



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212823876 U

(45) 授权公告日 2021.03.30

(21) 申请号 202021683979.4

(22) 申请日 2020.08.13

(73) 专利权人 株洲中车特种装备科技有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心

(72) 发明人 唐欧 刘峰 张昕 余小波  
袁飞虎 郭浩 姜益民 陈云虎

(74) 专利代理机构 长沙七源专利代理事务所  
(普通合伙) 43214

代理人 周晓艳 张勇

(51) Int.Cl.

B23P 23/04 (2006.01)

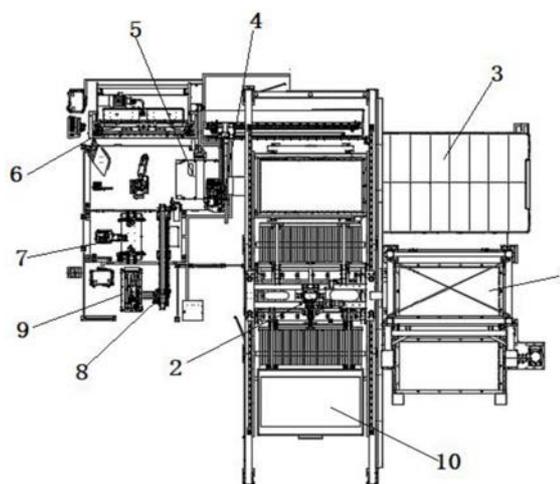
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种钣金生产系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种钣金生产系统,包括自动上下料单元、切割系统、自动分拣单元、自动旋转平台、折弯系统及焊接系统;自动上下料单元能实现工件转移至切割系统以及对切割系统产生的废料进行转移;切割系统用于对自动上下料单元吸取的工件进行切割加工;自动分拣单元实现将切割系统加工后的工件转移至自动旋转平台上;自动旋转平台用于放置工件且能进行旋转动作实现工件转移;折弯系统用于工件的折弯及工件的转移;焊接系统用于工件的定位、夹紧以及焊接加工。本实用新型采用各单元或系统的组配,实现多个钣金制造设备的协同作业,完成钣金产品的生产,大大提高了生产效率。



1. 一种钣金生产系统,其特征在于,包括自动上下料单元(2)、切割系统(3)、自动分拣单元(4)、自动旋转平台(5)、折弯系统(6)和焊接系统(7);

所述自动上下料单元(2)包括第二电机组和设置在第二电机组上的转移件A;第二电机组带动转移件A运动,能实现工件转移至切割系统以及对切割系统产生的废料进行转移;

所述切割系统(3)用于对自动上下料单元(2)吸取的工件进行切割加工;

自动分拣单元(4)包括第三电机组和设置在第三电机组上的转移件B;通过第三电机组带动转移件B运动,实现将切割系统(3)加工后的工件转移至自动旋转平台(5)上;

所述自动旋转平台(5)包括旋转平台和第四电机;所述旋转平台用于放置工件;所述第四电机与旋转平台连接,能带动旋转平台进行旋转或停止旋转;

折弯系统(6)包括第一机械手和折弯机;所述第一机械手用于旋转平台至折弯机以及折弯系统至焊接系统(7)之间的工件转移;所述折弯机用于工件的折弯;

所述焊接系统(7)包括焊接工装和焊接机械手;所述焊接工装用于工件的定位和夹紧;所述焊接机械手和焊接工装的组合用于工件的焊接加工,得到钣金产品。

2. 根据权利要求1所述的钣金生产系统,其特征在于,所述旋转平台(5.1)包括底座(5.1.1)、旋转台(5.1.2)和回转支撑(5.1.3);

所述底座用于旋转台的支撑;所述回转支撑设置于旋转台和底座之间,第四电机带动回转支撑转动或停止转动能实现回转支撑带动旋转台转动或停止转动。

3. 根据权利要求2所述的钣金生产系统,其特征在于,所述自动旋转平台还包括感应装置(5.2)和检测装置(5.3);

所述感应装置包括感应件、接近传感器和停止传感器;所述感应件设置在旋转台上,用于与接近传感器和停止传感器配合;所述接近传感器和停止传感器均设置在底座上,第四电机根据接近传感器和停止传感器的监测结果进行减速和停止转动;

所述检测装置包括工件检测开关和满料检测开关;所述工件检测开关设置在底座上,旋转台上对应设有与其对应的通孔,工件检测开关和通孔配合能检测旋转台上有无工件;所述满料检测开关用于旋转台上工件叠放高度的检测。

4. 根据权利要求2所述的钣金生产系统,其特征在于,所述自动旋转平台还包括限位件(5.4)和齿轮(5.5);所述限位件设置在旋转台上,用于工件的限位;所述齿轮设置在第四电机的输出端且与回转支撑啮合。

5. 根据权利要求1所述的钣金生产系统,其特征在于,所述转移件A包括吸盘A及插齿;所述吸盘A用于工件的吸取;所述插齿用于废料的插取;所述第二电机组用于带动吸盘A和插齿进行运动以及控制插齿进行开合。

6. 根据权利要求1所述的钣金生产系统,其特征在于,所述自动分拣单元(4)还包括第二机械手;所述第二机械手与转移件B连接;通过第三电机组带动第二机械手和转移件B运动,实现转移件B对工件的转移。

7. 根据权利要求1所述的钣金生产系统,其特征在于,所述折弯系统(6)还包括定位装置和换向装置;所述定位装置用于工件定位;所述换向装置用于工件的放置和换向,与第一机械手配合能实现第一机械手对工件的换向抓取。

8. 根据权利要求1所述的钣金生产系统,其特征在于,所述焊接工装包括焊接台、定位装置和夹紧装置;所述焊接台用于工件的放置;所述定位装置设置在焊接台上,用于工件的

定位;所述夹紧装置设置在焊接台上,能实现对焊接台上工件的夹紧和松开。

9. 根据权利要求1-8任意一项所述的钣金生产系统,其特征在于,还包括自动仓储立库(1)、成品下线系统(8)和成品入库系统(9);

所述自动仓储立库(1)包括托盘和第一电机组;托盘用于工件的放置;通过第一电机组带动托盘运动实现工件的存放、取出以及向自动上下料单元(2)输送工件;

所述成品下线系统(8)包括第五电机组和转移件C;通过第五电机组和转移件C配合实现焊接系统(7)中焊接后的产品转移至成品入库系统(9)中;

