



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106238994 B

(45)授权公告日 2017. 09. 19

(21)申请号 201610885252.6

(22)申请日 2016.10.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106238994 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(73)专利权人 山东交通学院

地址 250357 山东省济南市天桥区交校路5号

(72)发明人 王海燕 阮久宏 杨福广 王清秋

(74)专利代理机构 济南领升专利代理事务所

(普通合伙) 37246

代理人 王吉勇 李鹏

(51)Int. Cl.

B23K 37/02(2006.01)

B23K 37/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 206029097 U, 2017.03.22, 权利要求1-10.

CN 102000935 A, 2011.04.06, 说明书第[0009]-[0017]段、附图1-8.

CN 201769017 U, 2011.03.23, 说明书第[0016]-[0017]段、附图1.

CN 205614189 U, 2016.10.05, 全文.

CN 204867735 U, 2015.12.16, 全文.

CN 204843337 U, 2015.12.09, 全文.

CN 202591872 U, 2012.12.12, 全文.

CN 202555996 U, 2012.11.28, 全文.

GB 2510158 A, 2014.07.30, 全文.

WO 2005/0115681 A1, 2005.12.08, 全文.

审查员 杨芳蕾

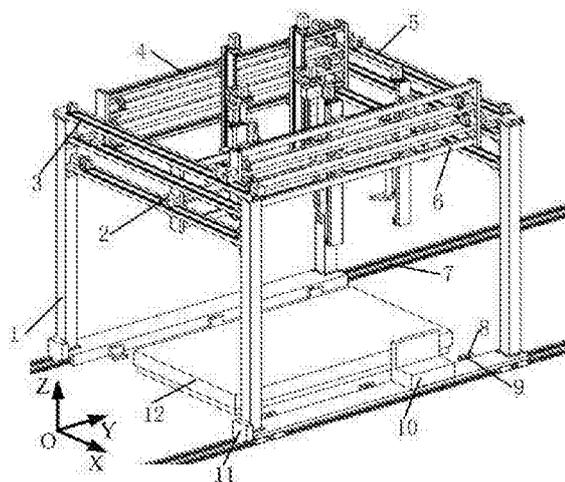
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

抛丸机壳体焊接机器人总成

(57)摘要

本发明公开了一种抛丸机壳体焊接机器人总成,包括两个平行设置的主支架,两个主支架下部对应设置在两个平行的四滑块滑动直线导轨副上,且主支架能够在四滑块滑动直线导轨副上往复移动;两个四滑块滑动直线导轨副之间设置有焊接工作台;两个平行的主支架前后端上分别通过第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件连接;第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件之间平行设置有两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统,且两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统均能在第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件往复移动,焊接机械臂系统位于两组辅助焊接系统中部。本发明可以完成抛丸机壳体原材料的运输、壳体的组装及焊接工作。大大降低工人劳动强度,自动化程度高。



1. 一种抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,包括两个平行设置的主支架,两个主支架下部对应设置在两个平行的四滑块滑动直线导轨副上,且主支架能够在四滑块滑动直线导轨副上往复移动;两个四滑块滑动直线导轨副之间设置有焊接工作台;

两个平行的主支架的前后端上分别通过第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件连接;

第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件之间平行设置有两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统,且两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统均能在第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件上往复移动,焊接机械臂系统位于两组辅助焊接系统中部;

所述焊接工作台两侧与主支架之间的地面上对称设置有三对电磁吸盘组,其中两对电磁吸盘组与焊接工作台的两端对齐,第三对电磁吸盘组与焊接工作台的中间位置对正;

所述辅助焊接系统包括两个平行竖向设置的工件夹持器移动支撑架立板,两工件夹持器移动支撑架立板的上下端之间分别通过两根水平平行设置的工件夹持器移动及支撑架横梁连接,两根工件夹持器移动及支撑架横梁之间分别上下水平平行设置有第一、第二电机驱动系统,所述第一、第二电机驱动系统两端分别通过支撑架安装在两个工件夹持器移动支撑架立板的内侧面上;

第一、第二电机驱动系统的丝杠上分别套有第一、第二螺母,且第一、第二螺母与丝杠形成丝杠螺母传动系统,第一、第二螺母各自对应与竖向设置的工件推挡运动系统和工件夹持运动系统固定连接,所述工件推挡运动系统和工件夹持运动系统分别与相对应的两个工件推挡运动系统支撑滑块和两个工件夹持运动系统支撑滑块固定连接,两个工件推挡运动系统支撑滑块和两个工件夹持运动系统支撑滑块分别对应卡在上下设置的两个工件夹持器移动及支撑架横梁上的两根平行直线导轨上;

所述两个工件夹持器移动支撑架立板相对应的外侧面上分别设置有移动驱动器连接件和移动支撑连接件;

所述移动驱动器连接件的侧面与第三驱动组件的传动螺母相连,底面固定在四个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块上;

所述移动支撑连接件固定在第一支撑组件的四个二滑块滚动直线导轨副滑块上。

2. 如权利要求1所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,每个四滑块滑动直线导轨副上均设置有一个接触开关;每一个四滑块滑动直线导轨副均包括两根平行并列的直线导轨和八块滑动直线导轨副滑块,每一根直线导轨上均设置有四块滑动直线导轨副滑块,两根直线导轨上的滑动直线导轨副滑块对称设置。

3. 如权利要求1所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,所述主支架包括两个平行设置安装在滑动直线导轨副滑块上的主支架底座,每一个主支架底座的两端均垂直安装有一个立柱,其中一个主支架底座上还安装有一个控制第一驱动支撑组件、第二驱动支撑组件、两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统的中央控制器。

4. 如权利要求3所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,所述第一驱动支撑组件包括由上至下依次安装在两个主支架底座同一端的两个立柱上的第二驱动组件、第一支撑组件和第一驱动组件,第二驱动组件安装在两个立柱的顶端,第一支撑组件和第一驱动组件分别通过支撑架安装在两个立柱的相对内侧面上;

所述第二驱动支撑组件包括由上至下依次安装在两个主支架底座另外同一端的两个立柱上的第三驱动组件、第三支撑组件和第二支撑组件,第三驱动组件安装在两个立柱的

顶端,第三支撑组件和第二驱动组件分别通过支撑架安装在两个立柱的相对内侧面上;

所述第一、第二、第三驱动组件均包括安装在电机驱动系统支撑座上的一个电机驱动系统和两个并列平行的驱动系统直线导轨,每个驱动系统直线导轨上均配有两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块;

所述电机驱动系统包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机,驱动电机上安装有旋转编码器,驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接,丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑,轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

5.如权利要求1所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,所述工件推挡运动系统包括推杆电机驱动系统,推杆电机驱动系统的丝杠上设置有第一传动螺母,丝杠和第一传动螺母配合形成丝杠螺母传动系统,第一传动螺母与横向设置的推杆支撑架固定连接,推杆支撑架的一端固定在推杆电机驱动系统的滑块上,推杆支撑架上安装有竖向设置的推杆姿态调整驱动电机,推杆姿态调整驱动电机的输出轴通过第一联轴器与推杆相连;

