



(21) 申请号 202010868579.9

B21C 51/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.26

G01B 11/16 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111906169 A

(56) 对比文件

CN 212397707 U, 2021.01.26

(43) 申请公布日 2020.11.10

审查员 李钦宇

(73) 专利权人 河北工业大学

地址 300130 天津市红桥区丁字沽光荣道8  
号河北工业大学东院330#

(72) 发明人 刘今越 赵洪飞 薛路明 吕航宇

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务  
所(普通合伙) 12210

专利代理师 付长杰 张国荣

(51) Int. Cl.

B21D 3/10 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

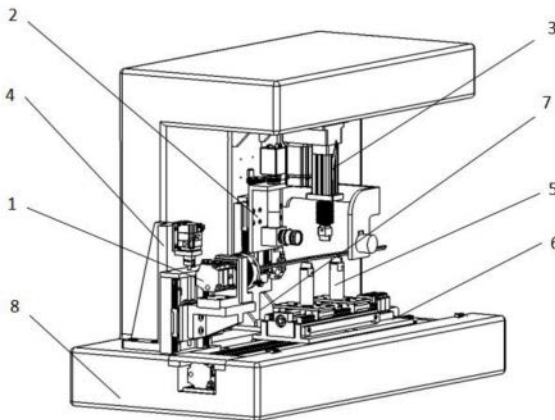
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置

(57) 摘要

本发明一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,包括夹持端机构、检测机构、推杆下压机构、夹持端进给机构、支撑平台机构、支撑平台进给机构、推杆与支撑平台连接机构和机架;夹持端进给机构安装在机架的一端,夹持端机构安装在夹持端进给机构上;支撑平台进给机构安装在机架的底板上,支撑平台机构安装在支撑平台进给机构上,推杆下压机构安装在机架的顶板下表面,推杆与支撑平台连接机构同时与推杆下压机构和支撑平台机构连接,检测机构安装在推杆与支撑平台连接机构上,在支撑平台进给机构的作用下,支撑平台机构、推杆与支撑平台连接机构、检测机构和推杆下压机构的一部分一起沿着机架的长度方向作往复运动。该装置的结构更加紧凑,效率更高。



1. 一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,包括夹持端机构、检测机构、推杆下压机构、夹持端进给机构、支撑平台机构、支撑平台进给机构、推杆与支撑平台连接机构和机架;其特征在于,

夹持端进给机构安装在机架的一端,夹持端机构安装在夹持端进给机构上;支撑平台进给机构安装在机架的底板上,支撑平台机构安装在支撑平台进给机构上,推杆下压机构安装在机架的顶板下表面,推杆与支撑平台连接机构同时与推杆下压机构和支撑平台机构连接,检测机构安装在推杆与支撑平台连接机构上,在支撑平台进给机构的作用下,支撑平台机构、推杆与支撑平台连接机构、检测机构和推杆下压机构的一部分一起沿着机架的长度方向作往复运动;

所述夹持端进给机构包括连接座、第三滑块、第三电机、第二丝杠、第二丝杠螺母、丝杠连接板、夹持端安装座和第三导轨;第三电机固定在连接座的上部,丝杠连接板与连接座竖板的中部固连,连接座下部的两侧分别安装有第三导轨,第三导轨位于丝杠连接板下方;第二丝杠位于两个第三导轨的中间,第二丝杠的上端与丝杠连接板转动连接,且第二丝杠的上端穿过丝杠连接板与第三电机的输出轴固连;第二丝杠的下端与机架的底板转动连接,第二丝杠螺母滑动安装在第二丝杠上;夹持端安装座的一侧与第二丝杠螺母、两个第三滑块固连,夹持端机构安装在夹持端安装座上;

所述推杆下压机构包括一号支撑连接板、直线推杆、压力传感器、第二导轨、第二滑块和冲压头;多个第二导轨间隔固定在机架的上部,每个第二导轨上均滑动连接有第二滑块;一号支撑连接板的一端与所有的第二滑块固连;直线推杆固定在一号支撑连接板的下表面,压力传感器固定在直线推杆的伸缩杆的末端,冲压头与压力传感器固连;

所述支撑平台进给机构包括第五电机、第三丝杠轴端支撑座、第五导轨、第五滑块、二号支撑连接板、第四丝杠螺母和第三丝杠;第三丝杠的两端分别通过第三丝杠轴端支撑座安装在机架的底板上,第三丝杠能够相对于第三丝杠轴端支撑座转动;第三丝杠的一端穿过相应的第三丝杠轴端支撑座,与第五电机的输出轴连接,第五电机安装在机架的底板的一端;第四丝杠螺母滑动安装在第三丝杠上;第三丝杠的两侧分别设有第五导轨,第五导轨与机架的底板固连,每个第五导轨上均滑动连接有第五滑块;二号支撑连接板安装在第四丝杠螺母和两个第五滑块上,支撑平台机构安装在二号支撑连接板上;

所述支撑平台机构包括第四电机、第二丝杠轴端支撑座、第四导轨、第四滑块、支撑柱、支撑端头部、双向丝杠、第三丝杠螺母和两个支撑基板;双向丝杠的两端分别通过第二丝杠轴端支撑座安装在二号支撑连接板上,双向丝杠能够相对于第二丝杠轴端支撑座转动;双向丝杠的一端穿过相应的第二丝杠轴端支撑座,与第四电机的输出轴连接,第四电机安装在二号支撑连接板的一端;双向丝杠的两个螺纹部分上分别滑动连接有第三丝杠螺母;双向丝杠的两侧分别设有第四导轨,第四导轨与二号支撑连接板固连;每个第四导轨上均滑动连接有两个第四滑块,一个支撑基板安装在靠近双向丝杠一端的第三丝杠螺母和两个第四滑块上,另一个支撑基板安装靠近双向丝杠另一端的第三丝杠螺母和两个第四滑块上;每个支撑基板上均固定有支撑柱,两个支撑柱关于冲压头对称,每个支撑柱上均固定有支撑端头部;

所述推杆与支撑平台连接机构包括检测连接板和三角连接板;所述检测连接板的四个端角上均设有三角连接板,检测连接板上部的三角连接板与一号支撑连接板另一端的下表

面固连,检测连接板下部的三角连接板与二号支撑连接板固连;检测机构安装在检测连接板上;

所述机架包括顶板、底板和侧板;顶板和底板分别与侧板的上、下两端连接,使机架整体呈C型;底板沿长度方向上设有凹槽。

2.根据权利要求1所述的基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,其特征在于,该装置配套有不同结构的支撑端头部,具体为尖头型支撑端头部、扁平头型支撑端头部或圆弧凹槽型支撑端头部。

3.根据权利要求1所述的基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,其特征在于,所述夹持端机构包括第一电机、第一电机法兰、轴承支座和三爪卡盘;第一电机法兰和轴承支座均固定在夹持端安装座上,三爪卡盘的转轴转动安装在轴承支座上;第一电机固定在第一电机法兰上,第一电机的输出轴穿过第一电机法兰的侧面,与三爪卡盘的转轴固连;三爪卡盘沿机架长度方向上的中轴面与支撑柱沿机架长度方向上的中轴面重合。

4.根据权利要求1所述的基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,其特征在于,所述检测机构包括第二电机、第一丝杠轴端支撑座、第一丝杠、第一丝杠螺母、第一导轨、第一滑块、环形光源、光源连接板、相机连接板、工业相机和光源罩;

所述第一丝杠的两端分别通过第一丝杠轴端支撑座安装在检测连接板上,第一丝杠能够相对于第一丝杠轴端支撑座转动;第一丝杠的上端穿过相应的第一丝杠轴端支撑座,与第二电机的输出轴固连,第二电机与检测连接板固连;第一丝杠螺母滑动安装在第一丝杠上;第一丝杠的两侧分别设有第一导轨,第一导轨安装在检测连接板上;每个第一导轨上均滑动安装有第一滑块;相机连接板的一侧与第一丝杠螺母和两个第一滑块固连,工业相机安装在相机连接板的另一侧,工业相机的镜头轴线与冲压头的轴线共面;所述光源连接板的一端与相机连接板固连,另一端与相机连接板相对;光源罩嵌在光源连接板的另一端,环形光源安装在光源罩的开口处,且正对工业相机的镜头。

5.根据权利要求4所述的基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,其特征在于,所述推杆与支撑平台连接机构还包括拖链和拖链连接件;拖链的一端通过拖链连接件与相机连接板连接,另一端与检测连接板连接。

6.根据权利要求1所述的基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,其特征在于,所述连接座包括连接座竖板、连接座基板和连接座支撑板;连接座基板安装在底板的一端,连接座竖板竖直安装在连接座基板上,连接座竖板平行于机架的侧板;连接座支撑板同时与连接座竖板和连接座基板固连。

## 一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及缺陷检测技术领域,具体为一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置。

### 背景技术

[0002] 随着深孔加工的不断发展,深孔钻等异构轴类件的应用需求越来越多,矫直作为深孔钻加工的必要环节,是保证深孔钻质量和钻孔效率的关键步骤。目前大多数矫直机采用辊式矫直方式,主要用于形状规则的轴类构件的矫直。由于异构轴类件表面存在特殊结构,比如深孔钻的表面存在退屑槽,阶梯轴的周向上存在轴肩,因此无法采用辊式矫直方式,目前异构轴类件的矫直方式还停留在人工手动矫直和半自动化矫直的阶段。

