



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117754003 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202311626952.X

(22) 申请日 2023.11.30

(71) 申请人 四川航天川南火工技术有限公司  
地址 646000 四川省泸州市江阳区龙腾路9号

(72) 发明人 吴旭东 谢晋 雷洪 曾平 曾静  
袁威 刘东东 赵一舟 杨康

(74) 专利代理机构 中国航天科技专利中心  
11009  
专利代理师 徐晓艳

(51) Int.Cl.  
B23B 15/00 (2006.01)

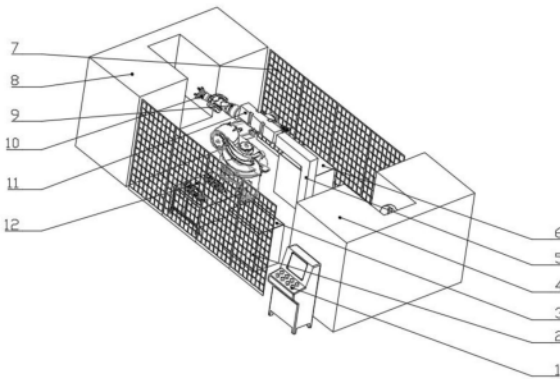
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构

(57) 摘要

本发明涉及一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,包括视觉识别检测装置、机器人、棒料夹取机构、中转台、上料台、数控车床;机器人安装于自动上下料机构的中间位置,中转台与上料台水平放置;视觉识别检测装置,位于上料台正上方,用于对上料台上的棒料进行位置检测并将目标棒料位置关系发送至机器人;机器人移动至目标棒料位置,通过棒料夹取机构对待加工的棒料进行抓取并转移至中转台进行二次定位,二次定位后机器人再次通过棒料夹取机构转移至数控车床内进行车削。



1. 一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于包括视觉识别检测装置、机器人、棒料竖直夹取机构、棒料水平夹取机构、中转台、上料台、数控车床;机器人安装于自动上下料机构的中间位置,中转台与上料台水平放置;

视觉识别检测装置,位于上料台正上方,用于对上料台上的棒料进行位置检测并将目标棒料位置关系发送至机器人;

机器人移动至目标棒料位置,通过棒料竖直夹取机构或者棒料水平夹取机构对待加工的棒料进行抓取并转移至中转台进行二次定位,二次定位后机器人再次通过棒料夹取机构转移至数控车床内进行车削。

2. 根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述二次定位包括竖直定位和水平定位,当待加工的棒料进行端面车削时,二次定位为竖直定位;当待加工的棒料进行外圆面车削时,二次定位为水平定位。

3. 根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述数控车床有两台,机器人在车削期间往复动作,交替上料至两台数控车床,车削完成后再通过机器人交替转移至下料台,如此往复实现棒料检硬度面车削加工自动上下料。

4. 根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述中转台(12)包括立放定位机构,立放定位机构包括中转台电控柜(13)、安装座一(14)、气缸一(15)、夹爪一(16);

安装座一(14)安装于中转台电控柜(13)台面上,气缸一(15)安装在安装座一(14)上,夹爪一(16)通过螺钉安装在气缸一(15)上,用于竖直夹持棒料。

5. 根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于还包括平放定位机构,所述平放定位机构包括步进电机一(17)、直线导轨一(18)、滑动座一(19)、顶杆(20)、挡块一(21)、垫块一(22)、垫块二(23)、挡块二(24)、安装座二(25);

步进电机一(17)与直线导轨一(18)连接,直线导轨一(18)安装在中转台电控柜(13)台面上,滑动座一(19)固定在直线导轨一(18)的滑块上,通过滑块在直线导轨一(18)上往返运动,顶杆(20)固定在挡块一(21)上,挡块一(21)固定在滑动座一(19)上,顶杆一头包覆橡胶用于将棒料推至限位处,另一边安装有弹簧保证预紧力,垫块一(22)固定在滑动座一(19)上,与垫块二(23)一同用于放置棒料,通过V型凹槽保证棒料的定位,垫块二(23)和挡块二(24)固定在安装座二(25)上,垫块一(22)、垫块二(23)位置相对,挡块一(21)、挡块二(24)位置相对。

