



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211018049 U

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201921724880.1

(22)申请日 2019.10.15

(73)专利权人 国网湖南省电力有限公司

地址 410004 湖南省长沙市天心区新韶东路398号

专利权人 国网湖南省电力有限公司检修公司
国网湖南省电力有限公司输电检修分公司
国家电网有限公司

(72)发明人 严宇 雷云飞 周展帆 刘卫东
章健军 邹德华 邓维 江维
徐显金 王伟 郭锐

(74)专利代理机构 长沙永星专利商标事务所
(普通合伙) 43001

代理人 邓淑红

(51)Int.Cl.

H02G 1/04(2006.01)

H02G 1/12(2006.01)

H01R 43/26(2006.01)

B25J 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

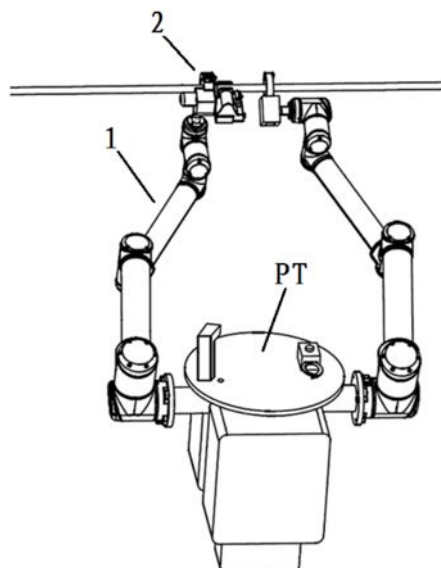
权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54)实用新型名称

一种配网带电断、接引线机器人的作业机械手

(57)摘要

本实用新型公开了一种配网带电断、接引线机器人的作业机械手,包括多关节多自由度的机械臂和机械臂末端的作业工具。作业工具包括导线剥皮工具和C型线夹安装工具,两工具固定于指定位置,机械臂的端部和作业工具之间通过电动旋转接头的公、母头自动连接,机械臂根据需要先后连接导线剥皮工具和C型线夹安装工具至绝缘导线处进行导线剥皮和C型线夹安装操作。导线剥皮工具的切削驱动装置使夹紧了导线的导线夹紧装置绕绝缘导线旋转来稳定的切削绝缘层,结构优化性能提升。C型线夹安装工具包括C型线夹夹紧装置和其左右两侧的C型线夹引流线夹位撑杆装置和引流线夹紧装置,结构优化,使整个安装过程自动流畅,性能稳定。



1. 一种配网带电断、接引线机器人的作业机械手,包括多关节多自由度的机械臂和机械臂末端的作业工具,其特征在于:所述作业工具包括导线剥皮工具和C型线夹安装工具,导线剥皮工具和C型线夹安装工具固定于指定位置,机械臂的端部和作业工具之间通过电动旋转接头的公、母头自动连接,机械臂根据需要先后连接导线剥皮工具和C型线夹安装工具至绝缘导线处进行导线剥皮和C型线夹安装操作。

2. 如权利要求1所述的作业机械手,其特征在于:所述导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置;导线夹紧装置包括一对导线夹块及使导线夹块开合的夹紧驱动装置,夹紧驱动装置固定于安装架上,其中一导线夹块上固定有朝向夹槽的切削刀片;切削驱动装置包括回转电机及其驱动的传动机构,传动机构的输出端连接于安装架上,通过安装架带动导线夹紧装置绕待剥皮导线作圆周运动。

3. 如权利要求2所述的作业机械手,其特征在于:所述安装架包括安装盒和垂直连接于安装盒一侧的L型安装板,使安装架形成U型结构。

4. 如权利要求3所述的作业机械手,其特征在于:所述夹紧驱动装置包括夹紧电机和正反丝丝杆及连接于其两端段的螺母,夹紧电机的输出轴端固定于所述安装盒上,输出轴连接有位于安装盒中的输出齿轮,正反丝丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮,正反丝丝杆的两端分别固定于安装盒和L型安装板上。

5. 如权利要求4所述的作业机械手,其特征在于:所述导线夹块的夹槽槽面有导向螺纹,两导线夹块以夹槽相对分别与所述螺母连接固定,所述L型安装板上对应所述正反丝丝杆的中间位置处有导线穿过槽,L型安装板的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台;所述安装盒和L型安装板与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块的导向杆;其中一个导线夹块的夹槽壁有垂直于夹槽的安装孔,安装孔处连接有切削刀片安装座,切削刀片固定其前端,切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆,螺杆的外端段为伸出于导线夹块外的光杆段,光杆段通过轴承和端盖与导线夹块连接固定,刀片固定头和螺杆的螺纹段位于安装孔中。

6. 如权利要求5所述的作业机械手,其特征在于:所述传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮和C型圆柱齿轮,蜗杆的一端与所述回转电机的输出轴连接,圆柱齿轮与蜗轮共轴装配,圆柱齿轮与C型圆柱齿轮啮合,C型圆柱齿轮轮毂的一端与所述凸台连为一体,且该端轮毂的外围环套有连接座,回转电机通过安装座固定于连接座上,圆柱齿轮的轮轴固定于连接座和安装座上,安装座上有所述电动旋转接头的母头。

7. 如权利要求1所述的作业机械手,其特征在于:所述C型线夹安装工具包括固定架及连接于其上的C型线夹夹紧装置、C型线夹引流线夹位撑杆装置、引流线夹紧装置和引流线横移装置;引流线夹紧装置固定于引流线横移装置上,C型线夹引流线夹位撑杆装置和引流线横移装置分置于C型线夹夹紧装置的左右两侧;固定架包括一对竖向侧板和两竖向侧板之间顶部的C型线夹支撑块,C型线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形,固定架的底部有T型连接头,T型连接头上连接有所述电动旋转接头的母头。

8. 如权利要求7所述的作业机械手,其特征在于:所述C型线夹夹紧装置包括驱动电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和线夹固定爪,驱动电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接,线夹固定爪为上凹的圆弧形,固定于竖向丝杆上的螺母上,竖向丝杆从竖向导向臂的竖向槽中穿过,线夹固定爪沿竖向导向臂滑动;驱动电机通过安装座连接于固定架

的侧板上,竖向导向臂的下端固定于安装座上;

C型线夹引流线夹位撑杆装置包括驱动电机、水平丝杆螺母机构、水平导轨和撑杆,驱动电机通过安装座连接于固定架的侧板上,水平导轨的一端连接于安装座上,水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接,水平丝杆位于水平导轨长度方向的安装槽中,撑杆平行位于所述C型线夹支撑块的上方,撑杆的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接;

所述引流线夹紧装置的结构与C型线夹夹紧装置的结构相同;

引流线横移装置包括驱动电机、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块,横移电机水平布置,其输出轴连接有输出齿轮,水平丝杆平行布置于驱动电机的上方,水平丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮,输出齿轮和传动齿轮的轮轴均固定于所述线夹支撑块上,引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上,线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流线安装槽,引流线支撑块的外端伸出于线夹支撑块外;驱动电机通过下托座连接于线夹支撑块的底部;

引流线夹紧装置的驱动电机通过安装座固定于引流线横移装置的引流线支撑块上。

一种配网带电断、接引线机器人的作业机械手

技术领域

[0001] 本实用新型属于配网带电作业领域，具体为一种配网带电断、接引线机器人的作业机械手。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展，人民生产生活中对电力持续稳定供应的要求越来越高。配电网处于电力系统末端，是保证电力持续供给的关键环节，其可靠性在整个供电系统中占有非常重要的位置。目前，传统的配电网带电检修主要由人工进行，大多是工人穿戴绝缘服站立高空绝缘斗中进行带电断接引流线作业，部分地区也开展过采用绝缘操作杆进行配电网带电断接引流线作业。但是配电网线路通常十分紧凑，线路相间距离小，作业人员带电作业时易造成短路从而引发人身伤亡等事故。同时，这种作业方式大多劳动强度大、工作效率低且作业危险系数高，部分地区配电网线路分布及地理条件恶劣，难以开展相关的带电作业，从而不得不对线路进行停电进行检修和维护，严重影响了配电网的持续稳定运行。因此，为了保证配电网带电作业人员的安全，提高配电网带电作业效率，使配电网持续稳定运行，由机器人代替工作人员进行配电网带电断接引流线作业显得越来越重要。