所述工件夹持运动系统包括工件夹持器电机驱动系统,工件夹持器电机驱动系统的丝杠上设置有第二传动螺母,丝杠和第二传动螺母配合形成丝杠螺母传动系统,第二传动螺母与横向设置的工件夹持器支撑架固定连接,工件夹持器支撑架的一端固定在工件夹持器电机驱动系统的滑块上,工件夹持器支撑架上安装有竖向设置的工件夹持器姿态调整驱动电机,工件夹持器姿态调整驱动电机的输出轴通过第二联轴器与工件夹持器移动支撑组件相连;

所述工件夹持器移动支撑组件的下端分别安装有平行竖向设置的工件夹持器固定板和工件夹持器移动板。

6.如权利要求1所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,所述焊接机械臂系统包括由两块竖向的机械臂支撑架立板和两根横向的机械臂支撑架横梁连接组成的矩形框架,所述矩形框架中横向设置有机械臂横向移动电机驱动系统,机械臂横向移动电机驱动系统的丝杠上设置有机械臂传动螺母,丝杠和机械臂传动螺母组成丝杠螺母传动副,机械臂传动螺母固定在机械臂竖向移动电机驱动系统的背面,机械臂竖向移动电机驱动系统固定在机械臂横向移动滑块上,机械臂横向移动滑块卡在机械臂支撑架横梁上的机械臂横向移动直线导轨上,并能在机械臂横向移动直线导轨上往复移动;

所述机械臂竖向移动电机驱动系统的丝杠上设置有与机械臂支撑架固定连接的第三传动螺母,第三传动螺母与机械臂竖向移动电机驱动系统的丝杠组成丝杠螺母传动副,机械臂支撑架横向固定在机械臂竖向移动电机驱动系统的滑块上;

机械臂支撑架上竖向固定设置有机械臂第一驱动伺服电机,机械臂第一驱动伺服电机的输出轴与横向设置的第一连杆一端相连,另一端上横向设置有机械臂第二伺服驱动电机,机械臂第二伺服驱动电机的输出轴与第二连杆一端相连,第二连杆另一端设置有机械臂第三伺服驱动电机,机械臂第三伺服驱动电机的输出轴与第三连杆一端相连,第三连杆另一端连接焊枪固定及摆动装置。

7.如权利要求6所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,两块竖向的机械臂支撑架立板相对的外侧面上分别设置有移动支撑连接件和移动驱动器连接件,移动支撑连接件安装在第二支撑组件的四个二滑块滚动直线导轨副滑块上;移动驱动器连接件的侧面与第一驱动组件的传动螺母固连,底面固定安装在第一驱动组件的四个驱动系统二滑块滚动直

线导轨副滑块上；

所述机械臂横向移动电机驱动系统的两端分别通过支撑架固定安装在两块竖向的机械臂支撑架立板的相对内侧面上。

8. 如权利要求6所述的抛丸机壳体焊接机器人总成,其特征是,所述焊枪固定及摆动装置包括固定在第三连杆上的机械臂第四伺服驱动电机,其输出轴与焊枪连接固定支架相连,焊枪连接固定支架上固定有焊枪。

## 抛丸机壳体焊接机器人总成

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种焊接机器人,尤其是一种应用于抛丸机等壳体的焊接机器人总成。

### 背景技术

[0002] 目前,抛丸机等大型设备的壳体焊接通常都是采用人工方式进行的,至少需要两名工人合作完成。工人劳动强度大,工作环境差。

[0003] 中国专利文献CN103157900A公开了一种“焊接机器人”,该焊接机器人是一种用于电阻焊接的改进的焊接机器人。

[0004] 中国专利文献CN105057937A公开了一种压缩机壳体焊接生产设备,主要用于壳体上销钉、机脚以及端子焊接的全自动化生产。

[0005] 中国专利文献CN103506789A公开了一种“多手臂焊接机器人”,该机器人适用于所需的焊接面积大或焊接部位多的场合。

[0006] 中国专利文献CN104476047A公开了一种“焊接机器人”,该机器人能够定位开关柜底盘车安装的焊接位置,实现精确焊接,保证开关柜地盘车的正常使用。

[0007] 中国专利文献CN102275053A公开了一种“机器人焊接系统”,该焊接系统主要包括KUKA机器人、NADEX焊接控制器和小原伺服焊枪,其目标是保证质量的前提下减小总体设备投资,利于推广应用。

[0008] 中国专利文献CN104889637A公开了一种“焊接机器人”,该焊接机器人能够进行360°旋转式焊接,并且可全面吸收掉焊接时产生的有害气体。

[0009] 中国专利文献CN104384766A公开了一种“门式机器人焊接机”,该机器人焊接机的主要特点是机器人移动范围大,可以通过示教编程完成大型非标工件的焊接,但是要求被焊接的工件事先完成组装、固定任务。

[0010] 但是上述焊接机器人都不能独立完成抛丸机壳体的组装及焊接工作。

### 发明内容

[0011] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种抛丸机壳体焊接机器人总成,该机器人总成结构紧凑、易于维护,能够独立完成抛丸机壳体的组装机焊接工作。

[0012] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0013] 一种抛丸机壳体焊接机器人总成,包括两个平行设置的主支架,两个主支架下部对应设置在两个平行的四滑块滑动直线导轨副上,且主支架能够在四滑块滑动直线导轨副上往复移动;两个四滑块滑动直线导轨副之间设置有工作台;

[0014] 两个平行的主支架的前后端上分别通过第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件连接;

[0015] 第一驱动支撑组件和第二驱动支撑组件之间平行设置有两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统,且两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统均能在第一驱动支撑组件

和第二驱动支撑组件上往复移动,焊接机械臂系统位于两组辅助焊接系统中部。

[0016] 每个四滑块滑动直线导轨副上均设置有一个接触开关。

[0017] 所述工作台两侧与主支架之间的地面上对称设置有三对电吸盘组,其中两对电吸盘组与工作台的两端对齐,第三对电吸盘组与工作台的中间位置对正。

[0018] 所述电吸盘组包括电吸盘支架和电吸盘,所述电吸盘固定在电吸盘支架上,电吸盘支架固定安装于地面上。

[0019] 每一个四滑块滑动直线导轨副均包括两根平行并列的直线导轨和八块滑动直线导轨副滑块,每一根直线导轨上均设置有四块滑动直线导轨副滑块,两根直线导轨上的滑动直线导轨副滑块对称设置。

[0020] 所述主支架包括两个平行设置安装在滑动直线导轨副滑块上的主支架底座,每一个主支架底座的两端均垂直安装有一个立柱,其中一个主支架底座上还安装有一个控制第一驱动支撑组件、第二驱动支撑组件、两组辅助焊接系统和一组焊接机械臂系统的中央控制器。

[0021] 所述第一驱动支撑组件包括由上至下依次安装在两个主支架底座同一端的两个立柱上的第二驱动组件、第一支撑组件和第一驱动组件,第二驱动组件安装在两个立柱的顶端,第一支撑组件和第一驱动组件分别通过支撑架安装在两个立柱的相对内侧面上。

[0022] 所述第二驱动支撑组件包括由上至下依次安装在两个主支架底座另外同一端的两个立柱上的第三驱动组件、第三支撑组件和第二支撑组件,第三驱动组件安装在两个立柱的顶端,第三支撑组件和第二驱动组件分别通过支撑架安装在两个立柱的相对内侧面上。

