



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111775112 B

(45) 授权公告日 2021.09.17

(21) 申请号 202010607880.4

审查员 程蕊

(22) 申请日 2020.06.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111775112 A

(43) 申请公布日 2020.10.16

(73) 专利权人 西安航天精密机电研究所

地址 710100 陕西省西安市151信箱北塬分箱

(72) 发明人 李小伟 杨晓春 郭宏宾

(74) 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 郑丽红

(51) Int.Cl.

B25B 27/14 (2006.01)

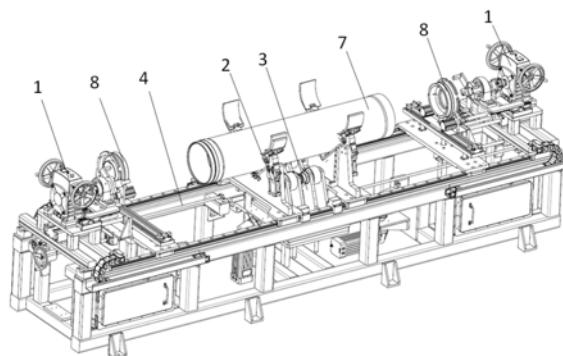
权利要求书3页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

一种手动拧紧装置及大口径非标螺纹手动装拆设备

(57) 摘要

本发明提供一种手动拧紧装置及大口径非标螺纹手动装拆设备,解决现有螺纹工装的安装存在生产效率低、需要较大的操作空间以及极易损坏工装螺纹的问题。手动拧紧装置包括螺纹工装抓取单元、螺纹工装调整单元、手动拧紧单元和手动驱动单元;螺纹工装抓取单元包括工装V撑、工装夹紧缸和工装夹臂;工装V撑设置在螺纹工装调整单元上,螺纹工装调整单元用于实现工装V撑的三维位置调整;两个工装夹紧缸分别设置在工装V撑的两侧,且其旋转轴与工装夹臂连接,工装夹臂用于夹紧螺纹工装;手动拧紧单元用于实现螺纹工装的夹紧,其包括拧紧架、涡轮蜗杆减速器、旋转盘、夹紧手指、拧紧手轮和随动组件,手动驱动单元用于驱动手动拧紧单元的前后移动。



1. 一种手动拧紧装置,其特征在于:包括螺纹工装抓取单元、螺纹工装调整单元、手动拧紧单元和手动驱动单元;

所述螺纹工装抓取单元包括工装V撑(101)、工装夹紧缸(102)和工装夹臂(103);所述工装V撑(101)设置在螺纹工装调整单元上,所述螺纹工装调整单元用于实现工装V撑(101)的三维位置调整;两个工装夹紧缸(102)分别设置在工装V撑(101)的两侧,且其旋转轴与工装夹臂(103)连接,所述工装夹臂(103)在工装夹紧缸(102)的驱动下,用于夹紧螺纹工装(8);

所述手动拧紧单元包括拧紧架(113)、以及设置在拧紧架(113)上的涡轮蜗杆减速器(114)、旋转盘(116)、夹紧手指(117)、拧紧手轮(115)和随动组件(118);所述拧紧架(113)底端设置有拧紧滑块(119),所述拧紧滑块(119)与支撑装置(4)的支撑导轨(42)相配合,实现手动拧紧单元在支撑装置(4)上的移动;所述涡轮蜗杆减速器(114)设置在拧紧架(113)上,其输入轴与拧紧手轮(115)连接,输出轴通过随动组件(118)与旋转盘(116)连接,所述夹紧手指(117)设置在旋转盘(116)上,用于实现螺纹工装(8)的夹紧;

所述随动组件(118)包括随动一轴(126)、随动二轴(127)、随动弹簧(128)、随动带座轴承(129)、随动导轨(130)和随动滑块(131);所述随动一轴(126)设置在随动带座轴承(129)上,其一端与旋转盘(116)连接,另一端设置有随动安装孔(132);所述随动二轴(127)的一端设置在随动安装孔(132)内,带动随动一轴(126)转动且随动一轴(126)能够在随动二轴(127)上滑动,另一端穿过随动弹簧(128)与涡轮蜗杆减速器(114)输出轴连接;所述随动带座轴承(129)的底端设置有随动滑块(131),所述随动滑块(131)与设置在拧紧架(113)上的随动导轨(130)配合,使得随动组件(118)能够在拧紧架(113)上移动;

所述手动驱动单元用于驱动手动拧紧单元的前后移动。

2. 根据权利要求1所述的手动拧紧装置,其特征在于:所述螺纹工装调整单元包括升降机垫板(104)、一维移动组件(105)、手动工装顶起组件和薄型气缸(106);所述升降机垫板(104)的底端设置有升降滑块(107),所述升降滑块(107)与支撑装置(4)的支撑导轨(42)相配合,实现螺纹工装调整单元在支撑装置(4)上的移动;

所述工装V撑(101)设置在一维移动组件(105)上,一维移动组件(105)实现工装V撑(101)的左右移动;

所述一维移动组件(105)通过手动工装顶起组件设置在升降机垫板(104)上方,所述手动工装顶起组件包括第一螺杆升降机(108)、升降驱动杆(109)和升降手轮(110),所述第一螺杆升降机(108)设置在升降机垫板(104)上,所述升降手轮(110)通过升降驱动杆(109)与第一螺杆升降机(108)的输入轴连接,所述第一螺杆升降机(108)的输出轴与一维移动组件(105)连接,升降手轮(110)转动,第一螺杆升降机(108)输出轴将一维移动组件(105)顶起或下移,从而实现工装V撑(101)的上下移动;

所述薄型气缸(106)的本体安装在拧紧架(113)上,其输出轴与升降机垫板(104)连接,薄型气缸(106)带动升降机垫板(104)移动,从而实现工装V撑(101)的前后移动。

3. 根据权利要求2所述的手动拧紧装置,其特征在于:所述一维移动组件(105)的底端设置有移动导向柱(111),移动导向柱(111)穿过设置在升降机垫板(104)上的导向孔(112),实现一维移动组件(105)的定向移动;所述拧紧架(113)的底端还设置有导向轴承(125),所述升降驱动杆(109)穿过导向轴承(125)与第一螺杆升降机(108)连接。

4. 根据权利要求1或2或3所述的手动拧紧装置,其特征在于:所述手动驱动单元包括手动驱动轮(121)、手动驱动杆(122)、手动驱动丝杠(123)和手动驱动螺母(124),所述拧紧架(113)与手动驱动螺母(124)固定连接,所述手动驱动轮(121)通过手动驱动杆(122)驱动手动驱动丝杠(123)转动,所述手动驱动丝杠(123)与手动驱动螺母(124)配合,实现拧紧架(113)的前后移动。

5. 一种大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:包括支撑装置(4)、自动夹紧装置(2)、顶升滚转装置(3)和权利要求1至4任一所述的手动拧紧装置(1);

所述支撑装置(4)包括支撑框架(41)和支撑导轨(42),所述支撑导轨(42)设置在支撑框架(41)上;

所述手动拧紧装置(1)设置在支撑装置(4)的两端,且能够沿支撑装置(4)移动,用于实现螺纹工装(8)的手动安装或拆卸;

所述自动夹紧装置(2)设置在支撑装置(4)上,且位于两组手动拧紧装置(1)之间,其能够在支撑装置(4)上移动,用于实现对压力管(7)的夹紧;

所述顶升滚转装置(3)设置在支撑装置(4)上,且位于两组手动拧紧装置(1)之间,用于实现对压力管(7)的顶升和滚转。

6. 根据权利要求5所述的大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:所述顶升滚转装置(3)包括调节机构安装板(314)、支架安装板(313)、第二螺杆升降机(320)、顶升减速机(315)、顶升伺服电机(316)、第一滚转支架(309)、滚转主动调节轮(310)、滚转同步主动轮(303)、滚转同步从动轮(308)、滚转同步带(304)、滚转惰轮(307)和滚转伺服电机(301);

所述调节机构安装板(314)设置在支撑装置(4)上,所述第二螺杆升降机(320)安装在调节机构安装板(314)上,其输入轴通过顶升减速机(315)与顶升伺服电机(316)连接,输出轴穿过调节机构安装板(314)与设置在调节机构安装板(314)上方的支架安装板(313)连接,顶升伺服电机(316)驱动第二螺杆升降机(320)工作,从而实现支架安装板(313)的上下移动;

所述第一滚转支架(309)设置在支架安装板(313),其顶端设为V形结构,所述滚转主动调节轮(310)为两组,分别设置在V形结构的两端;所述滚转伺服电机(301)设置在支架安装板(313)上,其输出轴通过滚转减速机(302)与滚转同步主动轮(303)连接,所述滚转同步主动轮(303)通过滚转同步带(304)驱动两组滚转同步从动轮(308)转动,滚转同步从动轮(308)驱动与其同轴安装的滚转主动调节轮(310)转动,从而实现压力管(7)翻转,所述滚转惰轮(307)用于实现滚转同步带(304)的张紧。

7. 根据权利要求6所述的大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:所述第二螺杆升降机(320)为T型丝杠升降机,所述支架安装板(313)的底端还设置有顶升导向柱(318),所述顶升导向柱(318)穿过设置在调节机构安装板(314)上的顶升导向孔,实现支架安装板(313)的定向移动;

所述顶升滚转装置(3)还包括第二滚转支架(306)和滚转从动调节轮(305),所述第二滚转支架(306)设置在支架安装板(313)上,其顶端设为V形结构,所述滚转从动调节轮(305)为两组,分别设置在V形结构的两端,且滚转从动调节轮(305)与滚转主动调节轮(310)的中心线同轴。

8. 根据权利要求5或6或7所述的大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:所述自动

夹紧装置(2)包括夹紧支撑板(204)、夹紧V撑(205)、第一夹紧缸(206)、夹紧臂(202)和夹紧箍(208);所述夹紧支撑板(204)的底端设置有夹紧滑块(203),所述夹紧滑块(203)与支撑装置(4)的支撑导轨(42)相配合,实现自动夹紧装置(2)在支撑装置(4)上的移动;所述夹紧V撑(205)设置在夹紧支撑板(204)的上端,两侧分别安装有第一夹紧缸(206),所述第一夹紧缸(206)的旋转轴与夹紧臂(202)连接,所述夹紧箍(208)设置在夹紧臂(202)上,在第一夹紧缸(206)的驱动下,实现对压力管(7)的夹紧。