[0003] 申请号为201810771840.6的文献公开了一种自动矫直机,该自动矫直机用于夹持工件的转盘无法在竖直方向上调节位置,容易造成工件变形较大的部位与压轮干涉;采用两个丝杠驱动支撑工件的垫块在滑台上滑动,进而调节压轮与工件的支撑位置,部件较多,结构复杂,而且必须保证驱动两个丝杠运动的电机同步转动;该矫直机的激光扫描仪无法在竖直方向上调节位置,因此可能导致工件变形较大的部位无法被扫描的现象,进而影响检测变形位置以及矫直的精度。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明拟解决的技术问题是,提供一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置。

[0005] 本发明解决所述技术问题采用的技术方案是:

[0006] 一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置,包括夹持端机构、检测机构、推杆下压机构、夹持端进给机构、支撑平台机构、支撑平台进给机构、推杆与支撑平台连接机构和机架;其特征在于,

[0007] 夹持端进给机构安装在机架的一端,夹持端机构安装在夹持端进给机构上;支撑平台进给机构安装在机架的底板上,支撑平台机构安装在支撑平台进给机构上,推杆下压机构安装在机架的顶板下表面,推杆与支撑平台连接机构同时与推杆下压机构和支撑平台机构连接,检测机构安装在推杆与支撑平台连接机构上,在支撑平台进给机构的作用下,支撑平台机构、推杆与支撑平台连接机构、检测机构和推杆下压机构的一部分一起沿着机架的长度方向作往复运动;

[0008] 所述夹持端进给机构包括连接座、第三滑块、第三电机、第二丝杠、第二丝杠螺母、丝杠连接板、夹持端安装座和第三导轨;第三电机固定在连接座的上部,丝杠连接板与连接座竖板的中部固定,连接座下部的两侧分别安装有第三导轨,第三导轨位于丝杠连接板下方;第二丝杠位于两个第三导轨的中间,第二丝杠的上端与丝杠连接板转动连接,且第二丝杠的上端穿过丝杠连接板与第三电机的输出轴固定;第二丝杠的下端与机架的底板转动连接,第二丝杠螺母滑动安装在第二丝杠上;夹持端安装座的一侧与第二丝杠螺母、两个第三

滑块固连,夹持端机构安装在夹持端安装座上。

[0009] 所述推杆下压机构包括一号支撑连接板、直线推杆、压力传感器、第二导轨、第二滑块和冲压头;多个第二导轨间隔固定在机架的上部,每个第二导轨上均滑动连接有第二滑块;一号支撑连接板的一端与所有的第二滑块固连;直线推杆固定在一号支撑连接板的下表面,压力传感器固定在直线推杆的伸缩杆的末端,冲压头与压力传感器固连;

[0010] 所述支撑平台进给机构包括第五电机、第三丝杠轴端支撑座、第五导轨、第五滑块、二号支撑连接板、第四丝杠螺母和第三丝杠;第三丝杠的两端分别通过第三丝杠轴端支撑座安装在机架的底板上,第三丝杠能够相对于第三丝杠轴端支撑座转动;第三丝杠的一端穿过相应的第三丝杠轴端支撑座,与第五电机的输出轴连接,第五电机安装在机架的底板的一端;第四丝杠螺母滑动安装在第三丝杠上;第三丝杠的两侧分别设有第五导轨,第五导轨与机架的底板固连,每个第五导轨上均滑动连接有第五滑块;二号支撑连接板安装在第四丝杠螺母和两个第五滑块上,支撑平台机构安装在二号支撑连接板上;

[0011] 所述支撑平台机构包括第四电机、第二丝杠轴端支撑座、第四导轨、第四滑块、支撑柱、支撑端头部、双向丝杠、第三丝杠螺母和两个支撑基板;双向丝杠的两端分别通过第二丝杠轴端支撑座安装在二号支撑连接板上,双向丝杠能够相对于第二丝杠轴端支撑座转动;双向丝杠的一端穿过相应的第二丝杠轴端支撑座,与第四电机的输出轴连接,第四电机安装在二号支撑连接板的一端;双向丝杠的两个螺纹部分上分别滑动连接有第三丝杠螺母;双向丝杠的两侧分别设有第四导轨,第四导轨与二号支撑连接板固连;每个第四导轨上均滑动连接有两个第四滑块,一个支撑基板安装在靠近双向丝杠一端的第三丝杠螺母和两个第四滑块上,另一个支撑基板安装靠近双向丝杠另一端的第三丝杠螺母和两个第四滑块上;每个支撑基板上均固定有支撑柱,两个支撑柱关于冲压头对称,每个支撑柱上均固定有支撑端头部;

[0012] 所述推杆与支撑平台连接机构包括检测连接板和三角连接板;所述检测连接板的四个端角上均设有三角连接板,检测连接板上部的三角连接板与一号支撑连接板另一端的下表面固连,检测连接板下部的三角连接板与二号支撑连接板固连;检测机构安装在检测连接板上。

[0013] 该装置配套有不同结构的支撑端头部,具体为尖头型支撑端头部、扁平头型支撑端头部或圆弧凹槽型支撑端头部。

[0014] 所述夹持端机构包括第一电机、第一电机法兰、轴承支座和三爪卡盘;第一电机法兰和轴承支座均固定在夹持端安装座上,三爪卡盘的转轴转动安装在轴承支座上;第一电机固定在第一电机法兰上,第一电机的输出轴穿过第一电机法兰的侧面,与三爪卡盘的转轴固连;三爪卡盘沿机架长度方向上的中轴面与支撑柱沿机架长度方向上的中轴面重合。

[0015] 所述检测机构包括第二电机、第一丝杠轴端支撑座、第一丝杠、第一丝杠螺母、第一导轨、第一滑块、环形光源、光源连接板、相机连接板、工业相机和光源罩;

[0016] 所述第一丝杠的两端分别通过第一丝杠轴端支撑座安装在检测连接板上,第一丝杠能够相对于第一丝杠轴端支撑座转动;第一丝杠的上端穿过相应的第一丝杠轴端支撑座,与第二电机的输出轴固连,第二电机与检测连接板固连;第一丝杠螺母滑动安装在第一丝杠上;第一丝杠的两侧分别设有第一导轨,第一导轨安装在检测连接板上;每个第一导轨上均滑动安装有第一滑块;相机连接板的一侧与第一丝杠螺母和两个第一滑块固连,工业

相机安装在相机连接板的另一侧,工业相机的镜头轴线与冲压头的轴线共面;所述光源连接板的一端与相机连接板固连,另一端与相机连接板相对;光源罩嵌在光源连接板的另一端,环形光源安装在光源罩的开口处,且正对工业相机的镜头。

[0017] 所述推杆与支撑平台连接机构还包括拖链和拖链连接件;拖链的一端通过拖链连接件与相机连接板连接,另一端与检测连接板连接。

[0018] 所述机架包括顶板、底板和侧板;顶板和底板分别与侧板的上、下两端连接,使机架整体呈C型;底板沿长度方向上设有凹槽。

[0019] 所述连接座包括连接座竖板、连接座基板和连接座支撑板;连接座基板安装在底板的一端,连接座竖板竖直安装在连接座基板上,连接座竖板平行于机架的侧板;连接座支撑板同时与连接座竖板和连接座基板固连。

[0020] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0021] 1.本发明的推杆与支撑平台连接机构分别与冲压连接板、支撑连接板和检测机构连接,在第五电机的作用下能够实现支撑平台机构、检测机构以及冲压头三者一起在水平方向的往复运动,结构更加紧凑,效率更高。

[0022] 2.本发明通过夹持端进给机构实现夹持端机构的升降,调整工件在机架高度方向上的位置,防止检测过程中工件与支撑端头部干涉,确保工件的旋转运动。

[0023] 3.本发明通过第一丝杠实现光源连接板的升降,进而调节工业相机在机架高度方向上的位置,确保工件变形较大的部位也始终位于工业相机的镜头视野范围内,使得本申请既能适用于变形较小的工件也能适用于变形较大的工件。

[0024] 4.本发明采用双向丝杠调节两个支撑端头部之间的间距,与现有的采用两个丝杠调节两个支撑端间距的方式相比,操作更加简单,而且通过双向丝杠可以使得两个支撑端头部的间距较小,对于变形较小的工件也能适用。

[0025] 5.本发明的机架采用大理石制成,稳定性好、强度大、硬度高,能在重负荷下保持高精度,确保了矫直的精度。

[0026] 6.本发明设置有多种支撑端头部,能够针对不同类型的异构轴类件进行矫直。

[0027] 7.本发明在冲压头的位置设置有压力传感器,能够检测矫直力,有利于系统收集不同变形工件所需的矫直力,为工件的自动化矫直工作提供数据基础。

[0028] 8.本发明采用工业相机检测工件的变形部位,相比于激光扫描仪的检测方式,工业相机的检测精度高,视野范围广,实时性更强,提高了矫直效率。

## 附图说明

[0029] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0030] 图2是本发明的整体结构的正视图;

[0031] 图3是本发明的机架的结构示意图;

