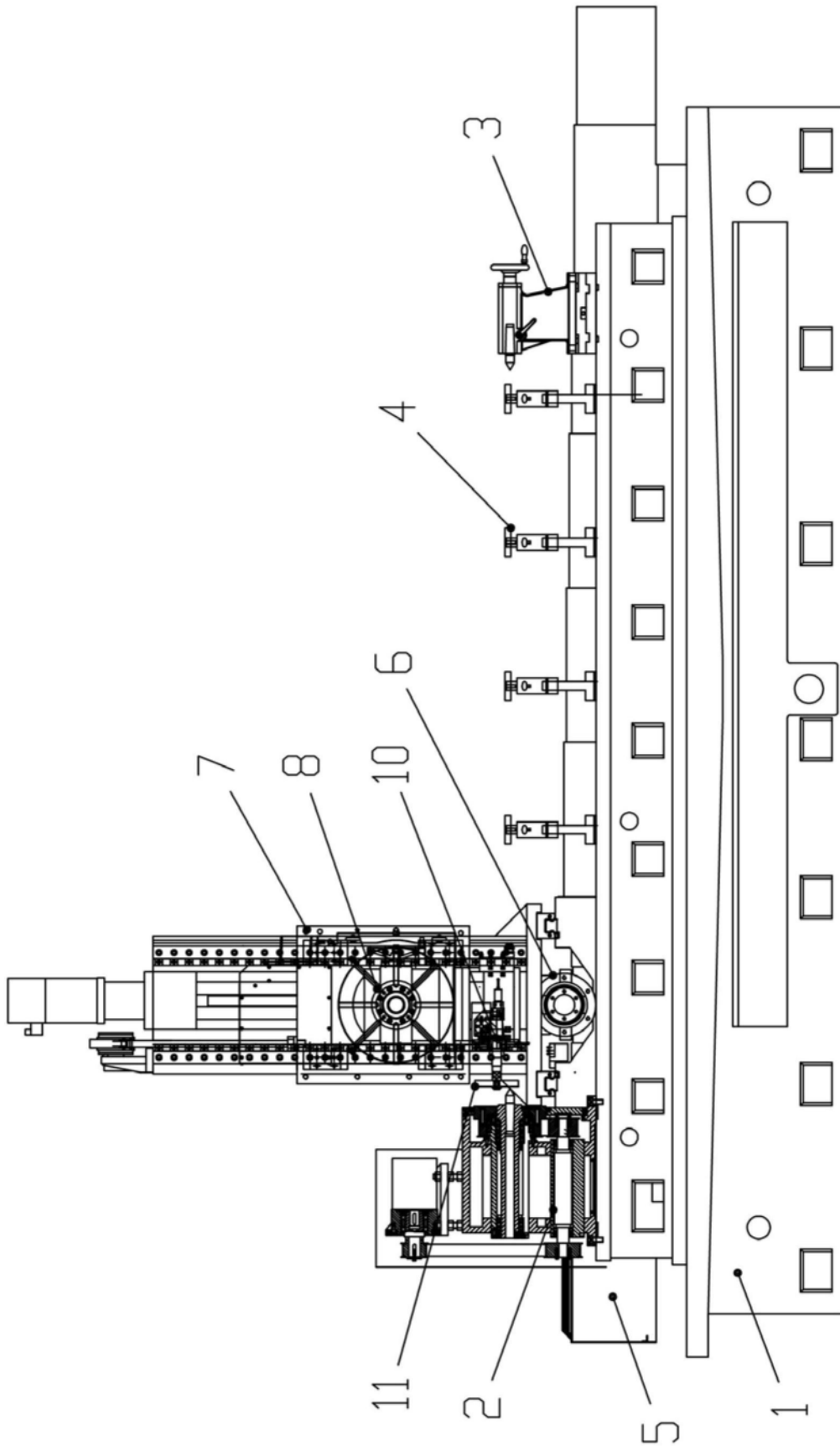


图1

