(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115446421 B
(45)授权公告日 2023.09.05

(21)申请号 202211219543.3
(22)申请日 2022.09.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115446421 A
(43)申请公布日 2022.12.09
(73)专利权人 陕西飞机工业有限责任公司
地址 723213 陕西省汉中市柳林镇
(72)发明人 黄卫 许晓乐 刘沈阳 秦海军 曹文斌 黄红 马羽 刘家豪 黄钰轩 纪泽南
(74)专利代理机构 贵州国防工业专利中心 52001
专利代理师 符津铭
(51)Int.Cl.
B23K 9/028(2006.01)
B23K 9/32(2006.01)
(56)对比文件
CN 205200880 U,2016.05.04
CN 213998340 U,2021.08.20
CN 111889886 A,2020.11.06
CN 203371184 U,2014.01.01
CN 203875460 U,2014.10.15
CN 207681694 U,2018.08.03
CN 215145543 U,2021.12.14
JP H0852567 A,1996.02.27
审查员 张苗苗

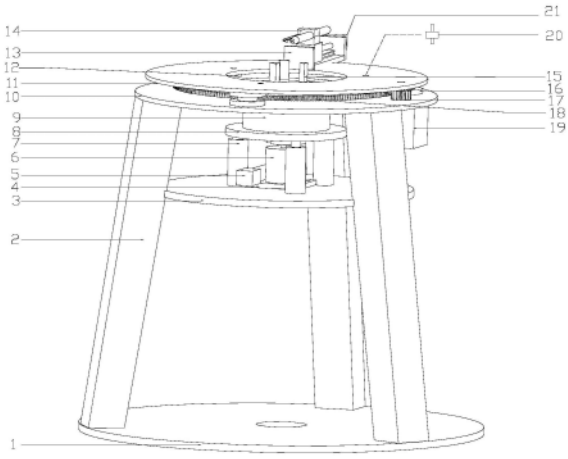
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种自动化环缝焊接装置及焊接方法

(57)摘要

本发明公开了一种自动化环缝焊接装置及焊接方法，克服了现有技术中对于长导管的支管环缝自动化焊接的不足，所设计的自动化环缝焊接装置，其整体采用高强度钢结构，整体框架为三角形式，具有结构稳定性好、承载能力强的优势；三爪卡盘的升降及焊枪的移动均采用电机控制，可采用编程数控的形式加工零件，提高了实用性及生产效率，降低操作难度；导管的固定采用三爪卡盘的形式，通过压缩气体控制导管零件的抓紧及放松，方便快捷效率高，可用于不同直径的导管零件固定。



CN 115446421 B

1.一种自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述自动化环缝焊接装置包括工装支撑架、升降机构、三爪卡盘、工装顶盘、从动盘、连接柱、支撑柱、电机联动齿轮、齿轮盘、轮盘电机、焊接组件;

所述工装支撑架上端设置工装顶盘组成装置骨架结构,所述工装顶盘中心开有通孔,三爪卡盘上设置有三只较长卡盘爪,卡盘爪穿过工装顶盘通孔,用于固定待焊接零件的端部,所述三爪卡盘设置于升降机构上,可在升降机构带动下上实现待焊接零件高度的调节;工装顶盘焊接有三个支撑柱,支撑柱为工字型,在三个支撑柱中间装有空心齿轮盘,空心齿轮盘通过连接柱连接从动盘,从动盘上有与空心齿轮盘相应位置的圆孔,在工装顶盘上装有电机联动齿轮与轮盘电机以用来控制从动盘转动,从动盘顶部固定有焊接组件;

所述升降机构包括升降器底盘、升降器底座、减速器调位电机、涡轮蜗杆升降器、升降缸;在支柱上焊接升降器底盘,在升降器底盘中心处连接升降器底座,升降器底座上装配有减速器调位电机及涡轮蜗杆升降器,在升降器底座周边焊接组升降缸,升降缸的升降柱与三爪卡盘底座焊接,同时涡轮蜗杆升降器顶部与三爪卡盘底座通过螺栓连接,三爪卡盘底座上装配有三爪卡盘,三爪卡盘底座与涡轮蜗杆升降器及工装顶盘同心。