[0003] 机器人可以直接替代人工开展作业，消除带电作业人员由于相间距离紧凑严重威胁人身安全的隐患，实现自动化的工作模式，提高工作效率。

[0004] 但纵观目前国内外现有的带电作业机器人系统，一般采用轮式车载的方式，即其绝缘移动平台采用轮式高空作业车，作业机器人安装于轮式高空作业车的伸缩臂末端，轮式车载的移动方式不适用于复杂的地形环境。作业机器人安装于绝缘斗上，使得其体积庞大，且其作业位置的改变通过作业车的伸缩臂实现，不适用于狭小的作业空间及复杂的作业对象。有的机器人通过机械臂连接的末端进行剥皮和线夹安装操作，但末端的结构复杂，性能不高，导致作业过程中容易出现故障。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种作业末端结构优化、作业性能好的作业机械手，降低机器人在配网带电断、接引流线作业时的故障率。

[0006] 本实用新型提供的这种配网带电断、接引线机器人的作业机械手，包括多关节多自由度的机械臂和机械臂末端的作业工具。所述作业工具包括导线剥皮工具和C型线夹安装工具，导线剥皮工具和C型线夹安装工具固定于指定位置，机械臂的端部和作业工具之间通过电动旋转接头的公、母头自动连接，机械臂根据需要先后连接导线剥皮工具和C型线夹安装工具至绝缘导线处进行导线剥皮和C型线夹安装操作。

[0007] 上述技术方案的一种实施方式中，所述导线剥皮工具包括导线夹紧装置和切削驱动装置；导线夹紧装置包括一对导线夹块及使导线夹块开合的夹紧驱动装置，夹紧驱动装置固定于安装架上，其中一导线夹块上固定有朝向夹槽的切削刀片；切削驱动装置包括回转电机及其驱动的传动机构，传动机构的输出端连接于安装架上，通过安装架带动导线夹

紧装置绕待剥皮导线作圆周运动。

[0008] 上述技术方案的一种实施方式中,所述安装架包括安装盒和垂直连接于安装盒一侧的L型安装板,使安装架形成U型结构。

[0009] 上述技术方案的一种实施方式中,所述夹紧驱动装置包括夹紧电机和正反丝丝杆及连接于其两端段的螺母,夹紧电机的输出轴端固定于所述安装盒上,输出轴连接有位于安装盒中的输出齿轮,正反丝丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮,正反丝丝杆的两端分别固定于安装盒和L型安装板上。

[0010] 上述技术方案的一种实施方式中,所述导线夹块的夹槽槽面有导向螺纹,两导线夹块以夹槽相对分别与所述螺母连接固定,所述L型安装板上对应所述正反丝丝杆的中间位置处有导线穿过槽,L型安装板的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台;所述安装盒和L型安装板与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块的导向杆;其中一个导线夹块的夹槽壁有垂直于夹槽的安装孔,安装孔处连接有切削刀片安装座,切削刀片固定其前端,切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆,螺杆的外端段为伸出于导线夹块外的光杆段,光杆段通过轴承和端盖与导线夹块连接固定,刀片固定头和螺杆的螺纹段位于安装孔中。

[0011] 上述技术方案的一种实施方式中,所述传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮和C型圆柱齿轮,蜗杆的一端与所述回转电机的输出轴连接,圆柱齿轮与蜗轮共轴装配,圆柱齿轮与C型圆柱齿轮啮合,C型圆柱齿轮轮毂的一端与所述凸台连为一体,且该端轮毂的外围环套有连接座,回转电机通过安装座固定于连接座上,圆柱齿轮的轮轴固定于连接座和安装座上,安装座上有所述电动旋转接头的母头。

[0012] 上述技术方案的一种实施方式中,所述C型线夹安装工具包括固定架及连接于其上的C型线夹夹紧装置、C型线夹引流线夹位撑杆装置、引流线夹紧装置和引流线横移装置;引流线夹紧装置固定于引流线横移装置上,C型线夹引流线夹位撑杆装置和引流线横移装置分置于C型线夹夹紧装置的左右两侧;固定架包括一对竖向侧板和两竖向侧板之间顶部的C型线夹支撑块,C型线夹支撑块的顶面为下凹的圆弧形,固定架的底部有T型连接头,T型连接头上连接有所述电动旋转接头的母头。

[0013] 上述技术方案的一种实施方式中,其特征在于:所述C型线夹夹紧装置包括驱动电机、竖向丝杆螺母机构、竖向导向臂和线夹固定爪,驱动电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接,线夹固定爪为上凹的圆弧形,固定于竖向丝杆上的螺母上,竖向丝杆从竖向导向臂的竖向槽中穿过,线夹固定爪沿竖向导向臂滑动;驱动电机通过安装座连接于固定架的侧板上,竖向导向臂的下端固定于安装座上;C型线夹引流线夹位撑杆装置包括驱动电机、水平丝杆螺母机构、水平导轨和撑杆,驱动电机通过安装座连接于固定架的侧板上,水平导轨的一端连接于安装座上,水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接,水平丝杆位于水平导轨长度方向的安装槽中,撑杆平行位于所述C型线夹支撑块的上方,撑杆的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接;所述引流线夹紧装置的结构与C型线夹夹紧装置的结构相同;引流线横移装置包括驱动电机、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块,横移电机水平布置,其输出轴连接有输出齿轮,水平丝杆平行布置于驱动电机的上方,水平丝杆的一端连接有与输出齿轮啮合的传动齿轮,输出齿轮和传动齿轮的轮轴均固定于所述线夹支撑块上,引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上,线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流

线安装槽,引流线支撑块的外端伸出于线夹支撑块外;驱动电机通过下托座连接于线夹支撑块的底部;引流线夹紧装置的驱动电机的安装座固定于引流线驱动装置的引流线支撑块上。

[0014] 本实用新型采用多关节多自由度的机械臂配合新设计的高性能的导线剥皮工具和C型线夹安装工具,机械臂和两种不同工具之间通过电动旋转接头可自动连接,这样,在机械臂连接导线剥皮工具在指定位置给绝缘导线剥除绝缘层后,可自动更换连接C型线夹安装工具,通过C型线夹安装工具使C型线夹可自动固定于导线上并同时可自动连接引线。剥除绝缘层时,导线剥皮工具先通过导线夹紧装置将导线夹紧,然后通过切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线旋转,使导线夹紧装置上的切削刀片稳定的切削绝缘层,这样导线剥皮工具的结构不仅优化,作业性能也得到提升。安装C型线夹时,通过C型线夹夹紧装置将C型线夹的固定夹块夹紧,在C型线夹夹紧装置的左右两侧分别设置了C型线夹引流线夹位撑杆装置和引流线夹紧装置,通过C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆将C型线夹底部的引流线夹位撑开后,引流线夹紧装置将引流线的剥皮端头送至C型线夹的引流线夹位,撑杆退出后,拧紧C型线夹活动夹块和固定夹块之间的连接螺栓上的螺母,使活动夹块同时将剥皮导线和引流线同时夹紧,由于本C型线夹安装工具的上述结构优化,所以C型线夹的整个安装过程自动流畅,性能稳定。从而大大提高整个配网导电断接引流线的性能,可避免出现操作故障。

附图说明

- [0015] 图1为本实用新型一个实施例的应用状态示意图。
- [0016] 图2为本实施例的导线剥皮工具的主视结构示意图。
- [0017] 图3为图2的俯视示意图。
- [0018] 图4为图2的左视示意图。
- [0019] 图5为图4中的I-I示意图。
- [0020] 图6为图4中的II-II示意图。
- [0021] 图7为本实施例的导线剥皮工具的一个轴侧结构示意图。
- [0022] 图8为本实施例的C型线夹安装工具的主视结构示意图。
- [0023] 图9为图8的俯视示意图。
- [0024] 图10为图8的左视示意图。
- [0025] 图11为图10中的III-III示意图。
- [0026] 图12为本实施例C型线夹安装工具的一个轴侧结构示意图。
- [0027] 图13为本实施例C型线夹安装工具的另一个轴侧结构示意图。