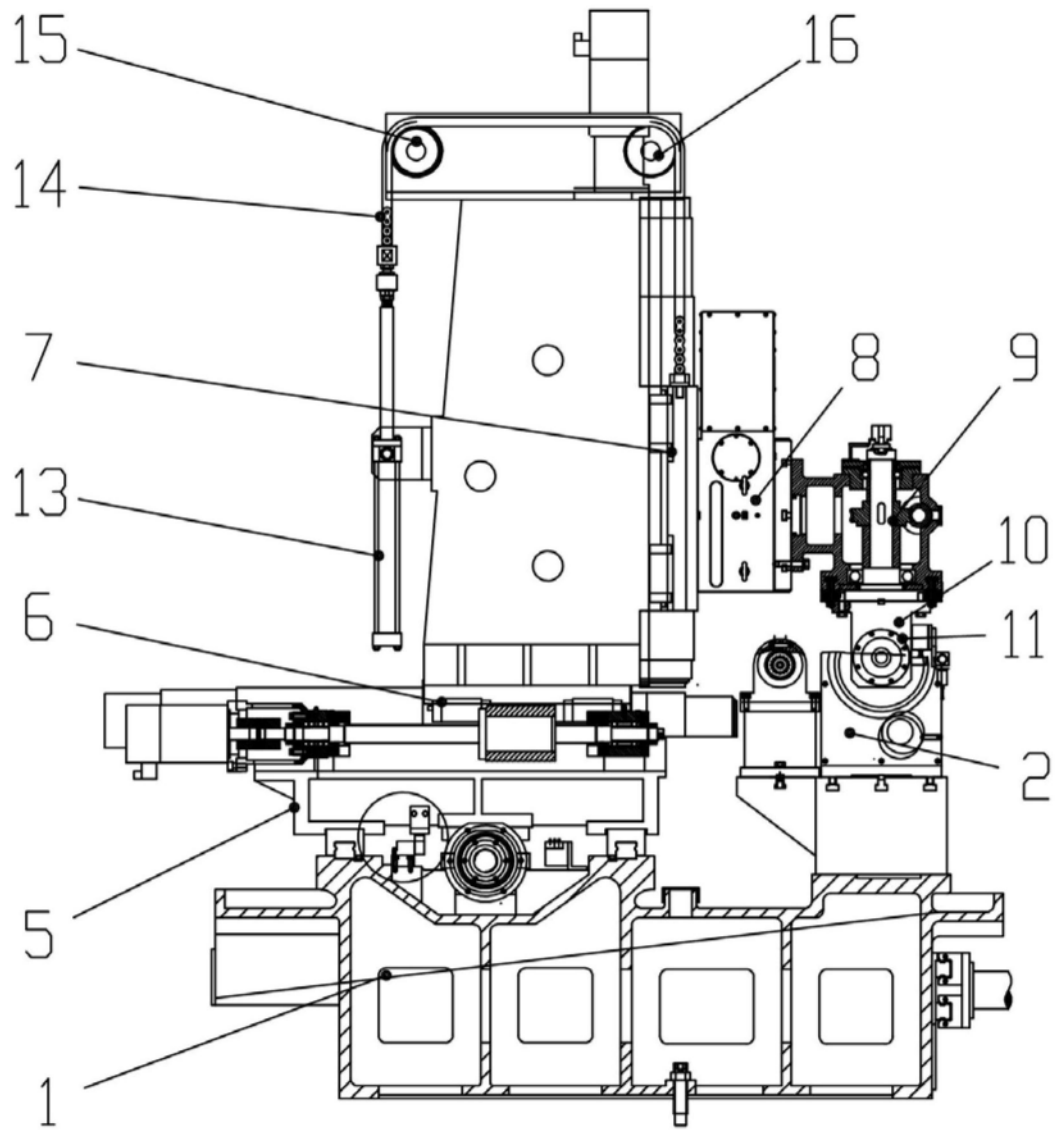


图2

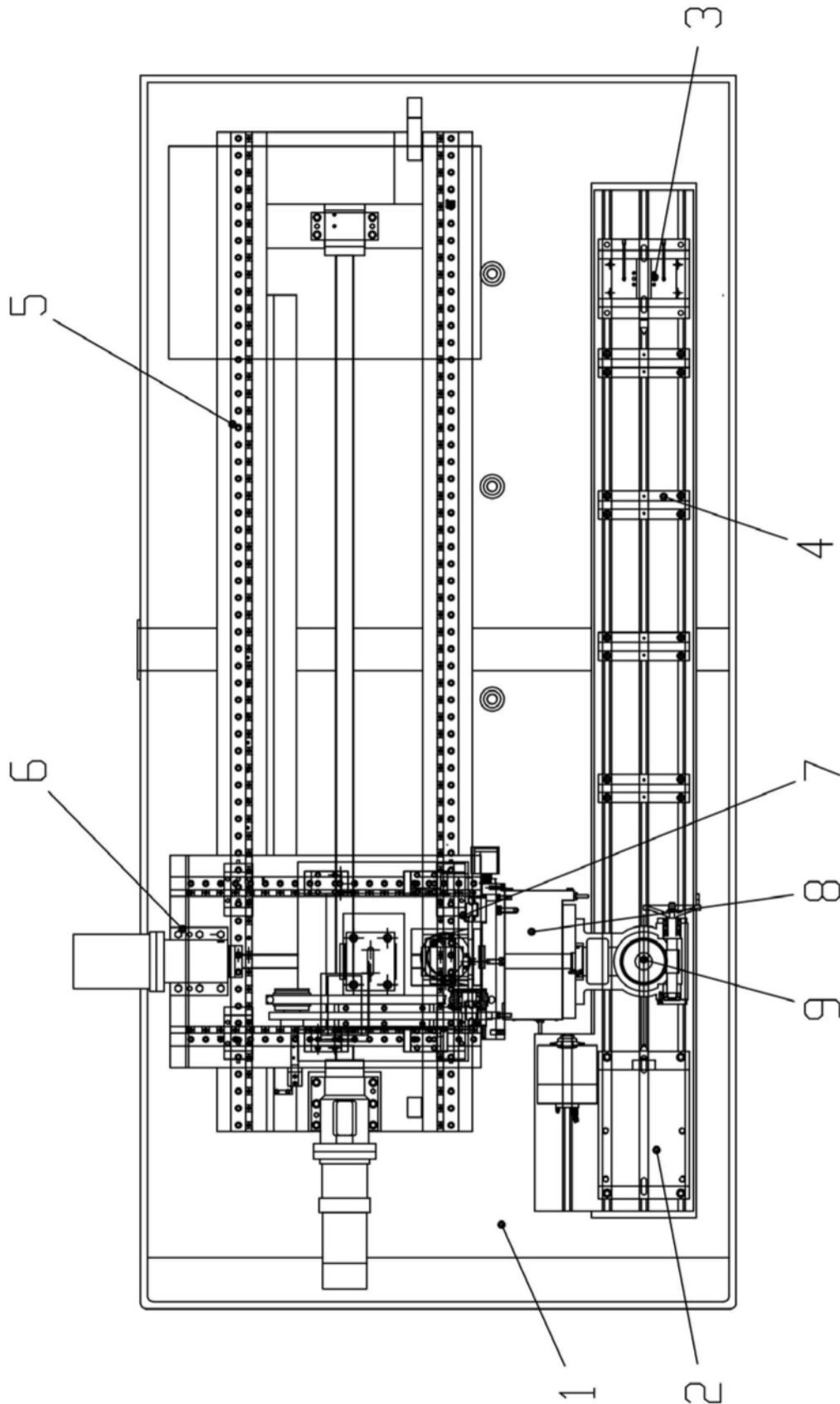