6. 根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于还包括调头机构,调头机构包括安装座三(26)、气缸二(27)、夹爪二(28)、滑动座二(29)、安装座四(30)、气缸三(31)、夹爪三(32)、直线导轨二(33)、步进电机二(34)、拖链槽(35)、拖链(36);

安装座三(26)固定在中转台电控柜(13)台面上,气缸二(27)固定在安装座三(26)一侧,夹爪二(28)固定在气缸二(27)上,滑动座二(29)固定在直线导轨二(33)的滑块上,通过滑块在直线导轨二(33)上往返运动,安装座四(30)固定在滑动座二(29)上,气缸三(31)固定在安装座四(30)一侧,与气缸二(27)对向放置,安装在气缸二(27)和气缸三(31)上的夹爪用于实现短棒料的调头夹取,夹爪三(32)固定在气缸三(31)上,直线导轨二(33)安装在

中转台电控柜(13)台面上,步进电机二(34)与直线导轨二(33)连接,拖链槽(35)用于收纳拖链(36),拖链(36)用于放置气管并固定在滑动座二(29)一侧。

7.根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述棒料水平夹取机构包括吸盘支架(37)、椭圆形吸盘(38)、吸盘安装板(39)、三角盘一(40)、夹爪四(41)、气缸四(42)、夹爪五(43)、气缸五(44);

吸盘支架(37)与吸盘安装板(39)固定连接,椭圆形吸盘(38)通过自身螺纹配合螺母固定在吸盘支架(37)上,吸盘安装板(39)固定在三角盘一(40)的第一直角侧面的底部,三角盘一(40)斜面与六轴机器人(9)末端固定连接,夹爪四(41)固定在气缸四(42)上,夹爪五(43)固定在气缸五(44)上,夹爪四(41)与夹爪五(43)成对使用,用于棒料的水平夹爪,气缸四(42)、气缸五(44)固定在三角盘(40)的第二直角侧面,与吸盘安装板(39)垂直放置。

8.根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述棒料竖直夹取机构包括三角盘二(45)、气缸六(46)、夹爪六(47)、吸盘连接杆(48)、圆形吸盘(49);

三角盘二(45)的斜面与六轴机器人(9)末端固定连接,气缸六(46)安装在三角盘二(45)第一直角侧面上,夹爪六(47)安装在气缸六(46)上,吸盘连接杆(48)固定在三角盘二(45)的第二直角侧面上,与夹爪六(47)垂直放置,圆形吸盘(49)与吸盘连接杆(48)连接,固定于吸盘连接杆(48)末端。

9.根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述视觉识别检测装置包括为工业相机。

10.根据权利要求1所述的一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,其特征在于所述机器人为六轴机器人。

## 一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构

### 技术领域

[0001] 本发明属于机械加工领域,尤其适用于棒料的加工技术领域,涉及一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构。

### 背景技术

[0002] 棒料进行热处理后需要进行硬度检测,判断其热处理工序是否合格。长棒料检测时车削外圆面进行检测,短棒料检测时车削两端面进行检测。目前,在机床加工棒料外圆面以及端面的过程中,对于工件的上料、车削、下料等过程,主要由人工完成。因此存在着效率低下和自动化程度低的问题,并且人工操作过程中还存在着一定的安全隐患。“长棒料车削加工自动上料系统的设计”(煤矿机械第41卷第01期2020年1月)一文中介绍的自动上料系统机构主要由上料架、拔料机构、链式输送机构和方向转换机构四部分组成,其占地面积大,适应性差,不适合多规格产品的生产,因此在规格较多的棒料车削中应用不能有效的提高生产效率,使用局限性很大。

