



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215824498 U

(45) 授权公告日 2022. 02. 15

(21) 申请号 202121559633.8

(22) 申请日 2021.07.09

(73) 专利权人 南京顶瑞科技有限公司

地址 211100 江苏省南京市滨江经济开发
区地秀路757号

(72) 发明人 刘峰

(74) 专利代理机构 成都宏田知识产权代理事务
所(普通合伙) 51337

代理人 常利敏

(51) Int. Cl.

B23K 10/02 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

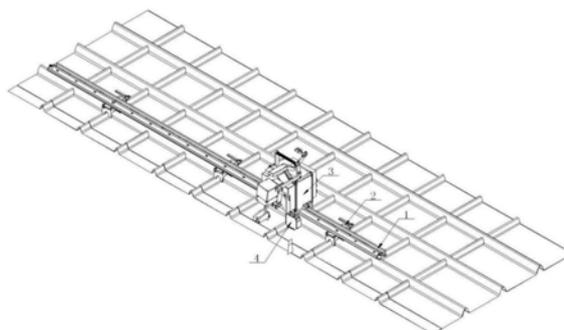
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机

(57) 摘要

本实用新型公开了一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,涉及等离子智能焊接机技术领域,包括直线轨道、轨道与焊接母材间连接夹具、智能焊接机、3D视觉跟踪器等,自动焊接机设有五轴伺服减速电机联动及对应运动轨道部件(应用滚珠丝杠作为传动),以及一激光传感器用于实时测定焊枪端面到焊缝间的高度距离;连接夹具设有定位卡爪、活动卡爪、推拉式快速夹具、轨道连接块;3D视觉跟踪系统设有采集焊缝的三维轮廓尺寸及分析出焊接时的最佳行走路线,同时校正焊接时焊接位置及角度偏差;遥控器设有手动找正和调节功能及远程操作;等离子水冷焊接应用主要是为满足薄板不锈钢钢板焊接而引用的(焊接性能稳定且变形小)。



1. 一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,包括直线轨道(1)、连接夹具机构(2)、智能焊接机(3)、3D视觉跟踪器(4)、遥控器、等离子焊接电源、水冷系统及等离子水冷焊枪、5轴联动伺服控制系统及控制显示面板,其特征在于:所述直线轨道(1)与焊接母槽之间设置多组所述连接夹具机构(2),所述直线轨道(1)的外侧设置有导轮(313),所述导轮(313)的内部贯穿有导轮轴(314),所述导轮轴(314)设置有八组,其中四组所述导轮轴(314)设置在活动导向支架(312)的底部,所述直线轨道(1)另一侧的四组所述导轮轴(314)固定在固定导轮组件(315)的底部,所述活动导向支架(312)和所述固定导轮组件(315)皆固定在所述智能焊接机(3)的底部,所述智能焊接机(3)的内部分别设置有Y向伺服电机(301)、R向伺服电机(303)、Z向伺服电机(304)、X向伺服电机(305)、Z向电机接近限位开关(306)、R向电机接近限位开关(307)和H向伺服电机(308),所述R向伺服电机(303)的下端设置有R向电机接近限位开关(307),所述Z向伺服电机(304)的上端设置有Z向电机接近限位开关(306),所述R向伺服电机(303)的一端设置有R电机过渡安装板(320),所述R电机过渡安装板(320)远离所述R向伺服电机(303)的一端设置有谐波减速器(302),所述谐波减速器(302)的一端连接有摆臂(322),所述摆臂(322)的一侧设置有摆臂转接轴套(323),所述摆臂转接轴套(323)远离所述摆臂(322)的一端连接有竖向支座(324),所述竖向支座(324)远离所述摆臂转接轴套(323)的一端连接有驱动转轴座组件(325),所述驱动转轴座组件(325)的一侧连接有连杆(326),所述连杆(326)的一侧位于所述竖向支座(324)的下端连接有竖向支座直线(329),所述竖向支座直线(329)远离所述驱动转轴座组件(325)的一端连接有滑块转接板(330),所述滑块转接板(330)远离所述竖向支座直线(329)的一端连接有滑块连接板(331),所述滑块连接板(331)的一端设置有滑块,所述滑块贯穿在横梁直线轨道(318)内部的滑槽内,所述横梁直线轨道(318)的两端一侧连接有横梁(319),所述横梁(319)的一侧设置有滑块,所述滑块贯穿在两组Z向直线轨道(317)的内部,所述驱动转轴座组件(325)的底部地测连接有从动转轴座组件(328),所述从动转轴座组件(328)的顶部连接有H向伺服电机(308),所述H向伺服电机(308)的一侧设置有Y向伺服电机(301),所述Y向伺服电机(301)的底部连接有焊枪夹头(327),所述焊枪夹头(327)的内部贯穿有焊枪。

2. 根据权利要求1所述的一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,其特征在于:所述直线轨道(1)包括直线齿条(101)、铝型材轨道(102)、轨道过渡连接块(103)和防撞块(104),所述直线齿条(101)设置在所述铝型材轨道(102)的内侧,所述防撞块(104)设置在所述轨道过渡连接块(103)的一侧,所述轨道过渡连接块(103)设置在所述铝型材轨道(102)的两端。