[0032] 图4是本发明的连接座的结构示意图;

[0033] 图5是本发明的夹持端进给机构的结构示意图;

[0034] 图6是本发明的夹持端机构的结构示意图;

[0035] 图7是本发明的推杆下压机构的结构示意图;

[0036] 图8是本发明的支撑平台进给机构的结构示意图;

- [0037] 图9是本发明的支撑平台机构以及第一种支撑端头部的结构示意图；
- [0038] 图10是本发明的推杆与支撑平台连接机构的结构示意图；
- [0039] 图11是本发明的检测机构的结构示意图；
- [0040] 图12是本发明的第二种支撑端头部的结构示意图；
- [0041] 图13是本发明的第三种支撑端头部的结构示意图；
- [0042] 图14是本发明的枪钻的结构示意图；
- [0043] 图15是本发明的枪钻沿轴向观看的正视图；
- [0044] 图16是本发明的阶梯轴的结构示意图；
- [0045] 图中：1、夹持端机构；2、检测机构；3、推杆下压机构；4、夹持端进给机构；5、支撑平台机构；6、支撑平台进给机构；7、推杆与支撑平台连接机构；8、机架；
- [0046] 11、第一电机；12、第一电机法兰；13、轴承支座；14、三爪卡盘；15-第五联轴器；
- [0047] 21、第二电机；22、第二电机法兰；23、第一联轴器；24、第一丝杠轴端支撑座；25、第一丝杠；26、第一丝杠螺母；27、第一导轨；28、第一滑块；29、环形光源；210、光源连接板；211、相机连接板；212、工业相机；213、光源罩；
- [0048] 31、一号支撑连接板；32、直线推杆；33、压力传感器；34、第二导轨；35、第二滑块；36、冲压头；
- [0049] 41、连接座；42、第三电机法兰；43、第一光栅尺；44、第三滑块；45、第三电机、46、第二联轴器；47、第二丝杠；48、第二丝杠螺母；49、丝杠连接板；410、夹持端安装座；411、第三导轨；
- [0050] 51、第四电机；52、第四电机法兰；53、第三联轴器；54、第二丝杠轴端支撑座；55、第四导轨；56、第四滑块；57、支撑基板；58、支撑柱；59、支撑端头部；510、双向丝杠；511、第三丝杠螺母；
- [0051] 61、第五电机；62、第五电机法兰；63、第四联轴器；64、第三丝杠轴端支撑座；65、第五导轨；66、第五滑块；67、二号支撑连接板；68、第四丝杠螺母；69、第三丝杠；
- [0052] 71、检测连接板；72、三角连接板；73、拖链；74、拖链连接件；
- [0053] 81、顶板；82、底板；83、侧板；
- [0054] 141、卡爪；4101、连接座竖板；4102、连接座基板；4103、连接座支撑板；671、端耳；821-凹槽。

## 具体实施方式

[0055] 下面给出本发明的具体实施例。具体实施例仅用于进一步详细说明本发明，不限制本申请的保护范围。

[0056] 本发明提供了一种基于视觉检测的异构轴类件矫直装置（简称矫直装置，参见图1-16），包括夹持端机构1、检测机构2、推杆下压机构3、夹持端进给机构4、支撑平台机构5、支撑平台进给机构6、推杆与支撑平台连接机构7和机架8；

[0057] 夹持端进给机构4安装在机架8的一端，夹持端机构1安装在夹持端进给机构4上，夹持端进给机构4用于调整工件在机架8高度方向上的位置，夹持端机构1实现工件的旋转运动；支撑平台进给机构6安装在机架8的底板上，支撑平台机构5安装在支撑平台进给机构6上，推杆下压机构3安装在机架8的顶板下表面，推杆与支撑平台连接机构7同时与推杆下

压机构3和支撑平台机构5连接,检测机构2安装在推杆与支撑平台连接机构7上,在支撑平台进给机构6的作用下,支撑平台机构5、推杆与支撑平台连接机构7、检测机构2和推杆下压机构3的一部分一起沿着机架8的长度方向作往复运动。

[0058] 所述机架8包括顶板81、底板82和侧板83;顶板81和底板82分别与侧板83的上、下两端连接,使机架8整体呈C型,顶板81、底板82和侧板83三者可以一体成型;底板82沿长度方向上设有用于安装支撑平台进给机构6的凹槽821。

[0059] 所述夹持端进给机构4包括连接座41、第三电机法兰42、第一光栅尺43、第三滑块44、第三电机45、第二联轴器46、第二丝杠47、第二丝杠螺母48、丝杠连接板49、夹持端安装座410和第三导轨411;

[0060] 所述连接座41包括连接座竖板4101、连接座基板4102和连接座支撑板4103;连接座基板4102通过螺栓安装在机架8的底板82的一端,连接座竖板4101竖直安装在连接座基板4102上,二者形成L型,二者之间通过连接座支撑板4103固定连接,增加稳固性,连接座竖板4101平行于机架8的侧板83,且连接座竖板4101的安装面朝向底板82的凹槽821所在一侧;连接座竖板4101、连接座基板4102和连接座支撑板4103三者可以一体成型;

[0061] 第三电机45通过第三电机法兰42固定在连接座竖板4101的上部,第三电机45的输出轴垂直于机架8的底板82;丝杠连接板49通过螺栓与连接座竖板4101的中部固连,丝杠连接板49垂直于连接座竖板4101;连接座竖板4101下部的两侧分别安装有第三导轨411,第三导轨411垂直于机架8的底板82,且位于丝杠连接板49下方;第二丝杠47位于两个第三导轨411的中间,第二丝杠47的上端与丝杠连接板49转动连接,且第二丝杠47的上端穿过丝杠连接板49并通过第二联轴器46与第三电机45的输出轴固连;第二丝杠47的下端与机架8的底板82转动连接,第二丝杠螺母48滑动安装在第二丝杠47上;夹持端安装座410的一侧与第二丝杠螺母48、两个第三滑块44固连,夹持端机构1安装在夹持端安装座410的顶部;在第三电机45的作用下,第二丝杠螺母48在第二丝杠47上往复滑动,实现夹持端机构1在机架8高度方向的升降;第一光栅尺43的固定端安装在丝杠连接板49的下表面,第一光栅尺43的移动端与其中一个第三滑块44连接,用于检测夹持端机构1在机架8高度方向上的升降距离。

[0062] 夹持端安装座410整体呈L型,夹持端安装座410的竖直面固定安装在第二丝杠螺母48、两个第三滑块44上,夹持端安装座410的水平面上安装夹持端机构1;

[0063] 所述夹持端机构1包括第一电机11、第一电机法兰12、轴承支座13和三爪卡盘14;第一电机法兰12和轴承支座13均固定在夹持端安装座410上,两者之间存在安装联轴器的间距;三爪卡盘14的转轴通过轴承转动安装在轴承支座13上,三爪卡盘14的转轴伸出轴承支座13外;第一电机11通过螺栓固定在第一电机法兰12上,第一电机11的输出轴平行于底板82的凹槽821,且朝向机架8的另一端;第一电机11的输出轴穿过第一电机法兰12的侧面,并通过第五联轴器15与三爪卡盘14的转轴固连,通过第一电机11实现三爪卡盘14的旋转;三爪卡盘14上均匀设有三个卡爪141,卡爪141能沿三爪卡盘14的径向运动,通过调节三个卡爪141的位置实现工件的夹持;

[0064] 所述推杆下压机构3包括一号支撑连接板31、直线推杆32、压力传感器33、第二导轨34、第二滑块35和冲压头36;

[0065] 多个第二导轨34(本实施例为两个)间隔固定在机架8的顶板81的下表面,每个第二导轨34上均滑动连接有第二滑块35;一号支撑连接板31的一端通过螺栓与所有的第二滑

块35固连,另一端与推杆与支撑平台连接机构7的上部固连;直线推杆32固定在一号支撑连接板31的下表面,压力传感器33固定在直线推杆32的伸缩杆的末端,用于检测矫直压力;冲压头36通过螺纹与压力传感器33固连,用于工件的矫直;在直线推杆32的作用下,冲压头36能够在机架8高度方向上往复运动。

[0066] 所述支撑平台进给机构6包括第五电机61、第五电机法兰62、第四联轴器63、第三丝杠轴端支撑座64、第五导轨65、第五滑块66、二号支撑连接板67、第四丝杠螺母68、第三丝杠69和第二光栅尺(图中未画出);

[0067] 所述第三丝杠69的两端分别通过第三丝杠轴端支撑座64安装在底板82的凹槽821内,第三丝杠69能够相对于第三丝杠轴端支撑座64转动;第三丝杠69的一端穿过相应的第三丝杠轴端支撑座64,并通过第四联轴器63与第五电机61的输出轴连接,第五电机61通过第五电机法兰62安装在底板82的凹槽821内;第四丝杠螺母68滑动安装在第三丝杠69上;第三丝杠69的两侧分别设有第五导轨65,第五导轨65通过螺栓安装在机架8的底板82上,每个第五导轨65上均滑动连接有第五滑块66;二号支撑连接板67安装在第四丝杠螺母68和两个第五滑块66上,二号支撑连接板67的一侧延伸出一个用于连接推杆与支撑平台连接机构7的端耳671,支撑平台机构5安装在二号支撑连接板67上;在第五电机61的作用下,支撑平台机构5能够沿着机架8的长度方向往复运动;第二光栅尺的固定端安装在机架8的底板82上,第二光栅尺的移动端与其中一个第五滑块66固连,用于检测支撑平台机构5在水平方向上的移动距离。