[0023] 所述第一、第二、第三驱动组件均包括安装在电机驱动系统支撑座上的一个电机驱动系统和两个并列平行的驱动系统直线导轨,每个驱动系统直线导轨上均配有两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块;

[0024] 所述电机驱动系统包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机,驱动电机上安装有旋转编码器,驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接,丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑,轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

[0025] 所述第一、第二、第三支撑组件均包括两个平行安装在移动支撑系统支撑座上的移动支撑系统直线导轨,每个移动支撑系统直线导轨均上配有两个二滑块滚动直线导轨副滑块。

[0026] 所述辅助焊接系统包括两个平行竖向设置的工件夹持器移动支撑架立板,两工件夹持器移动支撑架立板的上下端之间分别通过两根水平平行设置的工件夹持器移动及支撑架横梁连接,两根工件夹持器移动及支撑架横梁之间分别上下水平平行设置有第一、第二电机驱动系统,所述第一、第二电机驱动系统两端分别通过支撑架安装在两个工件夹持器移动支撑架立板的内侧面上;

[0027] 第一、第二电机驱动系统的丝杠上分别套有第一、第二螺母,且第一、第二螺母与丝杠形成丝杠螺母传动系统,第一、第二螺母各自对应与竖向设置的工件推挡运动系统和工件夹持运动系统固定连接,所述工件推挡运动系统和工件夹持运动系统分别与相对应的两个工件推挡运动系统支撑滑块和两个工件夹持运动系统支撑滑块固定连接,两个工件推挡运动系统支撑滑块和两个工件夹持运动系统支撑滑块分别对应卡在上下设置的两个工

件夹持器移动及支撑架横梁上的两根平行直线导轨上。

[0028] 所述两个工件夹持器移动支撑架立板相对应的外侧面上分别设置有移动驱动器连接件和移动支撑连接件；

[0029] 所述移动驱动器连接件的侧面与第三驱动组件的传动螺母相连，底面固定在四个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块上；

[0030] 所述移动支撑连接件固定在第一支撑组件的四个二滑块滚动直线导轨副滑块上。

[0031] 所述第一、第二电机驱动系统均包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机，驱动电机上安装有旋转编码器，驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接，丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑，轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

[0032] 所述工件推挡运动系统包括推杆电机驱动系统，推杆电机驱动系统的丝杠上设置有第一传动螺母，丝杠和第一传动螺母配合形成丝杠螺母传动系统，第一传动螺母与横向设置的推杆支撑架固定连接，推杆支撑架的一端固定在推杆电机驱动系统的滑块上，推杆支撑架上安装有竖向设置的推杆姿态调整驱动电机，推杆姿态调整驱动电机的输出轴通过第一联轴器与推杆相连。

[0033] 所述工件夹持运动系统包括工件夹持器电机驱动系统，工件夹持器电机驱动系统的丝杠上设置有第二传动螺母，丝杠和第二传动螺母配合形成丝杠螺母传动系统，第二传动螺母与横向设置的工件夹持器支撑架固定连接，工件夹持器支撑架的一端固定在工件夹持器电机驱动系统的滑块上，工件夹持器支撑架上安装有竖向设置的工件夹持器姿态调整驱动电机，工件夹持器姿态调整驱动电机的输出轴通过第二联轴器与工件夹持器移动支撑组件相连；

[0034] 所述工件夹持器移动支撑组件的下端分别安装有平行竖向设置的工件夹持器固定板和工件夹持器移动板。

[0035] 所述工件夹持器移动支撑组件包括一个下部开口的方框形工件夹持器移动支撑组件框架，工件夹持器移动支撑组件框架顶部通过第二联轴器与工件夹持器姿态调整驱动电机的输出轴相连；

[0036] 工件夹持器固定板和工件夹持器移动板均呈T形结构，上半部分尺寸较大部分位于工件夹持器移动支撑组件框架中，下半部从工件夹持器移动支撑组件框架的下部开口处向下伸出；

[0037] 工件夹持器固定板上半部分通过螺钉固定安装于工件夹持器移动支撑组件框架的前后侧面的工件夹持器移动支撑组件外挡板上；

[0038] 工件夹持器移动板上半部分的底面设有第一半圆滚珠导槽，第一半圆滚珠导槽卡在工件夹持器移动支撑组件框架内的滚珠上，滚珠位于滚珠维持固定支架中，滚珠维持固定支架固定于工件夹持器移动支撑组件框架内的第二半圆滚珠导槽中；

[0039] 第一、第二半圆滚珠导槽相对应，共同组成一圆形滚珠导槽；

[0040] 工件夹持器移动板运动时，仅与滚珠接触，与工件夹持器移动支撑组件框架之间有空隙；

[0041] 工件夹持器固定板、工件夹持器移动板的下半部分上对应设有若干螺纹孔，拧紧穿过该螺纹孔的螺钉时，工件夹持器移动板上半部沿滚珠移动，工件夹持器移动板靠近工

件夹持器固定板,同时将位于工件夹持器移动板和工件夹持器固定板之间的工件夹紧。

[0042] 当工件夹持器移动板沿着工件夹持器移动支撑组件的底面靠近工件夹持器固定板时,工件被夹紧;当工件夹持器移动板沿着工件夹持器移动支撑组件的底面背离工件夹持器固定板时,工件被释放。

[0043] 所述推杆电机驱动系统、工件夹持器电机驱动系统的技术构造完全相同。即:均包括安装在电机驱动系统支撑座上的一个电机驱动系统和两个并列平行的驱动系统直线导轨,每个驱动系统直线导轨上均配有两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块;

[0044] 电机驱动系统包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机,驱动电机上安装有旋转编码器,驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接,丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑,轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

[0045] 所述焊接机械臂系统包括由两块竖向的机械臂支撑架立板和两根横向的机械臂支撑架横梁连接组成的矩形框架,所述矩形框架中横向设置有机械臂横向移动电机驱动系统,机械臂横向移动电机驱动系统的丝杠上设置有机械臂传动螺母,丝杠和机械臂传动螺母组成丝杠螺母传动副,机械臂传动螺母固定在机械臂竖向移动电机驱动系统的背面,机械臂竖向移动电机驱动系统固定在机械臂横向移动滑块上,机械臂横向移动滑块卡在机械臂支撑架横梁上的机械臂横向移动直线导轨上,并能在机械臂横向移动直线导轨上往复移动;

[0046] 所述机械臂竖向移动电机驱动系统的丝杠上设置有与机械臂支撑架固定连接的第三传动螺母,第三传动螺母与机械臂竖向移动电机驱动系统的丝杠组成丝杠螺母传动副,机械臂支撑架横向固定在机械臂竖向移动电机驱动系统的滑块上;

[0047] 机械臂支撑架上竖向固定设置有机械臂第一驱动伺服电机,机械臂第一驱动伺服电机的输出轴与横向设置的第一连杆一端相连,另一端上横向设置有机械臂第二伺服驱动电机,机械臂第二伺服驱动电机的输出轴与第二连杆一端相连,第二连杆另一端设置有机械臂第三伺服驱动电机,机械臂第三伺服驱动电机的输出轴与第三连杆一端相连,第三连杆另一端连接焊枪固定及摆动装置。