2.如权利要求1所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述涡轮蜗杆升降器顶部圆盘开有四处圆孔与一处槽口,三爪卡盘底座上有相对应的四处圆孔用于与涡轮蜗杆升降器通过螺栓连接,另外三爪卡盘底座中心处开有类凸形圆孔与涡轮蜗杆升降器顶部槽口对应,用于连接压缩气管。

3.如权利要求1所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述升降器底盘中心处有圆形开孔,用于给减速器调位电机连接电线。

4.如权利要求1所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述空心齿轮盘开有三处以齿轮盘中心均匀排列的等距圆孔,从动盘开有与空心齿轮盘对应的圆孔,用于插入连接杆。

5.如权利要求1所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述焊接组件包括焊枪移动底座、焊枪焊丝夹紧器、连接杆和焊枪移动电机;从动盘顶部装配焊枪移动底座,焊枪移动底座含有焊枪焊丝夹紧器以及焊枪移动电机。

6.如权利要求5所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述焊枪移动底座中装配有带电机转动的丝杠,丝杠上连接焊枪焊丝夹紧器,通过焊枪移动电机控制焊枪沿丝杠轴向前后移动。

7.如权利要求1所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述工装支撑架包括工装底盘和工装支柱,所述工装支柱固定于所述工装底盘上形成圆锥体框架式结构,圆锥体框架式结构上端固定所述工装顶盘。

8.如权利要求7所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,还包括数控系统,用于连接控制减速器调位电机、轮盘电机、焊枪移动电机。

9.一种自动化环缝焊接方法,使用如权利要求1-8任意一项所述的自动化环缝焊接装置,其特征在于,所述焊接方法包括以下步骤:

步骤S1、将焊丝焊枪夹紧器归位及三爪卡盘调整至起始位置即零点;

步骤S2、使用三爪卡盘固定待焊接导管的支管管接头;

步骤S3、开启数控系统,选择管接头的焊接数据;

步骤S4、数控焊接系统启动,控制减速器调位电机调整三爪卡盘高低位置,保证焊接头

位置与待焊接导管的管接头焊缝在同一水平面上；

步骤S5、焊枪移动电机控制焊枪沿丝杠轴运动，达到预定焊接位置；

步骤S6、轮盘电机与外接焊机同时启动，焊枪引燃电弧开始焊接；

步骤S7、待轮盘电机带动从动盘运转一圈后，轮盘电机与外接焊机同时停止，焊枪熄弧焊接停止，管接头完成焊接；

步骤S8、减速器调位电机与焊枪移动电机自动回归起始位置，数控系统停止运行；

步骤S9、三爪卡盘解除对待焊接导管的管接头固定，取下导管。

一种自动化环缝焊接装置及焊接方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造工艺装备,特别涉及一种自动化环缝焊接装置及焊接方法。

背景技术

[0002] 目前航空装备制造的环控系统中不锈钢导管多采用直径为Φ60以上的导管,此类导管大多都是采用焊接成型的方式加工,一般使用手工焊接或自动纵缝焊机焊接加工,对于纵缝焊接处采用自动纵缝焊机焊接加工方法加工极大地提高了焊接效率及焊接质量,但对于环缝处主要以手工焊接为主,焊接效率低,焊接质量差,特别是主管路较长的支管与其管接头处环缝焊接,往往需要多次手工焊接才可成型,焊接效率低的同时严重影响焊接质量,甚至出现未焊透及出现气孔的现象,需要进行返修。

[0003] 在已经公开技术中,专利CN201420281077.6,公开了一种自动双环缝焊接机床,该专利的目的在于提高叉车油管环缝焊接的加工效率,降低工人劳动强度,行走平台上设置两组可三维可调节的升降结构,通过两杆焊枪实现双环缝叉车油管的焊接加工,床身前沿的给料推送机构用于管体定位和装夹,实现焊接同步装载提高生产效率,不足之处是该发明仅可用于无支管导管的环缝自动化焊接,无法用于长导管的支管的环缝自动化焊接。