3. 根据权利要求2所述的一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,其特征在于:所述智能焊接机(3)的底部一侧设置有导向调节杆(310),所述导向调节杆(310)的一端连接有微调安装座(311),所述微调安装座(311)的一侧设置有调节手柄(309),所述智能焊接机(3)内部的所述X向伺服电机(305)一侧设置有离合手柄(316)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,其特征在于:所述导轮(313)为滚针轴承,所述导轮轴(314)经调质、淬火处理。

5. 根据权利要求1所述的一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,其特征在于:所述连接夹具机构(2)包括推拉式快速夹具(201)、快速夹具安装座(202)、调节螺杆(203)、导向滑块(204)、轨道连接块(205)、夹座(206)、固定卡爪(207)、活动卡爪(208)和薄螺母

(209),所述推拉式快速夹具(201)贯穿所述快速夹具安装座(202),所述调节螺杆(203)贯穿在所述推拉式快速夹具(201)的内部,所述调节螺杆(203)远离所述推拉式快速夹具(201)的一端连接有固定卡爪(207),所述导向滑块(204)通过所述轨道连接块(205)连接有活动卡爪(208),所述固定卡爪(207)设置在所述导向滑块(204)的顶部,所述活动卡爪(208)设置在所述夹座(206)的顶部,所述薄螺母(209)设置在所述快速夹具安装座(202)的一侧。

6.根据权利要求1所述的一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,其特征在于:所述智能焊接机(3)的前端设置所述3D视觉跟踪器(4)。

一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及等离子智能焊接机技术领域,具体为一种用于 LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机。

背景技术

[0002] MarkⅢ薄膜型LNG船舱内壁为厚1.2mm带有纵横交错波纹型的不锈钢板(304L)需搭接拼焊,焊接较为复杂,工作量巨大,若采用人工手工焊方法,焊接生产效率低,焊接质量也难以控制。若使用韩国的一款焊接此板的自动焊接机,成本过于昂贵。因而,需一款国产人工智能化自动焊接机来化解现有的困境。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的主要目的在于提供一种用于LNG船舶薄膜型燃料舱内壁焊接的智能焊接机,可以有效的解决上述技术背景中的困境。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种用于LNG 船舶燃料舱内壁的智能焊接机,包括直线轨道、连接夹具机构、智能焊接机、D视觉跟踪器、遥控器、等离子焊接电源、水冷系统及等离子水冷焊枪、轴联动伺服控制系统及控制显示面板,所述直线轨道与焊接母槽之间设置多组所述连接夹具机构,所述直线轨道的外侧设置有导轮,所述导轮的内部贯穿有导轮轴,所述导轮轴设置有八组,其中四组所述导轮轴设置在活动导向支架的底部,所述直线轨道另一侧的四组导轮轴所述固定在固定导轮组件的底部,所述活动导向支架和所述固定导轮组件皆固定在所述智能焊接机的底部,所述智能焊接机的内部分别设置有Y向伺服电机、R向伺服电机、Z向伺服电机、X 向伺服电机、Z向电机接近限位开关、R向电机接近限位开关和H向伺服电机,所述R向伺服电机的下端设置有R向电机接近限位开关,所述Z向伺服电机的上端设置有Z向电机接近限位开关,所述R向伺服电机的一端设置有R电机过渡安装板,所述R电机过渡安装板远离所述的一端设置有谐波减速器,所述谐波减速器的一端连接有摆臂,所述摆臂的一侧设置有摆臂转接轴套,所述摆臂转接轴套远离所述摆臂的一端连接有竖向支座,所述竖向支座远离所述摆臂转接轴套的一端连接有驱动转轴座组件,所述驱动转轴座组件的一侧连接有连杆,所述连杆的一侧位于所述竖向支座的下端连接有竖向支座直线,所述竖向支座直线远离所述驱动转轴座组件的一端连接有滑块转接板,所述滑块转接板远离所述竖向支座直线的一端连接有滑块连接板,所述滑块连接板的一端设置有滑块,所述滑块贯穿在横梁直线轨道内部的滑槽内,所述横梁直线轨道的两端一侧连接有横梁,所述横梁的一侧设置有滑块,所述滑块贯穿在两组Z向直线轨道的内部,所述驱动转轴座组件的底部地测连接有从动转轴座组件,所述从动转轴座组件的顶部连接有H向伺服电机,所述H向伺服电机的一侧设置有Y向伺服电机,所述Y向伺服电机的底部连接有焊枪夹头,所述焊枪夹头的内部贯穿有焊枪。

[0005] 优选的,所述直线轨道包括直线齿条、铝型材轨道、轨道过渡连接块和防撞块,所述直线齿条设置在所述铝型材轨道的内侧,所述防撞块设置在所述轨道过渡连接块的一

侧,所述轨道过渡连接块设置在所述铝型材轨道的两端。

[0006] 优选的,所述智能焊接机的底部一侧设置有导向调节杆,所述导向调节杆的一端连接有微调安装座,所述微调安装座的一侧设置有调节手柄,所述智能焊接机内部的所述X向伺服电机一侧设置有离合手柄。

[0007] 优选的,所述导轮为滚针轴承,导轮轴经调质、淬火处理。

[0008] 优选的,所述连接夹具机构包括推拉式快速夹具、快速夹具安装座、调节螺杆、导向滑块、轨道连接块、夹座、固定卡爪、活动卡爪和薄螺母,所述推拉式快速夹具贯穿所述快速夹具安装座,所述调节螺杆贯穿在所述推拉式快速夹具的内部,所述调节螺杆远离所述推拉式快速夹具的一端连接有固定卡爪,所述导向滑块通过所述轨道连接块连接有活动卡爪,所述固定卡爪设置在所述导向滑块的顶部,所述活动卡爪设置在所述夹座的顶部,所述薄螺母设置在所述快速夹具安装座的一侧。