[0048] 两块竖向的机械臂支撑架立板相对的外侧面上分别设置有移动支撑连接件和移动驱动器连接件,移动支撑连接件安装在第二支撑组件的四个二滑块滚动直线导轨副滑块上;移动驱动器连接件的侧面与第一驱动组件的传动螺母固连,底面固定安装在第一驱动组件的四个驱动系统二滑块滚动直线导轨副滑块上。

[0049] 所述机械臂横向移动电机驱动系统的两端分别通过支撑架固定安装在两块竖向的机械臂支撑架立板的相对内侧面上。

[0050] 所述焊枪固定及摆动装置包括固定在第三连杆上的机械臂第四伺服驱动电机,其输出轴与焊枪连接固定支架相连,焊枪连接固定支架上固定有焊枪。

[0051] 所述机械臂横向移动电机驱动系统包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机,驱动电机上安装有旋转编码器,驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接,丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑,轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

[0052] 所述机械臂竖向移动电机驱动系统包括安装在电机驱动系统支撑座上的一个电机驱动系统和两个并列平行的驱动系统直线导轨,每个驱动系统直线导轨上均配有两个驱

动系统二滑块滚动直线导轨副滑块；

[0053] 电机驱动系统包括一个安装在电机驱动系统支撑座一端的驱动电机，驱动电机上安装有旋转编码器，驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杠连接，丝杠两端分别通过安装在轴承座内的面对面角接触球轴承支撑，轴承座安装在电机驱动系统支撑座上。

[0054] 一体化壳体焊接机器人总成在装配完成后，要求对各电机驱动系统的旋转编码器进行校准，标定两个工件推挡运动系统和两个工件夹持运动系统的初始位置，后续钢板对齐、焊缝对准等工作主要通过两个工件推挡运动系统辅助完成。根据两个工件推挡运动系统的相对位置计算获得焊缝的位置，标定机械臂各连杆的初始位置，根据末端运动规划，自动完成焊接过程。具体工作过程如下：

[0055] 步骤一，所述两个对角安装的工件推挡运动系统沿X方向相互靠近，将所需的钢板夹紧后，控制第一辅助焊接系统和第二辅助焊接系统运动的伺服电机驱动系统停止转动并保持。控制推杆沿Z方向移动的伺服电机驱动系统动作，将两个推杆提升到高于工作台的高度后停止转动并保持。推动主支架将钢板由仓储间运送到焊接工作台，当主支架的中心位置和工作台的中心位置重合时，两个接触开关闭合，六个电吸盘组同时通电，主支架位置固定。两个推杆Z方向移动驱动系统的伺服电机驱动系统同时动作，将两个推杆下降到临近工作台的高度后停止转动并保持，然后启动控制第一辅助焊接系统和第二辅助焊接系统运动的伺服电机驱动系统，使两个工件推挡运动系统沿X方向相互远离，钢板被放置在工作台上。利用驱动推杆运动的伺服电机驱动系统内置旋转编码器的反馈信息确定两个推杆相对位置，从而将钢板放置到工作台的期望位置。

[0056] 步骤二，所述六个电吸盘组人为断电，推动主支架至仓储间，第一辅助焊接系统靠近焊接用钢板，工件夹持器固定板贴紧钢板，穿过工件夹持器移动板拧紧螺钉，将钢板压紧。推杆支撑钢板，将其运送到工作台指定位置，当主支架的中心位置和工作台的中心位置重合时，两个接触开关闭合，六个电吸盘组同时通电，主支架位置再次固定。两个工件推挡运动系统和夹持钢板的工件夹持运动系统协调配合，使工作台上的钢板与工件夹持运动系统所夹持的钢板焊缝对齐。

[0057] 步骤三，焊接机械臂系统移动至焊缝附近，机械臂Z方向移动驱动系统伺服电机驱动系统、机械臂第一驱动电机、机械臂第二驱动电机、机械臂第三驱动电机、机械臂第四驱动电机协调运动，完成先点焊，后直线焊的焊接过程。

[0058] 步骤四，放松工件夹持器移动板上的螺钉，再次给六个电吸盘组人为断电，推动主支架至仓储间，第二辅助焊接系统靠近焊接用钢板，重复步骤二剩余工作及步骤三工作。

[0059] 步骤五，利用两个工件推挡移动系统和两个工件夹持运动系统的协调动作可完成壳体的移动、旋转和翻转。

[0060] 本发明的有益效果：

[0061] (1) 本发明提出的壳体焊接机器人总成，可以完成抛丸机壳体原材料的运输、壳体的组装及焊接工作。大大降低工人劳动强度，自动化程度高。

[0062] (2) 本发明提出的壳体焊接机器人总成，可以完成零部件的定位、旋转。

[0063] (3) 本发明提出的壳体焊接机器人总成，不仅可以完成不同尺寸抛丸机壳体的焊接工作，也可用于杆件、箱体等零部件的焊接，适用范围广，灵活性强。

[0064] (4) 本发明提出的壳体焊接机器人总成，结构紧凑、运行稳定。

## 附图说明

- [0065] 图1为本发明抛丸机壳体焊接机器人总成示意图；
- [0066] 图2为本发明抛丸机壳体焊接机器人支架总成示意图；
- [0067] 图3为本发明X方向移动第一、第二、第三驱动系统,推杆Z方向移动、工件夹持器Z方向移动、抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动电机驱动支撑系统示意图；
- [0068] 图4 为本发明电机驱动系统示意图；
- [0069] 图5为本发明第一、第二、第三支撑系统示意图；
- [0070] 图6为本发明抛丸机壳体焊接机器人第一、第二辅助焊接系统示意图；
- [0071] 图7为本发明抛丸机工件推挡运动系统示意图
- [0072] 图8为本发明抛丸机工件夹持运动系统示意图；
- [0073] 图9为本发明工件夹持器移动支撑系统示意图；
- [0074] 图10为本发明抛丸机壳体焊接机械臂系统示意图；
- [0075] 图11为本发明抛丸机焊接机械臂焊枪固定及摆动运动系统示意图；
- [0076] 其中,1. 主支架,2. 抛丸机壳体焊接机械臂系统,3. 第一驱动支撑组件,4. 抛丸机壳体焊接机器人第一辅助焊接系统,5. 第二驱动支撑组件,6. 抛丸机壳体焊接机器人第二辅助焊接系统,7. 四滑块滑动直线导轨副,8. 电磁吸盘支架,9. 电磁吸盘,10. 中央控制器, 11. 接触开关,12. 焊接工作台,13. 主支架第一立柱,14. 第一支撑块,15. X方向移动第一驱动系统,16. X方向移动第一支撑系统,17. X方向移动第二驱动系统,18. X方向移动第三驱动系统,19. X方向移动第二支撑系统,20. X方向移动第三支撑系统,21. 主支架第二立柱,22. 主支架底座,23. 电机驱动系统,24. 传动螺母,25. 驱动系统二滑块滚动直线导轨副,26. 电机驱动系统支撑座,27. 驱动电机,28. 联轴器,29. 轴承座,30. 面对面角接触球轴承,31. 丝杠,32. 旋转编码器,33. 支撑系统二滑块滚动直线导轨副,34. 移动支撑系统支撑座,35. 工件夹持推挡系统X方向移动支撑架立板,36. 第二支撑块,37. Y方向移动第一驱动系统,38. Y方向移动第一传动螺母,39. 工件推挡运动系统,40. Y方向移动第二传动螺母,41. 工件夹持运动系统,42. X方向移动驱动器连接件,43. Y方向移动第二驱动系统,44. 二滑块滚动直线导轨副,45. 工件夹持推挡系统X方向移动支撑架横梁,46. X方向移动支撑连接件,47. 推杆Z方向移动驱动支撑系统,48. 推杆姿态调整驱动电机,49. 推杆支撑架,50. 第一联轴器,51. 推杆,52. 工件夹持器Z方向移动驱动支撑系统,53. 工件夹持器姿态调整驱动电机,54. 推杆支撑架,55. 第二联轴器,56. 工件夹持器挡板移动支撑系统,57. 工件夹持器固定挡板,58. 工件夹持器移动挡板,59. 滚珠维持固定支架,60. 滚珠,61. 工件夹持器移动支撑系统框架,62. 工件夹持器移动支撑组件外挡板,63. 滚珠导槽,64. 第一螺纹孔,65. 通孔,66. 第二螺纹孔,67. 抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架横梁,68. 抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动系统,69. 抛丸机壳体焊接机械臂支撑架,70. 第三传动螺母,71. 抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动电机驱动系统,72. 抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动驱动器连接件,73. 抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动单滑块滚动直线导轨副,74. 抛丸机壳体焊接机械臂第一驱动电机,75. 抛丸机壳体焊接机械臂第一连杆,76. 抛丸机壳体焊接机械臂第二驱动电机,77. 抛丸机壳体焊接机械臂第二连杆,78. 抛丸机壳体焊接机械臂第三驱动电机,79. 抛