[0068] 所述支撑平台机构5包括第四电机51、第四电机法兰52、第三联轴器53、第二丝杠轴端支撑座54、第四导轨55、第四滑块56、支撑柱58、支撑端头部59、双向丝杠510、第三丝杠螺母511和两个支撑基板57;

[0069] 所述双向丝杠510的两端分别通过第二丝杠轴端支撑座54安装在二号支撑连接板67避开端耳671的部分,双向丝杠510能够相对于第二丝杠轴端支撑座54转动;双向丝杠510的一端穿过相应的第二丝杠轴端支撑座54,并通过第三联轴器53与第四电机51的输出轴连接,第四电机51通过第四电机法兰52安装在二号支撑连接板67的一端;双向丝杠510的两个螺纹部分上分别滑动连接有第三丝杠螺母511;双向丝杠510的两侧分别设有第四导轨55,第四导轨55通过螺栓固定在二号支撑连接板67的两侧;每个第四导轨55上均滑动连接有两个第四滑块56,一个支撑基板57安装在靠近双向丝杠510一端的第三丝杠螺母511和两个第四滑块56上,另一个支撑基板57安装靠近双向丝杠510另一端的第三丝杠螺母511和两个第四滑块56上;每个支撑基板57上均固定有支撑柱58,两个支撑柱58关于冲压头36对称,且支撑柱58沿机架8长度方向上的中轴面与三爪卡盘14沿机架8长度方向上的中轴面重合,防止支撑柱58偏移而不能准确支撑工件;每个支撑柱58上均固定有支撑端头部59,通过双向丝杠510调节两个支撑端头部59的间距。

[0070] 所述推杆与支撑平台连接机构7包括检测连接板71、三角连接板72和第三光栅尺(图中未画出);所述检测连接板71的四个端角上均设有三角连接板72,检测连接板71上部的三角连接板72与一号支撑连接板31未安装直线推杆32的一端的下表面固连,检测连接板71下部的三角连接板72与二号支撑连接板67的端耳671固连;检测机构2安装在检测连接板71上;第三光栅尺的固定端安装在检测连接板71上,第三光栅尺的移动端安装在检测机构2的一个第一滑块28上,用于检测检测机构2的升降距离;

[0071] 在第五电机61的作用下,第四丝杠螺母68在第三丝杠69上滑动,带动二号支撑连接板67沿着第三丝杠69滑动,进而带动整个推杆与支撑平台连接件机构7沿着第三丝杠69滑动,使第二滑块35在第二导轨34上被动滑动,通过推杆与支撑平台连接件机构7实现支撑平台机构5、检测机构2以及冲压头36三者一起在机架8长度方向的往复运动。

[0072] 所述检测机构2包括第二电机21、第二电机法兰22、第一联轴器23、第一丝杠轴端支撑座24、第一丝杠25、第一丝杠螺母26、第一导轨27、第一滑块28、环形光源29、光源连接板210、相机连接板211、工业相机212和光源罩213;

[0073] 所述第一丝杠25的两端分别通过第一丝杠轴端支撑座24安装在检测连接板71的侧面,第一丝杠25能够相对于第一丝杠轴端支撑座24转动,第一丝杠25垂直于机架8的底板82;第一丝杠25的上端穿过相应的第一丝杠轴端支撑座24,并通过第一联轴器23与第二电机21的输出轴固连,第二电机21通过第二电机法兰22与检测连接板71连接;第一丝杠螺母26滑动安装在第一丝杠25上;第一丝杠25的两侧分别设有第一导轨27,第一导轨27与第一丝杠25平行,且通过螺栓与检测连接板71连接;每个第一导轨27上均滑动安装有第一滑块28;相机连接板211的一侧通过螺钉与第一丝杠螺母26和两个第一滑块28固连,工业相机212安装在相机连接板211的另一侧,工业相机212的镜头轴线与冲压头36的轴线共面,保证冲压头36正好作用在工件的变形位置;所述光源连接板210呈L型,光源连接板210的一端与相机连接板211固连,另一端与相机连接板211相对;光源罩213的一端具有开口,光源罩213嵌在光源连接板210的另一端,光源罩213的开口端贯穿光源连接板210;环形光源29安装在光源罩213的开口处,且正对工业相机212的镜头,工件位于环形光源29和工业相机212之间;在第二电机21的作用下,相机连接板211能够沿着第一导轨27往复滑动,实现工业相机212在机架8高度方向的升降。

[0074] 所述推杆与支撑平台连接机构7还包括拖链73和拖链连接件74;拖链73的一端通过拖链连接件74与相机连接板211连接,另一端与检测连接板71连接,检测机构2的用电部件的电源线从拖链73中部的缝隙中通过,防止电源线干涉工业相机212的升降运动。

[0075] 所述机架8采用大理石一体成型加工。

[0076] 本申请针对不同类型的异构轴类件配套有不同结构的支撑端头部59;如图9所示的支撑端头部59的端面上具有多个120度的弧面,所有弧面在支撑端头部59的端面中心处形成尖头,这种尖头型的支撑端头部59适用于枪钻(如图14、15所示);由于枪钻上具有退屑槽,支撑端头部59的尖头与枪钻的退屑槽配合,增大了支撑端头部59端面与退屑槽的接触面积,减小了应力集中;如图12所示的支撑端头部59的端面上具有扁平头,适用于直径较小的工件,由于直径较小的工件所需的矫直力较小,即使支撑端头部59与工件形成点接触,应力集中的程度较小,不会影响损坏工件;如图13所示的支撑端头部59具有内凹型的圆弧面,适用于阶梯轴,支撑端头部59的圆弧面与阶梯轴的周向形成面接触,以减小应力集中。

[0077] 本发明的工作原理和 workflow 是:

[0078] 部件的初始位置调整:通过内六角板扳手调整三爪卡盘14的卡爪141,将工件的一端安装在三爪卡盘14上,并通过卡爪141夹紧工件;初始位置时支撑平台机构5位于夹持端机构1的远端;调整夹持端机构1在机架8高度方向上的位置,使得工件位于支撑端头部59的上方,与支撑端头部59和冲压头36均不接触;启动第二电机21,带动第一丝杠螺母26在第一丝杠25上滑动,进而调整工业相机212在机架8高度方向上的位置,使当前位置的工件轮廓

完全位于工业相机212的镜头的视野范围内;启动第四电机51,根据工件各个局部变形部位的大小合理调整两个支撑柱58之间的间距,使得工件的局部较大变形部位位于两个支撑端头部59之间,同时也要避免两个支撑端头部59之间的距离过大,影响矫直效果,至此完成部件的初始位置调整。

[0079] 变形检测与矫直:启动第一电机11,带动三爪卡盘14旋转,使工件旋转;启动第五电机61,带动第四丝杠螺母68在第三丝杠69上朝向夹持端机构1的近端滑动,进而带动支撑平台机构5、推杆与支撑平台连接机构7、检测机构2和冲压头36一起朝向夹持端机构1的近端运动,使得工业相机212也朝向夹持端机构1的近端移动,与此同时工业相机212对工件进行检测;当检测到工件的变形量大于工件长度的10%时且工件变形部位的轮廓完全位于工业相机212的视野范围内,第一电机11停止工作,工件停止旋转;第五电机61继续转动,使支撑平台机构5、推杆与支撑平台连接机构7、检测机构2和冲压头36移动一段距离,当工件的变形位置位于两个支撑端头部59的中点处时第五电机61停止转动;然后启动第一电机11,使三爪卡盘14转动,带动工件旋转,将工件的变形位置朝向冲压头36;启动第三电机45,带动第二丝杠螺母48在第二丝杠47上滑动,使夹持端机构1朝向底板82的方向运动,使得工件与支撑端头部59接触;启动直线推杆32,带动冲压头36向下运动并作用在工件的变形部位,然后下压工件,实现工件的矫直;在矫直过程中压力传感器33实时监测矫直压力;

[0080] 在检测过程中,当工件变形部位轮廓无法完全位于工业相机212的视野范围内时,启动第二电机21,带动第一丝杠螺母26在第一丝杠25上滑动,进而调整工业相机212在机架8高度方向上的位置,使工件变形部位的轮廓完全位于工业相机212的镜头的视野范围内。