图3

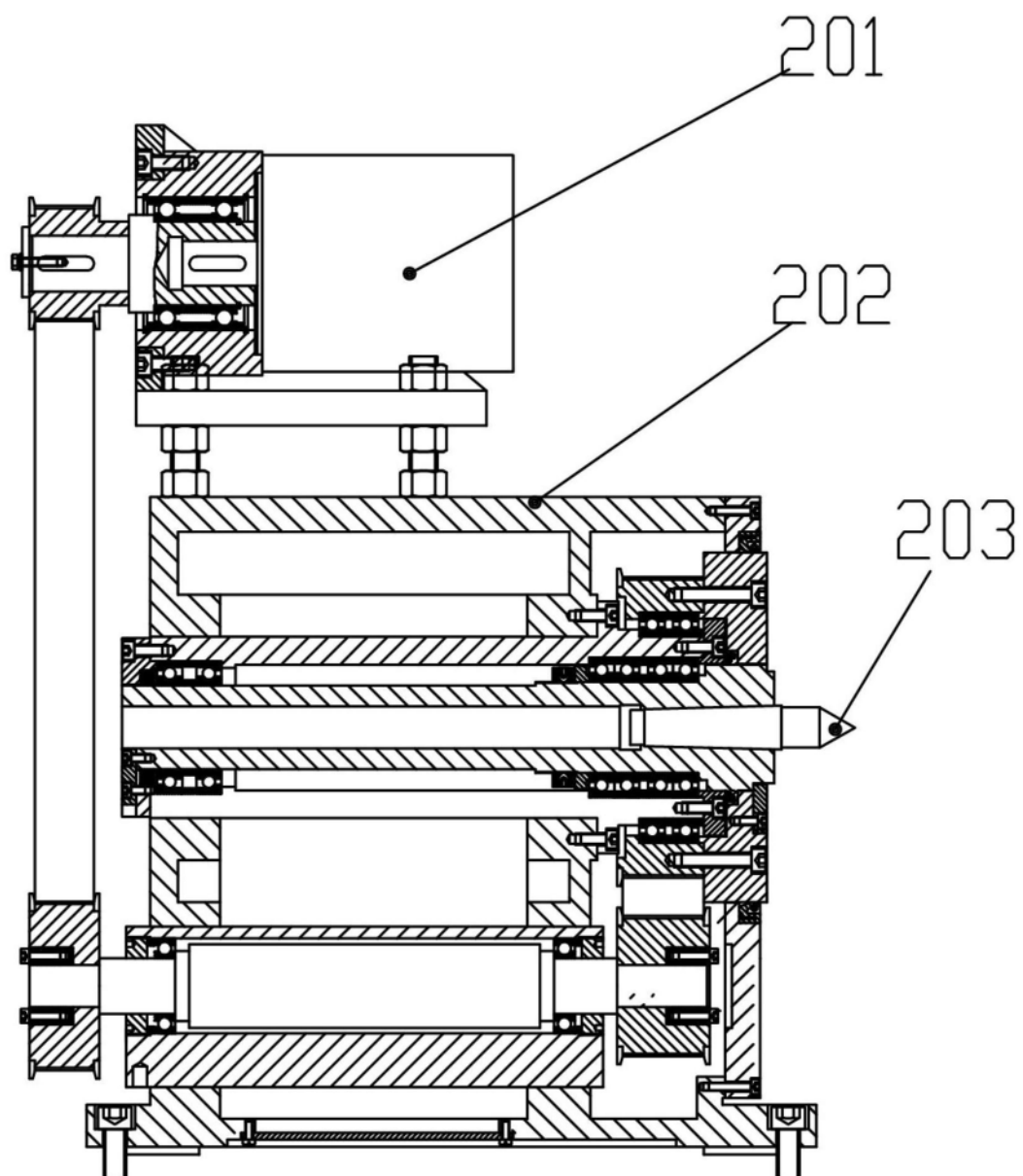


图4