[0003] 中国专利CN217728024U名称为一种机床自动供料机,包括机身可调节支撑装置、退料定出装置、供料整理装置、传输装置以及送料入位装置,机身可调节支撑装置连接于机床上,退料顶出装置横向连接于机身可调节支撑装置上端,退料顶出装置的主体部分能穿入机床主轴中,退料顶出装置的一端能经机床主轴端部的卡盘穿出;位于机床主轴端部卡盘上方设置供料整理装置,供料整理装置连接于机床上,位于机床主轴端部卡盘侧上方纵向设置传输装置,传输装置连接于机床上;送料入位装置连接于传输装置上,传输装置能带动送料入位装置上下移动,送料入位装置分别与供料整理装置、卡盘配合使用。该专利在棒料外圆面以及端面的加工自动上下料加工过程中存在一定的局限性,主要存在:需要人工码料、准备时间长、无法进行调头车削、单次上料数量较少的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,用于无需人工码料,单次上料量较多时棒料外圆面、及两端面车削的自动上下料。

[0005] 本发明解决技术的方案是:一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,该下料机构包括视觉识别检测装置、机器人、棒料竖直夹取机构、棒料水平夹取机构、中转台、上料台、数控车床;机器人安装于自动上下料机构的中间位置,中转台与上料台水平放置;

[0006] 视觉识别检测装置,位于上料台正上方,用于对上料台上的棒料进行位置检测并将目标棒料位置关系发送至机器人;

[0007] 机器人移动至目标棒料位置,通过棒料竖直夹取机构或者棒料水平夹取机构对待加工的棒料进行抓取并转移至中转台进行二次定位,二次定位后机器人再次通过棒料夹取机构转移至数控车床内进行车削。

[0008] 优选地,所述二次定位包括竖直定位和水平定位,当待加工的棒料进行端面车削时,二次定位为竖直定位;当待加工的棒料进行外圆面车削时,二次定位为水平定位。

[0009] 所述数控车床有两台,机器人在车削期间往复动作,交替上料至两台数控车床,车削完成后再通过机器人交替转移至下料台,如此往复实现棒料检硬度面车削加工自动上下料。

[0010] 优选地,所述中转台包括立放定位机构,立放定位机构包括中转台电控柜、安装座一、气缸一、夹爪一;

[0011] 安装座一安装于中转台电控柜台面上,气缸一安装在安装座一上,夹爪一通过螺钉安装在气缸一上,用于竖直夹持棒料。

[0012] 优选地,上述基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构还包括平放定位机构,所述平放定位机构包括步进电机一、直线导轨一、滑动座一、顶杆、挡块一、垫块一、垫块二、挡块二、安装座二;

[0013] 步进电机一与直线导轨一连接,直线导轨一安装在中转台电控柜台面上,滑动座一固定在直线导轨一的滑块上,通过滑块在直线导轨一上往返运动,顶杆固定在挡块一上,挡块一固定在滑动座一上,顶杆一头包覆橡胶用于将棒料推至限位处,另一边安装有弹簧保证预紧力,垫块一固定在滑动座一上,与垫块二一同用于放置棒料,通过V型凹槽保证棒料的定位,垫块二和挡块二固定在安装座二上,垫块一、垫块二位置相对,挡块一、挡块二位置相对。

[0014] 优选地,上述基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构还包括调头机构,调头机构包括安装座三、气缸二、夹爪二、滑动座二、安装座四、气缸三、夹爪三、直线导轨二、步进电机二、拖链槽、拖链;

[0015] 安装座三固定在中转台电控柜台面上,气缸二固定在安装座三一侧,夹爪二固定在气缸二上,滑动座二固定在直线导轨二的滑块上,通过滑块在直线导轨二上往返运动,安装座四固定在滑动座二上,气缸三固定在安装座四一侧,与气缸二对向放置,安装在气缸二和气缸三上的夹爪用于实现棒料的调头夹取,夹爪三固定在气缸三上,直线导轨二安装在中转台电控柜台面上,步进电机二与直线导轨二连接,拖链槽用于收纳拖链,拖链用于放置气管并固定在滑动座二一侧。

[0016] 优选地,所述棒料水平夹取机构包括吸盘支架、椭圆形吸盘、吸盘安装板、三角盘一、夹爪四、气缸四、夹爪五、气缸五;