9.根据权利要求8所述的大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:所述自动夹紧装置(2)为多组,所述支撑装置(4)上还设置有夹紧同步组件,所述夹紧同步组件与设置在夹紧支撑板(204)底端的同步安装板(201)连接,用于实现多组自动夹紧装置(2)的同步移动;所述夹紧同步组件包括夹紧同步带(211)、以及设置在支撑装置(4)上的夹紧同步主动轮(212)、夹紧同步从动轮(213)和夹紧同步伺服电机(214);所述夹紧同步带(211)的两端分别套装在夹紧同步主动轮(212)、夹紧同步从动轮(213)上,且多组自动夹紧装置(2)的同步安装板(201)均与夹紧同步带(211)连接,所述夹紧同步伺服电机(214)驱动夹紧同步主动轮(212)转动,夹紧同步主动轮(212)带动夹紧同步带(211)转动,使得多组自动夹紧装置(2)实现相对同步移动或相背同步移动。

10.根据权利要求9所述的大口径非标螺纹手动装拆设备,其特征在于:所述夹紧V撑(205)的内侧设置有垫块(207),用于适应不同直径的压力管(7),所述夹紧箍(208)的内侧设置有毛毡垫,用于增大夹紧箍(208)的摩擦力;所述夹紧V撑(205)上还设置有接近开关(209),用于检测垫块(207)是否更换为与压力管(7)相匹配的垫块(207)。

一种手动拧紧装置及大口径非标螺纹手动装拆设备

技术领域

[0001] 本发明涉及螺纹装拆设备，具体涉及一种手动拧紧装置及大口径非标螺纹手动装拆设备。

背景技术

[0002] 在流体输送领域，通常将流体灌装在高强度薄壁型压力管内进行运输，尤其是进行一些有毒有害、可燃性流体的运输时，高强度薄壁型压力管成为首选。为了提高运输效率、适应不同种类流体的输送，要求压力管可以随意拼接，尤其是进行有毒有害的工业废料深度掩埋时，此种类型的无缝压力管需求更为迫切。由于输送介质的差异，使得压力管的长度和直径差异较大。

[0003] 高强度无缝压力管进行强度和压力试验时，采用螺纹工装封堵其端部。目前，螺纹工装的安装普遍采用人工手动模式，螺纹工装的安装过程中，通过人工加力杠杆方式旋转螺纹工装，使其安装在压力管的两端，此种方式使得工人的劳动强度极大，工作效率极低，进而导致生产效率很低。同时，由于是人工安装螺纹，需要较大的操作空间。此外，因为其输送的介质不同，其螺纹工装多采用非标螺纹，人工装拆螺纹工装时，精度和力矩无法精确实时监测控制，极易损坏工装螺纹。

发明内容

[0004] 本发明的目的是解决现有螺纹工装的安装存在生产效率低、需要较大的操作空间以及极易损坏工装螺纹的问题，提供一种手动拧紧装置及大口径非标螺纹手动装拆设备。

[0005] 为实现以上发明目的，本发明的技术方案如下：

[0006] 一种手动拧紧装置，包括螺纹工装抓取单元、螺纹工装调整单元、手动拧紧单元和手动驱动单元；所述螺纹工装抓取单元包括工装V撑、工装夹紧缸和工装夹臂；所述工装V撑设置在螺纹工装调整单元上，所述螺纹工装调整单元用于实现工装V撑的三维位置调整；两个工装夹紧缸分别设置在工装V撑的两侧，且其旋转轴与工装夹臂连接，所述工装夹臂在工装夹紧缸的驱动下，用于夹紧螺纹工装；所述手动拧紧单元包括拧紧架、以及设置在拧紧架上的涡轮蜗杆减速器、旋转盘、夹紧手指、拧紧手轮和随动组件；所述拧紧架底端设置有拧紧滑块，所述拧紧滑块与支撑装置的支撑导轨相配合，实现手动拧紧单元在支撑装置上的移动；所述涡轮蜗杆减速器设置在拧紧架上，其输入轴与拧紧手轮连接，输出轴通过随动组件与旋转盘连接，所述夹紧手指设置在旋转盘上，用于实现螺纹工装的夹紧；所述随动组件包括随动一轴、随动二轴、随动弹簧、随动带座轴承、随动导轨和随动滑块；所述随动一轴设置在随动带座轴承上，其一端与旋转盘连接，另一端设置有随动安装孔；所述随动二轴的一端设置在随动安装孔内，带动随动一轴转动且随动一轴能够在随动二轴上滑动，另一端穿过随动弹簧与涡轮蜗杆减速器输出轴连接；所述随动带座轴承的底端设置有随动滑块，所述随动滑块与设置在拧紧架上的随动导轨配合，使得随动组件能够在拧紧架上移动；所述手动驱动单元用于驱动手动拧紧单元的前后移动。

[0007] 进一步地,所述螺纹工装调整单元包括升降机垫板、一维移动组件、手动工装顶起组件和薄型气缸;所述升降机垫板的底端设置有升降滑块,所述升降滑块与支撑装置的支撑导轨相配合,实现螺纹工装调整单元在支撑装置上的移动;所述工装V撑设置在一维移动组件上,一维移动组件实现工装V撑的左右移动;所述一维移动组件通过手动工装顶起组件设置在升降机垫板上方,所述手动工装顶起组件包括第一螺杆升降机、升降驱动杆和升降手轮,所述第一螺杆升降机设置在升降机垫板上,所述升降手轮通过升降驱动杆与第一螺杆升降机的输入轴连接,所述第一螺杆升降机的输出轴与一维移动组件连接,升降手轮转动,第一螺杆升降机输出轴将一维移动组件顶起,从而实现工装V撑的上下移动或下移;所述薄型气缸的本体安装在拧紧架上,其输出轴与升降机垫板连接,薄型气缸带动升降机垫板移动,从而实现工装V撑的前后移动。

[0008] 进一步地,所述一维移动组件的底端设置有移动导向柱,移动导向柱穿过设置在升降机垫板上的导向孔,实现一维移动组件的定向移动;所述拧紧架的底端还设置有导向轴承,所述升降驱动杆穿过导向轴承与第一螺杆升降机连接。

[0009] 进一步地,所述手动驱动单元包括手动驱动轮、手动驱动杆、手动驱动丝杠和手动驱动螺母,所述拧紧架与手动驱动螺母固定连接,所述手动驱动轮通过手动驱动杆驱动手动驱动丝杠转动,所述手动驱动丝杠与手动驱动螺母配合,实现拧紧架的前后移动。

[0010] 同时,本发明提供一种大口径非标螺纹手动装拆设备,包括支撑装置、自动夹紧装置、顶升滚转装置和上述手动拧紧装置;所述支撑装置包括支撑框架和支撑导轨,所述支撑导轨设置在支撑框架上;所述手动拧紧装置设置在支撑装置的两端,且能够沿支撑装置移动,用于实现螺纹工装的手动安装或拆卸;所述自动夹紧装置设置在支撑装置上,且位于两组手动拧紧装置之间,其能够在支撑装置上移动,用于实现对压力管的夹紧;所述顶升滚转装置设置在支撑装置上,且位于两组手动拧紧装置之间,用于实现对压力管的顶升和滚转。

[0011] 进一步地,所述顶升滚转装置包括调节机构安装板、支架安装板、第二螺杆升降机、顶升减速机、顶升伺服电机、第一滚转支架、滚转主动调节轮、滚转同步主动轮、滚转同步从动轮、滚转同步带、滚转惰轮和滚转伺服电机;所述调节机构安装板设置在支撑装置上,所述第二螺杆升降机安装在调节机构安装板上,其输入轴通过顶升减速机与顶升伺服电机连接,输出轴穿过调节机构安装板与设置在调节机构安装板上方的支架安装板连接,顶升伺服电机驱动第二螺杆升降机工作,从而实现支架安装板的上下移动;所述第一滚转支架设置在支架安装板,其顶端设为V形结构,所述滚转主动调节轮为两组,分别设置在V形结构的两端;所述滚转伺服电机设置在支架安装板上,其输出轴通过滚转减速器与滚转同步主动轮连接,所述滚转同步主动轮通过滚转同步带驱动两组滚转同步从动轮转动,滚转同步从动轮驱动与其同轴安装的滚转主动调节轮转动,从而实现得到压力管翻转,所述滚转惰轮用于实现滚转同步带的张紧。

[0012] 进一步地,所述第二螺杆升降机为T型丝杠升降机,所述支架安装板的底端还设置有顶升导向柱,所述顶升导向柱穿过设置在调节机构安装板上的顶升导向孔,实现支架安装板的定向移动;所述顶升滚转装置还包括第二滚转支架和滚转从动调节轮,所述第二滚转支架设置在支架安装板上,其顶端设为V形结构,所述滚转从动调节轮为两组,分别设置在V形结构的两端,且滚转从动调节轮与滚转主动调节轮的中心线同轴。

[0013] 进一步地,所述自动夹紧装置包括夹紧支撑板、夹紧V撑、第一夹紧缸、夹紧臂和夹

紧箍；所述夹紧支撑板的底端设置有夹紧滑块，所述夹紧滑块与支撑装置的支撑导轨相配合，实现自动夹紧装置在支撑装置上的移动；所述夹紧V撑设置在夹紧支撑板的上端，两侧分别安装有第一夹紧缸，所述第一夹紧缸的旋转轴与夹紧臂连接，所述夹紧箍设置在夹紧臂上，在第一夹紧缸的驱动下，实现对压力管的夹紧。

[0014] 进一步地，所述自动夹紧装置为多组，所述支撑装置上还设置有夹紧同步组件，所述夹紧同步组件与设置在夹紧支撑板底端的同步安装板连接，用于实现多组自动夹紧装置的同步移动；所述夹紧同步组件包括夹紧同步带、以及设置在支撑装置上的夹紧同步主动轮、夹紧同步从动轮和夹紧同步伺服电机；所述夹紧同步带的两端分别套装在夹紧同步主动轮、夹紧同步从动轮上，且多组自动夹紧装置的同步安装板均与夹紧同步带连接，所述夹紧同步伺服电机驱动夹紧同步主动轮转动，夹紧同步主动轮带动夹紧同步带转动，使得多组自动夹紧装置实现相对同步移动或相背同步移动。