[0009] 优选的,所述智能焊接机的前端设置所述3D视觉跟踪器。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0011] 1、本实用新型中伺服控制系统与之伺服减速电机实现5轴联动控制,可绘制线性三维曲面,再由3D视觉跟踪系统,达到智能化线路行走分析,得出最理想的行走路线用于焊接,以及焊接参数的自动调整;R向旋转电机利用谐波减速器减速,增大电机输出扭力;R向旋转电机,利用两侧的接近开关,精确自动找正旋转初始角度;Z向、Y向、H向利用两端的接近开关,精确自动找正到初始位置;激光位移传感器能实时检测焊枪端面到焊缝的间距,并通过控制系统用H向电机做出相应补偿;旋转电机的转角通过平行等长双连杆机构转换成焊枪的焊接角度。

附图说明

[0012] 图1为焊机的整体结构示意图;

[0013] 图1—1、1—2、1—3、1—4为智能焊接机内部传动结构示意图;

[0014] 图2-1为直线轨道立体结构图;

[0015] 图2-2为直线轨道A向视图;

[0016] 图3-1为轨道与焊接母材间连接夹具机构主视图;

[0017] 图3-2为轨道与焊接母材间连接夹具机构立体图;

[0018] 图3-3为A-A剖视图。

[0019] 图中:1,直线轨道、2,连接夹具机构、3,智能焊接机、4,3D视觉跟踪器、301,Y向伺服电机、302,谐波减速器、303,R向伺服电机、304,Z向伺服电机、305,X向伺服电机、306,Z向电机接近限位开关、307,R向电机接近限位开关、308,H向伺服电机、309,调节手柄、310,导向调节杆、311,微调安装座、312,活动导向支架、313,导轮、314,导轮轴、315,固定导轮组件、316,离合手柄、317,Z向直线轨道、318,横梁直线轨道、319,横梁、320,R电机过渡安装板、321,Z向螺母衬套、322,摆臂、323,摆臂转接轴套、324,竖向支座、325,驱动转轴座组件、326,连杆、327,焊枪夹头、328,从动转轴座组件、329,竖向支座直线轨道、330,滑块转接板、331,滑块连接板、101,直线齿条、102,铝型材轨道、103,轨道过渡连接块、104,防撞块、201,推拉式快速夹具、202,快速夹具安装座、203,调节螺杆、204,导向滑块、205,轨道连接块、206,夹座、207,固定卡爪、208,活动卡爪、209,薄螺母。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0022] 请参阅图1,图1—1,图1—2,图1—3,图1—4,图2-1,图2-2,图3-1,图3-2和图3-3,本实用新型提供了一种实施例:一种用于LNG船舶燃料舱内壁的智能焊接机,包括直线轨道1、连接夹具机构2、智能焊接机3、3D视觉跟踪器4、遥控器、等离子焊接电源、水冷系统及等离子水冷焊枪、5轴联动伺服控制系统及控制显示面板,所述直线轨道1与焊接母槽之间设置多组所述连接夹具机构2,所述直线轨道1的外侧设置有导轮313,所述导轮313的内部贯穿有导轮轴314,所述导轮轴314设置有八组,其中四组所述导轮轴314设置在活动导向支架312的底部,所述直线轨道1另一侧的四组所述314 固定在固定导轮组件315的底部,所述活动导向支架312和所述固定导轮组件315皆固定在所述智能焊接机3的底部,所述智能焊接机3 的内部分别设置有Y向伺服电机301、R向伺服电机303、Z向伺服电机304、X向伺服电机305、Z向电机接近限位开关306、R向电机接近限位开关307和H向伺服电机308,所述R向伺服电机303的下端设置有R向电机接近限位开关307,所述Z向伺服电机304的上端设置有Z向电机接近限位开关306,所述R向伺服电机303的一端设置有R电机过渡安装板320,所述R电机过渡安装板320远离所述303 的一端设置有谐波减速器302,所述谐波减速器302的一端连接有摆臂322,所述摆臂322的一侧设置有摆臂转接轴套323,所述摆臂转接轴套323远离所述摆臂322的一端连接有竖向支座324,所述竖向支座324远离所述摆臂转接轴套323的一端连接有驱动转轴座组件 325,所述驱动转轴座组件325的一侧连接有连杆326,所述连杆326 的一侧位于所述竖向支座324的下端连接有竖向支座直线329,所述竖向支座直线329远离所述驱动转轴座组件325的一端连接有滑块转接板330,所述滑块转接板330远离所述竖向支座直线329的一端连接有滑块连接板331,所述滑块连接板331的一端设置有滑块,所述滑块贯穿在横梁直线轨道318内部的滑槽内,所述横梁直线轨道318 的两端一侧连接有横梁319,所述横梁319的一侧设置有滑块,所述滑块贯穿在两组Z向直线轨道317的内部,所述驱动转轴座组件325 的底部地测连接有从动转轴座组件328,所述从动转轴座组件328的顶部连接有H向伺服电机308,所述H向伺服电机308的一侧设置有 Y向伺服电机301,所述Y向伺服电机301的底部连接有焊枪夹头327,所述焊枪夹头327的内部贯穿有焊枪。