丸机壳体焊接机械臂第三连杆,80. 抛丸机壳体焊接机械臂焊枪固定及摆动运动系统,81. 抛丸机壳体焊接机械臂支撑块,82. 抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架立板,83. 抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑连接件,84. 抛丸机壳体焊接机械臂第四驱动电机,85. 抛丸机壳体焊接机械臂焊枪连接固定支架,86. 抛丸机壳体焊接机械臂焊枪。

### 具体实施方式

[0077] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0078] 本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0079] 本发明中的X、Y、Z方向是指笛卡尔三维坐标系中的X轴、Y轴和Z轴。

[0080] 如图1所示,本发明抛丸机壳体焊接机器人总成,包括两个并列设置的主支架1,一个抛丸机壳体焊接机械臂系统2,一个第一驱动支撑组件3,一个抛丸机壳体焊接机器人第一辅助焊接系统4,一个第二驱动支撑组件5,一个抛丸机壳体焊接机器人第二辅助焊接系统6,两组两两并列的四滑块滑动直线导轨副7,六个电磁吸盘支架8,六个电磁吸盘9,一个中央控制器10,两个接触开关11,一个焊接工作台12。

[0081] 两个并列设置的主支架1和两两平行并列的四滑块滑动直线导轨副7沿Y方向分别安装在焊接工作台12的两侧,所述主支架1沿两两并列的四滑块滑动直线导轨副7的导轨运动。六个电磁吸盘支架8分两组固定在焊接工作台12两侧与主支架1之间的地面上,沿Y方向分别固定在焊接工作台12的两端和中心位置。第一驱动支撑系统4和第二驱动支撑系统6分别与两个主支架1的相对应的端部相连,即沿X方向安装在焊接工作台12的两侧。

[0082] 第一驱动支撑组件3和第二驱动支撑组件5之间平行设置有两组辅助焊接系统(即抛丸机壳体焊接机器人第一辅助焊接系统4和抛丸机壳体焊接机器人第二辅助焊接系统6)和一组抛丸机壳体焊接机械臂系统2,且两组抛丸机壳体焊接机器人辅助焊接系统4、6和一组抛丸机壳体焊接机械臂系统2均能在第一驱动支撑组件3和第二驱动支撑组件5上往复移动,抛丸机壳体焊接机械臂系统2位于两组抛丸机壳体焊接机器人辅助焊接系统4、6中部。

[0083] 每组两两并列的四滑块滑动直线导轨副7上均设置有一个接触开关11。

[0084] 焊接工作台12两侧与两个主支架1之间的地面上对称设置有三对电磁吸盘支架8,其中两对电磁吸盘支架8与焊接工作台12的两端对齐,第三对电磁吸盘支架8与焊接工作台12的中间位置对正。

[0085] 六个电磁吸盘9分别固定在六个电磁吸盘支架上。

[0086] 中央控制器10安装在其中一个主支架1上。

[0087] 如图2所示,本发明抛丸机壳体焊接机器人支架总成,包括两个主支架第一立柱13,四对第一支撑块14,一个X方向移动第一驱动系统15,一个X方向移动第一支撑系统16,一个X方向移动第二驱动系统17,一个X方向移动第三驱动系统18,一个X方向移动第二支撑

系统19,一个X方向移动第三支撑系统20,两个主支架第二立柱21,两个主支架底座22。

[0088] 主支架1包括两个主支架第一立柱13,两个主支架底座22,两个主支架第二立柱21。两个主支架底座22分别平行安装在焊接工作台12两侧的两组两两并列的四滑块滑动直线导轨副7的滑块上,每一个主支架底座22的两端均垂直安装有一个立柱。其中一个主支架底座22上固定有中央控制器10,中央控制器10用于控制第一驱动支撑组件3、第二驱动支撑组件5、两组抛丸机壳体焊接机器人辅助焊接系统4、6和一组抛丸机壳体焊接机械臂系统2。

[0089] 第一驱动支撑组件3包括:两对第一支撑块14,一个X方向移动第一驱动系统15,一个X方向移动第一支撑系统16,一个X方向移动第二驱动系统17。所述两对第一支撑块两两一组分别固定在两个主支架第一立柱13上。所述X方向移动第一驱动系统15和X方向移动第一支撑系统16的两端分别固定在两组第一支撑块14上。所述X方向移动第二驱动系统17的两端分别固定在两个主支架第一立柱13的顶端。

[0090] 第二驱动支撑组件4包括:两对第一支撑块14,一个X方向移动第三驱动系统18,一个X方向移动第二支撑系统19,一个X方向移动第三支撑系统20。所述两对第一支撑块两两一组分别固定在两个主支架第二立柱21上。所述X方向移动第二支撑系统19和X方向移动第三支撑系统20的两端分别固定在两组第一支撑块14上。所述X方向移动第三驱动系统18的两端分别固定在两个主支架第二立柱21的顶端。

[0091] 如图3所示,本发明X方向移动第一、第二、第三驱动系统,推杆Z方向移动、工件夹持器Z方向移动、抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动支撑系统均包括一个电机驱动系统23,一个传动螺母24,并列设置的两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25,一个电机驱动系统支撑座26。两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25平行并列安装在电机驱动系统支撑座26上电机驱动系统23丝杠的两侧。