[0015] 进一步地，所述夹紧V撑的内侧设置有垫块，用于适应不同直径的压力管，所述夹紧箍的内侧设置有毛毡垫，用于增大夹紧箍的摩擦力；所述夹紧V撑上还设置有接近开关，用于检测垫块是否更换为与压力管相匹配的垫块。

[0016] 与现有技术相比，本发明技术方案具有如下优势：

[0017] 1.对于特材质和尺寸的非标螺纹工装，本发明大口径非标螺纹手动装拆设备设置有手动拧紧装置，拧紧过程采用人工参与方式，避免了拧紧时对螺纹的损害，采用大口径非标螺纹手动装拆设备进行非标螺纹装拆时，极大减少了工人的作业人数，降低了工人的劳动强度。

[0018] 2.本发明大口径非标螺纹手动装拆设备在压力管的装拆过程中，可兼容长度和口径不同的压力管，根据压力管的型号和长度，自动调节两个夹紧V撑支撑点的距离，可实现对不同长度压力管的夹紧，夹紧V撑上设有摩擦系数较大的仿形夹紧箍，在其夹紧面设置有增大其摩擦系数的毛毡垫，使其摩擦力产生的力矩远远大于装拆螺纹工装所需的力矩，在螺纹工装装拆过程中，压力管不会转动。

[0019] 3.本发明大口径非标螺纹手动装拆设备的顶升滚转装置可实现压力管绕其水平轴线的转动，第二螺杆升降机在顶升伺服电机的驱动下启动，将整个顶升滚转装置连同其上的压力管一同顶起，压力管脱离夹紧V撑后停止，滚转伺服电机启动，直至压力管旋转至适宜位置后停止，从而对压力管的位置进行调整，满足测试要求。

[0020] 4.本发明大口径非标螺纹手动装拆设备的第二螺杆升降机采用T型丝杠升降机，在断电的情况下，第二螺杆升降机可实现自锁，避免了压力管滚转过程中的安全隐患。同时，滚转伺服电机可精确控制压力管的滚转角度。

附图说明

[0021] 图1本发明大口径非标螺纹手动装拆设备的结构示意图；

[0022] 图2为本发明手动拧紧装置的结构示意图；

[0023] 图3为本发明手动拧紧装置的局部结构示意图一；

[0024] 图4为本发明手动拧紧装置中随动组件的结构示意图；

[0025] 图5为本发明手动拧紧装置的局部结构示意图二；

[0026] 图6为本发明顶升滚转装置的结构示意图；

[0027] 图7为本发明顶升滚转装置的局部结构示意图一；

[0028] 图8为本发明顶升滚转装置的局部结构示意图二；

[0029] 图9为本发明自动夹紧装置的结构示意图；

[0030] 图10为本发明自动夹紧装置中夹紧同步组件的结构示意图；

[0031] 图11为本发明支撑装置的结构示意图。

[0032] 附图标记：1-手动拧紧装置，2-自动夹紧装置，3-顶升滚转装置，4-支撑装置，7-压力管，8-螺纹工装，101-工装V撑，102-工装夹紧缸，103-工装夹臂，104-升降机垫板，105-一维移动组件，106-薄型气缸，107-升降滑块，108-第一螺杆升降机，109-升降驱动杆，110-升降手轮，111-移动导向柱，112-移动导向孔，113-拧紧架，114-涡轮蜗杆减速器，115-拧紧手轮，116-旋转盘，117-夹紧手指，118-随动组件，119-拧紧滑块，121-手动驱动轮，122-手动驱动杆，123-手动驱动丝杠，124-手动驱动螺母，125-导向轴承，126-随动一轴，127-随动二轴，128-随动弹簧，129-随动带座轴承，130-随动导轨，131-随动滑块，132-随动安装孔，201-同步安装板，202-夹紧臂，203-夹紧滑块，204-夹紧支撑板，205-夹紧V撑，206-第一夹紧缸，207-垫块，208-夹紧箍，209-接近开关，210-接近开关安装支架，211-夹紧同步带，212-夹紧同步主动轮，213-夹紧同步从动轮，214-夹紧同步伺服电机，301-滚转伺服电机，302-滚转减速器，303-滚转同步主动轮，304-滚转同步带，305-滚转从动调节轮，306-第二滚转支架，307-滚转惰轮，308-滚转同步从动轮，309-第一滚转支架，310-滚转主动调节轮，311-从动轮转轴，312-从动轮加强板，313-支架安装板，314-调节机构安装板，315-顶升减速机，316-顶升伺服电机，317-减速机安装板，318-顶升导向柱，319-无油衬套，320-第二螺杆升降机，321-主动轮转轴，41-支撑框架，42-支撑导轨，43-中间挡块，44-滑块挡块。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图和具体实施例对本发明的内容作进一步详细描述。

[0034] 如图1所示，本发明提供一种大口径非标螺纹手动装拆设备，该设备包括支撑装置4、自动夹紧装置2、顶升滚转装置3和手动拧紧装置1。支撑装置4包括支撑框架41和支撑导轨42，支撑框架41采用化学螺栓固定在厂房地坪上，支撑导轨42设置在支撑框架41上。手动拧紧装置1设置在支撑装置4的两侧，且能够沿支撑装置4移动，用于实现螺纹工装8的手动安装或拆卸；自动夹紧装置2设置在支撑装置4上，位于两组手动拧紧装置1之间，其能够在支撑装置4上移动，用于实现对压力管7的夹紧；顶升滚转装置3设置在支撑装置4上，位于两组手动拧紧装置1之间，用于实现对压力管7的顶升和滚转。

[0035] 如图2至图5所示，本发明手动拧紧装置1包括螺纹工装抓取单元、螺纹工装调整单元、手动拧紧单元和手动驱动单元。螺纹工装抓取单元包括工装V撑101、工装夹紧缸102和工装夹臂103；工装V撑101设置在螺纹工装调整单元上，螺纹工装调整单元设置在支撑装置4上，用于实现工装V撑101的三维位置调整；两个工装夹紧缸102分别设置在工装V撑101的两侧，且其旋转轴与工装夹臂103连接，工装夹臂103在工装夹紧缸102的驱动下，用于夹紧螺纹工装8。

[0036] 手动拧紧单元包括拧紧架113、以及设置在拧紧架113上的涡轮蜗杆减速器114、旋转盘116、夹紧手指117、拧紧手轮115和随动组件118；拧紧架113底端设置有拧紧滑块119，拧紧滑块119与支撑装置4的支撑导轨42相配合，实现手动拧紧单元在支撑装置4上的移动；

涡轮蜗杆减速器114的输入轴与拧紧手轮115连接,输出轴通过随动组件118与旋转盘116连接,夹紧手指117设置在旋转盘116上,用于实现螺纹工装8的夹紧。

[0037] 螺纹工装调整单元包括升降机垫板104、一维移动组件105、手动工装顶起组件和薄型气缸106;升降机垫板104的底端设置有升降滑块107,升降滑块107与支撑装置4的支撑导轨42相配合,实现螺纹工装调整单元和螺纹工装抓取单元在支撑装置4上的移动。工装V撑101设置在一维移动组件105上,一维移动组件105具体可采用无杆气缸,用于实现工装V撑101的左右移动;一维移动组件105通过手动工装顶起组件设置在升降机垫板104上方,手动工装顶起组件包括第一螺杆升降机108、升降驱动杆109和升降手轮110,第一螺杆升降机108设置在升降机垫板104上,升降手轮110通过升降驱动杆109与第一螺杆升降机108的输入轴连接,第一螺杆升降机108的输出轴与一维移动组件105连接,升降手轮110转动,第一螺杆升降机108输出轴将一维移动组件105顶起或下移,从而实现工装V撑101的上下移动。为实现一维移动组件105的稳定移动,一维移动组件105的底端设置有移动导向柱111,移动导向柱111穿过设置在升降机垫板104上的移动导向孔112,移动导向孔112上设置有无油衬套,实现了一维移动组件105的定向移动。薄型气缸106的本体安装在拧紧架113上,其输出轴与升降机垫板104连接,薄型气缸106带动升降机垫板104移动,从而实现工装V撑101的前后移动。同时,为实现升降驱动杆109的稳定传动,拧紧架113的底端还设置有导向轴承125,升降驱动杆109穿过导向轴承125与第一螺杆升降机108连接。

[0038] 如图4所示,随动组件118包括随动一轴126、随动二轴127、随动弹簧128、随动带座轴承129、随动导轨130和随动滑块131;随动一轴126设置在随动带座轴承129上,其一端与旋转盘116连接,另一端设置有随动安装孔132;随动二轴127的一端设置在随动安装孔132内,带动随动一轴126转动且能够在随动安装孔132内滑动,另一端穿过随动弹簧128与涡轮蜗杆减速器114输出轴连接。此时,随动安装孔132具体可为矩形截面的安装孔,而随动二轴127的一端设置为矩形截面的轴段,该轴段与随动安装孔132为间隙配合,使得随动一轴126可在随动二轴127上滑动,同时,由于二者均为矩形截面,随动二轴127可带动随动一轴126同时转动。随动带座轴承129的底端设置有随动滑块131,随动滑块131与设置在拧紧架113上的随动导轨130配合,使得随动组件118能够在拧紧架113上移动。

[0039] 如图5所示,手动驱动单元用于驱动手动拧紧单元的前后移动,其包括手动驱动轮121、手动驱动杆122、手动驱动丝杠123和手动驱动螺母124,拧紧架113与手动驱动螺母124固定连接,手动驱动轮121通过手动驱动杆122驱动手动驱动丝杠123转动,手动驱动丝杠123与手动驱动螺母124配合,实现拧紧架113的前后移动。