[0017] 吸盘支架与吸盘安装板固定连接,椭圆形吸盘通过自身螺纹配合螺母固定在吸盘支架上,吸盘安装板固定在三角盘一的第一直角侧面的底部,三角盘一斜面与六轴机器人末端固定连接,夹爪四固定在气缸四上,夹爪五固定在气缸五上,夹爪四与夹爪五成对使用,用于棒料的水平夹爪,气缸四、气缸五固定在三角盘的第二直角侧面,与吸盘安装板垂直放置。

[0018] 优选地,所述棒料竖直夹取机构包括三角盘二、气缸六、夹爪六、吸盘连接杆、圆形吸盘;

[0019] 三角盘二的斜面与六轴机器人末端固定连接,气缸六安装在三角盘二第一直角侧面上,夹爪六安装在气缸六上,吸盘连接杆固定在三角盘二的第二直角侧面上,与夹爪六垂直放置,圆形吸盘与吸盘连接杆连接,固定于吸盘连接杆末端。

- [0020] 优选地,所述视觉识别检测装置包括为工业相机。
- [0021] 优选地,所述机器人为六轴机器人。
- [0022] 本发明与现有技术相比的有益效果是:
- [0023] (1)、本发明采用视觉识别+吸盘吸取的方式进行棒料取料,无需进行摆料,可以实现棒料的无序堆放抓取;
- [0024] (2)、本发明采用的模式可以实现工厂( $\Phi 16-\Phi 40$ ) $\times$ (20-400)棒料的自动车削上下料;
- [0025] (3)、本发明通过设计的中转台实现了棒料的外圆面检硬度面自动上料,以及棒料的端面检硬度面两面车削的自动生产;
- [0026] (4)、本发明设计的中转台还可推广至其它零件的车削加工应用。

### 附图说明

- [0027] 图1为本发明实施例机构简图;
- [0028] 图2为本发明实施例机构中转台示意图;
- [0029] 图3为本发明实施例棒料水平夹取机构示意图;
- [0030] 图4为本发明实施例棒料竖直夹取机构示意图。

### 具体实施方式

[0031] 下面结合实施例对本发明作进一步阐述。

[0032] 本发明提供了一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,该自动上下料机构包括视觉识别检测、机器人、棒料夹取机构、中转台、上料台、下料台、两台数控车床;机器人安装于整套机构中央,左右两侧分别放置一台数控车床,上侧放置上料台、视觉识别检测和中转台,其中视觉识别检测位于上料台正上方,中转台与上料台同侧水平放置,下侧则放置下料台。所述视觉识别检测装置对上料台上的棒料进行位置检测并将目标棒料位置关系发送至机器人,机器人移动至目标棒料位置通过所述棒料夹取机构进行抓取并转移至所述中转台进行二次定位,二次定位后机器人通过所述棒料夹取机构转移至所述数控车床内进行车削,车削期间往复动作,交替上料至两台数控车床,车削完成后再通过机器人交替转移至下料台,如此往复实现棒料检硬度面车削加工自动上下料。

[0033] 所述二次定位包括竖直定位和水平定位,当待加工的棒料进行端面车削时,二次定位为竖直定位;当待加工的棒料进行外圆面车削时,二次定位为水平定位。

[0034] 在上述自动上下料装置中,所述视觉识别检测包括3D工业相机和用于安装工业相机的支架,支架安装固定在上料台一侧使得工业相机可安装于上料台正上方,所述工业相机用于识别待加工棒料的空间位置信息。

[0035] 如图所示,为本发明一种基于3D视觉识别的棒料车削加工自动上下料机构,包括相机控制柜1、前防护栏2、上料台3、车床一4、相机支架5、下料台6、后防护栏7、车床二8、六轴机器人9、取料机构10、工业相机11、中转台12。

[0036] 相机控制柜1安装在车床一4一侧,并在前防护栏2外,前防护栏2安装在上料台3及中转台12一侧,用于安全防护,车床一5与车床二8对放于六轴机器人9两侧,相机支架5用于安装工业相机11使其位于上料台3正上方,下料台6则放置于六轴机器人上方,后防护栏7安