发明内容

[0004] 解决的技术问题

[0005] 本发明克服了现有技术中对于长导管的支管环缝自动化焊接的不足,提供了一种自动化环缝焊接装置及焊接方法。

[0006] 技术方案

[0007] 本发明提出了一种自动化环缝焊接装置,所述自动化环缝焊接工装包括工装支撑架、升降机构、三爪卡盘、工装顶盘、从动盘、连接柱、支撑柱、电机联动齿轮、齿轮盘、轮盘电机、焊接组件;

[0008] 所述工装支撑架上端设置工装顶盘组成装置骨架结构,所述工装顶盘中心开有通孔,三爪卡盘上设置有三只较长卡盘爪,卡盘爪穿过工装顶盘通孔,用于固定待焊接零件的端部,所述三爪卡盘设置于升降机构上,可在升降机构带动下上实现待焊接零件高度的调节;工装顶盘焊接有三个支撑柱,支撑柱为工字型,在三个支撑柱中间装有空心齿轮盘,空心齿轮盘通过连接柱连接从动盘,从动盘上有与空心齿轮盘相应位置的圆孔,在工装顶盘上装有电机联动齿轮与轮盘电机以用来控制从动盘转动,从动盘顶部固定有焊接组件。

[0009] 进一步的,所述工装支撑架包括工装底盘和工装支柱,所述工装支柱固定于所述工装底盘上形成圆锥体框架式结构,圆锥体框架式结构上端固定所述工装顶盘。

[0010] 进一步的,所述升降机构包括升降器底盘、升降器底座、减速器调位电机、涡轮蜗杆升降器、升降缸;在支柱上焊接升降器底盘,在升降器底盘中心处连接升降器底座,升降器底座上装配有减速器调位电机及涡轮蜗杆升降器,在升降器底座周边焊接组升降缸,升降缸的升降柱与三爪卡盘底座焊接,同时涡轮蜗杆升降器顶部与三爪卡盘底座通过螺栓连

接，三爪卡盘底座上装配有三爪卡盘，三爪卡盘底座与涡轮蜗杆升降器及工装顶盘同心。

[0011] 进一步的，所述升降器底盘中心处有圆形开孔，用于给减速器调位电机连接电线。

[0012] 进一步的，所述涡轮蜗杆升降器顶部圆盘开有四处圆孔与一处槽口，三爪卡盘底座上有相对应的四处圆孔用于与涡轮蜗杆升降器通过螺栓连接，另外三爪卡盘底座中心处开有类凸形圆孔与涡轮蜗杆升降器顶部槽口对应，用于连接压缩气管。

[0013] 进一步的，所述空心齿轮盘开有三处以齿轮盘中心均匀排列的等距圆孔，从动盘开有与空心齿轮盘对应的圆孔，用于插入连接杆。

[0014] 进一步的，所述焊接组件包括焊枪移动底座、焊枪焊丝夹紧器、连接杆和焊枪移动电机；从动盘顶部装配焊枪移动底座，焊枪移动底座含有焊枪焊丝夹紧器以及焊枪移动电机。