所述成品入库系统(9)包括成品堆垛工装;成品堆垛工装用于转移件C转移工件的存放。

## 一种钣金生产系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及钣金生产技术领域,具体涉及一种钣金生产系统。

### 背景技术

[0002] 目前钣金生产制造中存在以下问题:1、钣金件制造多采用单体设备进行,产品的形成要走多个工序,并且工人经验和技术水平不一,导致产品的质量不稳定;2、钣金加工制造业中设备制造商的集成能力薄弱,定制化程度高,导致柔性化低、产能小,形成的产品结构单一从而导致换型困难。

[0003] 因此,急需一种柔性化高、产能大且产品质量稳定的钣金生产系统来解决上述问题。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型目的在于提供一种柔性化高、产能大且产品质量稳定的钣金生产系统,具体技术方案如下:

[0005] 一种钣金生产系统,包括自动上下料单元、切割系统、自动分拣单元、自动旋转平台、折弯系统和焊接系统;

[0006] 所述自动上下料单元包括第二电机组和设置在第二电机组上的转移件A;第二电机组带动转移件A运动,能实现工件转移至切割系统以及对切割系统产生的废料进行转移;

[0007] 所述切割系统用于对自动上下料单元吸取的工件进行切割加工;

[0008] 自动分拣单元包括第三电机组和设置在第三电机组上的转移件B;通过第三电机组带动转移件B运动,实现将切割系统加工后的工件转移至自动旋转平台上;

[0009] 所述自动旋转平台包括旋转平台和第四电机;所述旋转平台用于放置工件;所述第四电机与旋转平台连接,能带动旋转平台进行旋转或停止旋转;

[0010] 折弯系统包括第一机械手和折弯机;所述第一机械手用于旋转平台至折弯机以及折弯系统至焊接系统之间的工件转移;所述折弯机用于工件的折弯;

[0011] 所述焊接系统包括焊接工装和焊接机械手;所述焊接工装用于工件的定位和夹紧;所述焊接机械手和焊接工装的组合用于工件的焊接加工,得到钣金产品。

[0012] 以上技术方案中优选,所述旋转平台包括底座、旋转台和回转支撑;

[0013] 所述底座用于旋转台的支撑;所述回转支撑设置于旋转台和底座之间,第四电机带动回转支撑转动或停止转动能实现回转支撑带动旋转台转动或停止转动。

[0014] 以上技术方案中优选,所述自动旋转平台还包括感应装置和检测装置;

[0015] 所述感应装置包括感应件、接近传感器和停止传感器;所述感应件设置在旋转台上,用于与接近传感器和停止传感器配合;所述接近传感器和停止传感器均设置在底座上,第四电机根据接近传感器和停止传感器的监测结果进行减速和停止转动;

[0016] 所述检测装置包括工件检测开关和满料检测开关;所述工件检测开关设置在底座上,旋转台上对应设有与其对应的通孔,工件检测开关和通孔配合能检测旋转台上有无工

件;所述满料检测开关用于旋转台上工件叠放高度的检测。

[0017] 以上技术方案中优选,所述自动旋转平台还包括限位件和齿轮;所述限位件设置在旋转台上,用于工件的限位;所述齿轮设置在第四电机的输出端且与回转支撑啮合。

[0018] 以上技术方案中优选,所述转移件A包括吸盘A及插齿;所述吸盘A用于工件的吸取;所述插齿用于废料的插取;所述第二电机组用于带动吸盘A和插齿进行运动以及控制插齿进行开合。

[0019] 以上技术方案中优选,所述自动分拣单元还包括第二机械手;第二机械手与转移件B连接;通过第三电机组带动第二机械手和转移件B运动,实现转移件B对工件的转移。

[0020] 以上技术方案中优选,所述折弯系统还包括定位装置和换向装置;所述定位装置用于工件定位;所述换向装置用于工件的放置和换向,与第一机械手配合能实现第一机械手对工件的换向抓取。

[0021] 以上技术方案中优选,所述焊接工装包括焊接台、定位装置和夹紧装置;所述焊接台用于工件的放置;所述定位装置设置在焊接台上,用于工件的定位;所述夹紧装置设置在焊接台上,能实现对焊接台上工件的夹紧和松开。

[0022] 以上技术方案中优选,还包括自动仓储立库、成品下线系统和成品入库系统;

[0023] 所述自动仓储立库包括托盘和第一电机组;托盘用于工件的放置;通过第一电机组带动托盘运动实现工件的存放、取出以及向自动上下料单元输送工件;

[0024] 所述成品下线系统包括第五电机组和转移件C;通过第五电机组和转移件C配合实现焊接系统中焊接后的产品转移至成品入库系统中;

[0025] 所述成品入库系统包括成品堆垛工装;成品堆垛工装用于转移件C转移工件的存放。

[0026] 应用本实用新型的技术方案,具有以下有益效果:

[0027] (1) 本实用新型的钣金生产系统包括自动上下料单元、切割系统、自动分拣单元、自动旋转平台、折弯系统以及焊接系统;自动上下料单元能实现工件转移至切割系统以及对切割系统产生的废料进行转移;切割系统用于对自动上下料单元吸取的工件进行切割加工;自动分拣单元实现将切割系统加工后的工件转移至自动旋转平台上;自动旋转平台用于放置工件且能进行旋转动作从而实现工件的转移;折弯系统用于工件的折弯及工件的转移;焊接系统用于工件的定位、夹紧以及焊接加工。本实用新型采用各单元或系统的组配,实现多个钣金制造设备的协同作业,完成钣金产品的生产,大大提高了生产效率;本实用新型通过更换不同规格的转移件A、转移件B、转移件C以及设置在第一机械手上的吸盘,能满足不同规格钣金产品的自动化生产和下线;本实用新型中各单元或系统采用自动化控制配合,只需一人站在自动仓储立库的位置,同时监管工件的上线以及废料的下线,真正实现一人化作业,从根本上解放了劳动力,节约成本、大大提高了效率和生产柔性化。

[0028] (2) 本实用新型中所述自动旋转平台包括旋转平台、第四电机、检测装置、感应装置、限位件和齿轮;通过第四电机带动旋转平台运动能实现自动分拣单元和折弯系统之间工件的有序流转;旋转平台包括底座、旋转台和回转支撑;回转支撑设置在底座上与齿轮啮合,配合第四电机实现旋转台的平稳旋转,旋转方式简单可靠,效率高;检测装置包括工件检测开关和满料检测开关,通过检测装置的检测,能保证旋转平台的正常运转和工件的有序流转,平衡自动分拣单元和折弯系统之间工件流转的节拍;感应装置包括感应件、接近传