[0092] 如图4所示,本发明电机驱动系统23,包括一个驱动电机27,一个联轴器28,两个轴承座29,两个面对面角接触球轴承30,一根丝杠31,一个旋转编码器32。

[0093] 旋转编码器32与驱动电机27相连。所述驱动电机27固定在电机驱动系统支撑座26的端部,驱动电机27的输出轴通过联轴器28与丝杠31连接。所述两个轴承座29固定在电机驱动系统支撑座26上,所述两个面对面角接触球轴承30分别安装在两个轴承座29内。

[0094] 如图5所示,本发明第一、第二、第三支撑系统均包括,两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33,一个移动支撑系统支撑座34。

[0095] 两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33均安装在移动支撑系统支撑座34上。

[0096] 如图6所示,本发明抛丸机壳体焊接机器人第一、第二辅助焊接系统均包括两块工件夹持推挡系统X方向移动支撑架立板35,两对第二支撑块36,一个Y方向移动第一驱动系统37,一个Y方向移动第一传动螺母38,一个工件推挡运动系统39,一个Y方向移动第二传动螺母40,一个工件夹持运动系统41,一个X方向移动驱动器连接件42,一个Y方向移动第二驱动系统43,两个并行设置的二滑块滚动直线导轨副44,两根工件夹持推挡系统X方向移动支撑架横梁45,一个X方向移动支撑连接件46。

[0097] 两块工件夹持推挡系统X方向移动支撑架立板35的两端分别与两根工件夹持推挡系统X方向移动支撑架横梁45的两端固连,所述两个并行设置的二滑块滚动直线导轨副44分别安装在两根工件夹持推挡系统X方向移动支撑架横梁45上。

[0098] X方向移动驱动器连接件42和X方向移动支撑连接件46分别固定在两块工件夹持推挡系统X方向移动支撑架立板35的外侧。

[0099] 所述抛丸机壳体焊接机器人第一辅助焊接系统X方向移动驱动器连接件42与侧面X方向移动第三驱动系统18的传动螺母24相连,底面固定在两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上;X方向移动支撑连接件46固定在X方向第一支撑系统16中两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33的四个滑块上。

[0100] 所述抛丸机壳体焊接机器人第二辅助焊接系统X方向移动驱动器连接件42与侧面X方向移动第二驱动系统17的传动螺母24相连,底面固定在两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上;X方向移动支撑连接件46固定在X方向第二支撑系统19中两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33的四个滑块上。

[0101] 两对第二支撑块36均分别安装在两块工件夹持推挡系统X方向移动支撑架立板35内侧。所述Y方向移动第一驱动系统37和Y方向移动第二驱动系统43分别固定在两对第二支撑块36上。

[0102] Y方向移动第一传动螺母38和Y方向移动第二传动螺母40分别与工件推挡运动系统39和工件夹持运动系统41固连,并分别与Y方向移动第一驱动系统37和Y方向移动第二驱动系统43的丝杠配合形成丝杠螺母传动系统。所述工件推挡运动系统39安装在两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33的Y方向平齐的一对滑块上;工件夹持运动系统41安装在两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33的Y方向平齐的另一对滑块上。

[0103] Y方向移动第一、第二驱动系统37、43与图4所示电机驱动系统23结构相同,均包括一个驱动电机27,一个联轴器28,两个轴承座29,两个面对面角接触球轴承30,一根丝杠31,一个旋转编码器32。

[0104] 旋转编码器32与驱动电机27相连。所述驱动电机27固定在电机驱动系统支撑座26的端部,驱动电机27的输出轴通过联轴器28与丝杠31连接。所述两个轴承座29固定在电机驱动系统支撑座26上,所述两个面对面角接触球轴承30分别安装在两个轴承座29内。

[0105] 如图7所示,本发明工件推挡运动系统39,包括一个推杆Z方向移动驱动支撑系统47,一个推杆姿态调整驱动电机48,一个推杆支撑架49,一个第一联轴器50,一个推杆51。

[0106] 推杆支撑架49固定在推杆Z方向移动驱动支撑系统47中两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上,并与传动螺母24固连。所述推杆姿态调整驱动电机48安装在推杆支撑架49上,并且推杆姿态调整驱动电机48的输出轴通过第一联轴器50与推杆51相连。

[0107] 如图8所示,本发明工件夹持运动系统41,包括一个工件夹持器Z方向移动驱动支撑系统52,一个工件夹持器姿态调整驱动电机53,一个推杆支撑架54,一个第二联轴器55,一个工件夹持器挡板移动支撑系统56,一个工件夹持器固定挡板57,一个工件夹持器移动挡板58。

[0108] 工件夹持器支撑架54固定在工件夹持器Z方向移动驱动支撑系统52中两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上,并与传动螺母24固连。所述工件夹持器姿态调整驱动电机53安装在工件夹持器支撑架54上,并且工件夹持器姿态调整驱动电机53的输出轴通过第二联轴器55与工件夹持器挡板移动支撑系统56相连。

[0109] 工件夹持器固定挡板57和工件夹持器移动挡板58均安装在工件夹持器移动支撑

组件56上。

[0110] 如图9所示,工件夹持器移动支撑系统包括:两个滚珠维持固定支架59,八个滚珠60,一个下部开口的方框形工件夹持器移动支撑系统框架61,两块工件夹持器移动支撑组件外挡板62,两个滚珠导槽63,若干第一螺纹孔64,若干通孔65,若干第二螺纹孔66。

[0111] 工件夹持器移动支撑系统框架61顶部通过第二联轴器55与工件夹持器姿态调整驱动电机53的输出轴相连。

[0112] 滚珠导槽63分为上、下两部分,分别位于工件夹持器移动支撑系统框架61下底面的内侧和工件夹持器移动挡板58下底面的外侧。

[0113] 两个滚珠维持固定支架59分别置于两个滚珠导槽63内,八个滚珠60分两组分别置于两个滚珠维持固定支架59中。

[0114] 两块工件夹持器移动支撑组件外挡板62分别固定在工件夹持器移动支撑组件框架61的两侧,其中每块工件夹持器移动支撑组件外挡板62上均设有三个用于连接工件夹持器固定板57的通孔65。

[0115] 工件夹持器固定挡板57和工件夹持器移动挡板58的外形结构相同,均呈T形结构,上半部分尺寸较大部分位于工件夹持器移动支撑系统框架61中,下半部从工件夹持器移动支撑系统框架61的下部开口处向下伸出;其中,工件夹持器固定挡板57的上半部有三个用于和工件夹持器移动支撑系统外挡板62相连的第一螺纹孔64,工件夹持器移动板58上半部分设置有三个与第一螺纹孔64相对应的通孔,螺钉或螺栓能够自由穿过。

[0116] 螺钉穿过工件夹持器移动支撑组件外挡板62的通孔65,进入工件夹持器固定挡板57的第一螺纹孔64,并自由穿过工件夹持器移动板58上的通孔,拧紧螺钉将工件夹持器固定挡板57固定在工件夹持器移动支撑组件外挡板62上。