[0023] R向伺服电机303通过谐波减速器302来增加电机的旋转扭力,同时通过左右的接近开关来找正旋转初始角度,X向行走,设有防撞块;Z向、R向、Y向、H向都设有接近开关用于焊接机初始工作位置的找正,同时设有机械式限位保护开关,用于特殊情况下的机械安全保护,并设有故障报警风鸣系统,遥控器可以远程控制智能焊接机3,智能焊接机3设有一激光位移传感器,用以时时测定焊枪与焊缝间的垂直距离,能及时反馈给控制系统,若有偏差需要调整,系统会让所述H向伺服电机308给予补偿,调整到最佳焊接高度,实现手动粗调、

找正焊缝,输入相关可变参数的补偿数值等,离子焊接电源、水冷系统及等离子水冷焊枪直接应用现有市场成熟且优质品牌产品,通过设置5轴联动控制系统,可以实现先行曲面行走路线,设置控制面板,方便指令数据的输入和输出。

[0024] 在本实施中,直线轨道1包括直线齿条101、铝型材轨道102、轨道连接块103和防撞块104,直线齿条101设置在铝型材轨道102的内侧,防撞块104设置在轨道连接块103的一侧,轨道连接块103设置在铝型材轨道102的两端。

[0025] 在考虑大范围作业,故将直线轨道长度设定为3米长,沿轨道方向传动方式为精密直齿轮与直齿条间传动。

[0026] 在本实施中,智能焊接机3的底部一侧设置有导向调节杆310,导向调节杆310的一端连接有微调安装座311,微调安装座311的一侧设置有调节手柄309,智能焊接机3内部的X向伺服电机305一侧设置有离合手柄316。

[0027] 通过设置离合手柄316,方便焊接时找正初始位置和校调。

[0028] 在本实施中,导轮导轮313为滚针轴承,导轮轴导轮轴314调质、淬火处理。

[0029] 通过将导轮313设置为滚针轴承,使导轮313摩擦力更小。

[0030] 在本实施中,连接夹具机构2包括推拉式快速夹具201、快速夹具安装座202、调节螺杆203、导向滑块204、轨道连接块205、夹座206、固定卡爪207、活动卡爪208和薄螺母209,推拉式快速夹具201贯穿快速夹具安装座202,调节螺杆203贯穿在推拉式快速夹具201的内部,调节螺杆203远离推拉式快速夹具201的一端连接有固定卡爪207,导向滑块204通过轨道连接块205连接有活动卡爪208,固定卡爪207设置在导向滑块204的顶部,活动卡爪208设置在夹座206的顶部,薄螺母209设置在快速夹具安装座202的一侧。

[0031] 考虑轨道与焊接母材连接夹具的可靠性,以韩国样机作参考,使用一固定卡爪207、一活动卡爪208、一推拉式快速夹具201、两导向滑块204组成,装配时固定卡爪207和活动卡爪208卡紧在波纹板材的十字节点上,一根轨道上均匀排布3个连接夹具,两导向滑块槽设计为直角梯形槽。

[0032] 在本实施中,智能焊接机3的前端设置3D视觉跟踪器4。

[0033] 通过设置3D视觉跟踪器4,实时观测对焊接过程进行监测。

[0034] 工作原理:

[0035] 步骤1:首先,在使用过程中,先沿焊缝长度方向将直线轨道1架设在母材十字节点上,用轨道与焊接母材间连接夹具2将轨道牢牢固定在母材上,再将智能焊接机3装配在直线轨道上,通过调节手柄309与微调安装座311螺纹连接,间接带动导向调节杆310和活动导向支架312一起做直线运动,最终使导轮313与轨道面接触或分离,导轮轴314装配在活动导向支架312上,导轮313装配在导轮轴314上,轨道另一侧由两个固定导轮组件315卡在轨道面上,固定导轮组件315固定在车体上,智能焊接机3内部的X向伺服电机行走设有手动离合功能,方便焊接时初始位置找正和校调,拉动离合手柄316,可以使X向电机齿轮与直线轨道上齿条分开和啮合,因结构需要R向伺服减速电机无法直接控制焊枪焊接角度,故通过平行四连杆机构进行转换,通过平行等长双连杆326间接控制焊枪(即焊枪夹头327的焊接角度;双两端分别由驱动转轴座组件325和从动转轴座组件328连接(两端连杆中心孔间距相等);双连杆机构支撑由竖向支座324、竖向支座直线轨道329、滑块转接板330、滑块连接板331、横梁直线轨道318、横梁319构成;因摆臂322过长,故选用谐波减速器302 减速增大

输出扭力,摆臂通过摆臂转接轴套323连接到驱动转轴座组件325上;R向伺服电机303通过R电机过渡安装板320连接到Z向螺母衬套321上,实现R向伺服电机303与Z向伺服减速电机304的机械联动。

[0036] 步骤2:Z向伺服减速电机304通过同步带、同步带轮带动滚珠丝杠转动,得以实现Z向螺母衬套321和R向伺服电机303做上下运动,智能焊机3设有前置3D视觉跟踪器4,提前扫描焊缝实际外形尺寸,并分析出焊接时的最佳行走路线,并对行走控制系统内数据进行校正补偿,焊缝宽度方向由Y向伺服电机安装座301内电机控制位移,同时根据3D视觉系统传输的数据进行及时修正,3D视觉跟踪器行驶方向前置,并采集焊缝的三维尺寸数据,同时分析出焊接时的最佳行驶路线及焊接速度。