[0040] 如图6至图8所示,顶升滚转装置3包括调节机构安装板314、支架安装板313、第二螺杆升降机320、顶升减速机315、顶升伺服电机316、第一滚转支架309、滚转主动调节轮310、滚转同步主动轮303、滚转同步从动轮308、滚转同步带304、滚转伺服电机301、第二滚转支架306和滚转从动调节轮305。调节机构安装板314设置在支撑装置4上,顶升减速机315通过减速机安装板317安装在调节机构安装板314上,第二螺杆升降机320安装在调节机构安装板314上,其输入轴通过顶升减速机315与顶升伺服电机316连接,输出轴穿过调节机构安装板314与设置在调节机构安装板314上方的支架安装板313连接,顶升伺服电机316驱动第二螺杆升降机320工作,从而实现支架安装板313的上下移动。第二螺杆升降机320为T型丝杠升降机,支架安装板313的底端还设置有顶升导向柱318,顶升导向柱318穿过设置在调

节机构安装板314上顶升导向孔,顶升导向孔内设置有无油衬套319,第二螺杆升降机320在无油衬套319和顶升导向柱318的作用下,将整个顶升滚转装置3顶起,从而实现压力管7的顶升。

[0041] 第一滚转支架309设置在支架安装板313,其顶端设为V形结构,滚转主动调节轮310为两组,分别通过主动轮转轴321安装在在V形结构的两端;滚转伺服电机301设置在支架安装板313上,其输出轴通过滚转减速器302与滚转同步主动轮303连接,滚转同步主动轮303通过滚转同步带304驱动两组滚转同步从动轮308转动,滚转同步从动轮308驱动与其同轴安装的滚转主动调节轮310转动,从而实现压力管7翻转。为实现压力管7更加稳定的翻转,支架安装板313上还设置有第二滚转支架306,第二滚转支架306的顶端设为V形结构,底端设置有从动轮加强板312,从动轮加强板312使得第二滚转支架306的支撑更加稳固,滚转从动调节轮305为两组,分别通过从动轮转轴311安装在V形结构的两端,且滚转从动调节轮305与滚转主动调节轮310的中心线同轴,压力管7在滚转主动调节轮310和滚转从动调节轮305的作用下实现更加稳定的顶升和滚转。同时,第一滚转支架309上还设置有滚转惰轮307,滚转惰轮307用于实现滚转同步带304的张紧。

[0042] 如图9所示,自动夹紧装置2包括夹紧支撑板204、夹紧V撑205、第一夹紧缸206、夹紧臂202和夹紧箍208。夹紧支撑板204的底端设置有夹紧滑块203,夹紧滑块203与支撑装置4的支撑导轨42相配合,实现自动夹紧装置2在支撑装置4上的移动;夹紧V撑205设置在夹紧支撑板204的上端,两侧分别安装有第一夹紧缸206,第一夹紧缸206的旋转轴与夹紧臂202连接,夹紧箍208设置在夹紧臂202上,在第一夹紧缸206的驱动下,夹紧臂202带动夹紧箍208实现对压力管7的夹紧。为适应不同直径的压力管7,夹紧V撑205的内侧设置有可更换的垫块207,为增大夹紧箍208的摩擦力,夹紧箍的内侧设置有毛毡垫。同时,夹紧V撑205上还设置有接近开关209,用于检测垫块(207)是否更换为与压力管(7)相匹配的垫块(207)。

[0043] 如图10所示,当自动夹紧装置2为多组时,支撑装置4上还设置有夹紧同步组件,夹紧同步组件与设置在夹紧支撑板204底端的同步安装板201连接,用于实现多组自动夹紧装置2的同步移动;夹紧同步组件包括夹紧同步带211、以及设置在支撑装置4上的夹紧同步主动轮212、夹紧同步从动轮213和夹紧同步伺服电机214;夹紧同步带211的两端分别套装在夹紧同步主动轮212、夹紧同步从动轮213上,且多组自动夹紧装置2的同步安装板201均与夹紧同步带211连接,夹紧同步伺服电机214通过直角减速机驱动夹紧同步主动轮212转动,夹紧同步主动轮212带动夹紧同步带211转动,使得多组自动夹紧装置2沿支撑导轨42实现相对同步移动或相背同步移动。

[0044] 如图11所示,支撑装置4包括支撑框架41、支撑导轨42、滑块挡块44和中间挡块43;支撑框架41采用膨胀螺栓固定在厂房地坪上,支撑导轨42设置在支撑框架41上,滑块挡块44设置在支撑导轨42的两端,用于对手动拧紧装置1的位置进行限定,中间挡块43设置在支撑导轨42的中部,用于对自动夹紧装置2的位置进行限定。

[0045] 本发明大口径非标螺纹手动装拆设备是压力管7非标螺纹工装的装拆设备,螺纹工装的装拆过程中,可兼容长度和口径不同的压力管7。手动拧紧装置1上设有螺纹工装放置位,螺纹工装放置位为V型支撑,采用V型支撑能实现可靠定位,整个V型支撑安装在滚珠丝杠螺杆升降机上,能精确的实现螺纹工装的上下运动,使螺纹工装与压力管7趋于同心,实现螺纹的自动紧扣。

[0046] 本发明手动拧紧装置1采用人工旋转手轮的方式进行特殊非标螺纹工装的装拆,在拧紧手轮115的输出端增加了大速比的涡轮蜗杆减速器114来增大螺纹工装8的拧紧力矩,从而增大非标螺纹工装的装拆力矩,人工旋转手轮的方式,极大的缩减人工装拆螺纹工装的操作空间,同时也提高了工作效率。在整个螺纹工装8的装拆的过程中,在随动组件118中设置随动弹簧128,解决了螺纹旋入轴向进给不同步的问题,实现了轴差补。

[0047] 本发明大口径非标螺纹手动装拆设备中,根据压力管7的型号和长度,自动调节两个夹紧V撑205支撑点的距离,可实现对不同长度压力管7与螺纹工装装拆的兼容,其夹紧V撑205上设有摩擦系数较大的仿形夹紧箍208,在其夹紧面上设置了增大其摩擦系数的毛毡,使其摩擦力产生的力矩远远大于装拆螺纹工装所需的力矩,在螺纹工装装拆过程中,压力管7不会转动。

[0048] 本发明顶升滚转装置3可实现压力管绕其水平轴线的转动,顶升滚转装置3安装在第二螺杆升降机上,压力管7两端的螺纹工装安装完毕后,第二螺杆升降机在伺服电机的驱动下启动,将整个顶升滚转装置3连同其上的压力管7一同顶起,压力管7脱离夹紧V撑205后停止,滚转伺服电机301启动,直至两端带螺纹工装的压力管7旋转至适宜位置后停止,采用T型螺杆,伺服电机在断电的情况下,可实现自锁,避免了压力管7滚转过程中的安全隐患,滚转伺服电机301可精确控制压力管7的滚转角度。

[0049] 本发明大口径非标螺纹手动装拆设备在进行螺纹工装8安装时,根据本批次的压力管7的直径,人工更换适宜的垫块207,根据压力管7的长度,控制系统自动从后台调用本批次压力管7的拧紧配方,其具体安装和拆卸过程如下:

[0050] (一) 各运动部件运动至待机位

[0051] 1) 安装在支撑装置4上的夹紧同步伺服电机214启动,驱动夹紧同步主动轮212带动夹紧同步带211转动,从而驱动自动夹紧装置2运动至待机位,自动夹紧装置2上的第一夹紧缸206在电磁阀的作用下打开,带动夹紧臂202上的夹紧箍208打开,使夹紧箍208运动至全开位置;

[0052] 2) 人工逆时针旋转手动驱动轮121,手动驱动轮121通过手动驱动杆122驱动手动驱动丝杠123转动,手动驱动丝杠123与手动驱动螺母124配合,实现拧紧架113的前后移动,从而带动手动拧紧装置1运动至待机位。人工手动旋转升降手轮110,第一螺杆升降机108输出轴将一维移动组件105顶起,从而将工装V撑101和安装在工装V撑101上的90°左右旋转工装夹紧缸102运动至待机位,安装在工装V撑101上的工装夹紧缸102在电磁阀的作用下处于全关位置;

[0053] 3) 安装在支撑装置4上的顶升伺服电机316启动,带动顶升减速机315驱动第二螺杆升降机320,在顶升导向柱318和无油衬套319导向作用下,顶升滚转装置3运动至待机位。

[0054] (二) 大口径非标螺纹手动装拆设备上料

[0055] 1) 各运动部件运动至待机位后,向总控发出上料请求,总控确认无误后下达上料命令,机械手收到总控命令后,根据配方抓取相应型号的压力管7,在视觉系统的引导下,将压力管7放置在自动夹紧装置2的夹紧V撑205上,机械手放置完毕后,机械手手爪脱离压力管7。在控制系统命令下,第一夹紧缸206的电磁阀启动,第一夹紧缸206带动夹紧臂202,使夹紧箍208从全开位置向全关位置运动,夹紧箍208的夹紧面完全与压力管7贴合抱死;

[0056] 2) 压力管7上料完毕后,向总控发出螺纹工装8的上料请求,机械手抓取螺纹工装

8,空中竖直翻转 90° ,将螺纹工装8放置在手动拧紧装置1的工装V撑101上,当安装在工装V撑101上的接近开关209检测到螺纹工装8放置完毕后,在电磁阀的作用下,工装夹紧缸102由全关位置运动至全开位置,并将放置完毕的螺纹工装8从法兰面压紧,压紧完成后,机械手手爪脱开移出,螺纹工装8上料完毕后。

[0057] (三) 手动拧紧端螺纹工装8的安装

[0058] 1) 人工旋转升降手轮110,根据该型号压力管7和螺纹工装8安装配方,驱动第一螺杆升降机108将工装V撑101和螺纹工装8顶升至配方要求位置后停止,在电磁阀的作用下,一维移动组件105启动,将螺纹工装8运送至安装位置,在薄型气缸106电磁阀的作用下,薄型气缸106由全开位置缩回,将螺纹工装8的法兰卡槽套装在旋转盘116的夹紧手指117上,旋转盘116的盘面与螺纹工装8法兰平面相贴合;