[0015] 进一步的，所述焊枪移动底座中装配有带电机转动的丝杠，丝杠上连接焊枪焊丝夹紧器，通过焊枪移动电机控制焊枪沿丝杠轴向前后移动。

[0016] 一种自动化环缝焊接装置还包括数控系统，用于连接控制减速器调位电机、轮盘电机、焊枪移动电机。

[0017] 在上述环缝焊接装置的基础上，本发明还提供一种自动化环缝焊接方法，使用上述一种自动化环缝焊接装置，包括以下步骤：

[0018] 步骤一、将焊丝焊枪夹紧器归位及三爪卡盘调整至起始位置即零点；

[0019] 步骤二、使用三爪卡盘固定待焊接导管的支管管接头；

[0020] 步骤三、开启数控系统，选择管接头的焊接数据；

[0021] 步骤四、数控焊接系统启动，控制减速器调位电机调整三爪卡盘高低位置，保证焊接头位置与待焊接导管的管接头焊缝在同一水平面上；

[0022] 步骤五、焊枪移动电机控制焊枪沿丝杠轴运动，达到预定焊接位置；

[0023] 步骤六、轮盘电机与外接焊机同时启动，焊枪引燃电弧开始焊接；

[0024] 步骤七、待轮盘电机带动从动盘运转一圈后，轮盘电机与外接焊机同时停止，焊枪熄弧焊接停止，管接头完成焊接；

[0025] 步骤八、减速器调位电机与焊枪移动电机自动回归起始位置，数控系统停止运行；

[0026] 步骤九、三爪卡盘解除对待焊接导管的管接头固定，取下导管。

[0027] 有益技术效果

[0028] 本发明克服了现有技术中对于长导管的支管环缝自动化焊接的不足，提供了一种自动化环缝焊接装置及焊接方法，其整体采用高强度钢结构，连接处多为三角形式，具有结构稳定性好、承载能力强的优势；三爪卡盘的升降及焊枪的移动均采用电机控制，可采用编程数控的形式三维加工零件，加工过程稳定高效且减少了人员疲劳等因素所带来的影响，极大的提高了实用性及生产效率，降低操作难度；导管的固定采用三爪卡盘的形式，通过压缩气体控制导管零件的抓紧及放松，方便快捷效率高，可用于不同直径的导管零件固定；另外，焊枪焊丝夹紧装置可依据焊接方式的不同而更换不同的焊机与焊丝，可解决不同材质的长导管的支管环缝焊接问题。

附图说明

[0029] 图1为自动化环缝焊接装置示意图；

[0030] 图2为装置底座示意图；

[0031] 图3为升降机装置示意图；

[0032] 图4为三爪卡盘示意图；

[0033] 图5为从动盘内部示意图；

[0034] 图6为从动盘示意图；

[0035] 图7为焊枪移动装置示意图；

[0036] 图8为本发明实施工作状态示意图；

[0037] 其中：1.工装底盘，2.工装支柱，3.升降器底盘，4.升降器底座，5.减速器调位电机，6.涡轮蜗杆升降器，7.升降缸，8.三爪卡盘底座9.三爪卡盘，10. 工装顶盘，11.从动盘，12.连接柱，13.焊枪移动底座，14.焊枪焊丝夹紧器， 15.爪，16.支撑柱，17.电机联动齿轮，18.齿轮盘，19.轮盘电机，20.连接杆， 21.焊枪移动电机。

具体实施方式

[0038] 结合附图对本发明一种自动化环缝焊接装置及焊接方法作详细说明：

[0039] 参见附图1，本发明具体设计的一种自动化环缝焊接装置，该自动化环缝焊接工装包括工装底盘1、工装支柱2、升降器底盘3、升降器底座4、减速器调位电机5、涡轮蜗杆升降器6、升降缸7、三爪卡盘底座8、三爪卡盘9、工装顶盘10、从动盘11、连接柱12、焊枪移动底座13、焊枪焊丝夹紧器14、爪 15、支撑柱16、电机联动齿轮17、齿轮盘18、轮盘电机19、连接杆20和焊枪移动电机21；