[0081] 当完成工件的一个变形位置的检测与矫直后,第一电机11和第五电机61继续工作,装置重复上述变形检测与矫直的操作直到完成工件所有变形位置的检测与矫直。

[0082] 本发明未述及之处适用于现有技术。

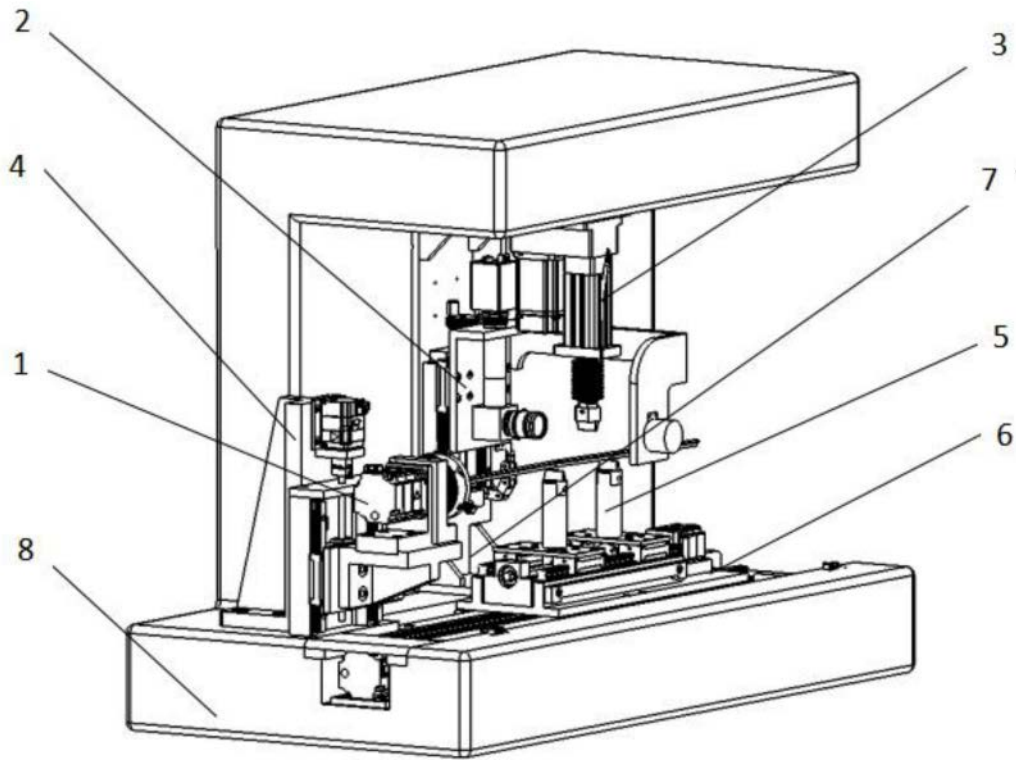


图1

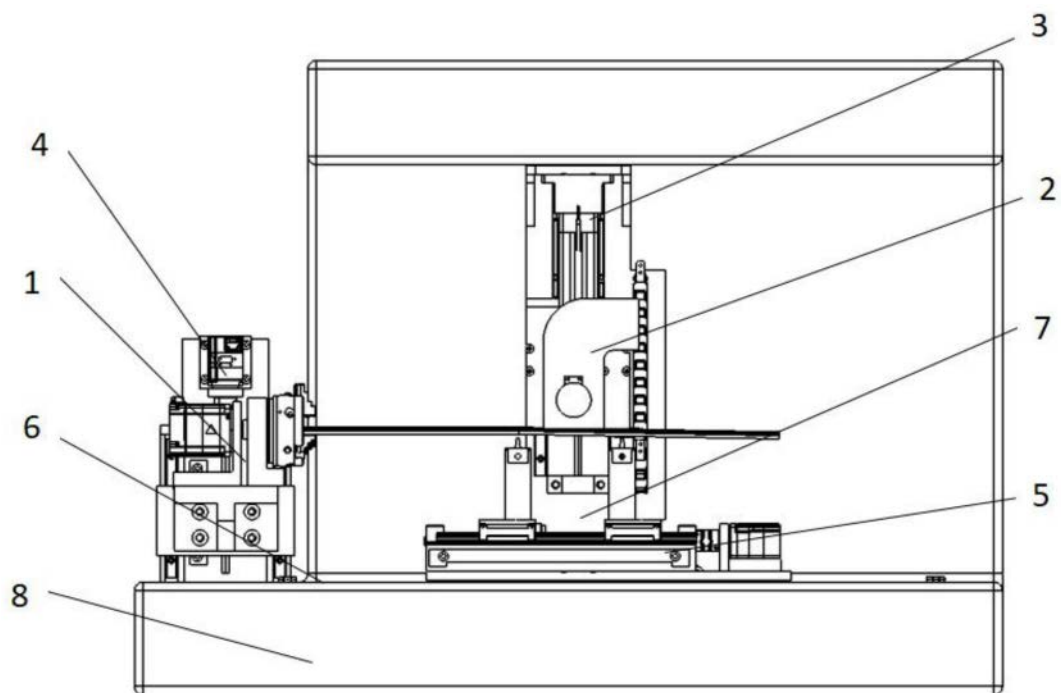


图2