具体实施方式

[0028] 如图1所示,本实施例公开的这种配网带电断、接引线机器人的作业机械手,包括多关节自由度的机械臂1和其末端的作业工具。本实施例的作业工具包括导线剥皮工具2和C型线夹安装工具3。

[0029] 机械臂1采用现有技术,本实施例优选外购丹麦优傲机器人的UR系列协作机械臂,它自带用于连接作业工具的电动旋转接头。其他实施例可根据需要外购伺服驱动的六自由

度机械臂等。

[0030] 从图1可以看出,本实施例的机器人有左、右两个机械手,图中右侧的机械手为辅助机械手,左边的机械手为作业机械手。辅助机械手可连接现有的夹持器在作业机械手给导线剥皮和安装C型线夹的时候夹住导线避免其晃动,还可在C型线夹在导线上安装好后连接现有的剪线器将引流线在合适的位置剪断。图1所示为作业机械手连接导线剥皮工具2给绝缘导线剥皮,辅助机械手连接夹持器将绝缘导线夹住。

[0031] 如图1所示,在断、接引线过程中,本实施例的作业机械手根据需要自动连接不同工具进行操作,先将导线剥皮工具和C型线夹安装工具固定于图中的平台PT上(图中未示出平台上的C型线夹安装工具,示出了剪线器)。

[0032] 如图2至图7所示,本实施例的导线剥皮工具2包括导线夹紧装置21和切削驱动装置22。

[0033] 导线夹紧装置21包括一对导线夹块211、夹紧电机212、正反丝丝杆213 及连接于其两端段的螺母,夹紧电机212的输出轴端固定于安装盒214上,输出轴连接有位于安装盒214中的输出齿轮215,正反丝丝杆213的一端连接有与输出齿轮215啮合的传动齿轮216。

[0034] 安装盒214的下侧垂直连接由L型安装板217,使安装盒214和L型安装板217形成U型结构的安装架。

[0035] 正反丝丝杆213的两端分别固定于安装盒214和L型安装板217上。

[0036] 导线夹块211的夹槽槽面有导向螺纹,两导线夹块211以夹槽相对分别与正反丝丝杆213两端段上的螺母连接固定。L型安装板217上对应正反丝丝杆 213的中间位置处有导线穿过槽,L型安装板217的外侧对应导线穿过槽处有相应的凸台2171。安装盒214和L型安装板217与安装盒的平行边之间连接有穿过两导线夹块211的导向杆218。

[0037] 结合图2和图7可以看出,上侧的导线夹块211的夹槽左侧连接有切削刀片安装座,切削刀片固定该安装座的前端,朝向夹槽,切削刀片安装座包括刀片固定头和连接于其外端的螺杆219,螺杆的外端段为伸出于导线夹块211外的光杆段,光杆段通过轴承和端盖与导线夹块211连接固定,刀片固定头和螺杆的螺纹段位于导线夹块211上与夹槽垂直的安装孔中。通过旋转螺杆即可调节切削刀片的切削力。上侧的导线夹块211的右端连接有绝缘层屑导向斗2110。

[0038] 切削驱动装置22包括回转电机221及其输出轴连接的传动机构,传动机构包括蜗轮蜗杆机构、圆柱齿轮222和C型圆柱齿轮223,蜗杆的一端与回转电机 221的输出轴连接,圆柱齿轮222与蜗轮共轴装配,圆柱齿轮222与C型圆柱齿轮223啮合,C型圆柱齿轮轮毂的一端与凸台2171连为一体,该端轮毂的外围环套有连接座LJZ。回转电机221通过安装座AZZ固定于连接座上,圆柱齿轮 222的轮轴固定于连接座和安装座上,安装座上有电动旋转接头的母头作为机械臂接头LJT,当然母头的固定位置可以根据实际情况选择在连接座或者安装座上,以便于机械臂连接及更利于作业时的受力性能。

[0039] 夹紧电机212和回转电机221均采用伺服电机。

[0040] 本导线剥皮工具的工作原理如下:

[0041] 首先通过导线夹紧装置将绝缘导线夹紧,再通过切削驱动装置使导线夹紧装置绕绝缘导线作圆周运动,从而使切削刀片将绝缘导线表面的绝缘层环切。

[0042] 具体来说:

[0043] 导线夹紧装置的夹紧电机工作使正反丝丝杆旋转,其两端段的螺母分别带着导线夹块相背运动打开,使两导线夹紧块位于绝缘导线的两侧,然后夹紧电机反向工作使两导线夹块相向运动合拢将绝缘导线夹紧。此时,绝缘导线也位于C型圆柱齿轮的中心孔中。然后切削驱动装置的回转电机工作使蜗杆旋转,蜗杆旋转通过蜗轮使圆柱齿轮旋转,圆柱齿轮使C型圆柱齿轮旋转,而C型圆柱齿轮的轮毂一端与导线夹紧装置安装架的L型安装板连接为一体,所以C型圆柱齿轮带着整个导线夹紧装置绕绝缘导线转动,导线夹块上的切削刀片绕绝缘导线旋转切削绝缘层,在两导线夹紧块形成的导向螺纹槽和切削刀片切削力的作用下,导线夹紧装置沿绝缘导线边切削边轴向移动。

[0044] 本实施例适用于C型线夹在导线上的安装,C型线夹在绝缘导线上安装前,先拧松固定夹块和活动夹块之间连接螺栓的螺母。

[0045] 如图8至图13所示,C型线夹安装工具3包括固定架31、C型线夹夹紧装置32、C型线夹引流线夹位撑杆装置33、引流线夹紧装置34和引流线横移装置 35。

[0046] 固定架31包括一对竖向侧板311和两竖向侧板之间顶部的C型线夹支撑块312、底部的机械臂接头—电动旋转接头的母头,C型线夹支撑块312的顶面为下凹的圆弧形。当然电动旋转接头的母头的具体固定位置可根据实际情形选定别的位置,以便于机械臂连接及更利于作业时的受力性能。

[0047] C型线夹夹紧装置32包括驱动电机QDDJ、竖向丝杆螺母机构SGJG、竖向导向臂DXB和线夹固定爪GDZ,驱动电机的输出轴通过联轴器与竖向丝杆的下端连接,线夹固定爪为上凹的圆弧形,固定于竖向丝杆上的螺母上,竖向丝杆从竖向导向臂DXB的竖向槽中穿过,线夹固定爪321沿竖向导向臂滑动;驱动电机QDDJ通过安装座AZZ连接于固定架31的竖向侧板311上,竖向导向臂 DXB的下端固定于安装座AZZ上。

[0048] C型线夹引流线夹位撑杆装置33包括驱动电机QDDJ、水平丝杆螺母机构 331、水平导轨332和撑杆333,驱动电机QDDJ通过安装座AZZ连接于固定架 31的竖向侧板311上,水平导轨332的一端连接于安装座AZZ上,水平丝杆的一端与驱动电机的输出轴通过联轴器连接,水平丝杆位于水平导轨332长度方向的安装槽中,撑杆333平行位于C型线夹支撑块312的上方,撑杆333的外端通过连接块与水平丝杆上的螺母连接。

[0049] 引流线夹紧装置34的结构与C型线夹夹紧装置32的结构相同,只是引流线夹紧装置的竖向导向臂的长度小于C型线夹夹紧装置的竖向导向臂的长度。

[0050] 引流线横移装置35包括驱动电机、水平丝杆螺母机构、引流线支撑块351,驱动电机水平布置,其输出轴连接输出齿轮,水平丝杆平行布置于驱动电机的上方,水平丝杆的一端连接与输出齿轮啮合的传动齿轮,输出齿轮和传动齿轮的轮轴均固定于线夹支撑块312上,引流线支撑块连接于水平丝杆上的螺母上,线夹支撑块上有沿水平丝杆和引流线安装槽,引流线支撑块351的外端伸出于线夹支撑块312外;驱动电机通过下托座352连接于线夹支撑块312的底部。

[0051] 引流线夹紧装置34的驱动电机的安装座AZZ固定于引流线横移装置35的引流线支撑块351上。

[0052] C型线夹安装工具的所有的驱动电机均采用伺服电机。

[0053] 本实施例进行导线剥皮的方法,包括以下步骤:

[0054] (1) 导线夹紧装置的夹紧电机工作,使正反丝丝杆旋转,使正反丝丝杆两端段螺母

分别连接的两导线夹块相背运动打开；

[0055] (2) 两导线夹块的夹槽将绝缘导线夹于其中，夹紧电机反向工作，使两导线夹块相向运动合拢将绝缘导线夹紧；

[0056] (3) 切削驱动装置的回转电机工作，通过传动机构的圆柱齿轮带动C型圆柱齿轮旋转，C型圆柱齿轮通过安装架带动导线夹紧装置绕绝缘导线旋转，使导线夹块上的切削刀片切削绝缘层，直至设定的切削长度；

[0057] (4) 重复步骤(1)，机械臂带着导线剥皮工具离开绝缘导线，并将导线剥皮工具送回指定个位置。

[0058] 接下来机械臂就可通过电动旋转接头自动连接C型线夹安装工具进行C型线夹的安装了。

[0059] 本实施例在C型线夹安装工具与机械臂连接前，预先夹紧拧松了连接螺栓的C型线夹，即将预先夹紧了C型线夹的C型线夹安装工具置于平台上。C型线夹安装工具夹紧C型线夹的过程如下：将已经拧松连接螺栓的C型线夹的固定夹块置于下端置于固定架上的C型线夹支撑块上；C型线夹夹紧装置的驱动电机工作，使线夹固定爪向下移动将C型线夹的固定夹块夹紧。

[0060] 机械臂连接C型线夹安装工具后，作业车将机器人整体提升至导线位置，作业机械手的机械臂动作，将C型线夹挂于剥除了绝缘层的导线上。

[0061] 然后通过辅助机械手将引流线送至作业机械手处，引流线夹紧装置夹紧引流线，且使引流线的剥皮端头往C型线夹夹紧装置侧伸出。引流线的端头可预先固定于平台上。

[0062] 接下来C型线夹引流线夹位撑杆装置的驱动电机工作，使撑杆向C型线夹移动并插入C型线夹的引流线夹位。

[0063] 然后引流线横移装置的驱动电机工作，使引流线夹紧装置向C型线夹移动，将引流线的剥皮端头插入C型线夹底部的引流线夹位，同时使C型线夹撑杆后退。

[0064] 接着通过自动拧螺母设备将C型线夹固定夹块和活动夹块之间的连接螺栓上的螺母拧紧，使C型线夹同时将导线和引流线夹紧。

[0065] 最后C型线夹夹紧装置松开C型线夹的固定夹块，机械臂带着C型线夹夹紧装置退出。

[0066] 本实施例采用多关节多自由度的机械臂配合新设计的高性能的导线剥皮工具和C型线夹安装工具，机械臂和两种不同工具之间通过电动旋转接头可自动连接，这样，在机械臂连接导线剥皮工具在指定位置给绝缘导线剥除绝缘层后，可自动更换连接C型线夹安装工具，通过C型线夹安装工具使C型线夹可自动固定于导线上并同时可自动连接引线。剥除绝缘层时，导线剥皮工具先通过导线夹紧装置将导线夹紧，然后通过切削驱动装置使整个导线夹紧装置绕绝缘导线旋转，使导线夹紧装置上的切削刀片稳定的切削绝缘层，这样导线剥皮工具的结构不仅优化，作业性能也得到提升。安装C型线夹时，通过C型线夹夹紧装置将C型线夹的固定夹块夹紧，在C型线夹夹紧装置的左右两侧分别设置了C型线夹引流线夹位撑杆装置和引流线夹紧装置，通过C型线夹引流线夹位撑杆装置的撑杆将C型线夹底部的引流线夹位撑开后，引流线夹紧装置将引流线的剥皮端头送至C型线夹的引流线夹位，撑杆退出后，拧紧C型线夹活动夹块和固定夹块之间的连接螺栓上的螺母，使活动夹块同时将剥皮导线和引流线同时夹紧，由于本C型线夹安装工具的上述结构优化，所以C型线夹的整个