传感器和停止传感器,通过感应件、接近传感器和停止传感器的配合能准确定位,配合第四电机实现旋转台的转动减速和停止,保证旋转台转动的平稳性;限位件能够对旋转台上的工件进行限位,防止工件被甩出或滑出旋转台;通过调节齿轮与回转支撑啮合距离,保证旋转台的平稳旋转。

[0029] (3) 本实用新型中所述自动上下料单元包括第三电机组和转移件A;通过第三电机组带动转移件A运动实现工件的吸取和废料的回收,工作方式简单可靠,效率高;所述自动上下料单元还包括第一分张机构和第一测厚机构,第一分张机构能确保转移件A吸取的工件为单张工件,第一测厚机构测量实际吸取工件的厚度,与设定工件厚度进行对比,可判断吸取工件的数量,不仅能对第一分张机构的分张效果进行检测,还能满足不同规格工件的测厚。

[0030] (4) 本实用新型中所述切割系统包括激光切割机和交换台;待加工的工件放置在激光切割机的交换台之上,交换台进入激光切割机进行切割,完成后,交换台动作,将切割好的工件移出,简单高效,工作节奏易把控。

[0031] (5) 本实用新型中所述自动分拣单元包括第三电机组、转移件B和齿轮旋转机构;通过第三电机组带动转移件B运动对工件进行分拣吸取,结构简单,易与交换台进行有效配合;通过齿轮旋转机构中的旋转电机带动转移件B旋转,便于工件的多方向转移。

[0032] (6) 本实用新型中所述折弯系统包括第一机械手、折弯机、定位装置、换向装置和 second 分张机构;第一机械手吸取工件在定位装置实现工件的精准定位,保证折弯精度;换向装置配合第一机械手能对需换向加工的工件进行换向,提高了系统的适用性;第二分张机构和第二测厚机构确保了第一机械手吸取单张工件,确保了折弯工序的有序进行。

[0033] (7) 本实用新型中所述焊接系统包括焊接工装和焊接机械手;所述焊接工装包括焊接台、定位装置和夹紧装置;定位装置能有限对工件进行定位,夹紧装置有效固定焊接台上的工件,确保焊接机械手对工件焊接加工的进行。

[0034] (8) 所述成品下线系统包括第五电机组和转移件C;通过第五电机组带动转移件C运动实现对成品工件进行转移,简单高效,通过更换转移件C的规格从而使得成品下线系统能够适应不同规格的成品工件下线。

[0035] (9) 所述成品入库系统包括背负式AGV和成品堆垛工装,背负式AGV带着成品堆垛工装对工件进行转移,能根据成品堆垛工装的负载替换不同载重的AGV,适用性强。

[0036] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本实用新型还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本实用新型作进一步详细的说明。

## 附图说明

[0037] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的不当限定。

[0038] 在附图中:

[0039] 图1是本实施例钣金生产系统的结构示意图;

[0040] 图2是图1中自动旋转平台的结构示意图;

[0041] 图3是图2中底座和第四电机的结构示意图;(未示意旋转台)

[0042] 图4是图3中第四电机的结构示意图;

- [0043] 图5是图1中自动仓储立库的结构示意图；
- [0044] 图6是图1中自动上下料单元的结构示意图；
- [0045] 图7是图1中自动分拣单元的结构示意图；
- [0046] 图8是图1中折弯系统的结构示意图；
- [0047] 图9是图1中焊接系统的结构示意图；
- [0048] 图10是图1中成品下线系统的结构示意图；
- [0049] 其中,1、自动仓储立库;1.1、托盘;1.2、原料小车;1.3、料库;1.4、升降电机;1.5、横移电机;1.6、行走电机;2、自动上下料单元;2.1、吸盘A;2.2、插齿;2.3、X轴电机;2.4、Z轴电机;2.5、插齿张合电机;3、切割系统;4、自动分拣单元;4.1、第二机械手;4.2、转移件B;4.3、X向电机;4.4、Y向电机;4.5、Z向电机;4.6、旋转电机;5、自动旋转平台;5.1、旋转平台;5.1.1、底座;5.1.1.1、支脚;5.1.2、旋转台;5.1.3、回转支撑;5.2、感应装置;5.3、检测装置;5.4、限位件;5.5、齿轮;5.6、第四电机;5.6.1、腰形孔;5.6.2、电机安装板;5.6.3、齿轮调节板;5.6.4、齿轮调节螺栓;6、折弯系统;6.1、第一机械手;6.2、折弯机;6.3、定位装置;6.4、换向装置;6.5、第二分张机构;7、焊接系统;7.1、焊接机械手;7.2、焊接工装;8、成品下线系统;8.1、第五电机组;8.2、转移件C;9、成品入库系统;10、废料储存单元。

### 具体实施方式

[0050] 以下结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明,但是本实用新型可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0051] 实施例:

[0052] 一种钣金生产系统,包括自动仓储立库1、自动上下料单元2、切割系统3、自动分拣单元4、自动旋转平台5、折弯系统6、焊接系统7、成品下线系统8、成品入库系统9和废料储存单元10,如图1-10所示,具体如下:

[0053] 所述自动仓储立库1包括托盘1.1、原料小车1.2、料库1.3和第一电机组,如图5所示;托盘放置原料小车上,用于工件的运输和承载;第一电机组包括横移电机1.5、升降电机1.4和行走电机1.6;横移电机和升降电机带动托盘以及托盘上的工件存放至料库(优选料库为多层抽屉式设计,能实现多个托盘的存放)或从料库中将托盘1.1取出放置到原料小车上(料库规格与托盘规格相匹配,能实现托盘在料库中放置或取出);行走电机设置在原料小车上,能带动原料小车运动;具体是:叉车将工件置于托盘上,升降电机上升将托盘置于与料库某一层水平的位置,横移电机动作将托盘送入料库,升降电机下降,重复以上动作完成能完成托盘及工件存放至料库的各层位置;升降电机上升置于与料库某一层水平的位置,横移电机反转将托盘从料库取出,升降电机下降置于与原料小车水平的位置,横移电机动作将托盘送至原料小车1.2上,原料小车下方的行走电机动作将小车沿下端轨道侧出,将工件输送至自动上下料单元2下方,完成出库。