[0117] 工件夹持器固定挡板57和工件夹持器移动挡板58的下半部上均设有五个用于固定工件的第二螺纹孔66。

[0118] 拧紧穿过第二螺纹孔66的螺钉,工件夹持器移动挡板58上半部沿滚珠移动,使工件夹持器移动板58靠近工件夹持器固定挡板57,同时将位于工件夹持器移动挡板58和工件夹持器固定挡板57之间的工件夹紧。工件夹持器移动挡板58运动时,仅与滚珠60接触,与工件夹持器移动支撑组件框架61之间有间隙。

[0119] 推杆Z方向移动驱动支撑系统47和工件夹持器Z方向移动驱动支撑系统52,均包括一个电机驱动系统23,一个传动螺母24,并列设置的两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25,一个电机驱动系统支撑座26。两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25平行并列安装在电机驱动系统支撑座26上电机驱动系统23丝杠的两侧。如图3所示。

[0120] 电机驱动系统23包括一个驱动电机27,一个联轴器28,两个轴承座29,两个面对面角接触球轴承30,一根丝杠31,一个旋转编码器32。如图4所示。

[0121] 旋转编码器32与驱动电机27相连。所述驱动电机27固定在电机驱动系统支撑座26的端部,驱动电机27的输出轴通过联轴器28与丝杠31连接。所述两个轴承座29固定在电机驱动系统支撑座26上,所述两个面对面角接触球轴承30分别安装在两个轴承座29内。

[0122] 如图10所示,本发明抛丸机壳体焊接机械臂系统2,包括两根抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架横梁67,一个抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动系统68,一个抛丸机壳体焊接机械臂支撑架69,一个第三传动螺母70,一个抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动

电机驱动系统71,一个抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动驱动器连接件72,两个并列安装的抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动单滑块滚动直线导轨副73,一个抛丸机壳体焊接机械臂第一驱动电机74,一个抛丸机壳体焊接机械臂第一连杆75,一个抛丸机壳体焊接机械臂第二驱动电机76,一个抛丸机壳体焊接机械臂第二连杆77,一个抛丸机壳体焊接机械臂第三驱动电机78,一个抛丸机壳体焊接机械臂第三连杆79,一个抛丸机壳体焊接机械臂焊枪固定及摆动运动系统80,两个抛丸机壳体焊接机械臂支撑块81,两块抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架立板82,一个抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑连接件83。

[0123] 两块抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架立板82的两端分别与两根抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架横梁67固连组成焊接机械臂X方向移动支架。所述壳体焊接机械臂X方向移动驱动器连接件72和抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑连接件83分别固定在两块抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架立板82的外侧,其中,壳体焊接机械臂X方向移动驱动器连接件72与侧面X方向移动第一驱动系统15的传动螺母24相连,底面固定在两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上;抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑连接件83固定在X方向第三支撑系统20中两个并行设置的支撑系统二滑块滚动直线导轨副33的四个滑块上。

[0124] 两个抛丸机壳体焊接机械臂支撑块81分别固定在两块抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架立板82的内侧。抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动电机驱动系统71的两端分别固定在两个固定在两个抛丸机壳体焊接机械臂支撑块81上。两根并列安装的抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动单滑块滚动直线导轨副73的直线导轨分别安装在两根抛丸机壳体焊接机械臂X方向移动支撑架横梁67上。

[0125] 第三传动螺母70固定在抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动系统68的背面,并与抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动电机驱动系统71的丝杠31构成丝杠螺母副。

[0126] 抛丸机壳体焊接机械臂支撑架69的上底面与抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动系统68的传动螺母24相连,底面固定在两个并行设置的驱动系统二滑块滚动直线导轨副25的四个滑块上。

[0127] 抛丸机壳体焊接机械臂第一驱动电机74固定在抛丸机壳体焊接机械臂支撑架69上,其输出轴与抛丸机壳体焊接机械臂第一连杆75相连。所述抛丸机壳体焊接机械臂第二驱动电机76固定在抛丸机壳体焊接机械臂第一连杆75上,其输出轴与抛丸机壳体焊接机械臂第二连杆77相连。所述抛丸机壳体焊接机械臂第三驱动电机78固定在抛丸机壳体焊接机械臂第二连杆77上,其输出轴与抛丸机壳体焊接机械臂第三连杆79相连。所述抛丸机壳体焊接机械臂焊枪固定及摆动运动系统80与抛丸机壳体焊接机械臂第三连杆79相连。

[0128] 抛丸机壳体焊接机械臂Z方向移动驱动系统68包括一个电机驱动系统23,一个传动螺母24,并列设置的两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25,一个电机驱动系统支撑座26。两个驱动系统二滑块滚动直线导轨副25平行并列安装在电机驱动系统支撑座26上电机驱动系统23丝杠的两侧。如图3所示。

[0129] 抛丸机壳体焊接机械臂Y方向移动电机驱动系统71与图4所示电机驱动系统23结构相同,包括一个驱动电机27,一个联轴器28,两个轴承座29,两个面对面角接触球轴承30,一根丝杠31,一个旋转编码器32。

[0130] 旋转编码器32与驱动电机27相连。所述驱动电机27固定在电机驱动系统支撑座26

的端部,驱动电机27的输出轴通过联轴器28与丝杠31连接。所述两个轴承座29固定在电机驱动系统支撑座26上,所述两个面对面角接触球轴承30分别安装在两个轴承座29内。

[0131] 如图11所示,本发明抛丸机焊接机械臂焊枪固定及摆动运动系统80,包括抛丸机壳体焊接机械臂第四驱动电机84,抛丸机壳体焊接机械臂焊枪连接固定支架85,抛丸机壳体焊接机械臂焊枪86。

[0132] 抛丸机壳体焊接机械臂第四驱动电机84固定在抛丸机壳体焊接机械臂第三连杆79上,其输出轴与抛丸机壳体焊接机械臂焊枪连接固定支架85相连。所述抛丸机壳体焊接机械臂焊枪86固定在抛丸机壳体焊接机械臂焊枪连接固定支架85上。

[0133] 一体化壳体焊接机器人总成在装配完成后,要求对各电机驱动系统的旋转编码器进行校准,标定两个工件推挡运动系统和两个工件夹持运动系统的初始位置,后续钢板对齐、焊缝对准等工作主要通过两个工件推挡运动系统辅助完成。根据两个工件推挡运动系统的相对位置计算获得焊缝的位置,标定机械臂各连杆的初始位置,根据末端运动规划,自动完成焊接过程。具体工作过程如下:

[0134] 步骤一,所述两个对角安装的工件推挡运动系统沿X方向相互靠近,将所需的钢板夹紧后,控制第一辅助焊接系统和第二辅助焊接系统运动的伺服电机驱动系统停止转动并保持。控制推杆沿Z方向移动的伺服电机驱动系统动作,将两个推杆提升到高于工作台的高度后停止转动并保持。推动主支架将钢板由仓储间运送到焊接工作台,当主支架的中心位置和工作台的中心位置重合时,两个接触开关闭合,六个电吸盘组同时通电,主支架位置固定。两个推杆Z方向移动驱动系统的伺服电机驱动系统同时动作,将两个推杆下降到临近工作台的高度后停止转动并保持,然后启动控制第一辅助焊接系统和第二辅助焊接系统运动的伺服电机驱动系统,使两个工件推挡运动系统沿X方向相互远离,钢板被放置在工作台上。利用驱动推杆运动的伺服电机驱动系统内置旋转编码器的反馈信息确定两个推杆相对位置,从而将钢板放置到工作台的期望位置。