[0037] 步骤3:智能焊机3设有一激光位移传感器,用以时时测定焊枪与焊缝间的垂直距离,能及时反馈给控制系统,若有偏差需要调整,系统会让H向电机给予补偿,调整到最佳焊接高度,

[0038] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0039] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

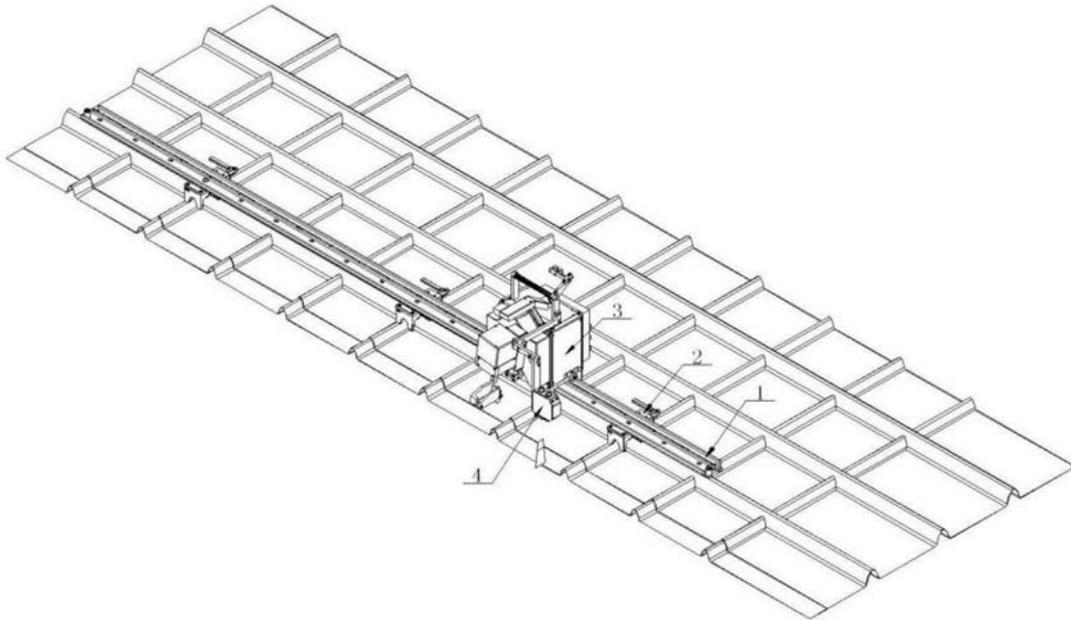


图1

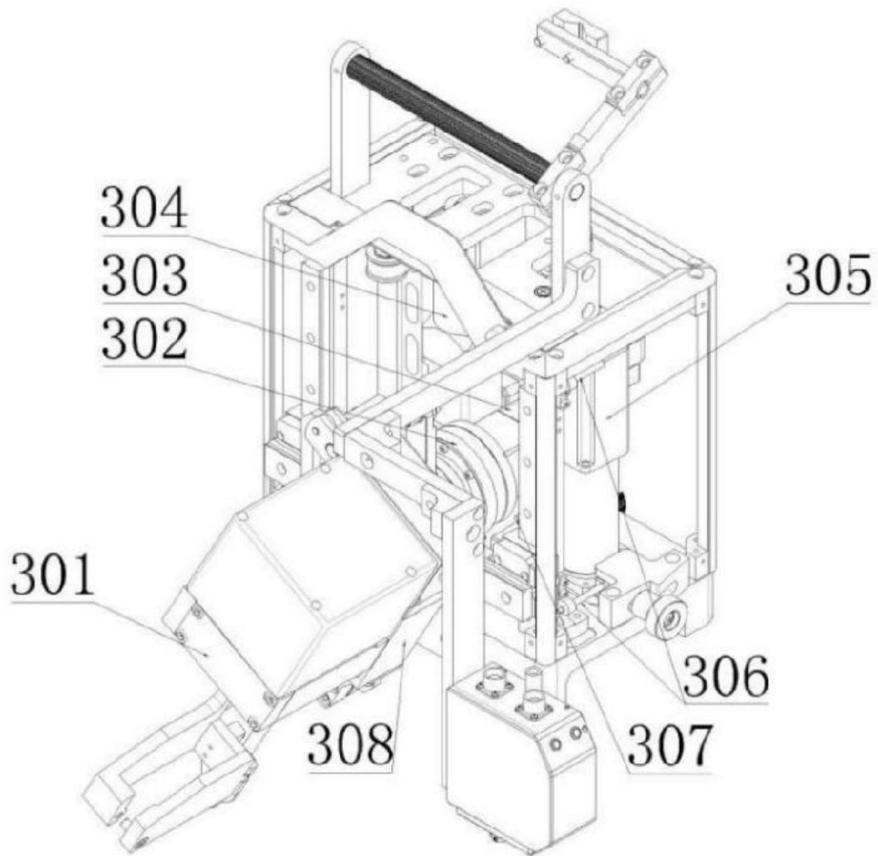


图1-1

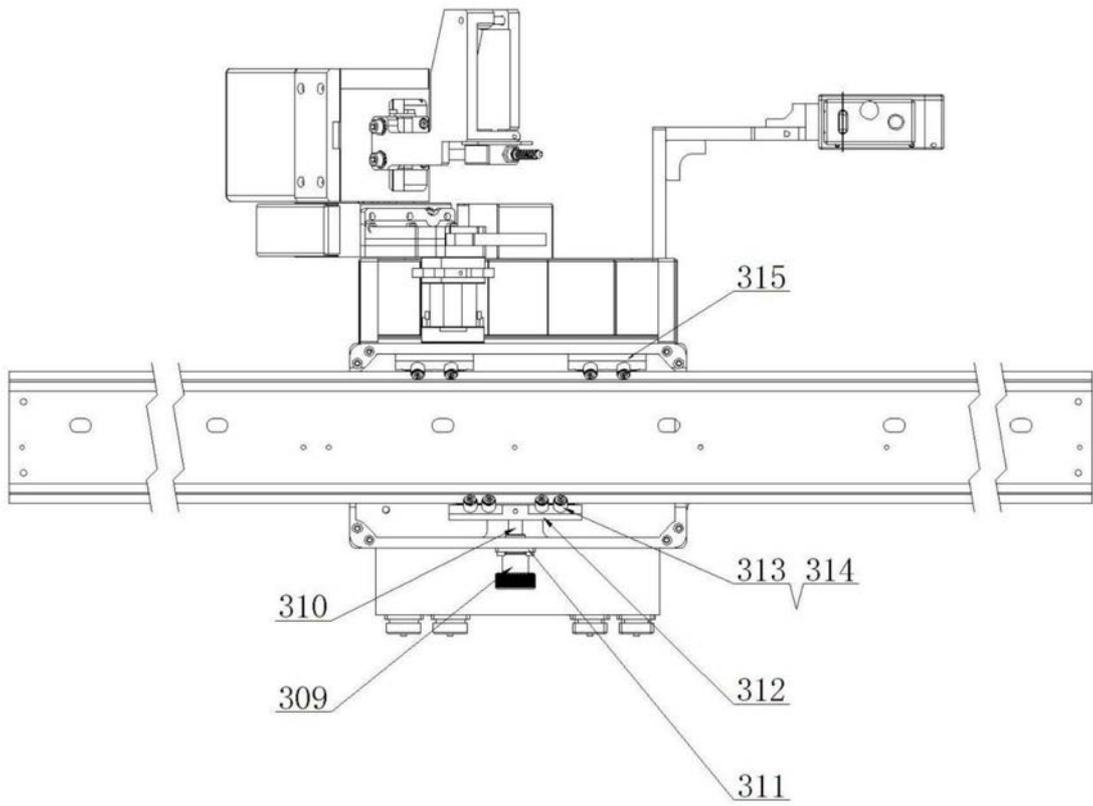