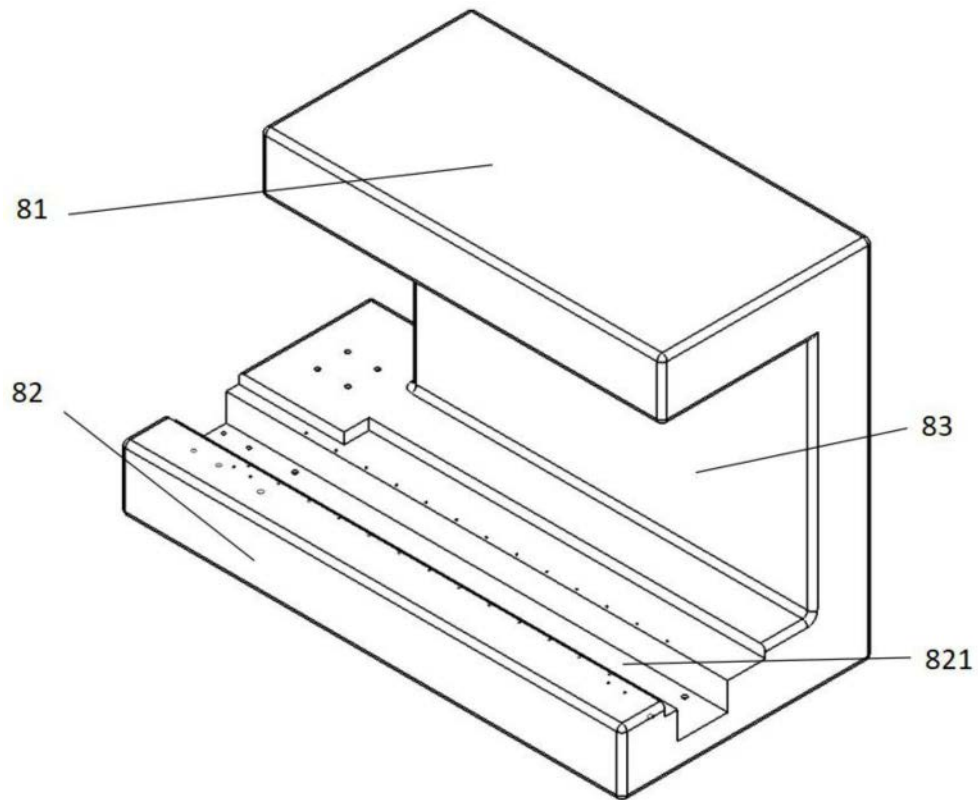


图3

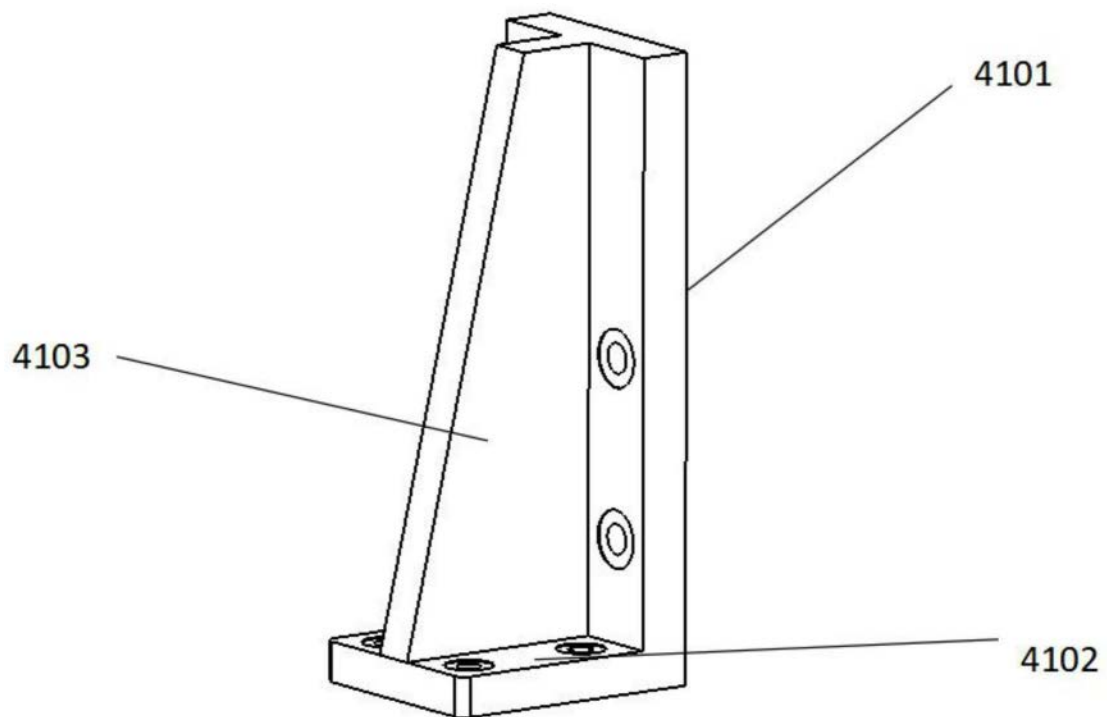


图4

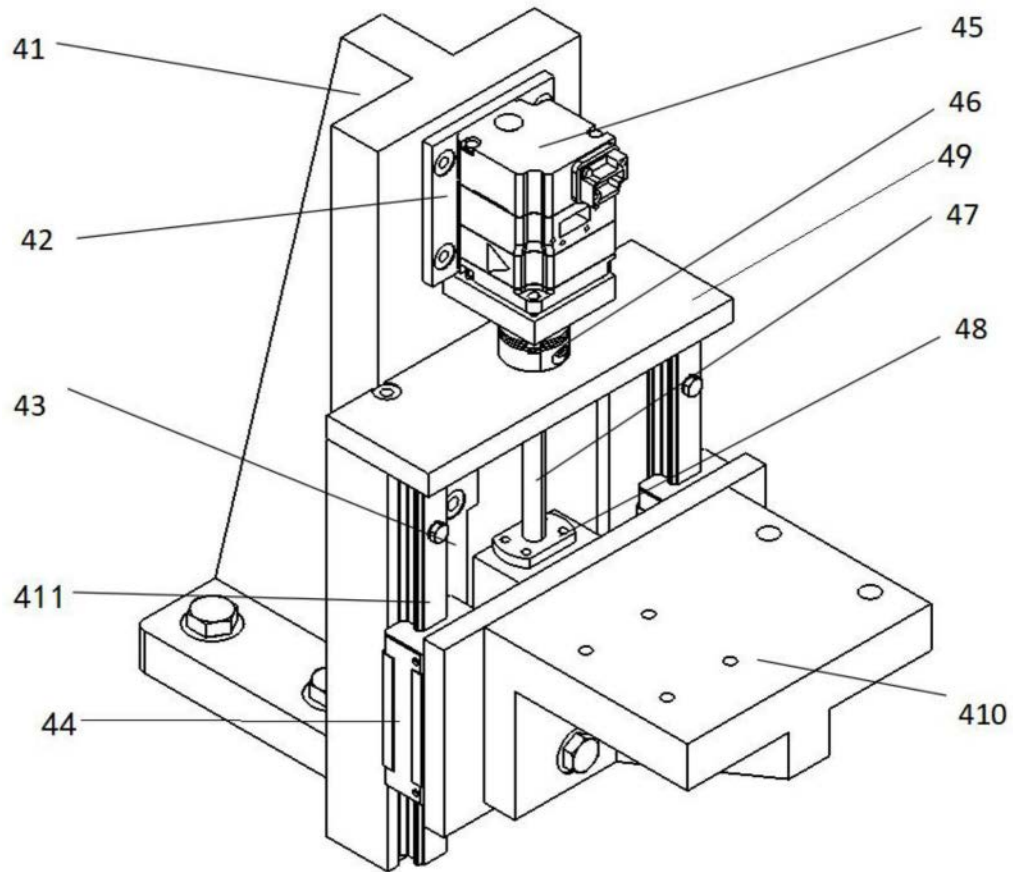


图5

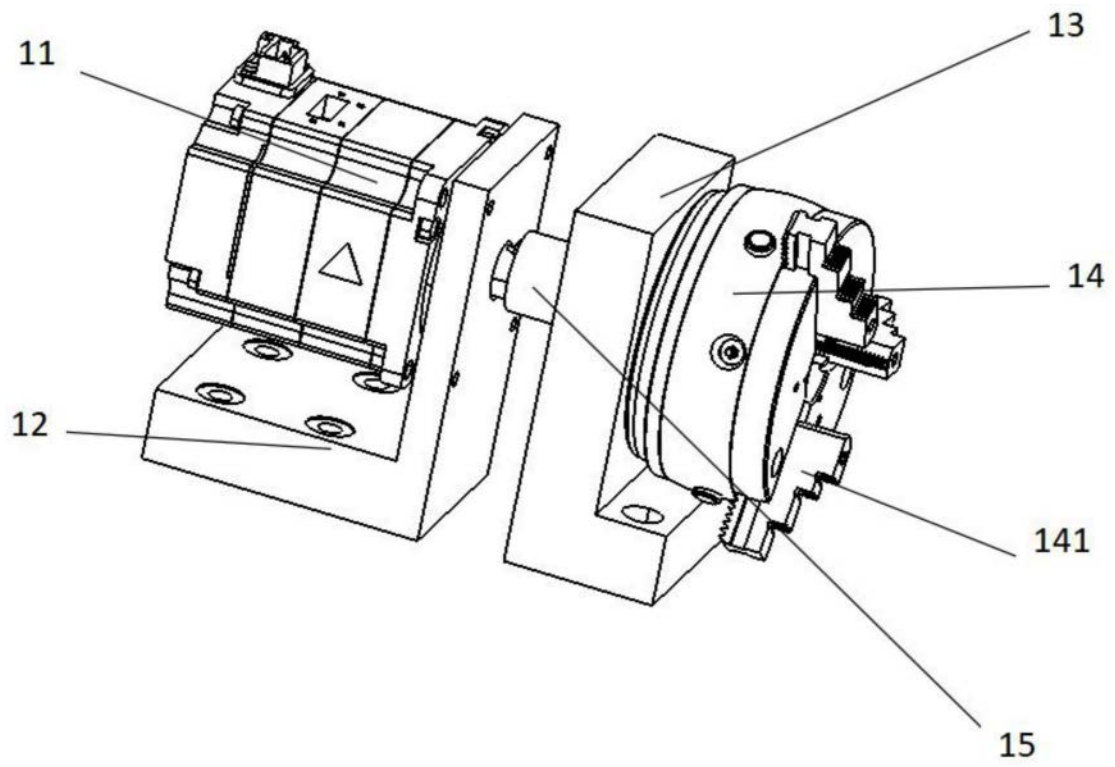


图6

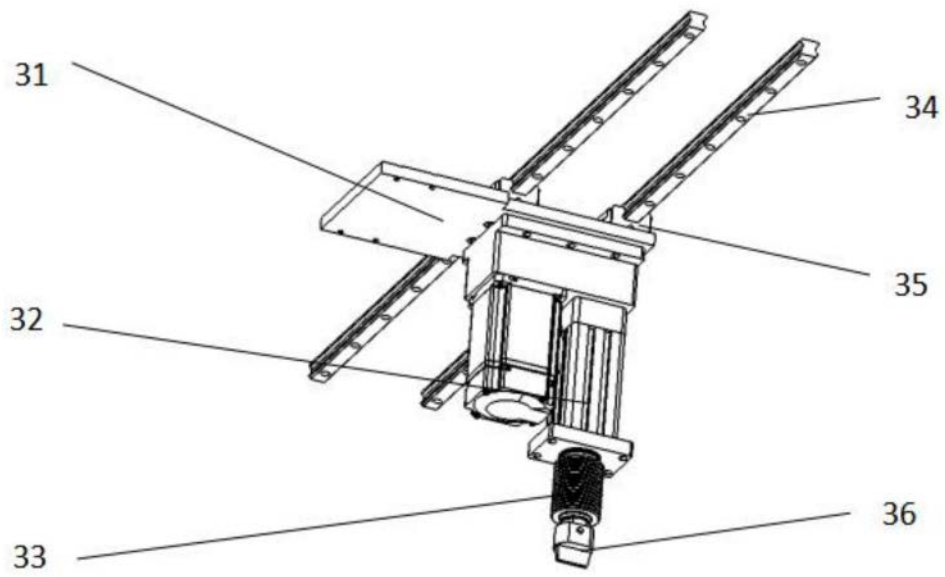