[0040] 在工装底盘1上通过焊接3根工装支柱2与一个空心工装顶盘10组成工装外形结构，然后在支柱2上焊接升降器底盘3，在升降器底盘3中心处连接升降器底座4，升降器底座4上装配有减速器调位电机5及涡轮蜗杆升降器6，在升降器底座4周边焊接3组升降缸7，升降缸7的升降柱与三爪卡盘底座8焊接，同时涡轮蜗杆升降器6顶部与三爪卡盘底座8通过螺栓连接，三爪卡盘底座8上装配有三爪卡盘9，三爪卡盘底座8与涡轮蜗杆升降器6及工装顶盘10 同心，三爪卡盘9上有三只较长卡盘爪15；工装顶盘10焊接有三个支撑柱16，支撑柱16为工字型，在三个支撑柱16中间装有空心齿轮盘18，空心齿轮盘18 通过连接杆20连接从动盘11，从动盘11上有与空心齿轮盘18相应位置的圆孔，在工装顶盘10上装有电机联动齿轮17与轮盘电机19以用来控制从动盘转动，从动盘11顶部装配焊枪移动底座13，焊枪移动底座13含有焊枪焊丝夹紧器14以及焊枪移动电机21。

[0041] 如图2所示，工装底盘1与升降器底盘3中心处有圆形开孔，用于给减速器调位电机5连接电线；由于本发明的环缝焊接装置需要周向操作，线缆自上而下从轴心布置，可有效避免焊接过程中阻碍操作者的问题。

[0042] 如图3及图4所示，涡轮蜗杆升降器6顶部圆盘开有四处圆孔与一处槽口，三爪卡盘底座8中间开有相对应的四处圆孔用于与涡轮蜗杆升降器6通过螺栓连接，另外三爪卡盘底座8中心处开有类凸形圆孔与涡轮蜗杆升降器6顶部槽口对应，用于连接压缩气管。另外，三爪卡盘底座8沿圆盘中心外围还开有三个孔，该三个孔与底盘3上圆孔同轴对应，通过焊接方式固定升降缸7。升降时，减速器调位电机5启动控制涡轮蜗杆升降器6上升与下降，从而控制三爪卡盘9的上升与下降，升降缸7起位置固定作用，跟随三爪卡盘升降而伸长及缩短。

[0043] 三爪卡盘9为成品气动三爪卡盘，压缩空气通过管路进入气缸并推动活塞带动拉

杆沿轴向运动，连杆头部为楔块结构，与卡盘上的楔形块齿合，从而带动楔形块滑动，楔形块又带动卡爪沿径向移动，从而实现工件的夹紧和松开；气管通过涡轮蜗杆升降器6顶部槽口及卡盘底座8中葫芦形孔穿入。

[0044] 如图5和图6所示，空心齿轮盘18开有三处以齿轮盘圆心为中心周向均匀排列的等距圆孔，从动盘11开有与空心齿轮盘18对应的圆孔，用于插入连接杆20，连接杆20为上下直径小于中间直径的类圆柱杆，连接杆20与连接柱12 可作为同一结构，用于将空心齿轮盘18与从动盘11连接，实现同步转动，因焊接过程中仅需要一定的转速即可，空心齿轮盘18与工字型支撑柱之间的摩擦影响可以忽略，当然，在具体实施过程中，可在接触面之间嵌入钢珠，以减小滑动摩擦阻力。

[0045] 如图7所示，焊枪移动底座25中装配有带电机转动的丝杠，丝杠上连接焊枪焊丝夹紧器14，通过焊枪移动电机21控制焊枪沿丝杠轴向前后移动，用于适应不同管径大小的待焊接导管。

[0046] 本发明的方法是自动化环缝焊接方法，使用上述的自动化环缝焊接装置，包括以下步骤：

[0047] 步骤一、将涡轮蜗杆升降器6、焊丝焊枪夹紧器14调整至起始位置即零点。归零的作用是三爪卡盘夹紧导管后测量导管焊接位置距离焊点的垂直距离及水平距离，以用于确定编程数据，来调整涡轮蜗杆升降器6提升垂直位置及焊丝焊枪夹紧器14水平位置。

[0048] 步骤二、如图8所示，使用三爪卡盘9固定导管的支管管接头，三爪卡盘 9上安装三只较长卡盘爪15既可以伸入导管内，通过涨紧的形式实现对焊接导管管头的固定，还可以抓紧的方式，直接对管头进行夹持固定。