图1-2

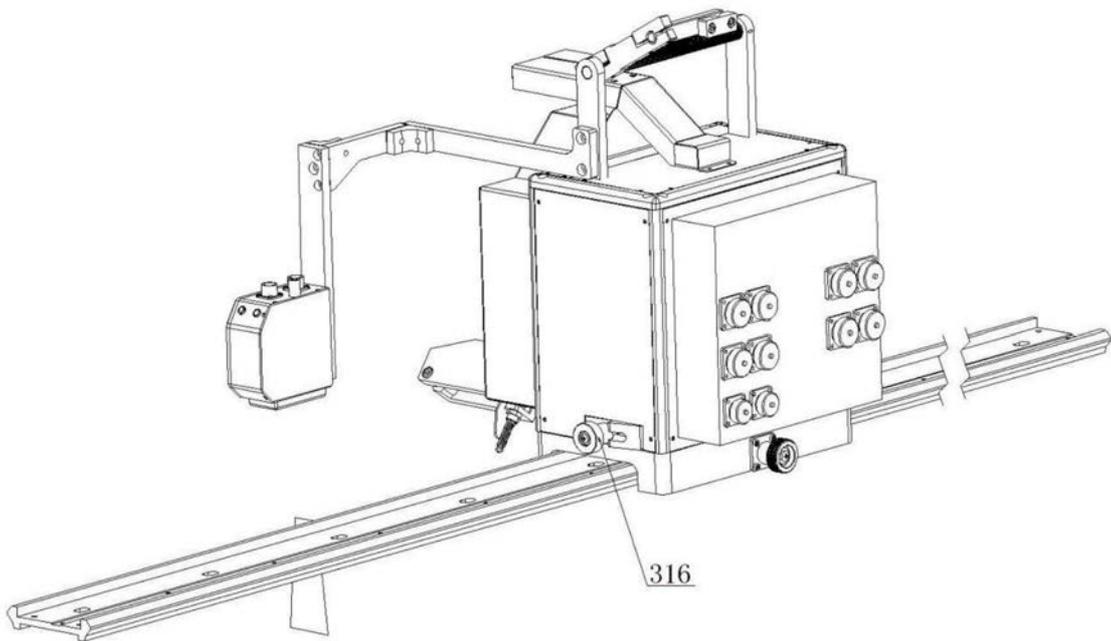


图1-3

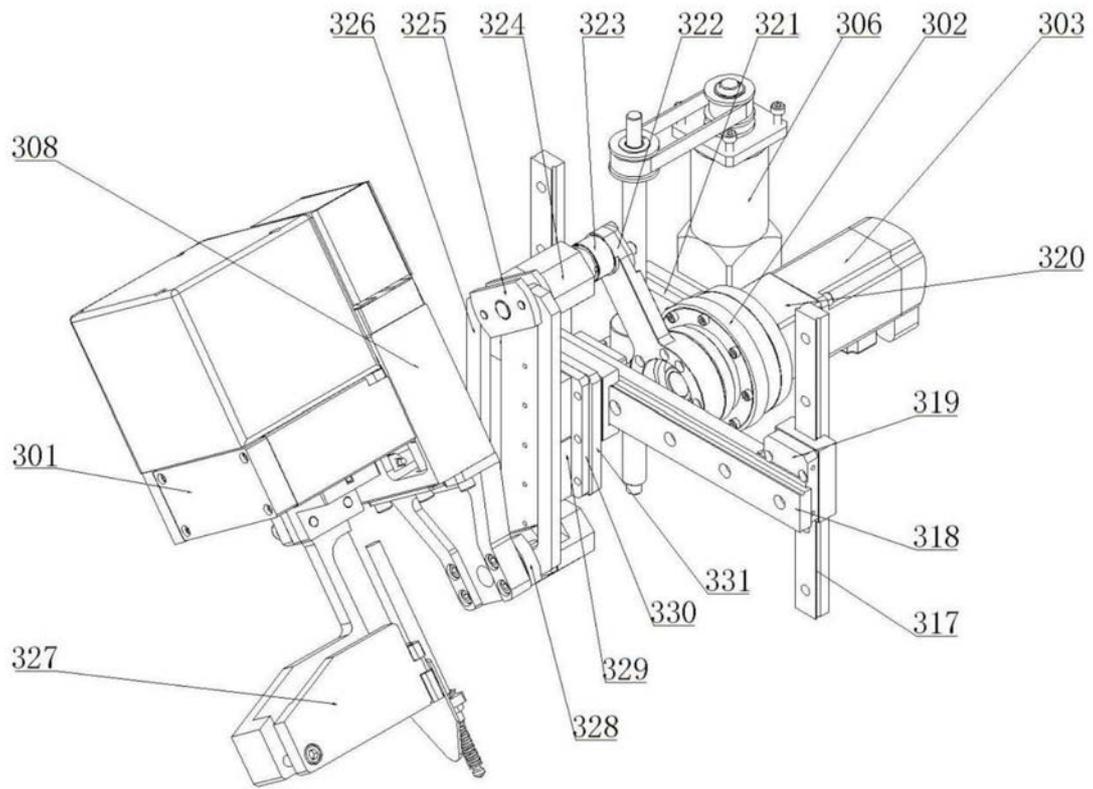


图1-4



图2-1

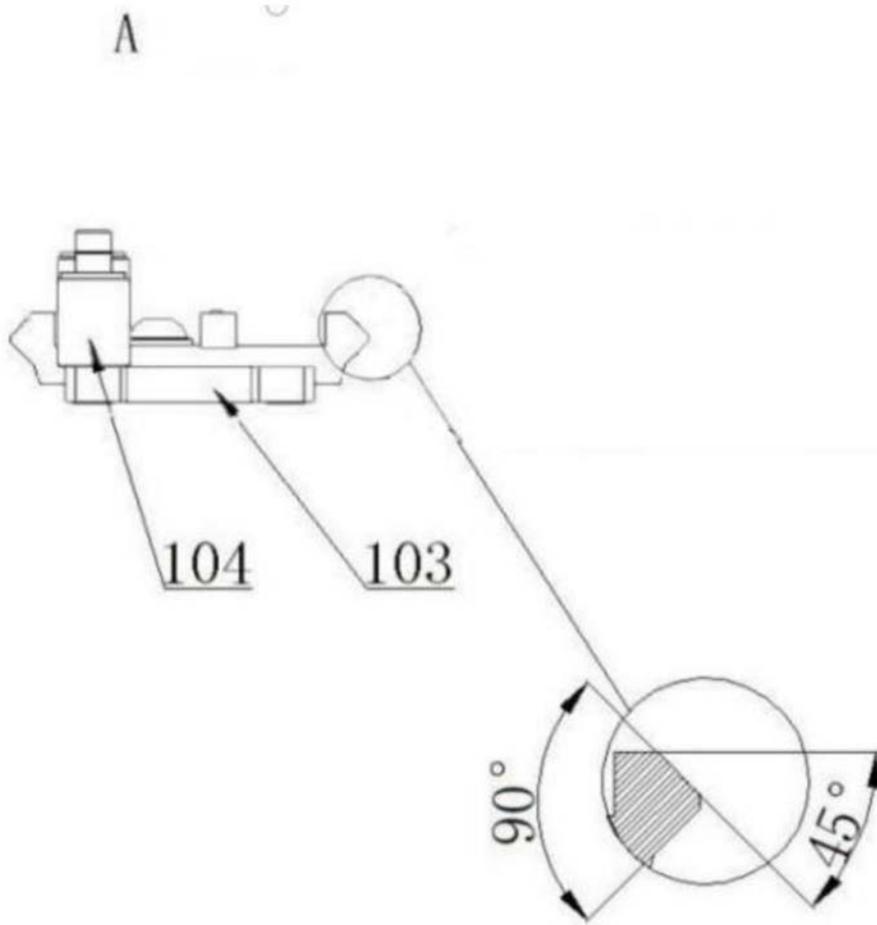