安装过程自动流畅,性能稳定。从而大大提高整个配网导电断接引流线的性能,可避免出现操作故障。

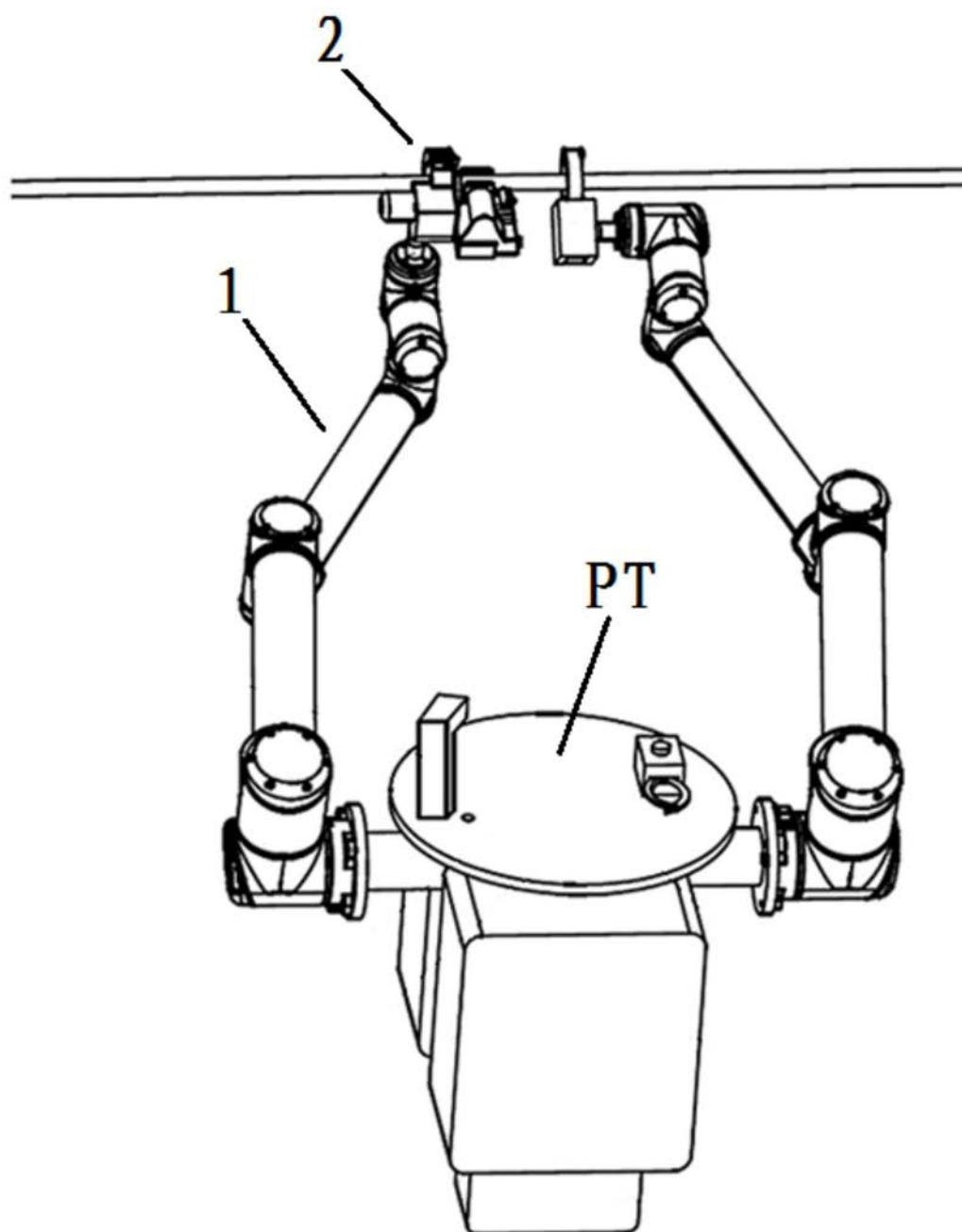


图1

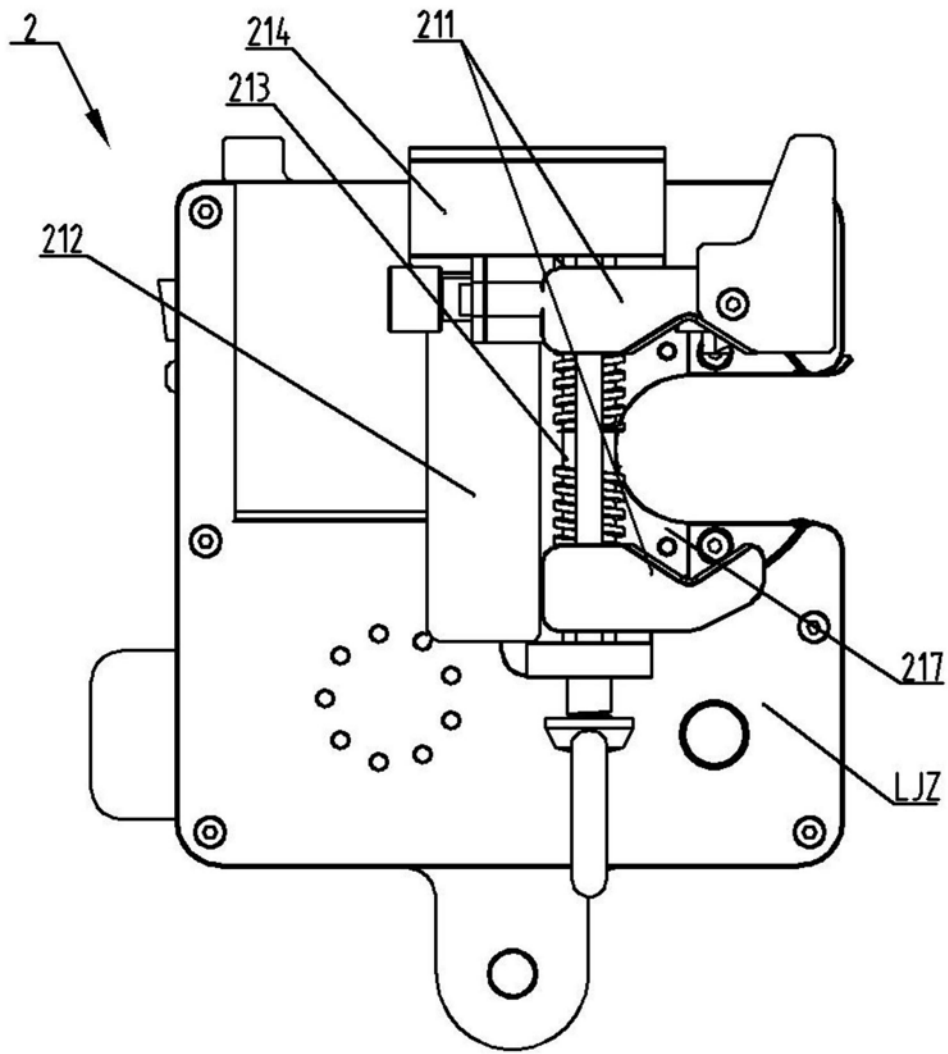


图2