[0054] 自动上下料单元2包括第二电机组和转移件A;转移件A包括吸盘A(标号为2.1)和插齿2.2,如图6所示;第二电机组包括X轴电机2.3、Z轴电机2.4和插齿张合电机2.5;插齿张合电机控制吸盘A两侧的插齿张开,为吸盘A吸取工件提供作业空间,X轴电机和Z轴电机带动吸盘A在导轨上运动至原料小车1.2位置吸取工件,并输送至切割系统3的交换台上;具体是原料小车行走至上料位(自动上下料单元2正下方),插齿张合电机动作将插齿打开至指

定位置,Z轴电机动作,吸盘A下行吸取工件(与吸盘A连接的气压罐动作实现吸盘A对工件的吸取及松开),然后吸盘A上行至指定位置,X轴电机动作,将工件移动至切割系统的交换台上方,吸盘A下行将工件放置在交换台,吸盘A回到起始位置同时插齿张合电机控制插齿闭合,自动上下料单元第二电机组的作用下回到初始位置。

[0055] 优选的,自动上下料单元2还包括第一分张机构和第一测厚机构;所述第一分张机构(现有设备,可直接购买)设置在吸盘A上,用于将工件分张,第一测厚机构设置在吸盘A的安装架上,(现有设备,可直接购买)能对吸盘A吸取的工件进行厚度测量,通过与设定值比对,确认吸盘A吸取的工件为单张工件,同时满足不同规格的工件的厚度测量。

[0056] 所述切割系统3包括激光切割机(激光切割机为现有设备,可直接购买,型号优选3015CE)和交换台;交换台用于已加工工件和待加工工件的放置,所述激光切割机用于对工件进行切割加工。具体是:工件放置在交换台上,交换台进入激光切割机,激光切割机对待加工工件进行切割,完成切割后交换台动作,将切割好的产品移出激光切割机,自动分拣单元4将切割后的工件转移至自动旋转平台。

[0057] 所述自动分拣单元4包括第三电机组、齿轮旋转机构、第二机械手4.1和转移件B(标号为4.2),如图7所示;第三电机组包括X向电机4.3、Y向电机4.4和Z向电机4.5,通过X向电机、Y向电机和Z向电机在导轨上运动,从而带动第二机械手运动至交换台上方,通过设置在第二机械手上的转移件B(优选吸盘)对交换台上的已加工工件进行吸取,并放置到自动旋转平台上;齿轮旋转机构包括旋转电机4.6,旋转电机输出端与转移件B连接,能带动转移件B旋转,便于工件的转移;自动分拣单元4对交换台上已完成切割的工件吸取转移完成后,自动上下料单元2的第二电机组动作,带动两组插齿运行至交换台上方进行废料插取,具体是,插齿张合电机动作,在Z向电机下降的同时,插齿打开至指定位置,当Z向电机带动插齿下降到与交换台上废料的末端同一水平位置时,插齿张合电机反转,插齿闭合(两组插齿在水平面上相对靠近,实现闭合),将废料从交换台的错位缝隙中插起来(插齿包括多个插齿单件,插齿单件规格与交换台缝隙匹配),配合X向电机将废料输送至废料储存单元10的正上方,Z向电机动作,插齿带着废料下移,同时插齿张合电机动作,将插齿打开,到合适位置时将废料释放于废料储存单元10的废料小车上,动作完成后,Z向电机上升,同时插齿闭合回到初始位置,等待下一次上料。

[0058] 所述自动旋转平台5包括旋转平台5.1和第四电机5.6,如图2-4所示;通过第四电机与旋转平台连接带动旋转平台转动或停止转动,具体是,所述旋转平台包括底座5.1.1、旋转台5.1.2和回转支撑5.1.3;所述底座用于旋转台的支撑;所述旋转台上并列设有用于衔接所述自动分拣单元4和折弯系统6的至少两个运输工位(优选运输工位为两个);回转支撑设置在旋转台和底座之间,与第四电机输出端上的齿轮相互啮合,能实现回转支撑跟随电机输出端转动从而带动旋转台转动;通过旋转台转动实现两个运输工位在自动分拣单元4和折弯系统6之间进行旋转切换;自动旋转平台5具体工作方式是,旋转台的第一运输工位接收来自自动分拣单元4的工件,然后旋转至第二运输工位的位置,通过折弯系统的第一机械手将旋转后的第一运输工位上的工件吸取至折弯系统上进行折弯加工。

[0059] 优选的,所述自动旋转平台5还包括感应装置5.2和检测装置5.3;所述感应装置包括感应件、接近传感器和停止传感器;所述感应件设置在旋转台上,用于与接近传感器和停止传感器配合;所述接近传感器和停止传感器设置在底座上,第四电机根据接近传感器和

停止传感器的检测结果进行减速或停止转动。具体是：所述旋转台的底部设有感应件（优选为感应螺钉），旋转台在旋转过程中依次经过接近传感器和停止传感器，实现旋转台减速和停止；所述检测装置包括工件检测开关和满料检测开关（均优选为光电开关）；所述工件检测开关设置在底座上，旋转台两个运输工位上均对应设有通孔，工件检测开关和通孔配合能检测运输工位上有/无工件（光电检测，有光通过则表示无工件，无光通过则表示有工件）；所述满料检测开关设置在旋转台一侧，用于旋转台上工件叠放高度的检测。

[0060] 优选的，所述自动旋转平台还包括限位件5.4、齿轮5.5和水平调节机构5.7；所述限位件设置在旋转台上，用于两个运输工位上工件的限位（优选一个运输工位上设置四组限位件）；限位件5.4的具体安装方式是，所述限位件上设有安装孔，所述运输工位上对应设有螺纹孔，垫圈（垫圈外径规格大于安装孔规格）放置在安装孔上，与垫圈配合的螺栓穿过安装孔拧入运输工位的螺纹孔内，能实现限位件固定在运输工位上，所述安装孔规格为所述螺纹孔规格的1.2-1.5倍，能实现松开螺栓对限位件的压力时，限位件能在运输工位上进行位置调整，便于对不同规格的工件进行限位。

[0061] 齿轮5.5设置在第四电机输出端且与回转支撑啮合，如图4所示，第四电机5.6通过电机安装板5.6.2活动设置于底座上，具体的安装方式是，电机安装板上设有用于与底座连接的腰形孔5.6.1，所述底座上还设有齿轮调节板5.6.3和齿轮调节螺栓5.6.4，所述齿轮调节螺栓贯穿齿轮调节板上的螺纹孔设置且与电机安装板相接触，拧动齿轮调节螺栓实现调节电机安装板在底座上的安装位置，进而实现调节齿轮和回转支撑之间的啮合间隙。