[0059] 2) 人工旋转手动驱动轮121,驱动手动驱动丝杠123带动手动拧紧装置1沿支撑导轨42向支撑装置4中部运动,运动至配方要求位置后停止,此时,螺纹工装8进入压力管7内螺纹端面,随动组件118内的随动弹簧128处于压缩状态;在电磁阀的作用下,左右 90° 工装夹紧缸102由全开位置回到全关位置,控制系统下达工装V撑101下降命令后,人工旋转升降手轮110,驱动第一螺杆升降机108使得一维移动组件105、工装V撑101和工装夹紧缸102回到初始待机位;

[0060] 3) 人工逆时针旋转拧紧手轮115,涡轮蜗杆减速器114输出轴带动随动组件118、旋转盘116工作,使得螺纹工装8逆时针旋转 $1.5\sim 2$ 圈,使螺纹工装8与压力管7自动纫扣,当螺纹工装8自动旋入压力管7的过程中,随动一轴126内的随动弹簧128由压紧状态逐渐恢复原状;纫扣完成后,人工顺时针拧紧手轮115,当人工输入力矩突然增大,且螺纹工装8全部旋入压力管7时,螺纹工装8安装完毕;人工旋转手动驱动轮121,驱动手动驱动丝杠123带动手动拧紧装置1回到初始待机位后停止。

[0061] (四) 压力管7的顶升滚转

[0062] 1) 当螺纹工装8安装完毕后,螺纹工装8上的测压孔和排气孔不可能完全竖直,根据测试要求,位于螺纹工装8上的测压孔和排气孔须竖直布置(测压孔在工装最底端,排气孔在工装最顶端),因此,对螺纹工装8进行位置调整;工业相机505对螺纹工装8的测压孔和排气孔进行拍照,确定出压力管7滚转的角度,上传至控制系统。

[0063] 2) 在第一夹紧缸206的电磁阀作用下,第一夹紧缸206带动夹紧箍208由夹紧位置运动至全开位置,此时自动夹紧装置2对压力管7未抱紧;顶升伺服电机316启动,带动顶升减速机315驱动第二螺杆升降机320工作,在无油衬套319和顶升导向柱318的作用下,第二螺杆升降机320将整个顶升滚转装置3顶起,直至压力管7脱离自动夹紧装置2 $2\sim 3\text{mm}$ 后停止,在控制系统的命令下,滚转伺服电机301启动,带动滚转减速器302驱动滚转同步主动轮303转动,滚转同步主动轮303通过滚转同步带304驱动两组滚转同步从动轮308转动,滚转同步从动轮308驱动与其同轴安装的滚转主动调节轮310转动,从而实现压力管7沿其轴线的翻转,当滚转至工业相机505给定角度后,滚转伺服电机301停止,顶升伺服电机316启动,驱动第二螺杆升降机320下降至初始待机位后停止,压力管7落座在自动夹紧装置2的夹紧V撑205上;

[0064] 3) 当压力管7滚转完成后,在控制系统的命令下,桁架机械手抓取带螺纹工装的压力管7放置在试验车上,运送到试验车间进行高热、低冷、压力、气密性、腐蚀性试验,此时,

自动夹紧装置2回到初始待机位。

[0065] (五) 手动拧紧端螺纹工装8的拆卸

[0066] 1) 压力管7在试验车间试验完毕后,通过试验车运送至拆卸车间,根据本批次无缝压力管7的型号,夹紧同步伺服电机214驱动自动夹紧装置2运动至指定位置后停止,桁架机械手抓取压力管7放置在自动夹紧装置2的夹紧V撑205上,第一夹紧缸206带动夹紧臂202和夹紧箍208由全开位置向全关位置运动,夹紧箍208的夹紧面完全与压力管7贴合抱死;

[0067] 2) 人工旋转升降手轮110,根据该型号压力管7和螺纹工装8安装配方,驱动第一螺杆升降机108将工装V撑101顶升至配方要求位置后停止,一维移动组件105启动,将工装V撑101运送至配方要求位置,在薄型气缸106电磁阀的作用下,薄型气缸106处于全开位置;

[0068] 3) 人工旋转手动驱动轮121,驱动手动驱动丝杠123带动手动拧紧装置1沿支撑导轨42向支撑装置4中部运动,运动至配方要求位置后停止,此时,旋转盘116上的夹紧手指117进入螺纹工装8的法兰卡槽内,旋转盘116的法兰面内侧与螺纹工装8法兰面的外侧完全贴合,随动组件118内随动弹簧128处于自由状态,人工顺时针旋转拧紧手轮115,涡轮蜗杆减速器114输出轴带动旋转盘116、螺纹工装8顺时针旋转,直至螺纹工装8的螺纹段完全脱开后停止,随动组件118内随动弹簧128处于压缩状态;

[0069] 4) 在控制系统的命令下,薄型气缸106由全开位置向全关位置运动,工装V撑101在薄型气缸106的作用下,将螺纹工装8落座在工装V撑101上,且螺纹工装8法兰内面与工装V撑101立面完全贴合,左右工装夹紧缸102由全关位置运动至全开位置,将螺纹工装8完全夹紧;

[0070] 5) 人工旋转手动驱动轮121,驱动手动驱动丝杠123带动手动拧紧装置1沿支撑导轨42向支撑装置4端部运动至初始待机位后停止;在控制系统的命令下,桁架机械手三爪伸入螺纹工装8的法兰卡槽,桁架机械手三爪将螺纹工装8完全夹住,左右工装夹紧缸102由全开位置运动至全关位置,桁架机械手将螺纹工装8抓走。