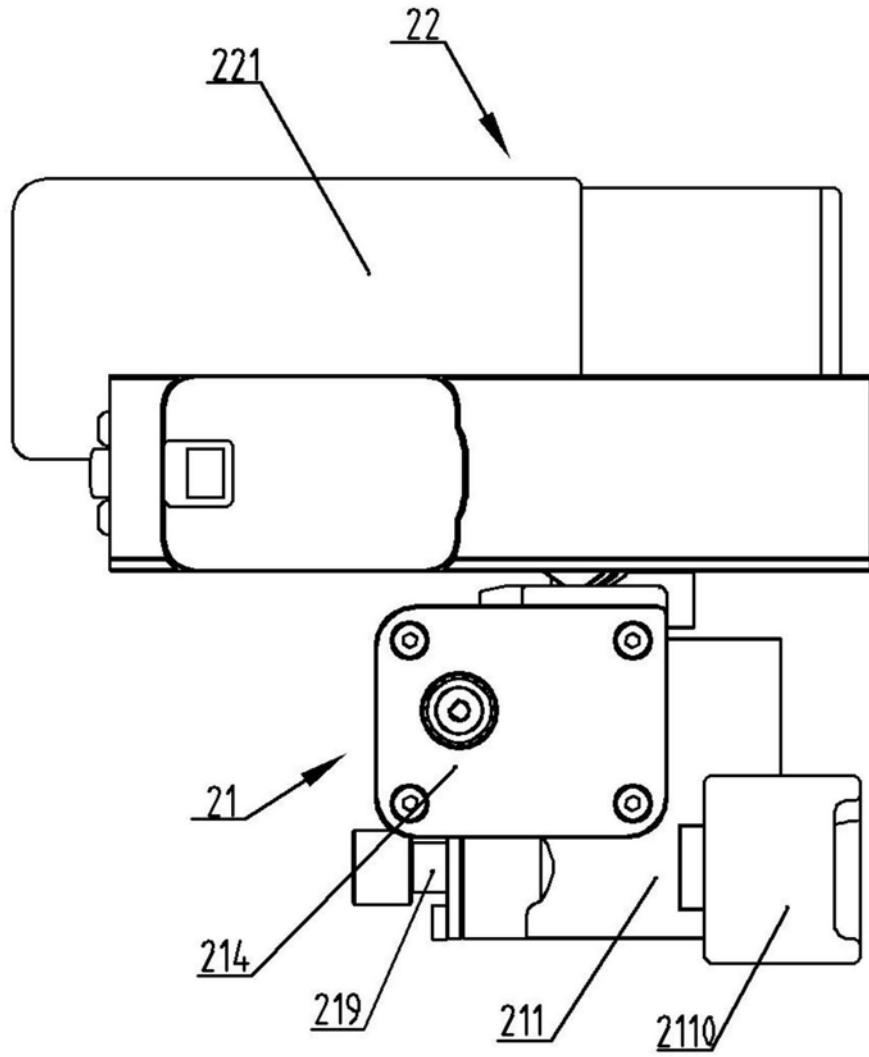


图3

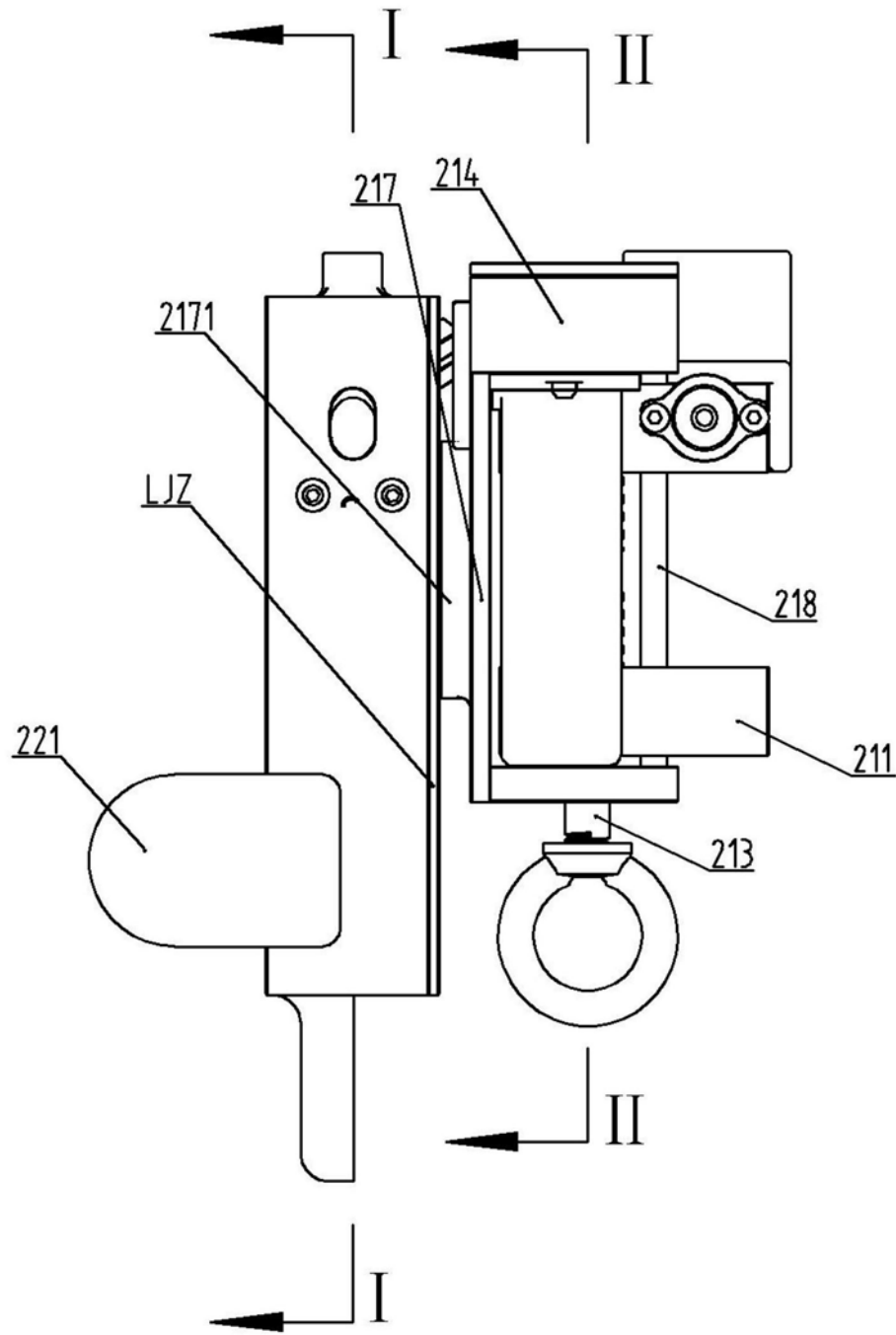


图4

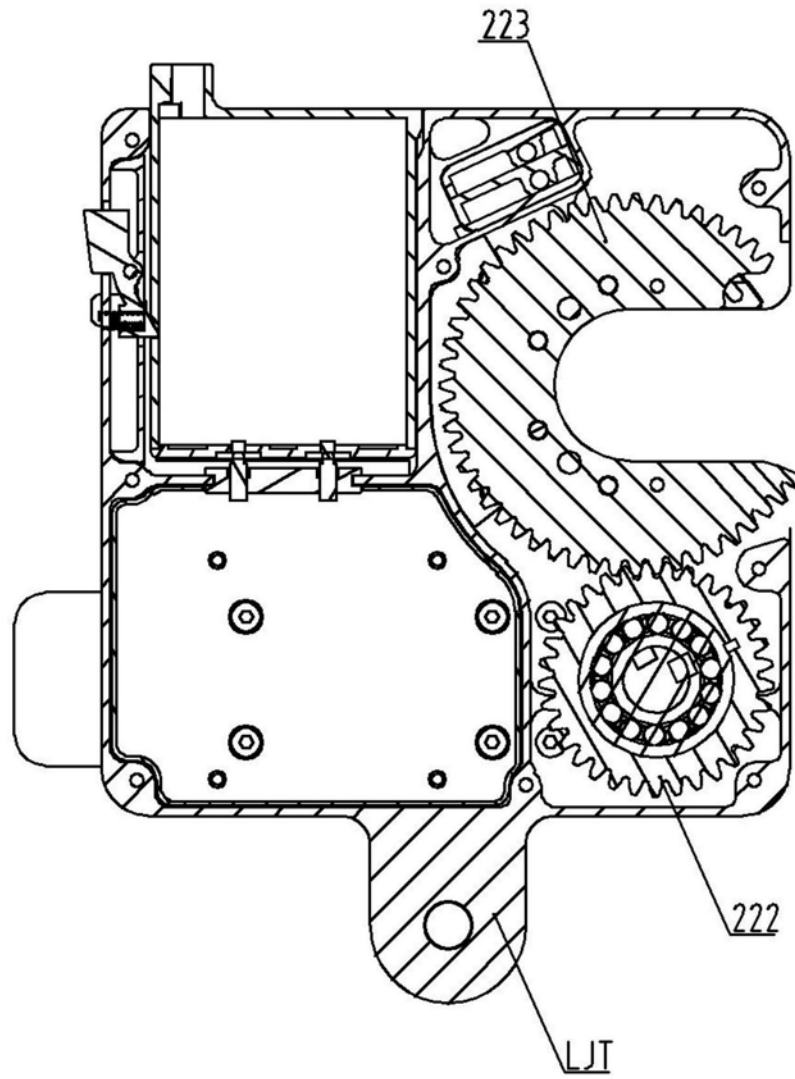


图5

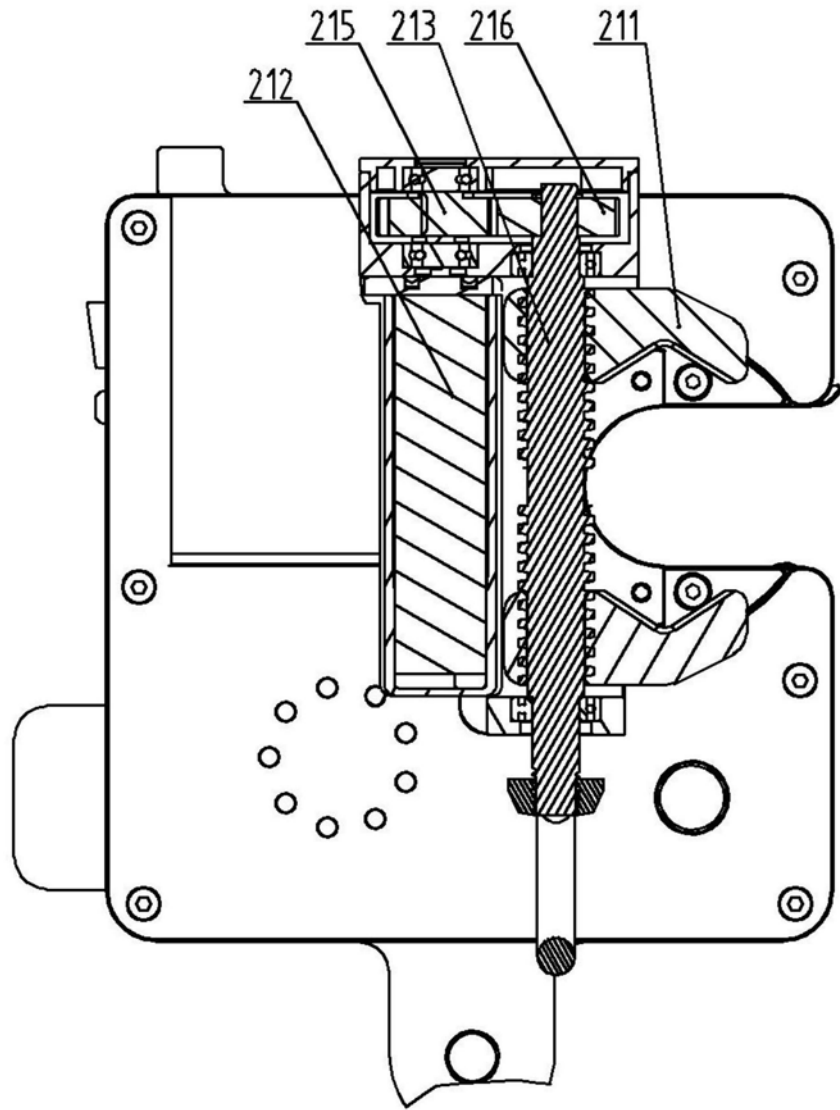