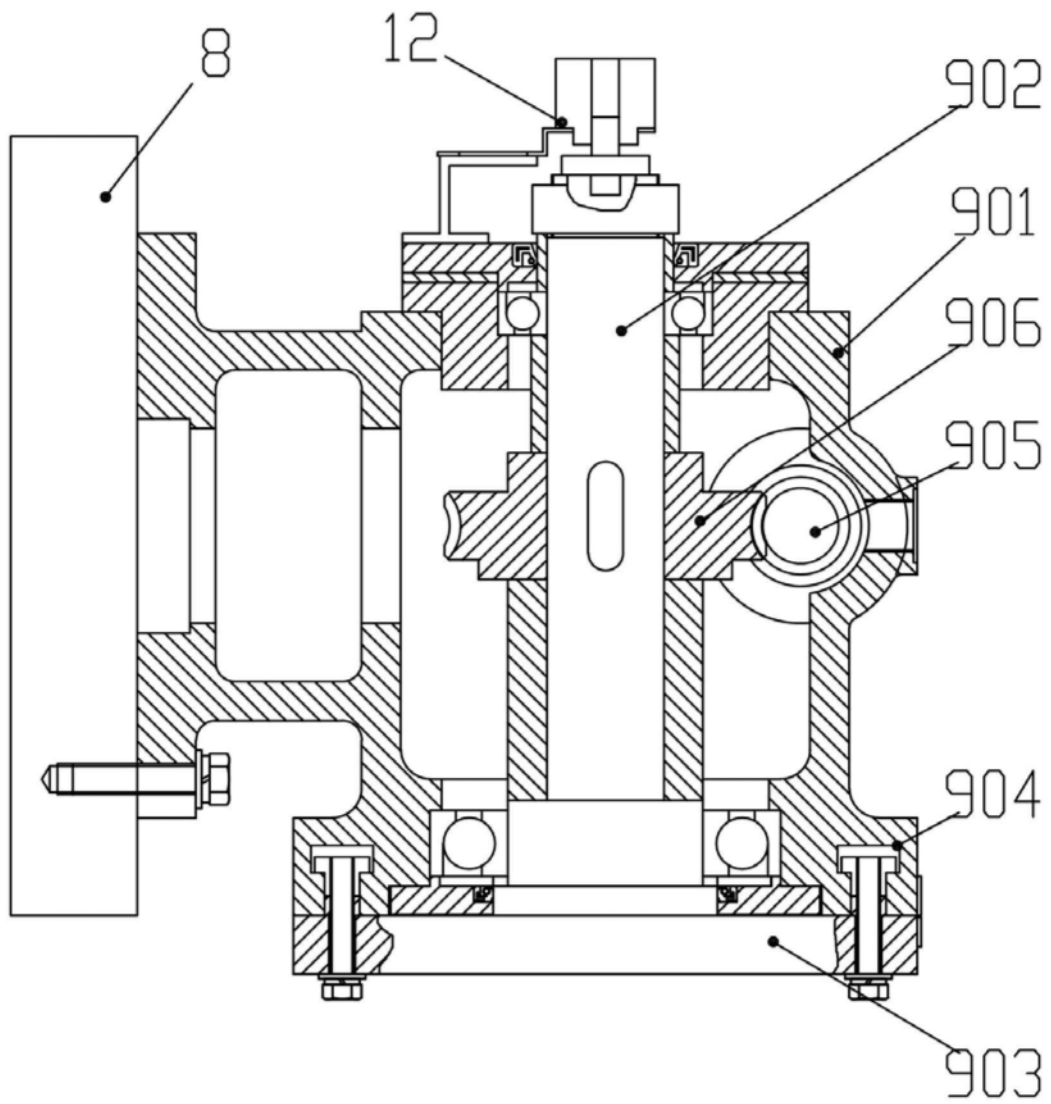


图5