[0049] 步骤三、开启数控系统，选择管接头的焊接数据，焊接数据通过步骤一确定。

[0050] 步骤四、数控焊接系统启动，控制减速器调位电机5调整三爪卡盘9高低位置，调整焊接头位置和管接头焊缝位置在同一水平面上，以保证数控焊接过程中焊接位置在环缝位置。

[0051] 步骤五、焊枪移动电机21控制焊枪沿丝杠轴运动，达到预定焊接位置。

[0052] 步骤六、轮盘电机19与外接焊机同时启动，焊枪引燃电弧开始焊接。

[0053] 步骤七、待轮盘电机19带动从动盘11运转一圈后，轮盘电机19与外接焊机同时停止，焊枪熄弧焊接停止，管接头完成焊接。

[0054] 步骤八、减速器调位电机5与焊枪移动电机21自动回归起始位置，数控系统停止运行，气动三爪卡盘9变换进气管路解除导管管接头固定，取下导管。

[0055] 本发明克服了现有技术中对于长导管的支管环缝自动化焊接的不足，提供了一种高效、高质量的自动化环缝焊接装置，其整体采用高强度钢结构，整体框架为三角形式，具有结构稳定性好、承载能力强的优势；三爪卡盘的升降及焊枪的移动均采用电机控制，可采用编程数控的形式加工零件，提高了实用性及生产效率，降低操作难度；导管的固定采用三爪卡盘的形式，通过压缩气体控制导管零件的抓紧及放松，方便快捷效率高，可用于不同直径的导管零件固定；采用多层平台结构形式，操作空间大，对于大型航空导管的加工极为有利。

[0056] 以上具体实施方式或案例仅用于解释说明本发明的技术方案，并非对本申请进行限制，未详细说明部分均视为本领域常规技术手段或公知常识；本领域的普通技术人员应

当理解:基于本申请的设计思想,应当可以对前述实施方式所记载的技术方案进行适应性修改,或对其中部分或全部技术特征进行等同替换,这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