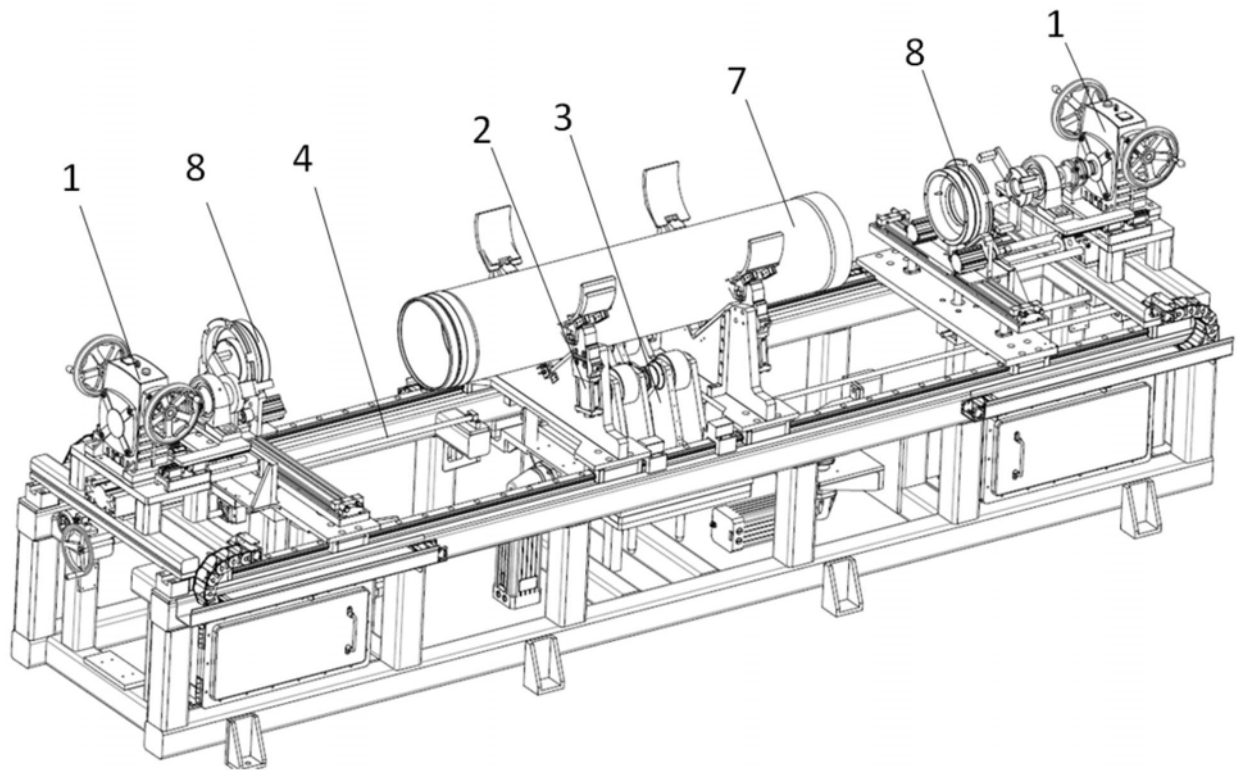


图1

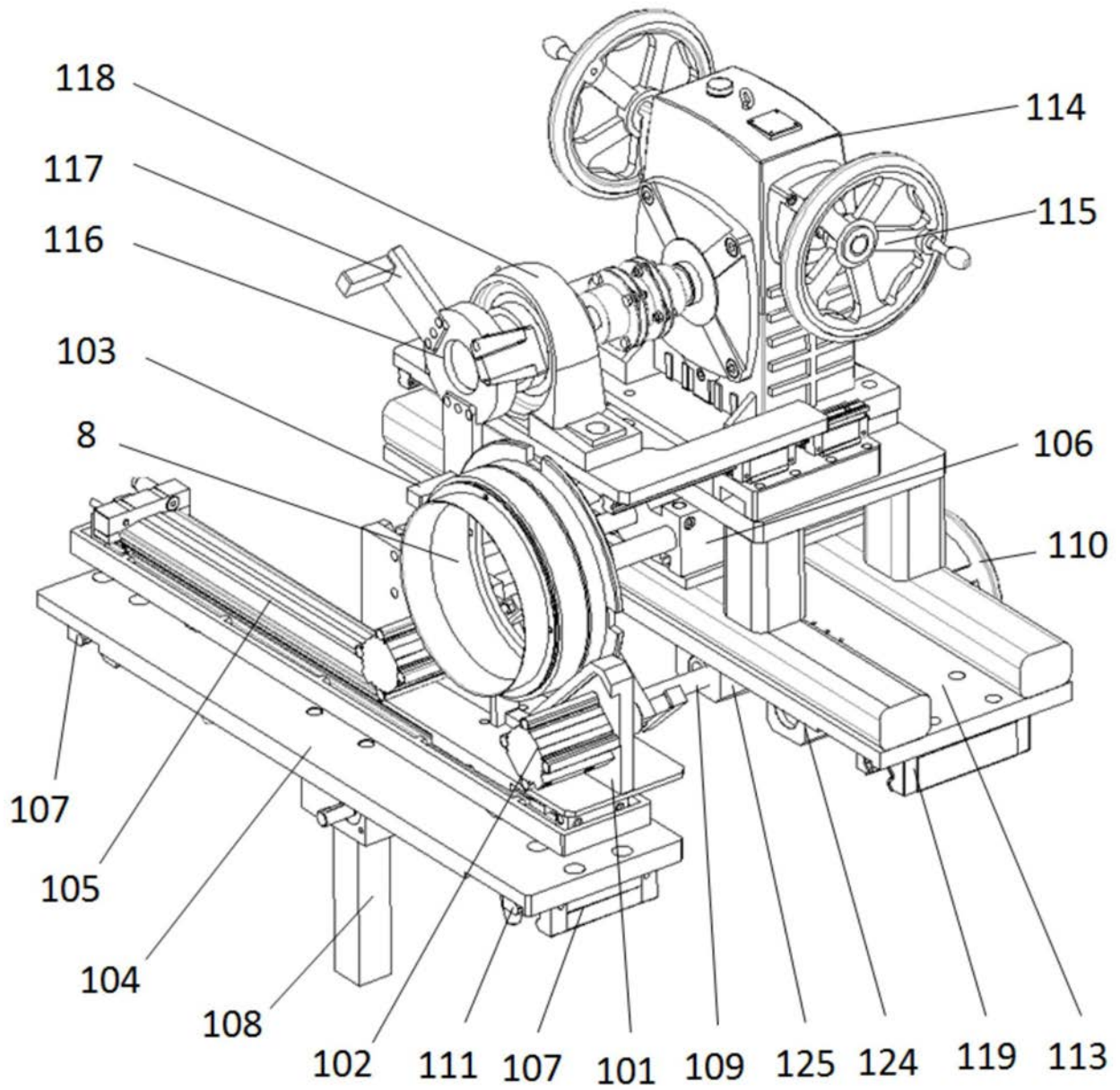


图2

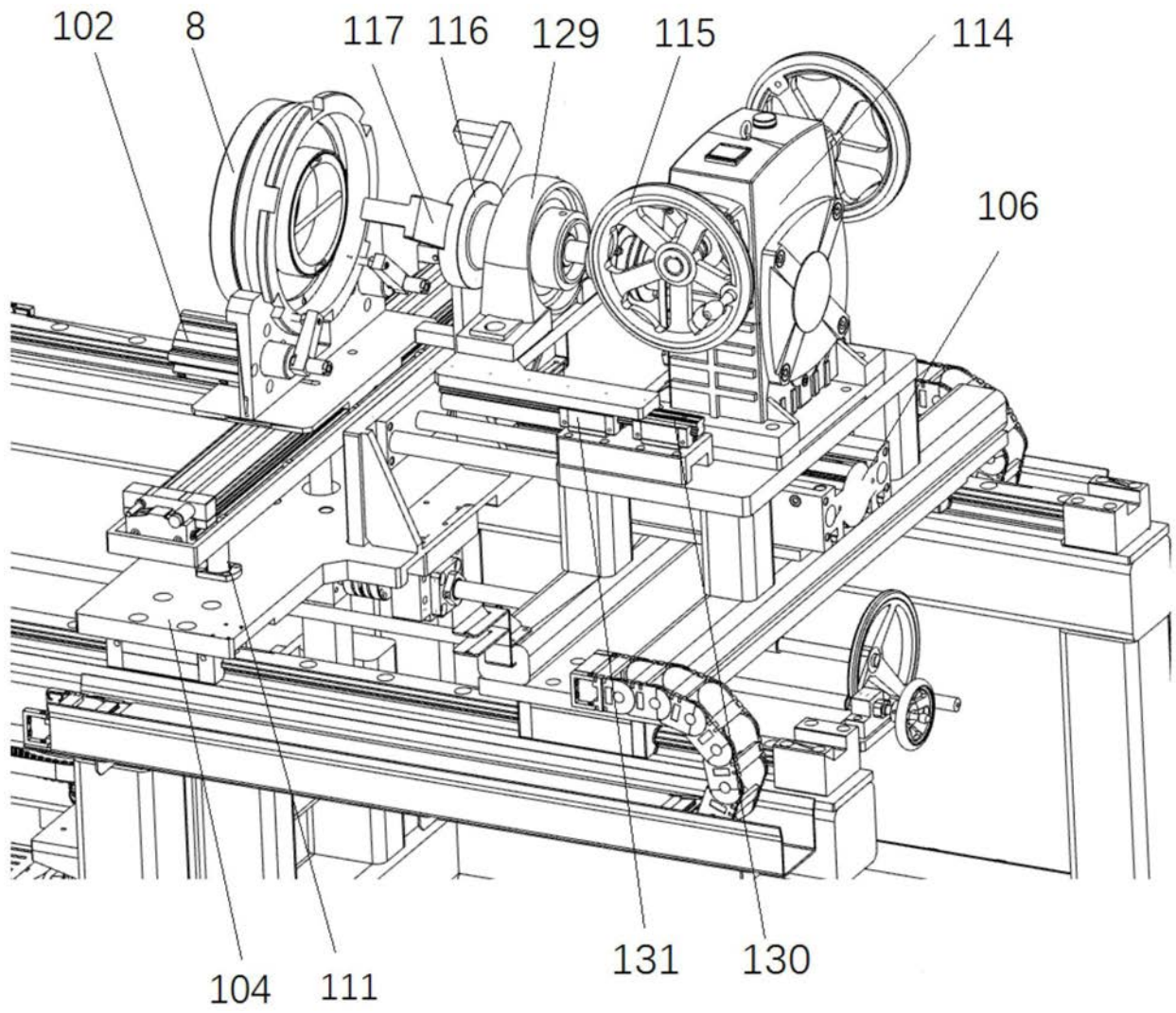


图3

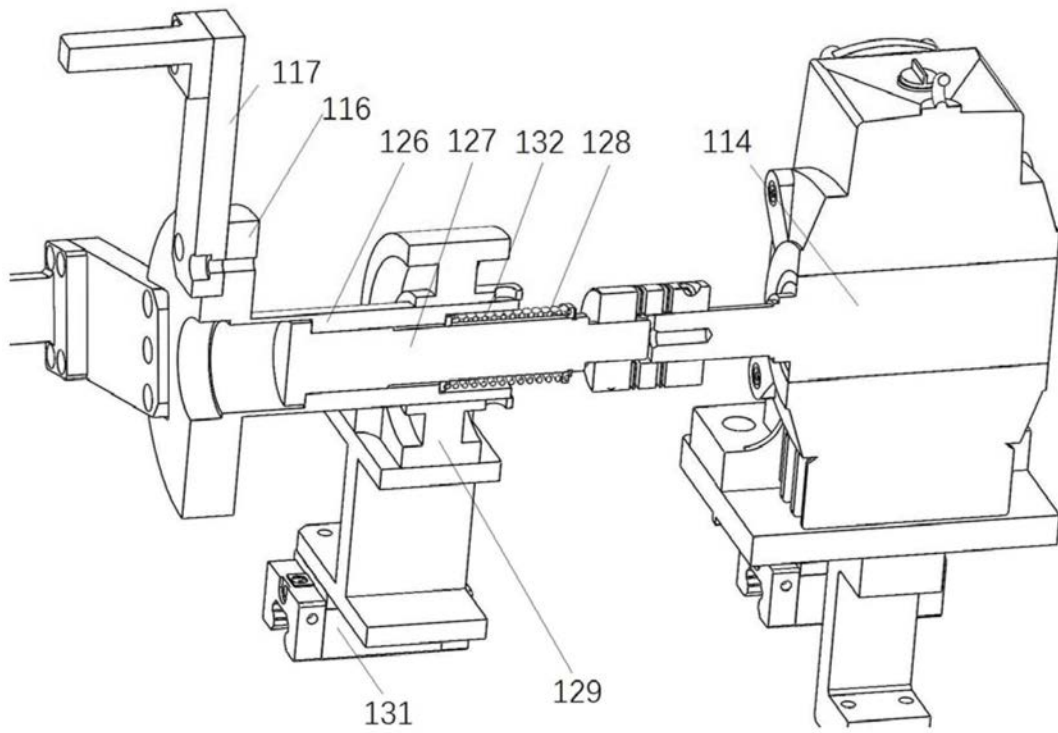