图7

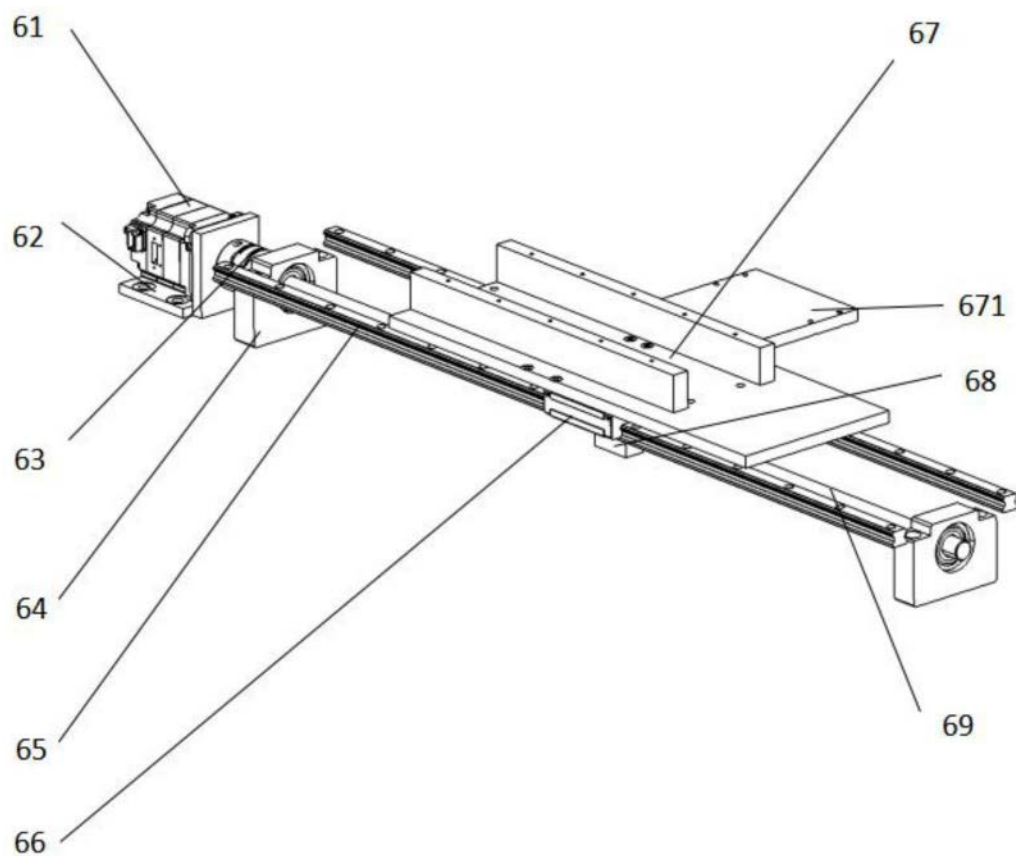


图8

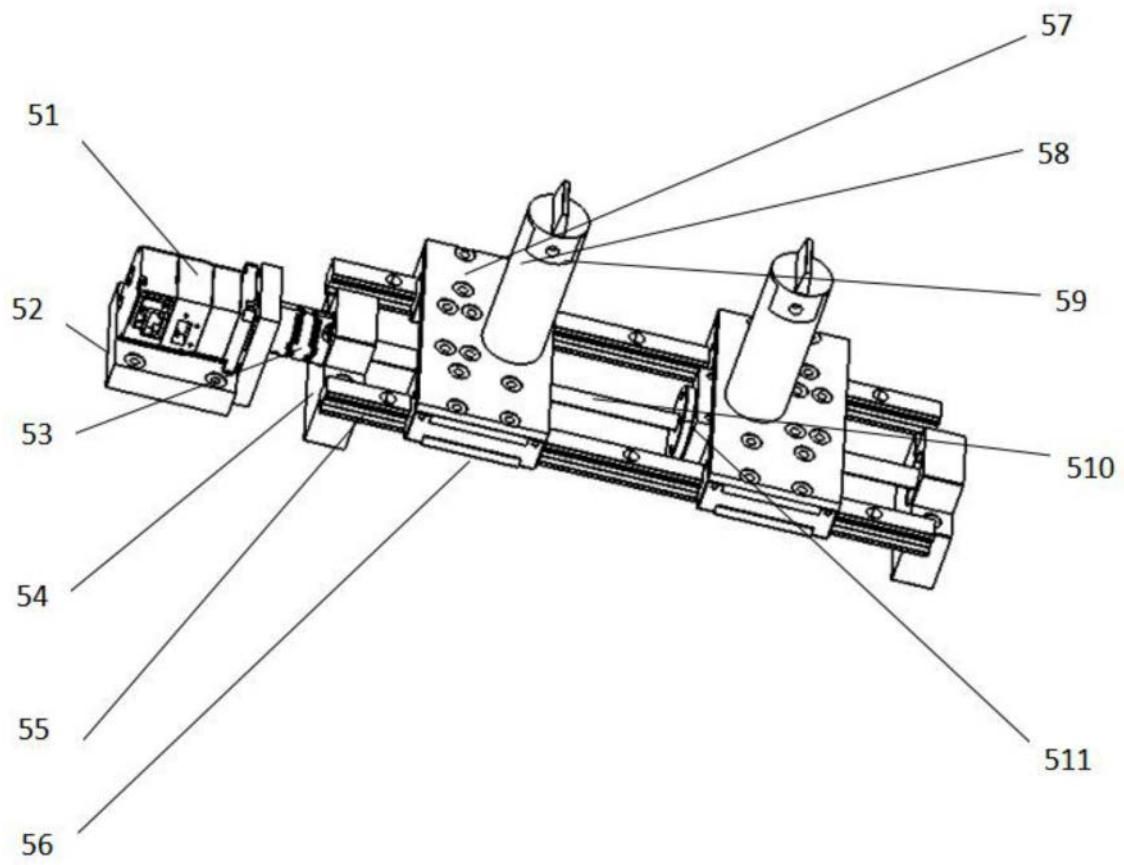


图9

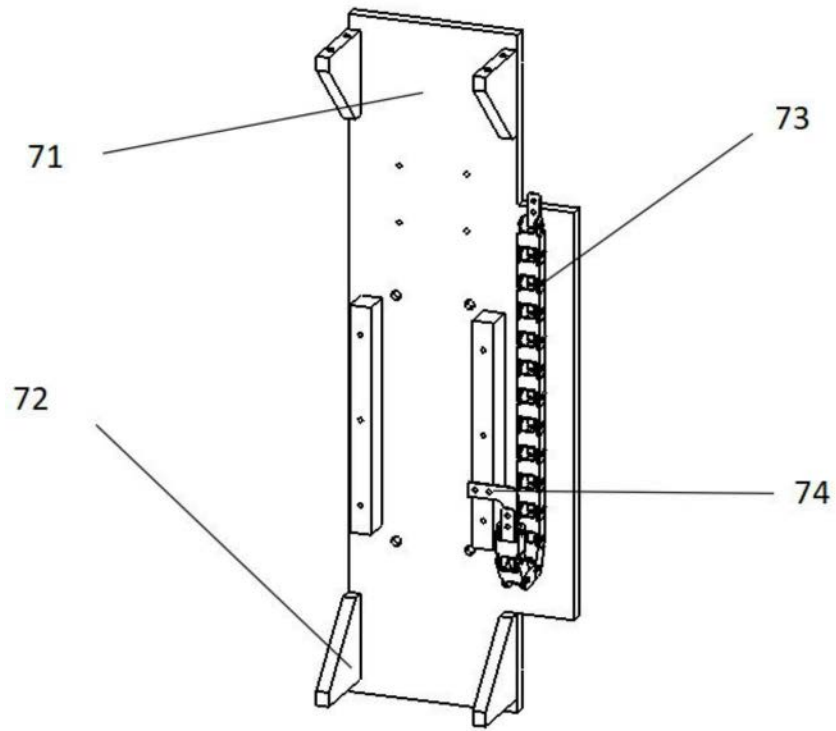


图10

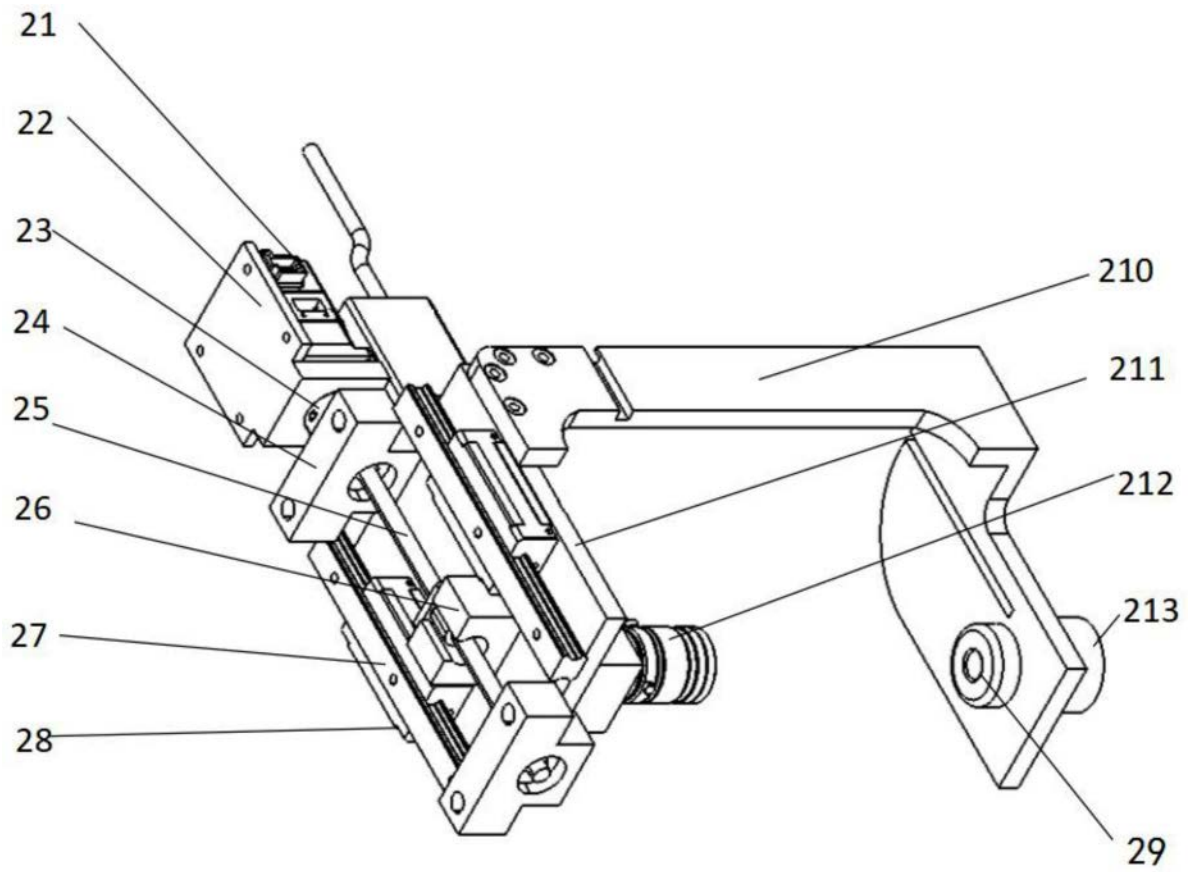


图11

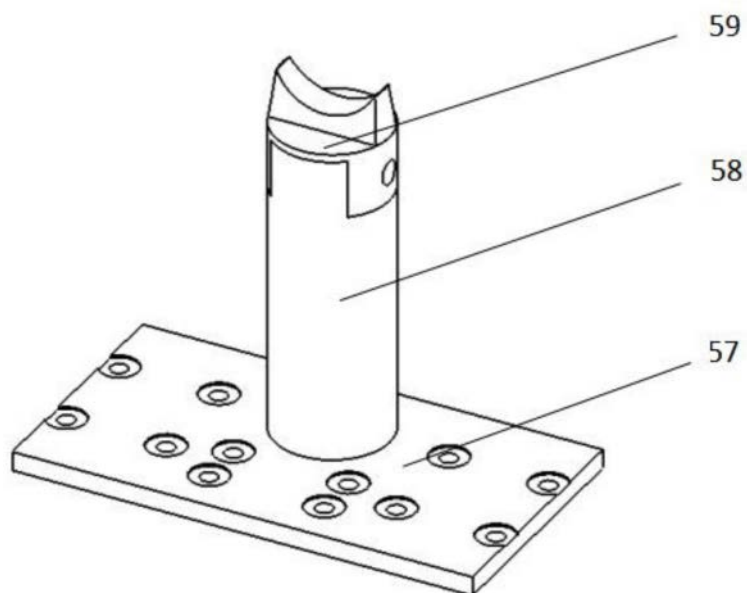