图6

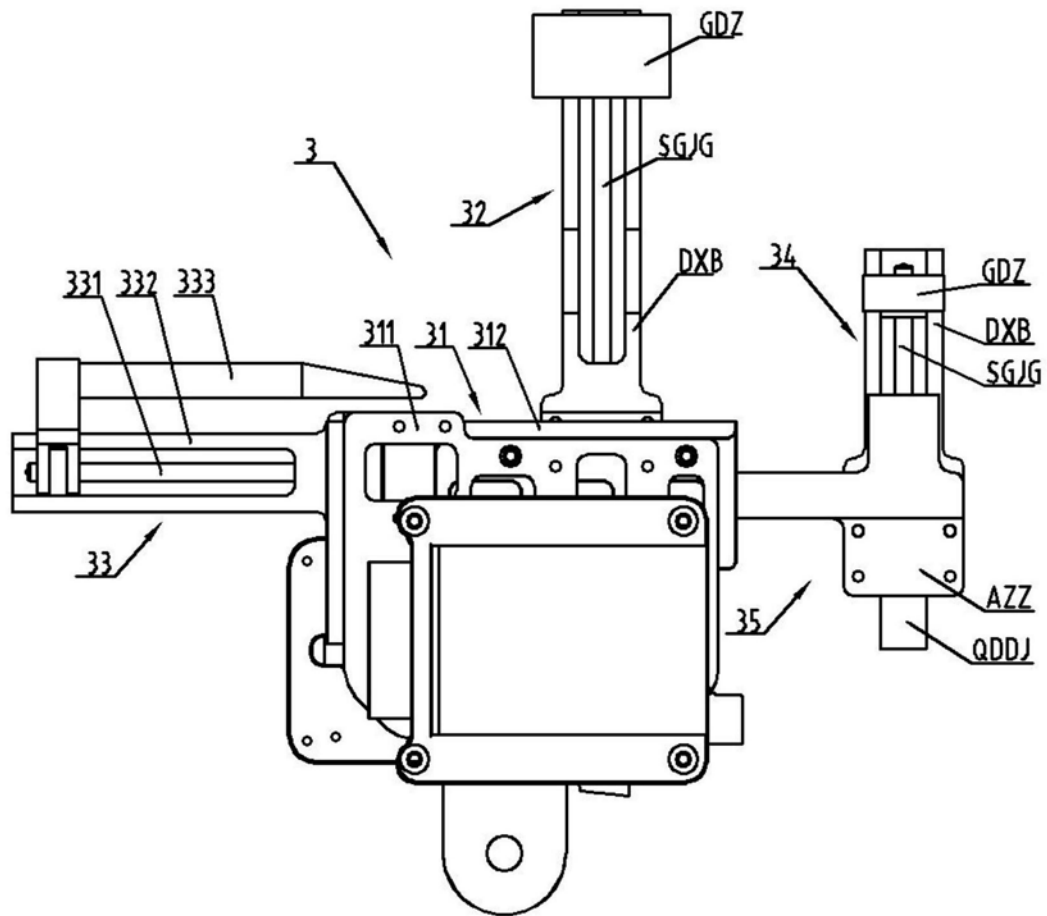


图8

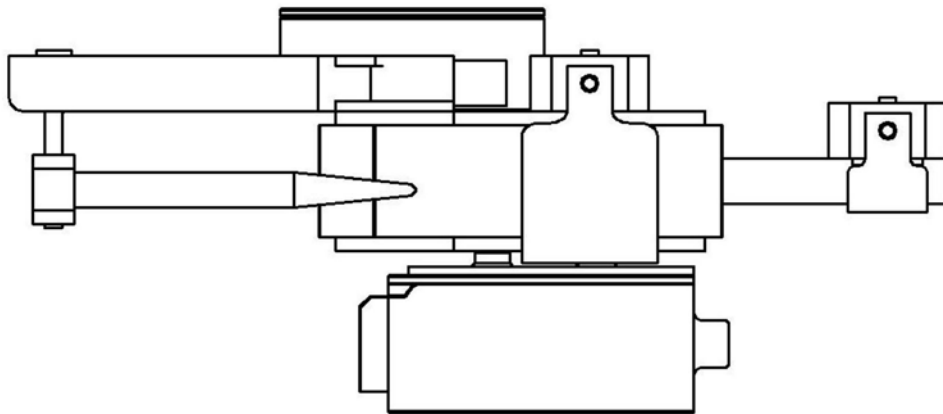


图9

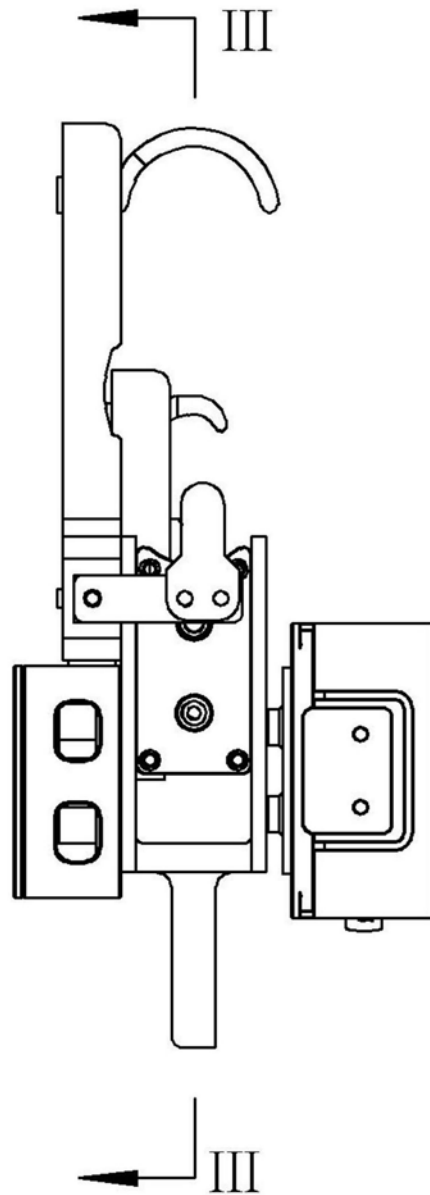