图4

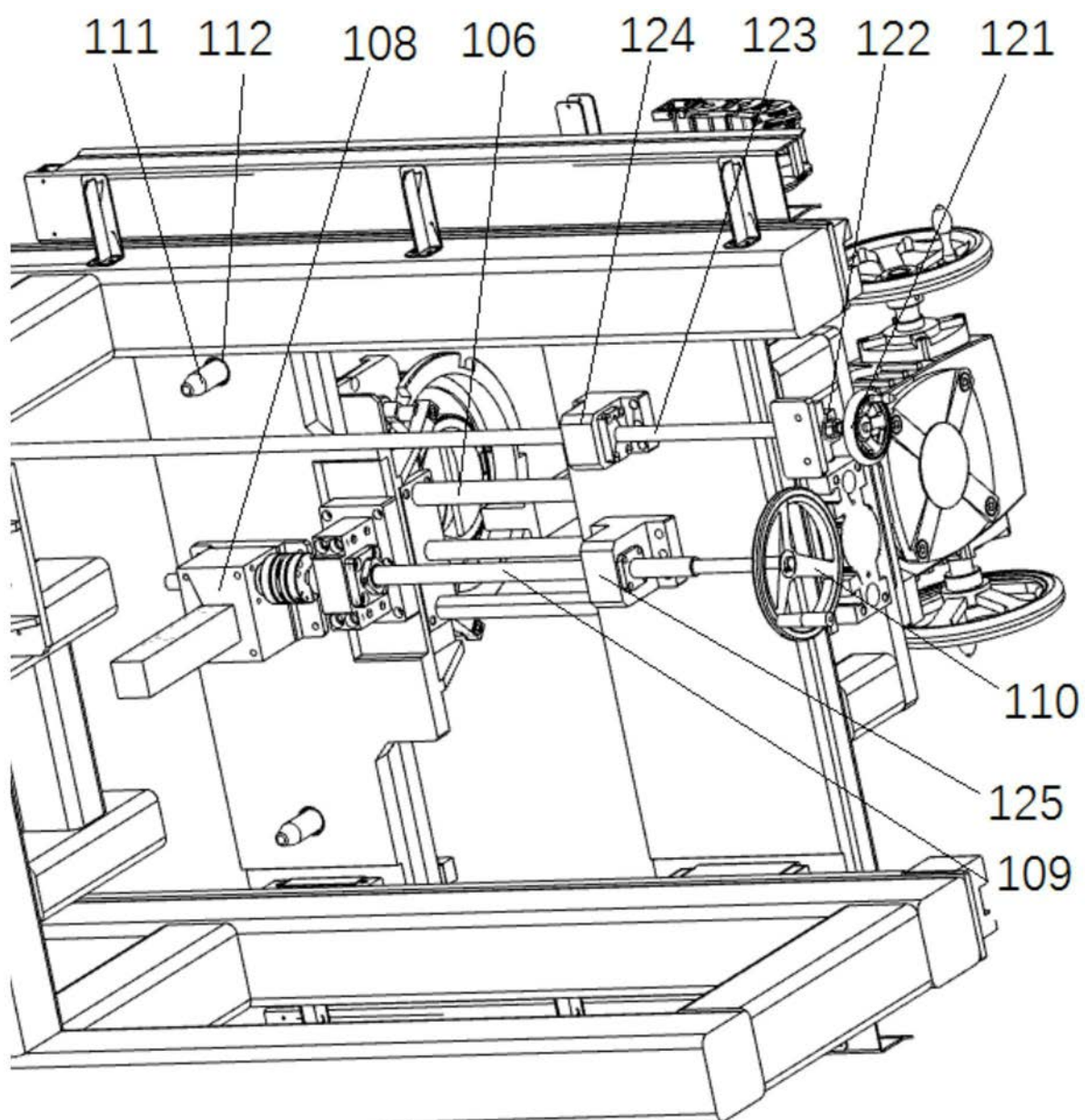


图5

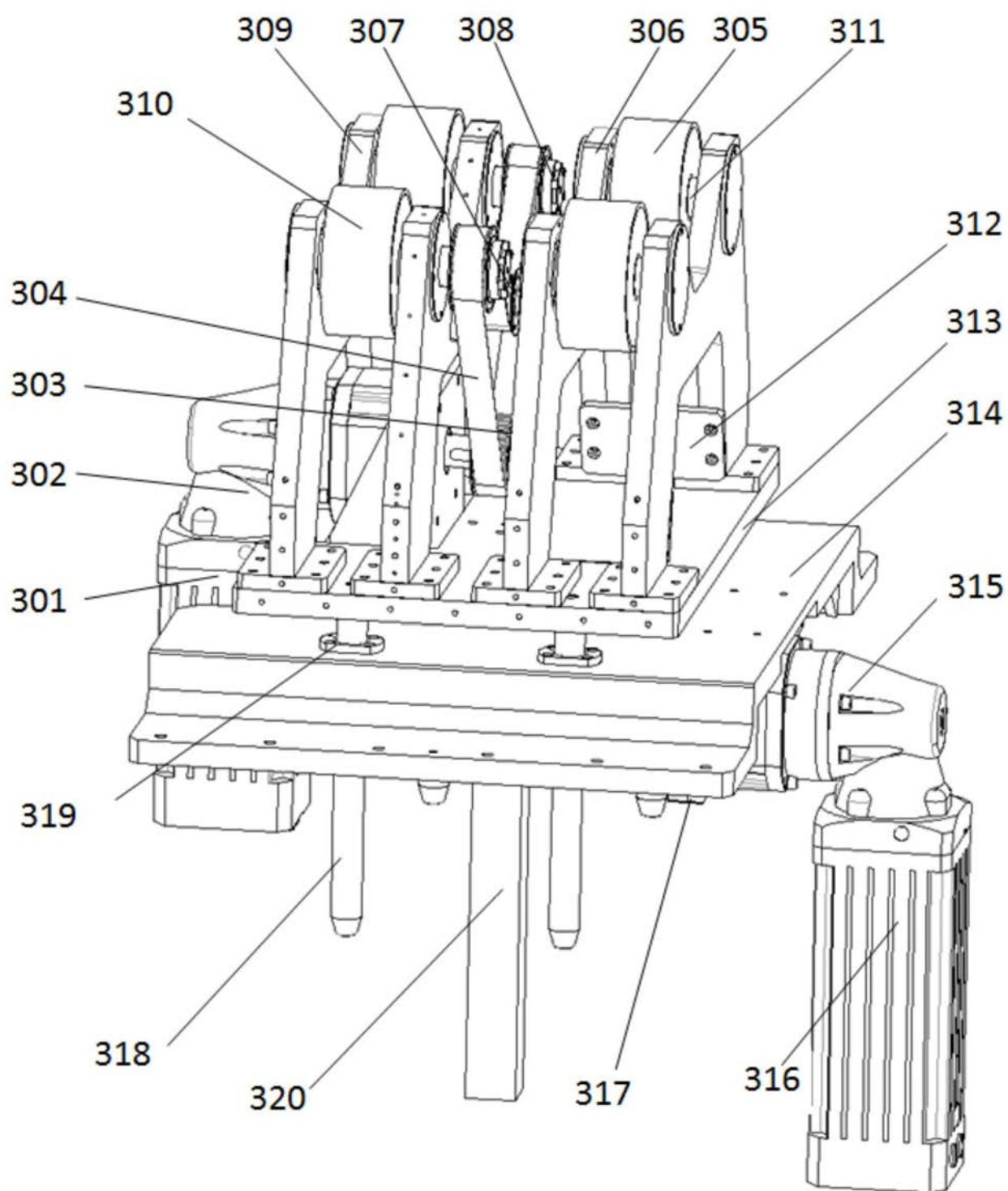


图6

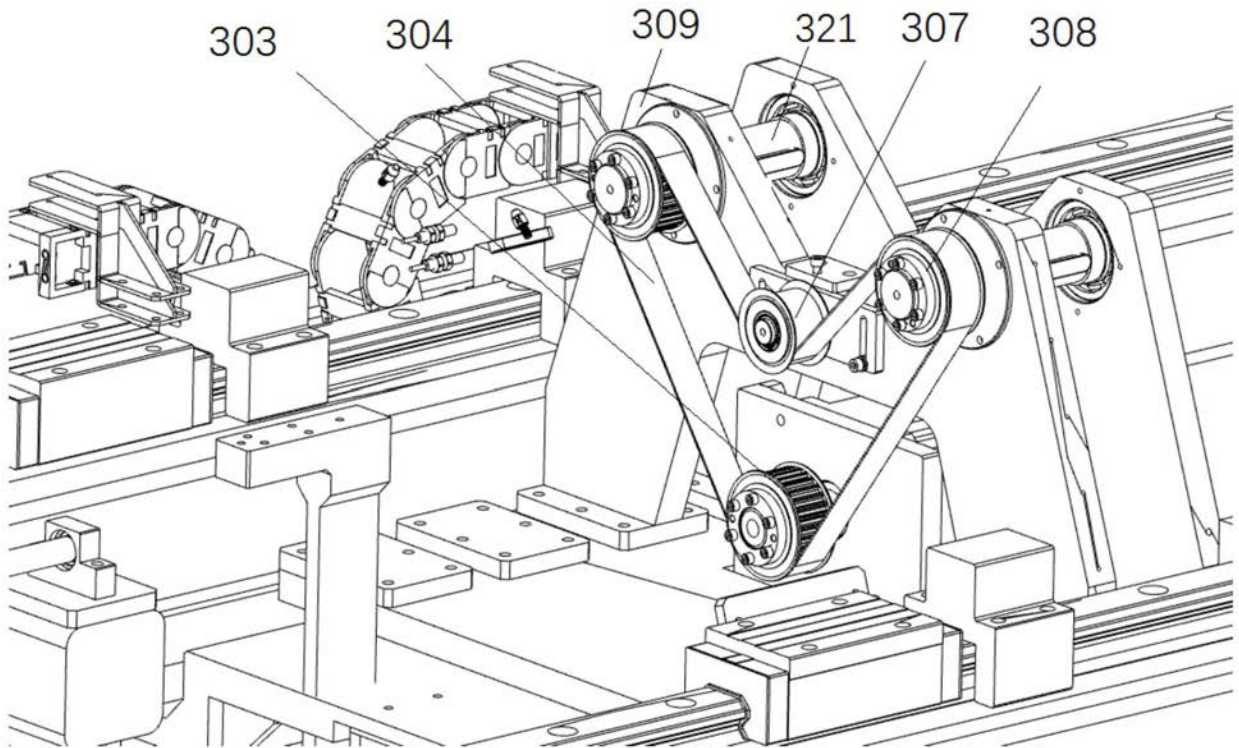


图7