[0062] 所述水平调节机构5.7包括层叠设置的第一调节板和第二调节板，所述第一调节板与底座的支脚5.1.1.1（优选底座的支脚数量为4支）连接，所述第一调节板上设有通孔和螺纹孔，所述第二调节板上设有螺纹孔，高度调节螺栓贯穿第一调节板上的螺纹孔设置且与第二调节板相接触，固定螺栓依次穿过第一调节板上的通孔和第二调节板上的螺纹孔，拧动高度调节螺栓实现调节第一调节板和第二调节板之间的距离，高度调节螺栓和固定螺栓配合实现对第一调节板和第二调节板间进行固定。

[0063] 所述折弯系统6包括第一机械手6.1和折弯机6.2（现有设备可直接购买，优选型号为BF-1132），如图8所述；所述第一机械手用于旋转台至折弯机以及折弯机至焊接系统7之间的工件进行转移；所述折弯机用于对第一机械手（优选第一机械手上设有用于吸取工件的吸盘）转移的工件进行折弯加工。

[0064] 优选的，所述折弯系统6还包括定位装置6.3、换向装置6.4、第二分张机构6.5和第二测厚机构（第二分张机构和第二测厚机构均为现有设备，可直接购买）；所述定位装置用于工件定位；所述换向装置用于工件的放置和换向，与第一机械手配合能实现第一机械手对工件吸取面的改变，所述第二分张机构用于对工件进行分张处理；所述第二测厚机构设置于第二分张机构一侧，用于对分张后的工件进行厚度测量；具体是，第一机械手从旋转台的运输工位上吸取工件，第二分张机构对第一机械手吸取的工件进行分张处理，分张处理后第一机械手将工件放置到第二测厚机构中进行测厚，确保第一机械手吸取的工件为单张工件，并将工件置于定位装置上进行精准定位后输送至折弯机上进行折弯加工，折弯过程工件如需要翻边则将工件置于换向装置上进行翻边换向，折弯完成后，第一机械手将折弯后的工件放到焊接工装的焊接台上。

[0065] 所述焊接系统7包括焊接工装7.2和焊接机械手7.1，如图9所示；所述焊接工装包

括焊接台、定位装置和夹紧装置；所述焊接机械手和焊接台对应设置，用于对焊接台上的待加工工件进行焊接加工；所述定位装置设置在焊接台上用于工件的定位；所述夹紧装置设置在焊接台上，能对焊接台上的工件进行夹紧或松开；具体是，工件通过第一机械手放至焊接台上，焊接台上四个角对应设置的定位装置对工件进行限位和防呆，夹紧装置动作将工件固定在焊接台上，焊接机械手对工件进行焊接，焊接完成得到成品工件，夹紧装置动作，松开工件，成品下线系统8将工件转移至成品入库系统9中。

[0066] 所述成品下线系统8包括第五电机组8.1和转移件C(优选转移件C上设有吸盘)，如图10所示；通过第五电机组带动转移件C(标号为8.2)运动，实现对焊接后的工件进行吸取并放置到成品入库系统9中；具体是，焊接完成后，工件被夹紧装置松开，第五电机组驱动转移件C至焊接台工件位置吸取工件，第五电机组驱动转移件C运动将工件叠放至成品入库系统9的成品堆垛工装上。

[0067] 成品入库系统9包括背负式AGV和成品堆垛工装；通过背负式AGV和成品堆垛工装相配合的方式将成品工件自动运输至指定位置，可根据不同的负载替换不同载重的AGV。

[0068] 本实施例钣金生产系统应用的具体工作流程是：

[0069] 自动仓储立库1通过原料小车向自动上下料单元输送工件；

[0070] 自动上下料单元2通过第二电机组带动吸盘A将工件输送至切割系统的交换台上，插齿将交换台上切割产生的废料进行插取并输送至废料储存单元；

[0071] 激光切割机对交换台上的待加工工件进行切割加工，完成后通过交换台转移出切割机外；

[0072] 自动分拣单元4对交换台上完成切割加工的工件进行吸取，并分拣输送至自动旋转平台的运输工位上；

[0073] 自动旋转平台5上的运输工位进行旋转，将带有工件的运输工位旋转至折弯机的一侧；第一机械手吸取运输工位上的工件送至折弯机进行折弯加工；折弯加工完成后，第一机械手将工件放置到焊接台；

[0074] 焊接机械手对焊接台上的工件进行焊接加工后得到成品工件；

[0075] 焊接加工完成后，成品下线系统将成品工件吸取叠放至成品入库系统的成品堆垛工装上，并通过背负式式AGV将成品堆垛工装运输至指定位置，完成成品入库。

[0076] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，对于本领域的技术人员来说，本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