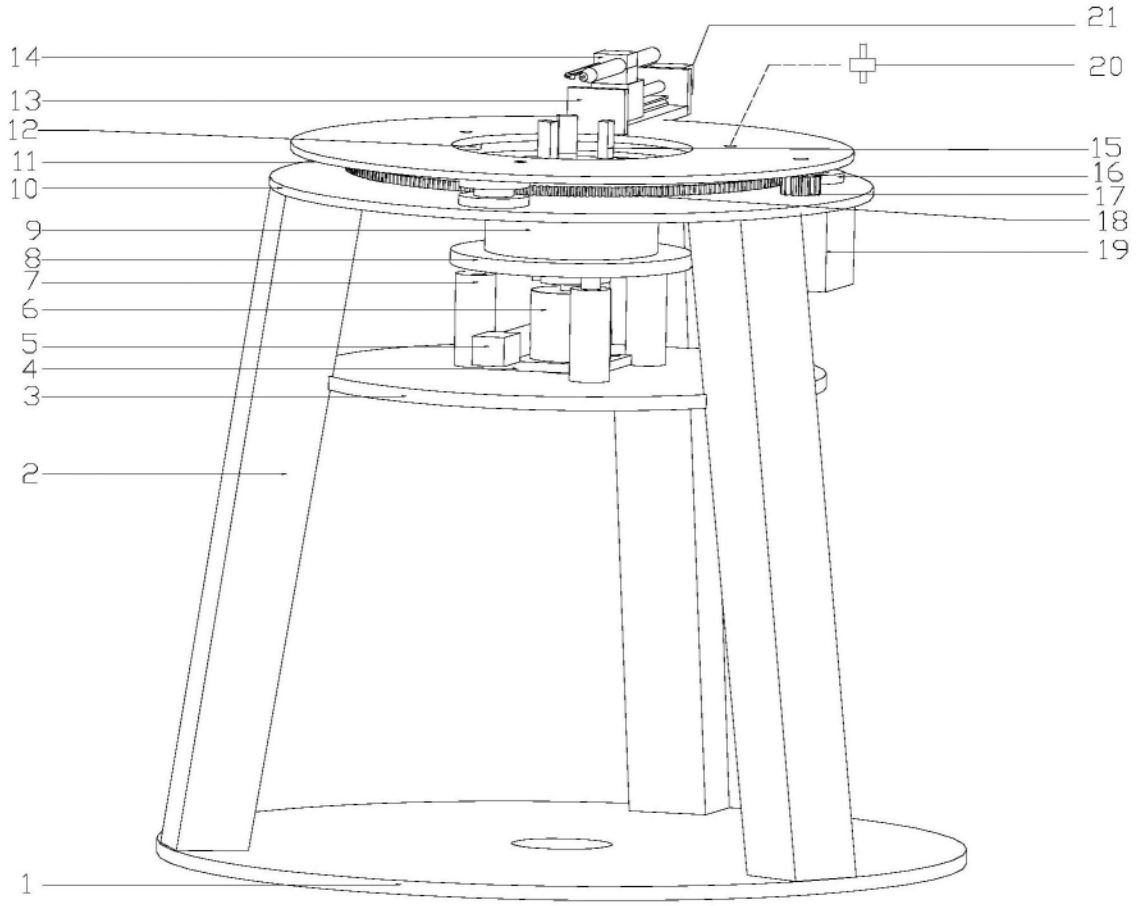


图1

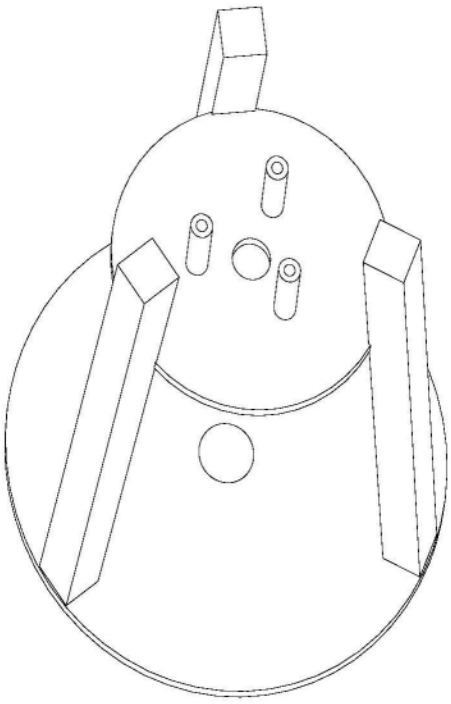


图2

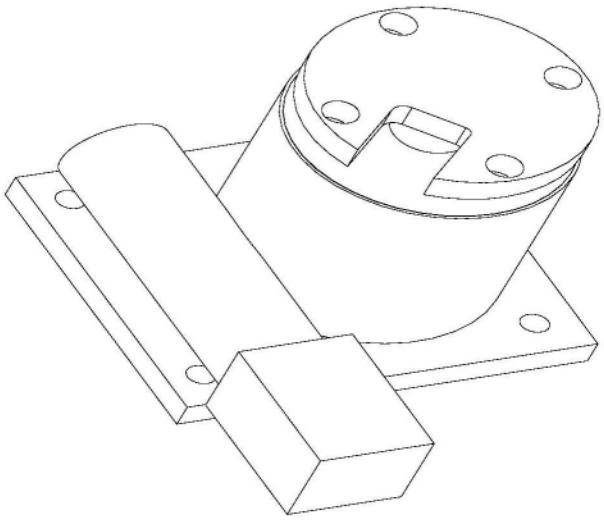


图3

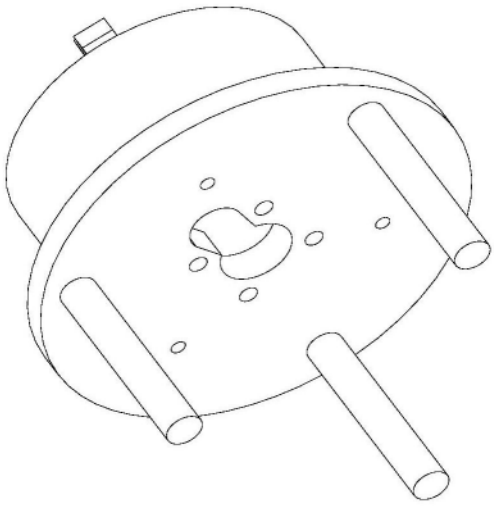


图4