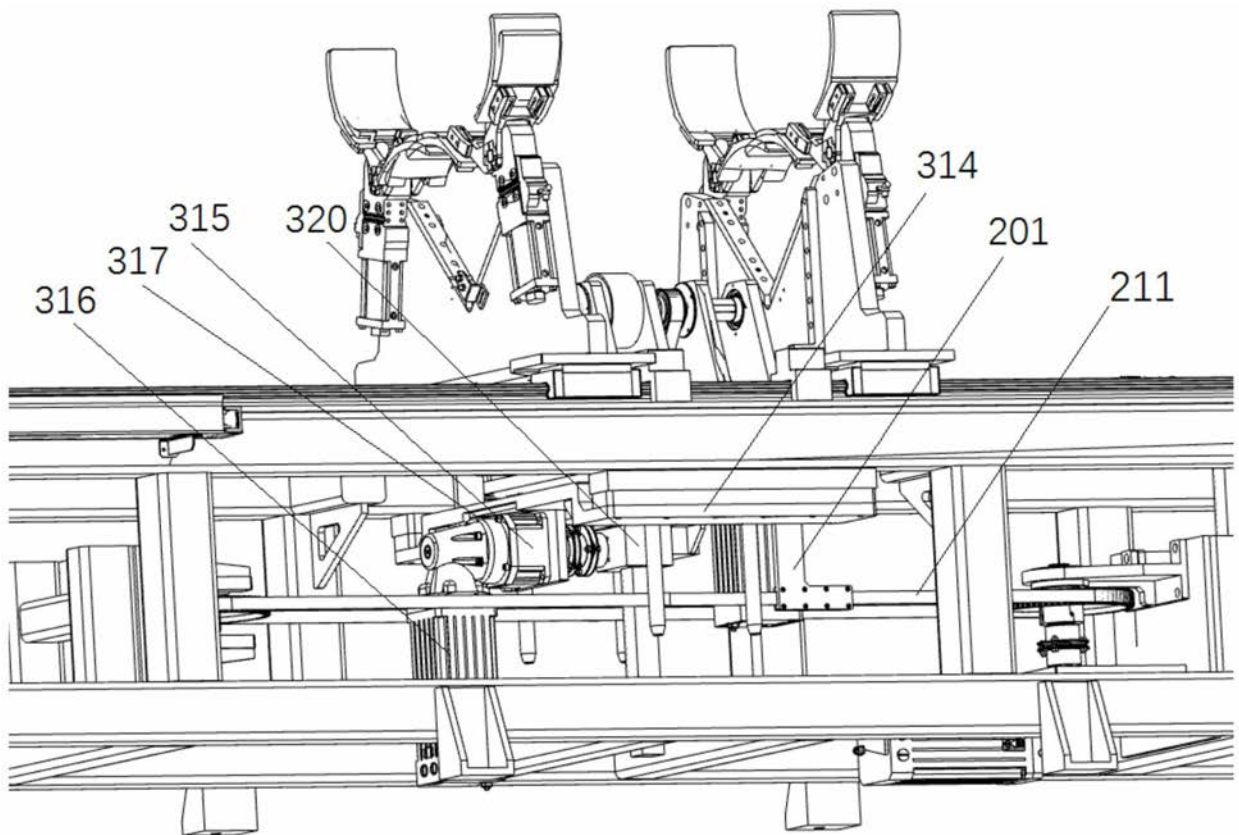


图8

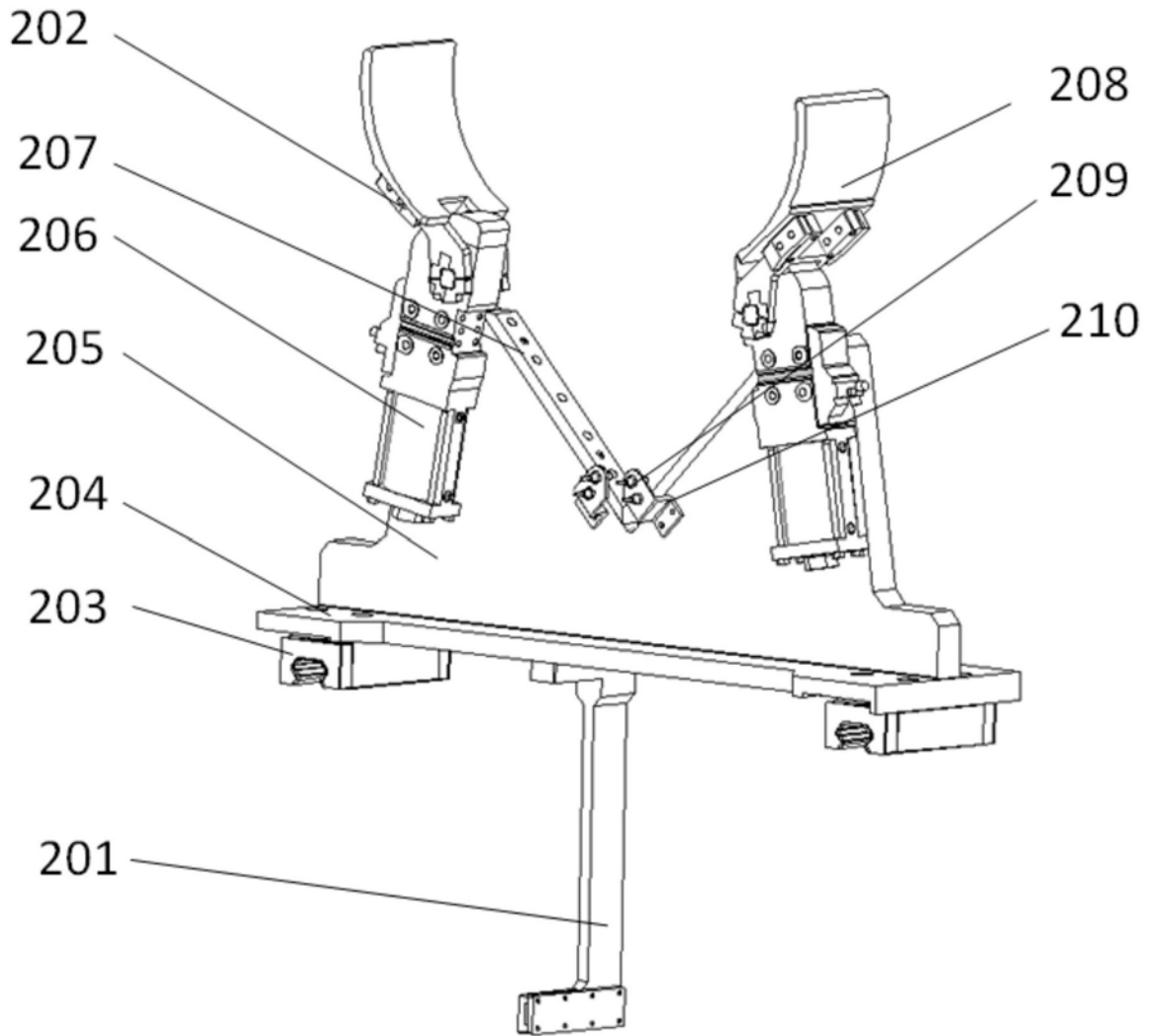


图9

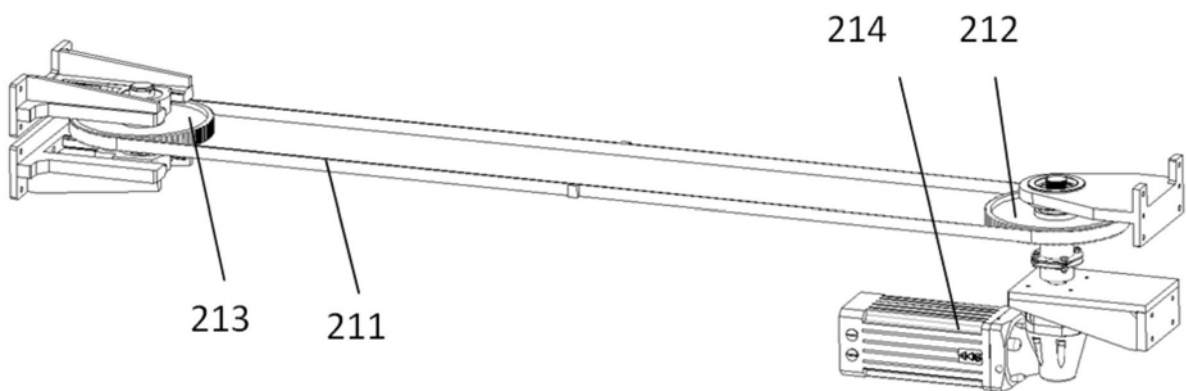


图10

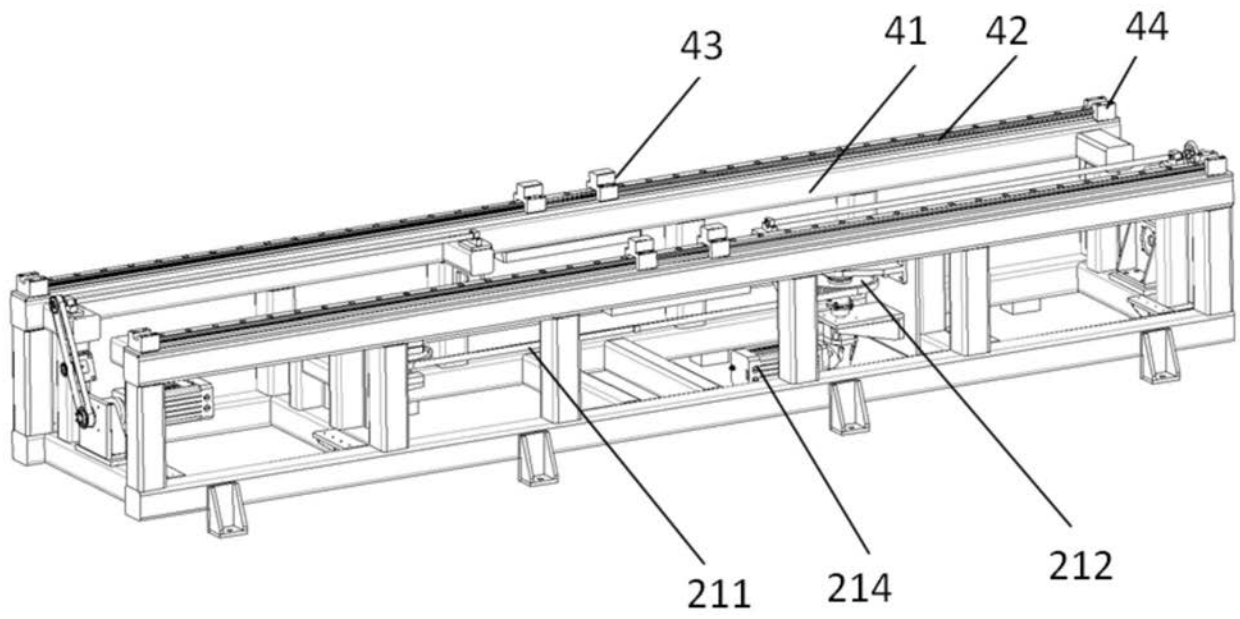


图11