装于下料台一侧,用于安全防护,取料机构10安装于六轴机器人9的末端。

[0037] 在上述自动上下料装置中,所述机器人为六轴工业机器人,配合所述棒料夹取机构使用,可用于棒料的夹取和转运。所述棒料夹取机构包括吸盘、真空感应器、吸盘固定盘、三角盘、气动夹爪、电磁阀;所述吸盘用于视觉识别检测后的棒料吸取,吸盘安装于所述吸盘固定盘上;所述真空感应器用于检测吸盘是否稳当吸起棒料;所述吸盘固定盘用于固定吸盘以及安装于所述三角盘上;所述三角盘安装在机器人末端,用于固定所述气动夹爪以及连接吸盘固定盘;所述气动夹爪用于棒料二次定位后的夹取,使得能够精准上料至数控车床;所述电磁阀用于控制气流流道,控制吸盘和夹爪的启动和关闭。

[0038] 如图2所示,所述中转台包括电气柜、平放定位机构、调头机构、立放定位机构;所述电气柜用于安装电气控制面板;所述平放定位机构包括直线模组、滑座、垫块、顶杆、挡块,直线模组一端固定垫块及挡块,上方则通过滑座安装垫块及顶杆,棒料通过吸盘转运至垫块上,直线模组运动带动顶杆将棒料推至挡块处定位;所述调头机构包括直线模组、滑座、安装座、气动夹爪,直线模组一端固定安装座及一副气动夹爪,上方则通过滑座安装一副气动夹爪,棒料先由安装座上的气动夹爪夹持,直线模组带动上方气动夹爪前往夹取,实现棒料调头夹持;所述立放定位机构包括安装座、气动夹爪,用于放置立方棒料进行定位。

[0039] 立放定位机构包括中转台电控柜13、安装座一14、气缸一15、夹爪一16;

[0040] 安装座一14通过螺钉安装于中转台电控柜13台面上,气缸一15通过螺钉安装在安装座一14上,夹爪一16通过螺钉安装在气缸一15上,用于竖直夹持棒料。

[0041] 所述平放定位机构包括步进电机一17、直线导轨一18、滑动座一19、顶杆20、挡块一21、垫块一22、垫块二23、挡块二24、安装座二25;

[0042] 步进电机一17通过螺钉与直线导轨一18连接,直线导轨一18通过螺钉安装在中转台电控柜13台面上,滑动座一19通过螺钉固定在直线导轨一18的滑块上,可通过滑块运动在直线导轨一18上往返运动,顶杆20通过螺母固定在挡块一21上,挡块一21通过螺钉固定在滑动座一19上,顶杆一头包覆橡胶用于将棒料推至限位处,另一边安装有弹簧保证预紧力,垫块一22通过螺钉固定在滑动座一19上,垫块二23和一同用于水平放置棒料,通过V型凹槽保证棒料的定位,挡块二24通过螺钉固定在安装座二25上,垫块一22、垫块二23位置相对,挡块一21、挡块二24位置相对。

[0043] 调头机构包括安装座三26、气缸二27、夹爪二28、滑动座二29、安装座四30、气缸三31、夹爪三32、直线导轨二33、步进电机二34、拖链槽35、拖链36;

[0044] 安装座三26通过螺钉固定在中转台电控柜13台面上,气缸二27通过螺钉固定在安装座三26一侧,夹爪二28通过螺钉固定在气缸二27上,滑动座二29通过螺钉固定在直线导轨二33的滑块上,可通过滑块运动在直线导轨二33上往返运动,安装座四30通过螺钉固定在滑动座二29上,气缸三31通过螺钉固定在安装座四30一侧,与气缸二27对向放置,通过安装其上的夹爪实现棒料的调头夹取,夹爪三32通过螺钉固定在气缸三31上,直线导轨二33通过螺钉安装在中转台电控柜13台面上,步进电机二34通过螺钉与直线导轨二33连接,拖链槽35用于收纳拖链36,拖链36用于放置气管并通过螺钉固定在滑动座二29一侧。

[0045] 所述棒料水平夹取机构包括吸盘支架37、椭圆形吸盘38、吸盘安装板39、三角盘一40、夹爪四41、气缸四42、夹爪五43、气缸五44;