图12

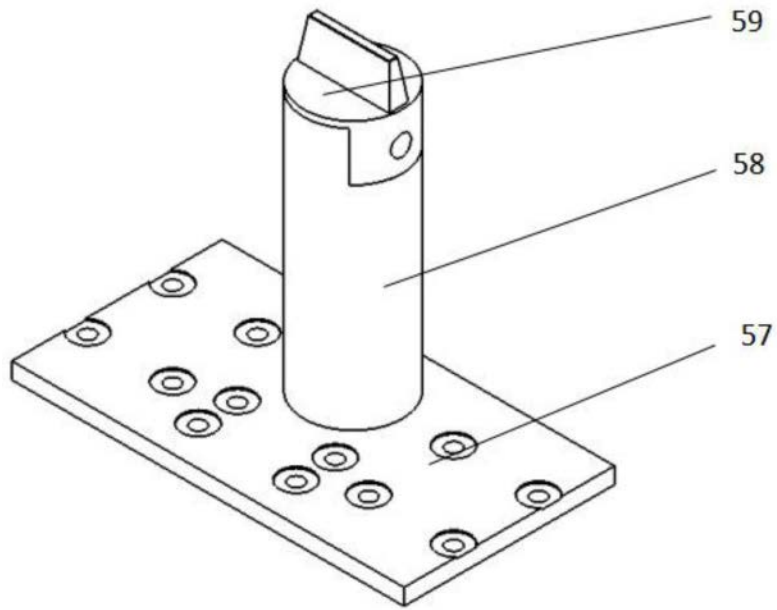


图13

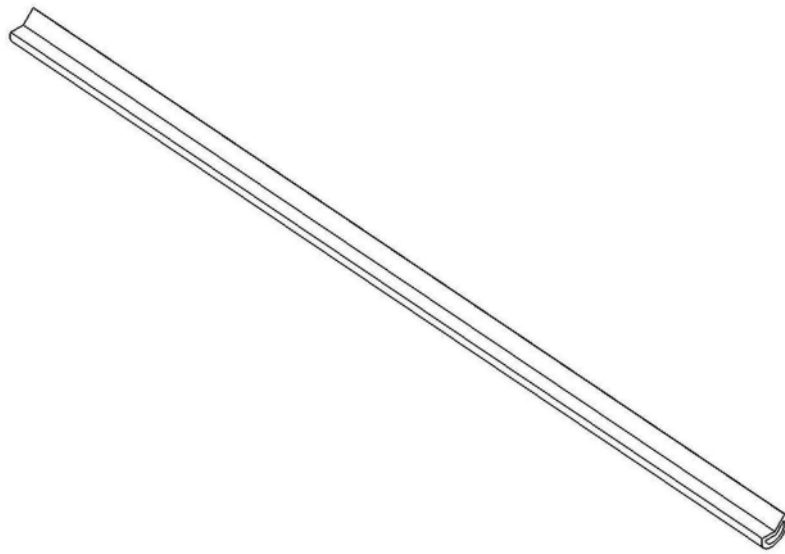


图14

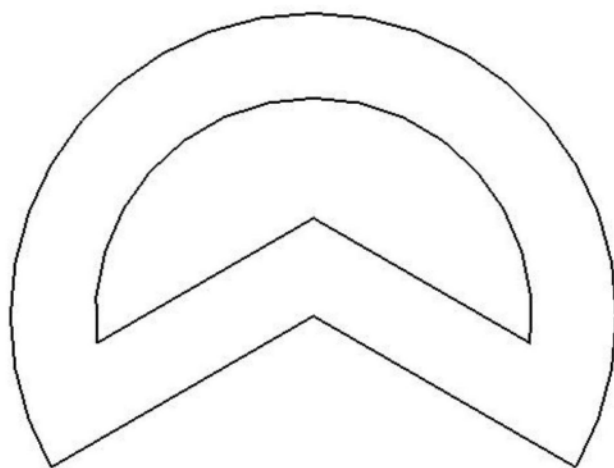


图15

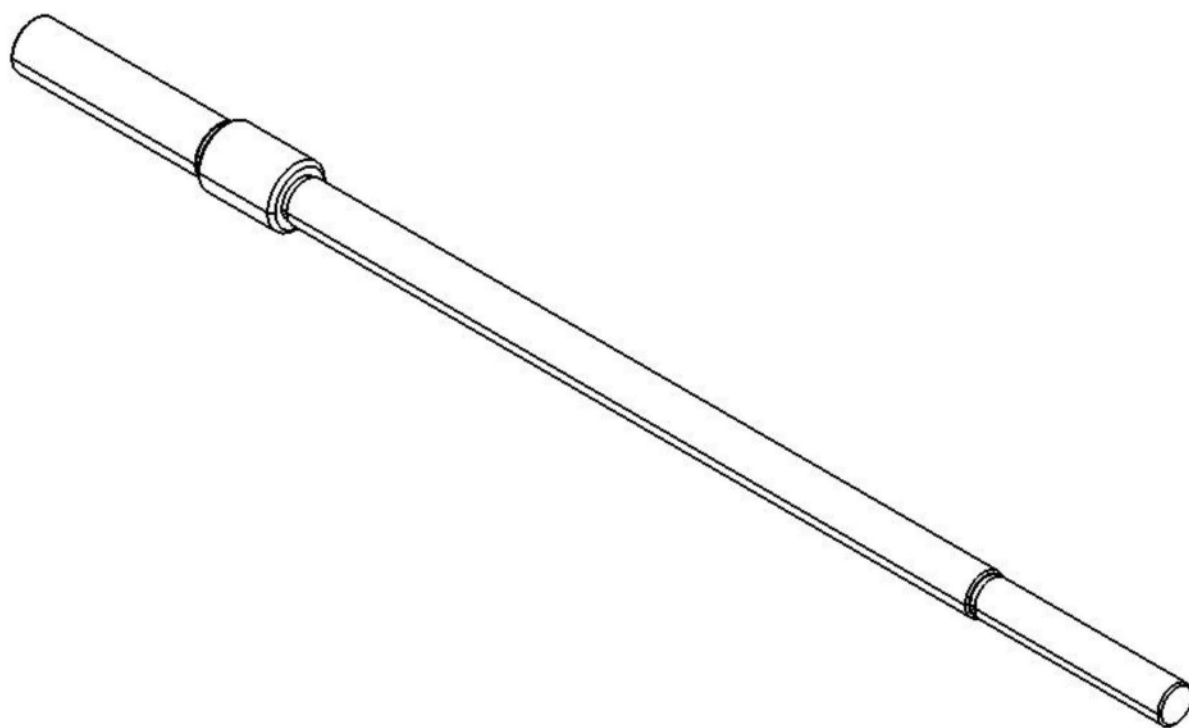


图16