图10

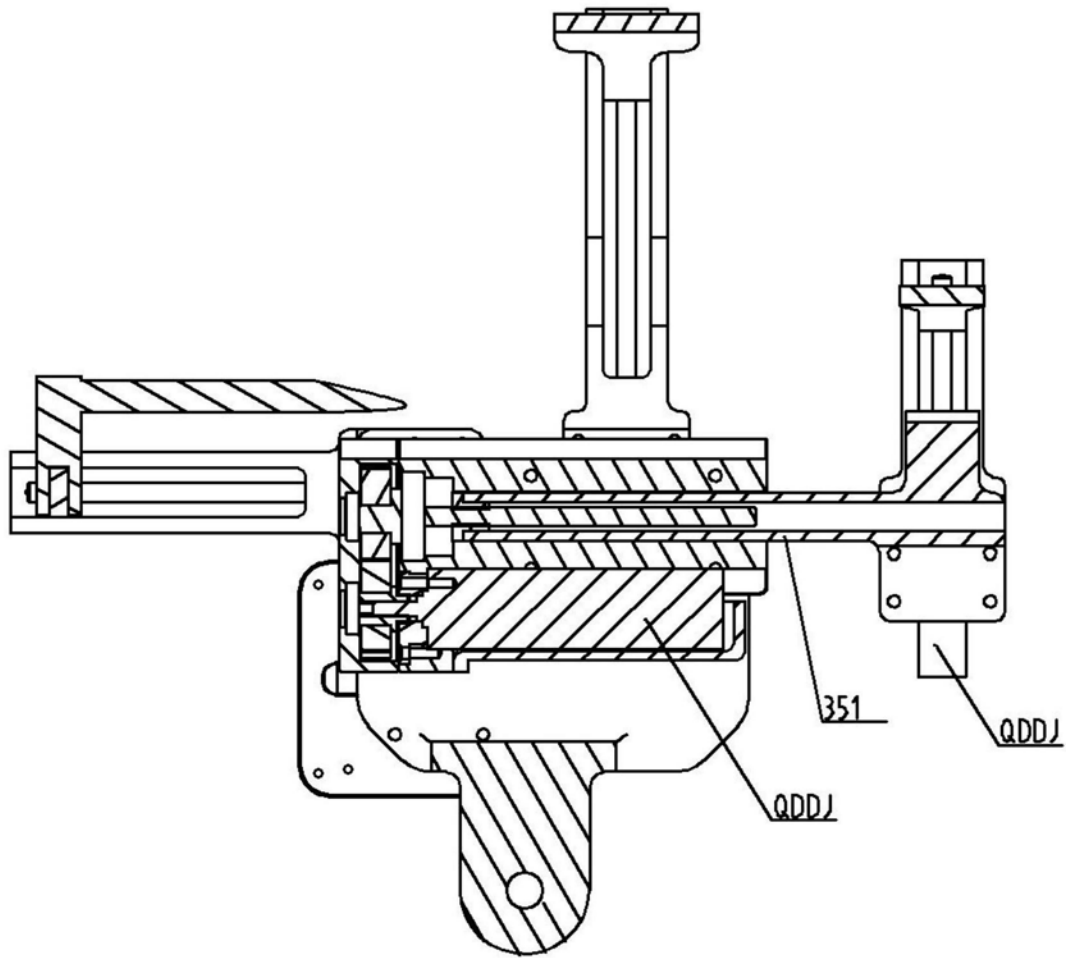


图11

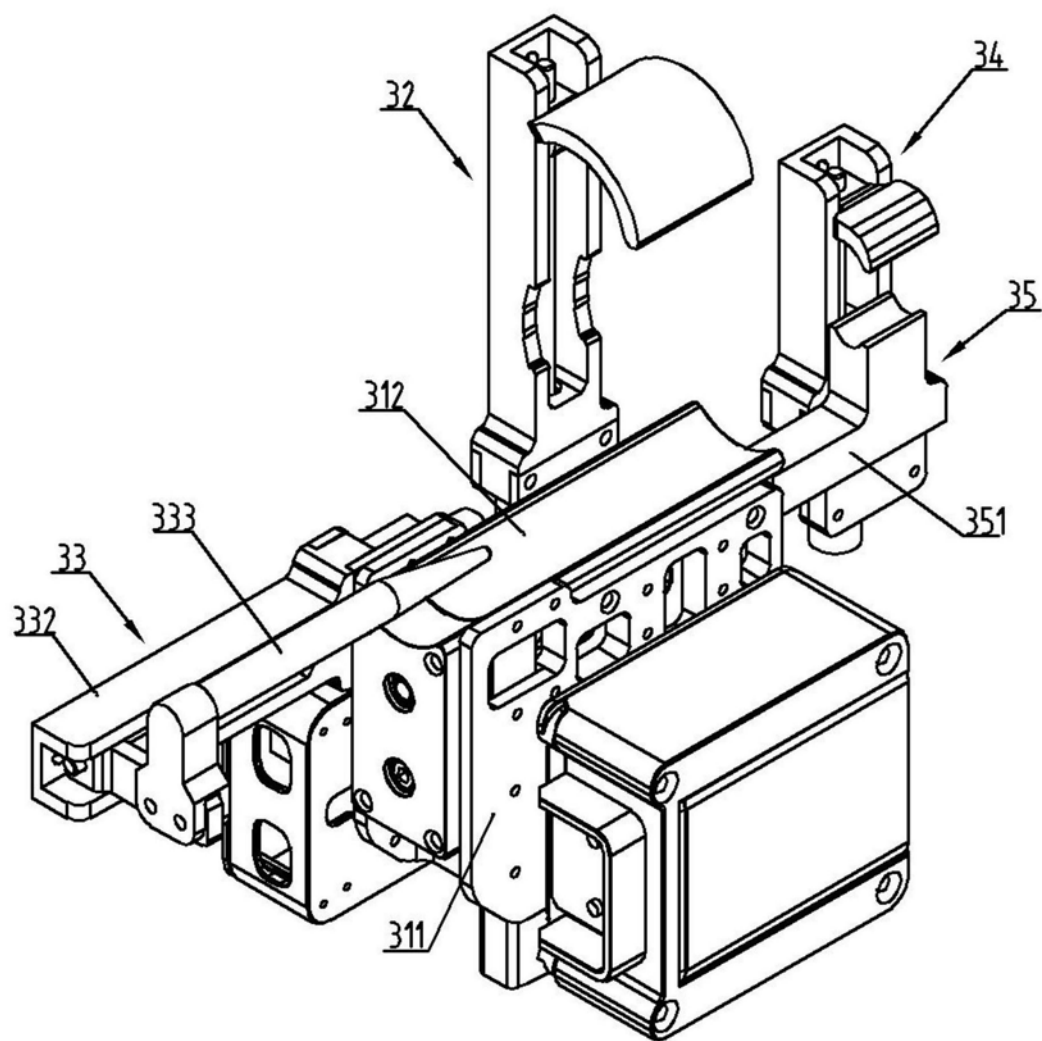


图12

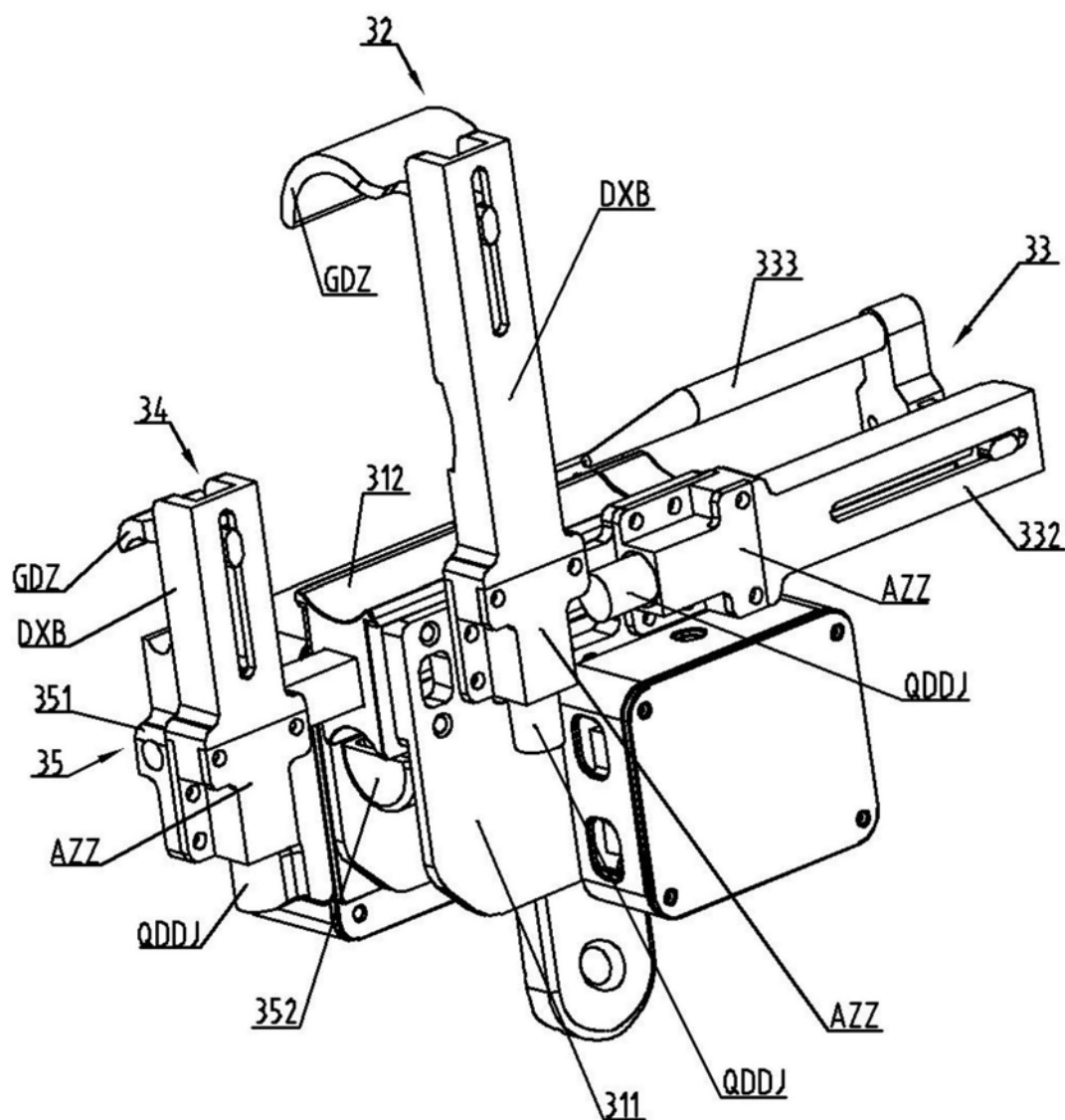


图13