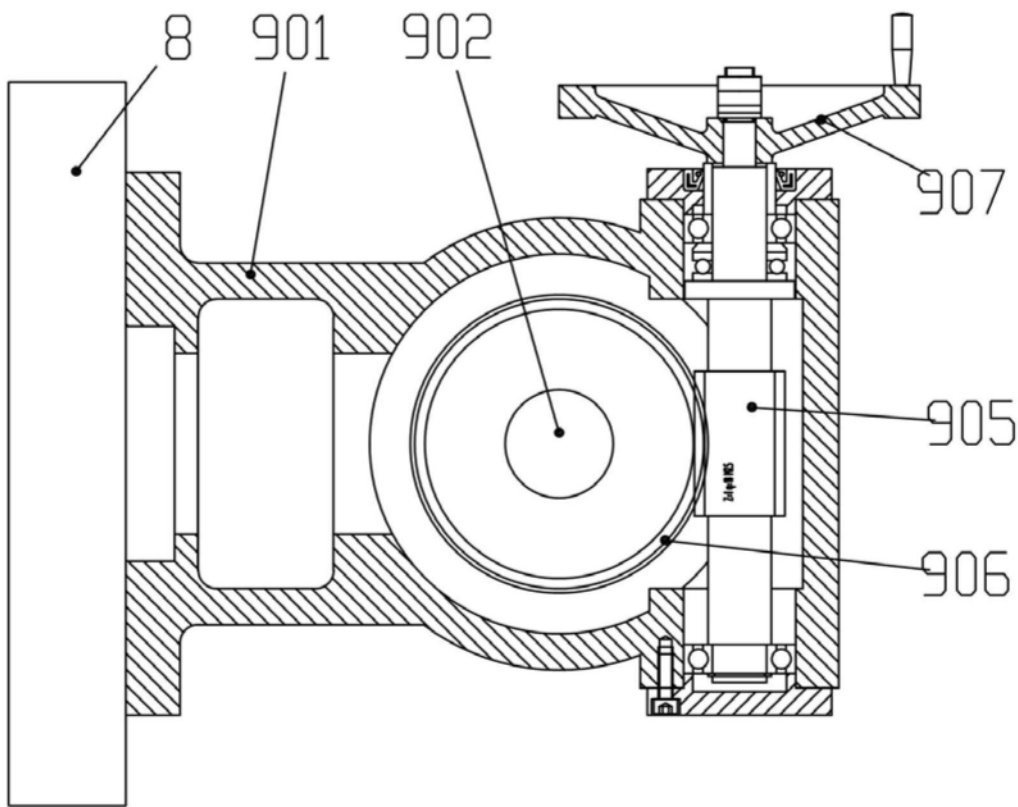


图6

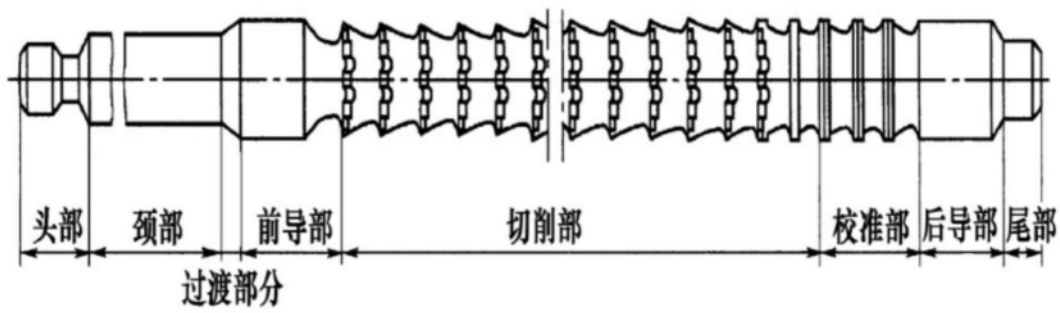