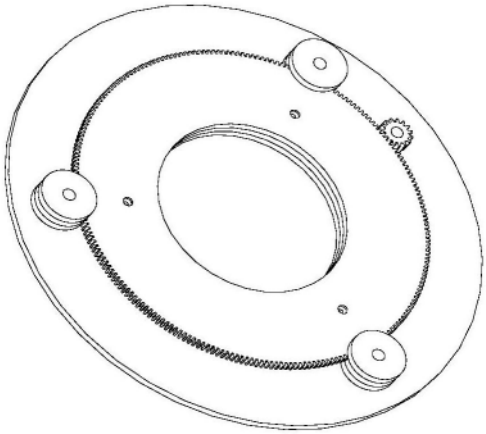


图5

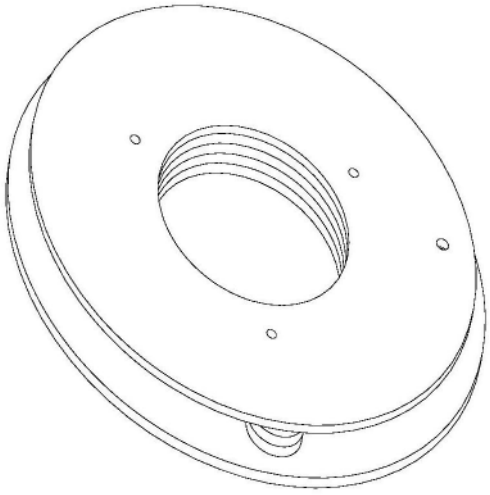


图6

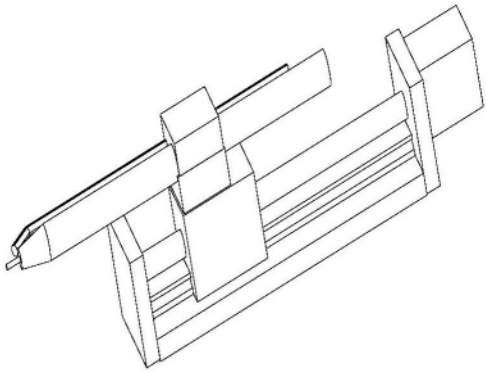


图7

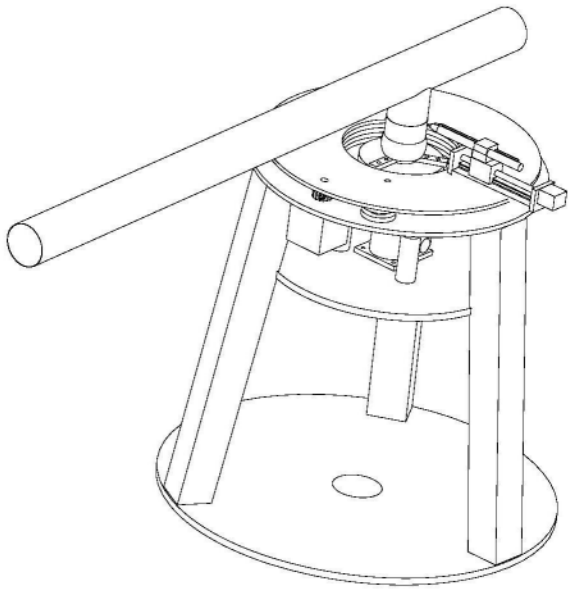


图8