图2-2

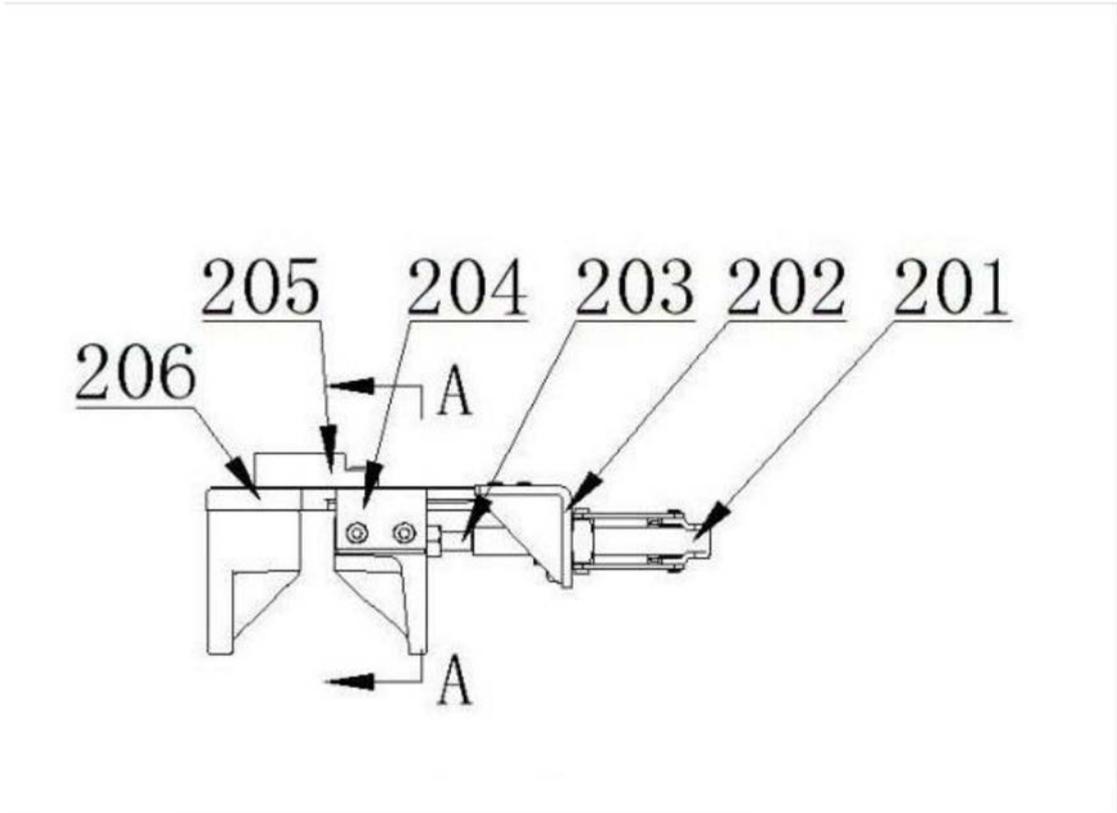


图3-1

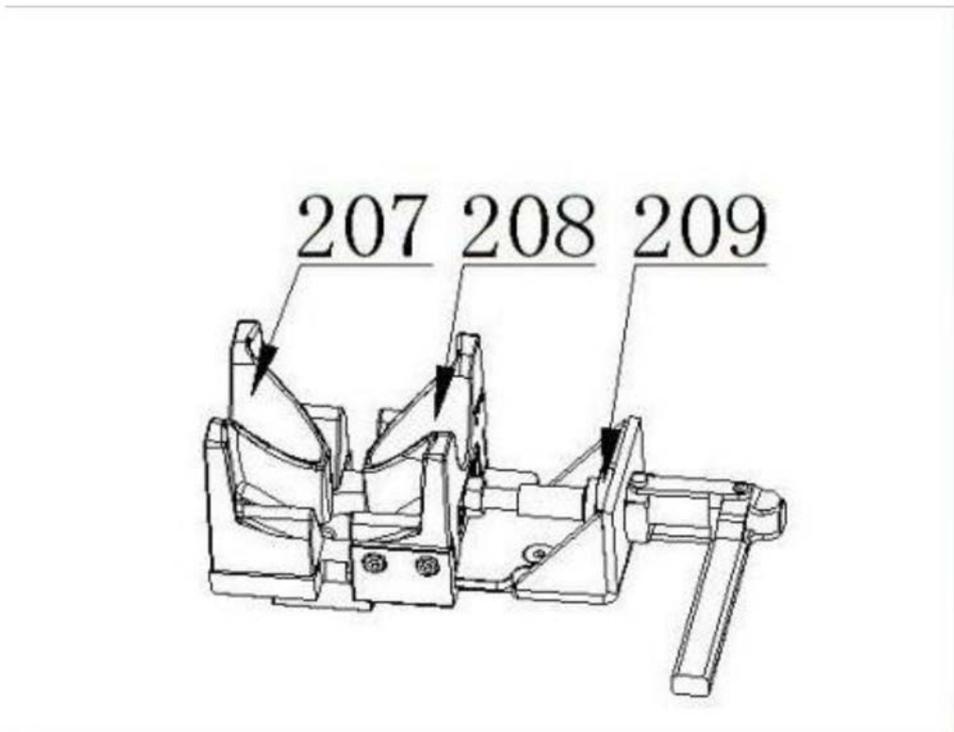


图3-2

A-A

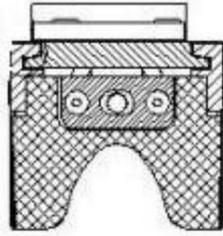


图3-3