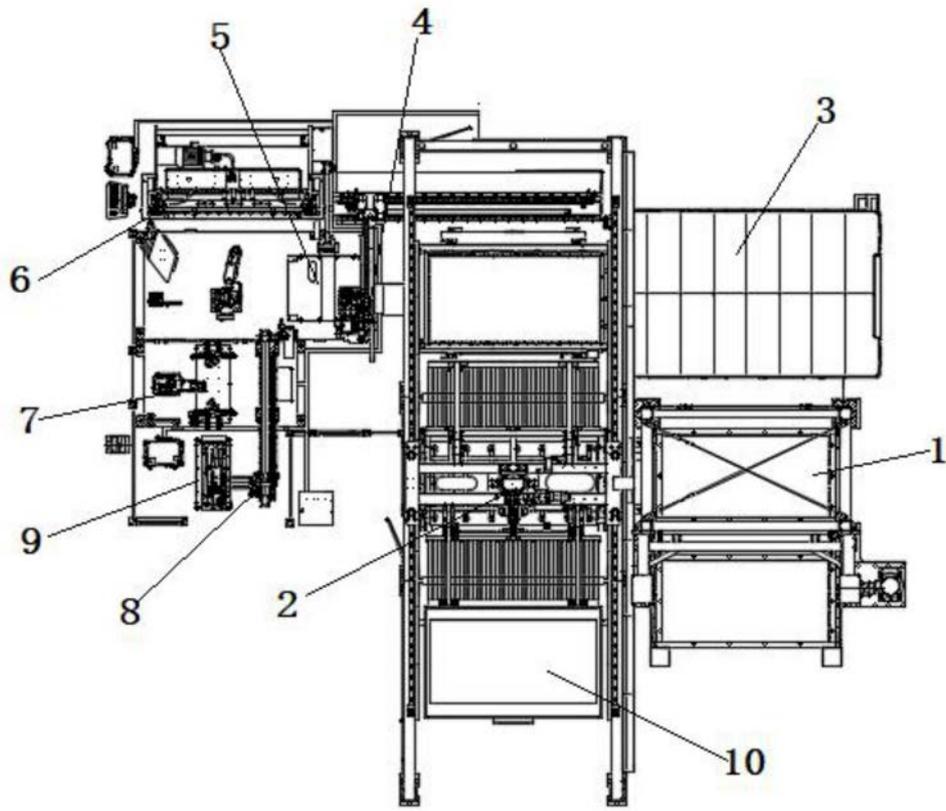


图1

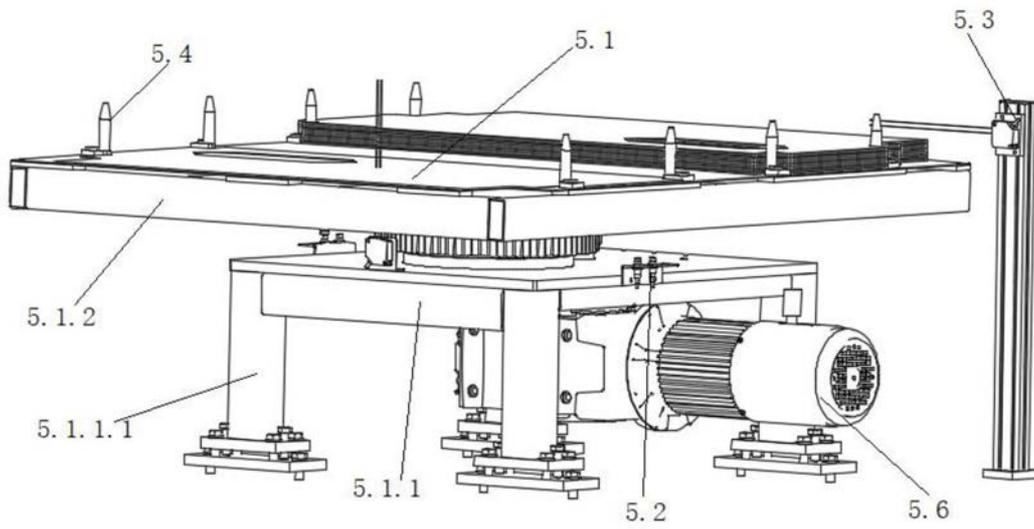


图2

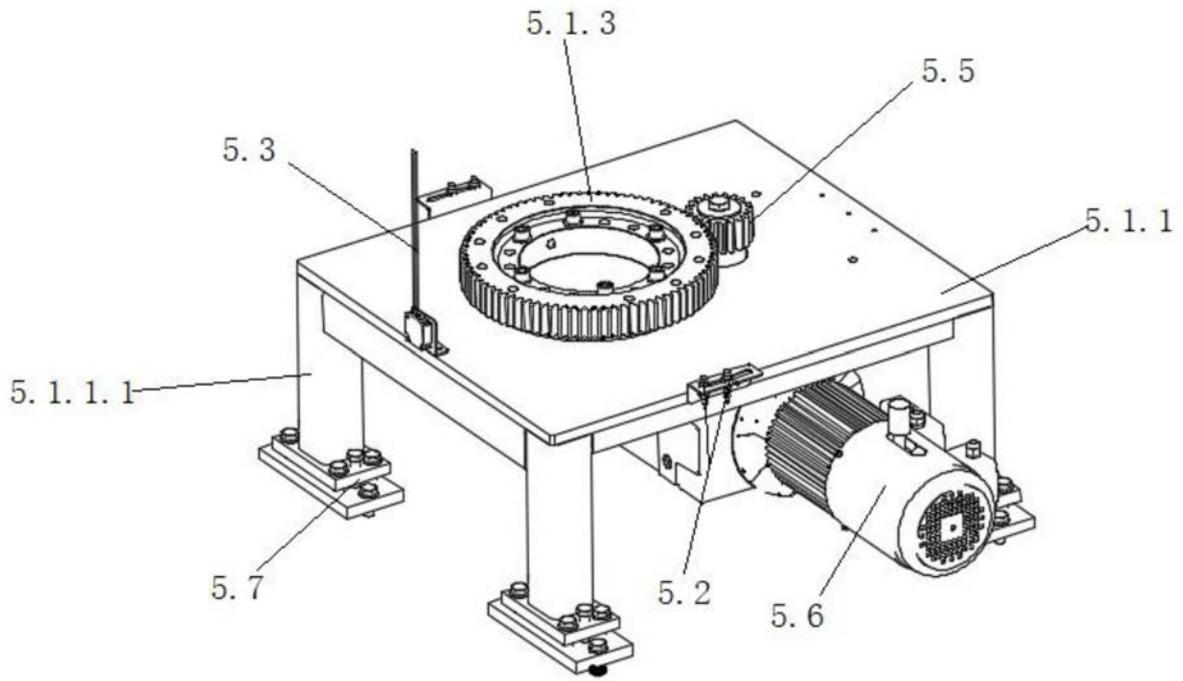


图3