[0046] 吸盘支架37通过螺钉与吸盘安装板39连接,椭圆形吸盘38通过自身螺纹配合螺母

固定在吸盘支架37上,吸盘安装板39通过螺钉固定在三角盘一40的第一直角侧面的底部,三角盘一40斜面通过螺钉与六轴机器人9末端连接,夹爪四41通过螺钉固定在气缸四42上,夹爪五43通过螺钉固定在气缸五44上,夹爪四41与夹爪五43成对使用用于棒料水平的夹爪,气缸四42、气缸五44通过螺钉固定在三角盘40的第二直角侧面,与吸盘安装板39垂直放置。

[0047] 所述棒料竖直夹取机构包括三角盘二45、气缸六46、夹爪六47、吸盘连接杆48、圆形吸盘49;

[0048] 三角盘二45通过螺钉与六轴机器人9末端连接,气缸六46通过螺钉安装在三角盘二45上,夹爪六47通过螺钉安装在气缸六46上,吸盘连接杆48通过螺钉固定在三角盘二45上,与夹爪六47垂直放置,圆形吸盘49通过螺纹与吸盘连接杆48连接,固定于吸盘连接杆末端。

[0049] 在上述自动上下料装置中,所述上料台包括上料车、装料盒,棒料置于装料盒内,装料盒置于上料车上,使用上料车进行转运。