图7

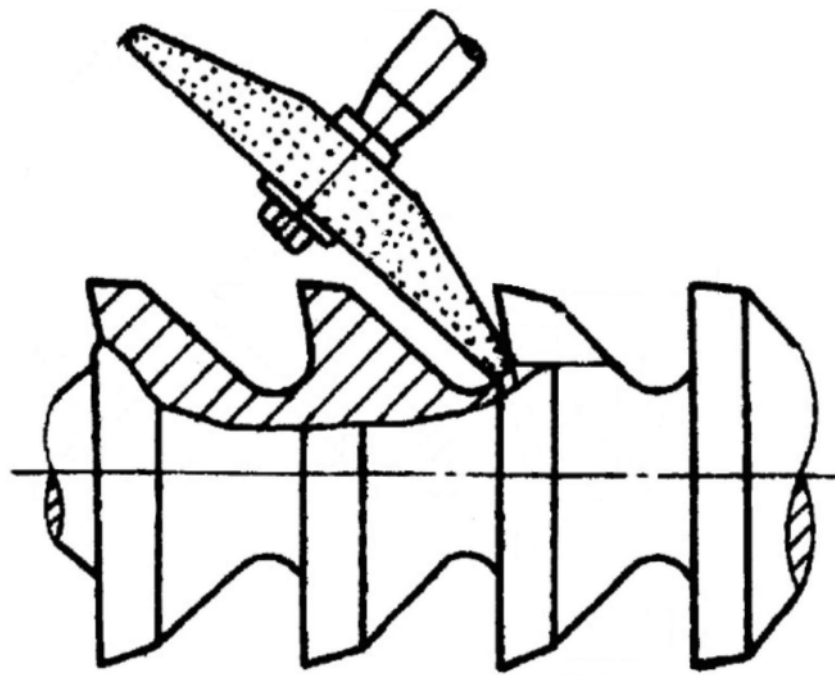


图8