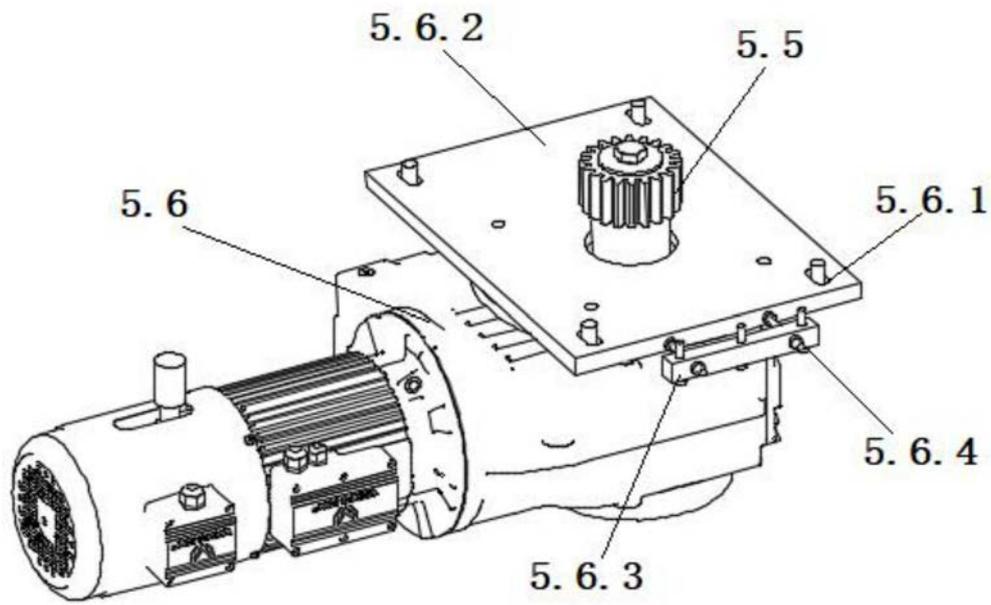


图4

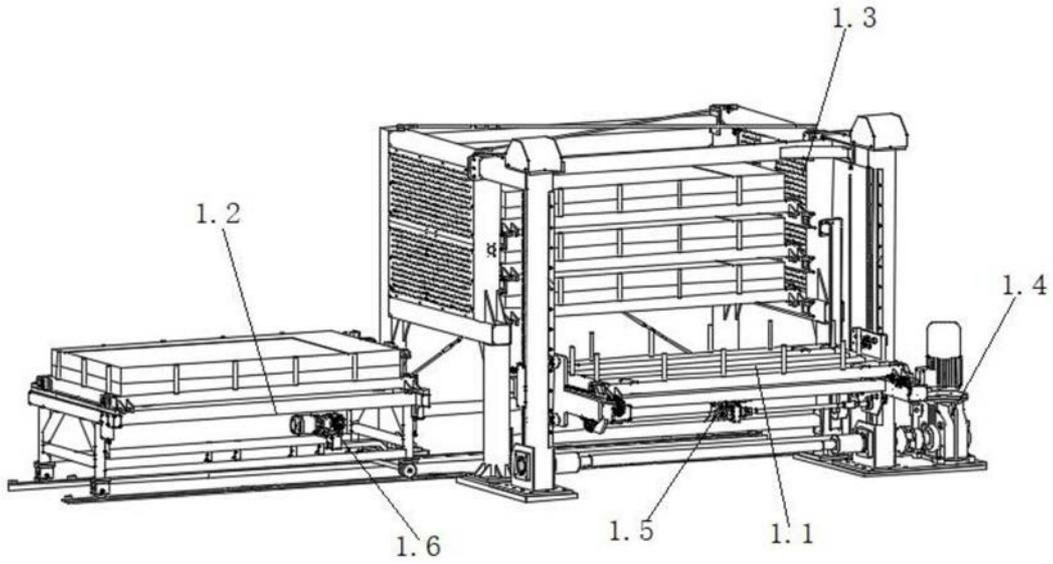


图5

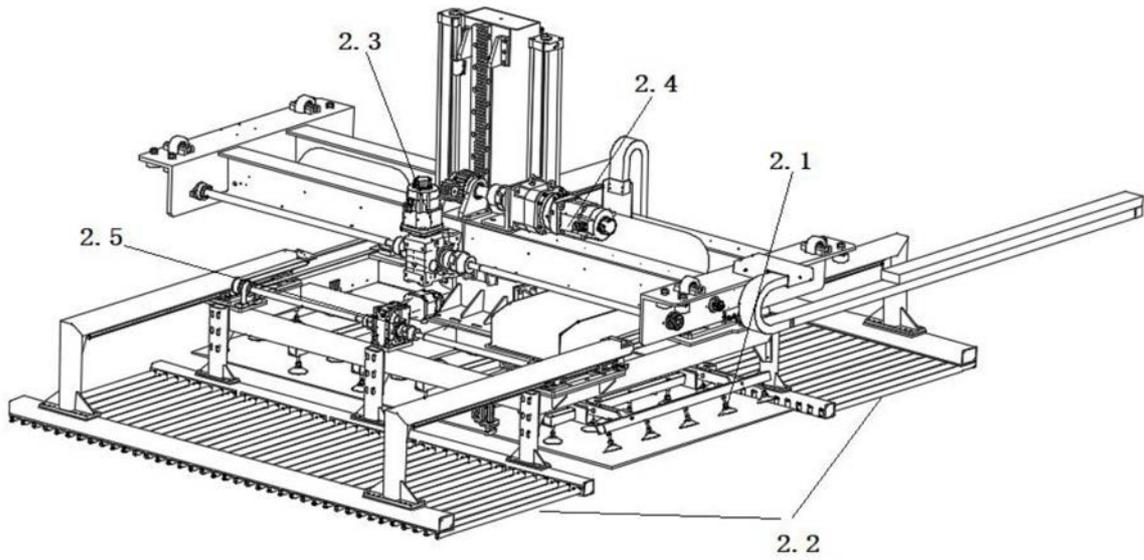


图6

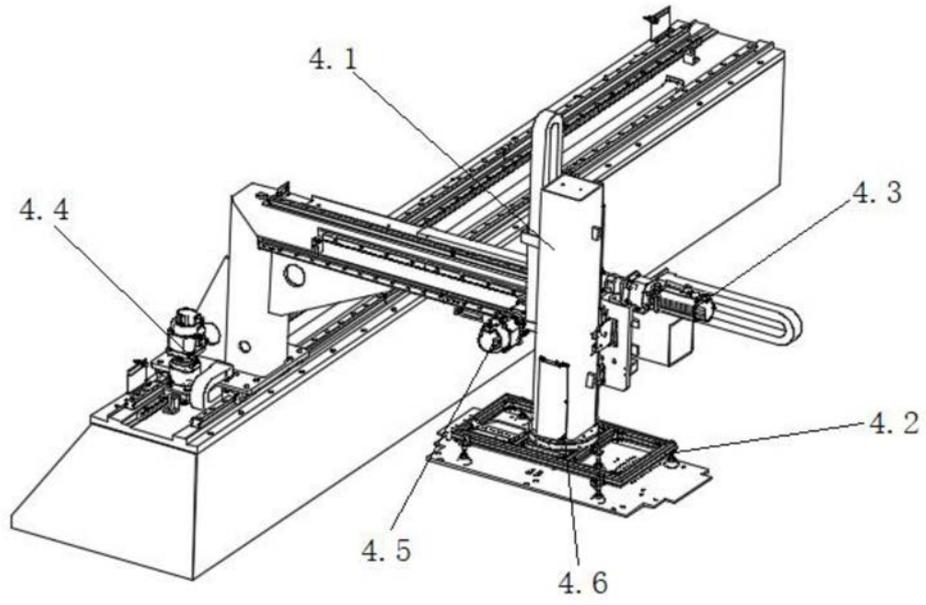