[0050] 在上述自动上下料装置中,所述下料台包括下料车、装料盒,棒料置于装料盒内,装料盒置于上料车上,使用上料车进行转运。

[0051] 在上述自动上下料装置中,所述数控车床为普通数控车床,用于接受机器人下达的启动指令、进行车削加工、反馈完成指令。

[0052] 使用本发明机构时,人工将待加工产品上至上料台,随后启动机构。工业相机进行拍照。

[0053] 本发明虽然已以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。



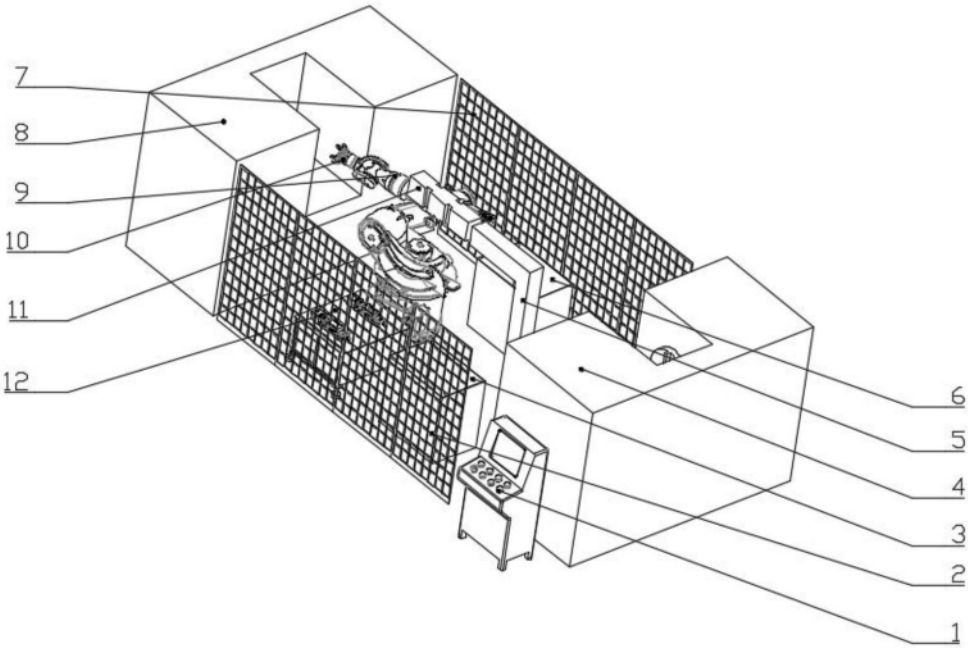


图1

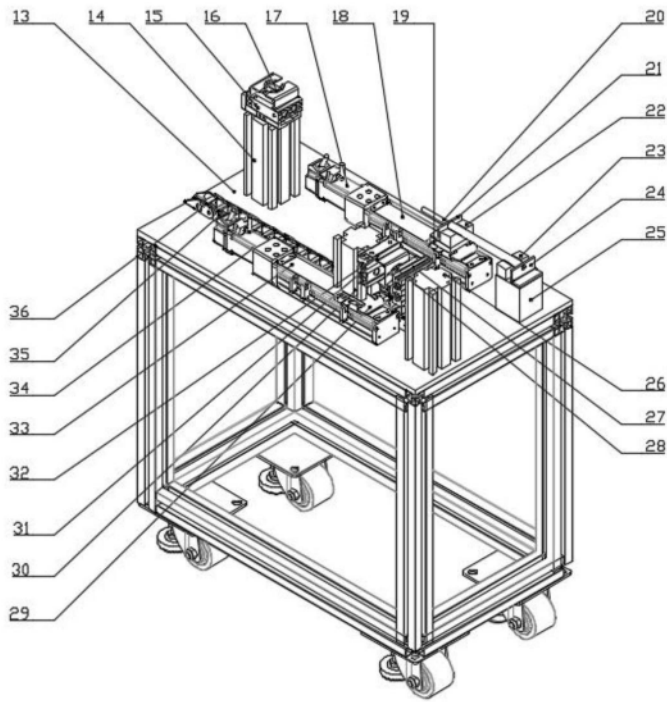


图2

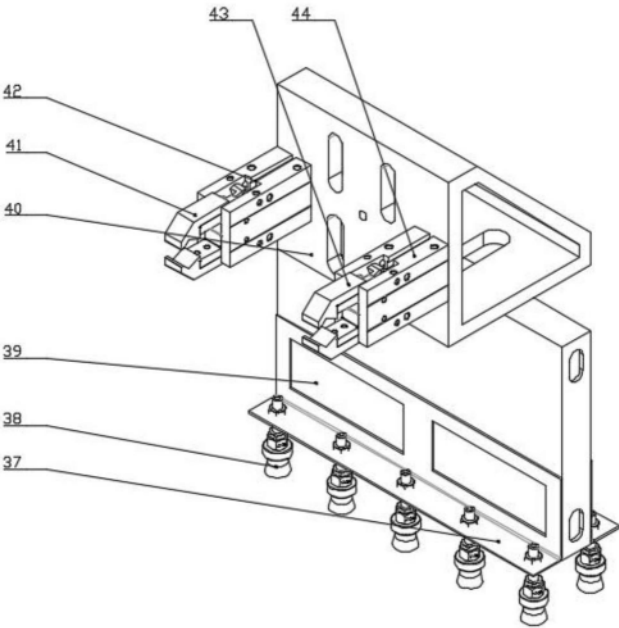


图3

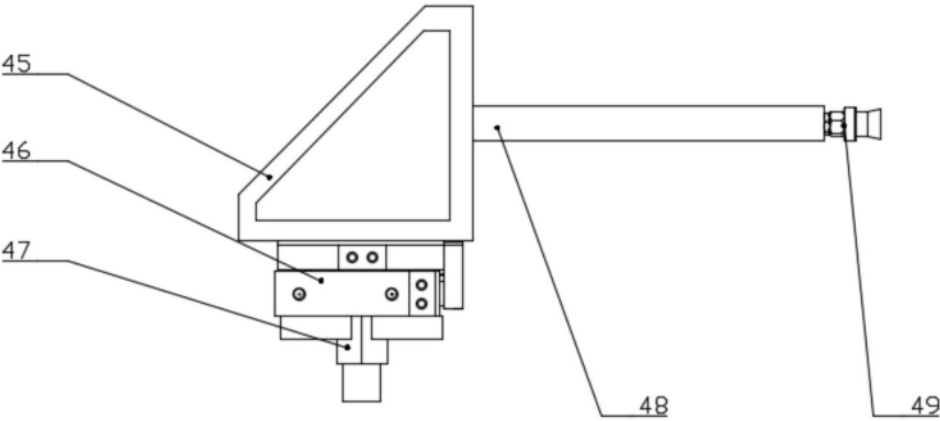


图4