图7

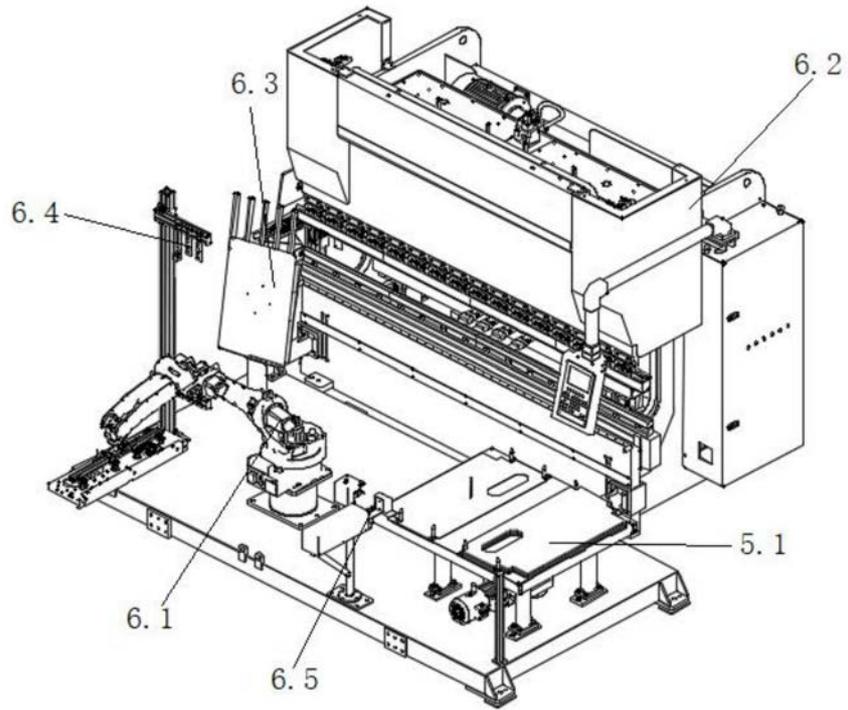


图8

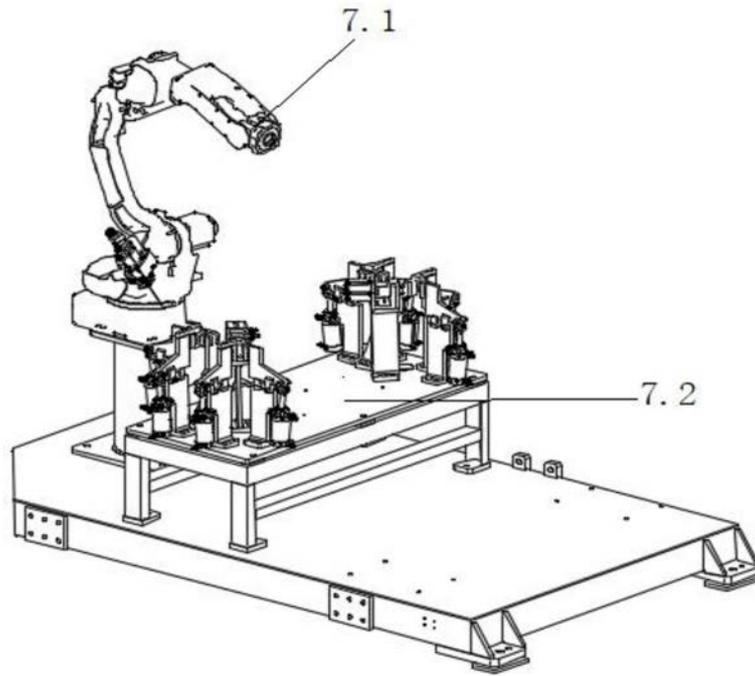


图9

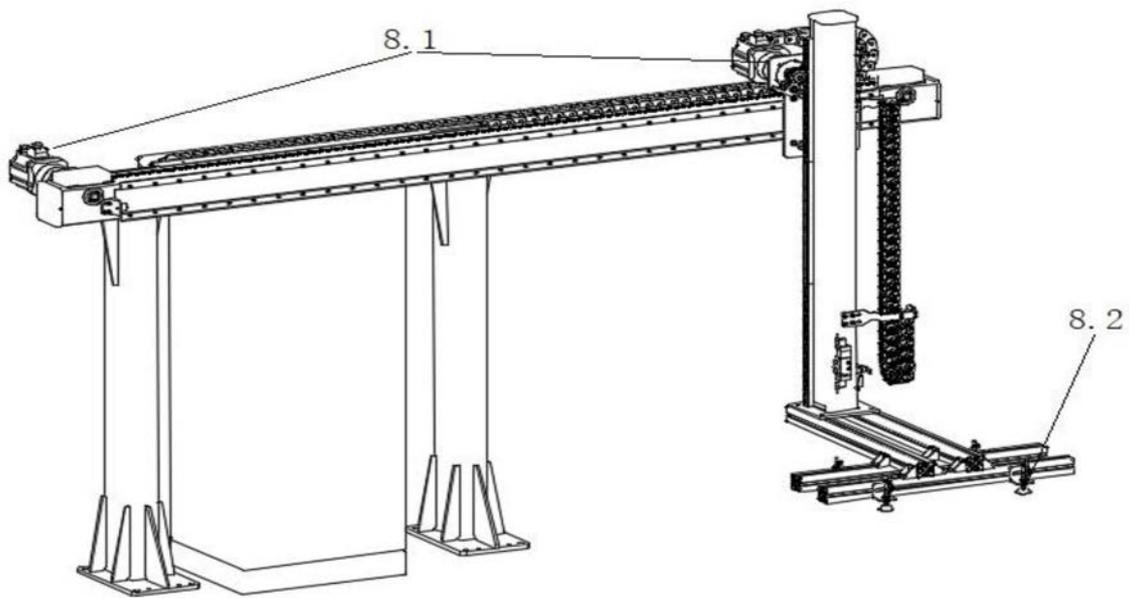


图10