[0135] 步骤二,所述六个电吸盘组人为断电,推动主支架至仓储间,第一辅助焊接系统靠近焊接用钢板,工件夹持器固定板贴紧钢板,穿过工件夹持器移动板拧紧螺钉,将钢板压紧。推杆支撑钢板,将其运送到工作台指定位置,当主支架的中心位置和工作台的中心位置重合时,两个接触开关闭合,六个电吸盘组同时通电,主支架位置再次固定。两个工件推挡运动系统和夹持钢板的工件夹持运动系统协调配合,使工作台上的钢板与工件夹持运动系统所夹持的钢板焊缝对齐。

[0136] 步骤三,焊接机械臂系统移动至焊缝附近,机械臂Z方向移动驱动系统伺服电机驱动系统、机械臂第一驱动电机、机械臂第二驱动电机、机械臂第三驱动电机、机械臂第四驱动电机协调运动,完成先点焊,后直线焊的焊接过程。

[0137] 步骤四,放松工件夹持器移动板上的螺钉,再次给六个电吸盘组人为断电,推动主支架至仓储间,第二辅助焊接系统靠近焊接用钢板,重复步骤二剩余工作及步骤三工作。

[0138] 步骤五,利用两个工件推挡移动系统和两个工件夹持运动系统的协调动作可完成壳体的移动、旋转和翻转。

[0139] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

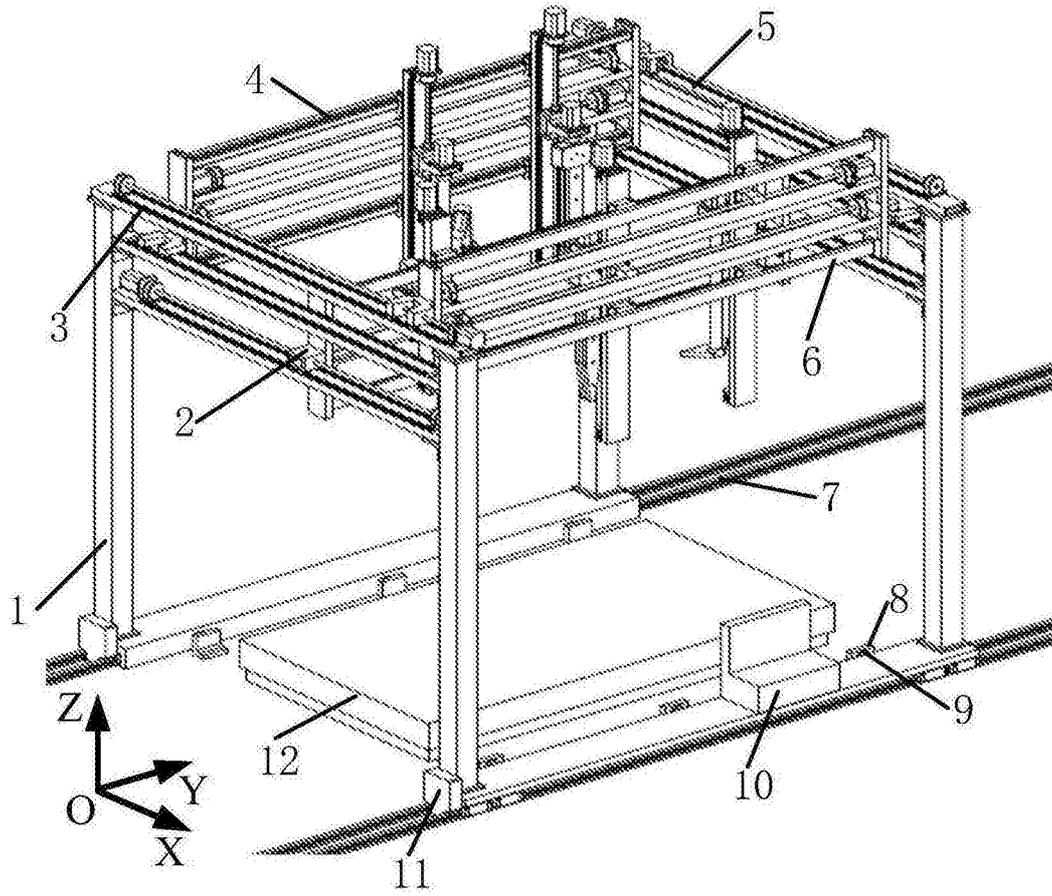


图1

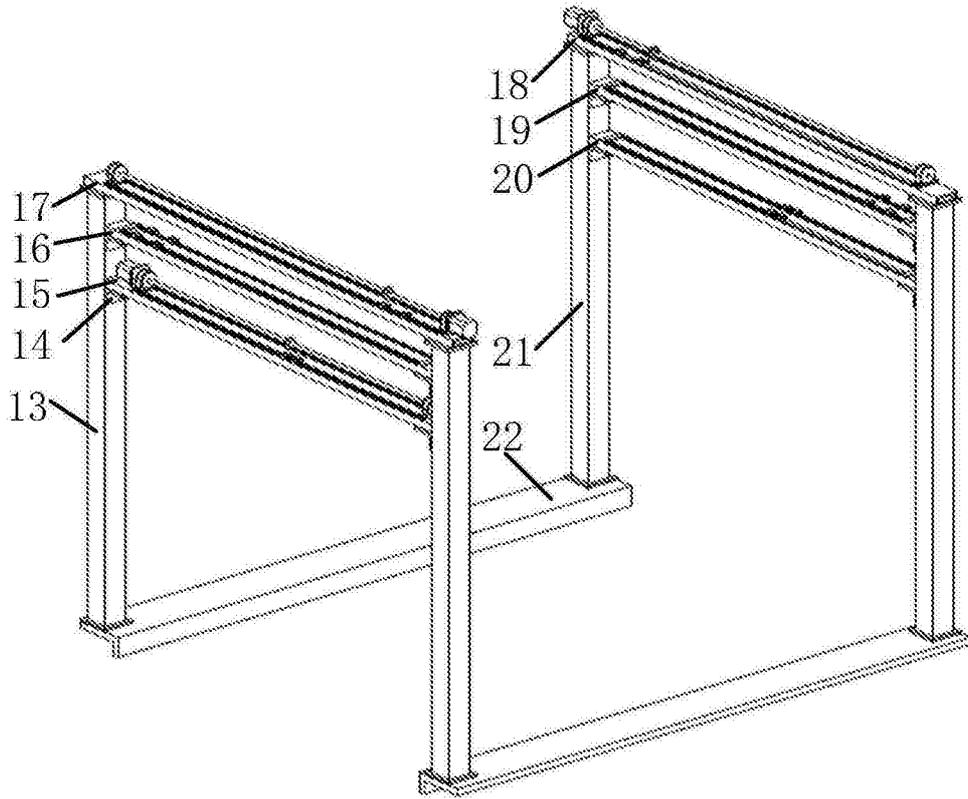


图2

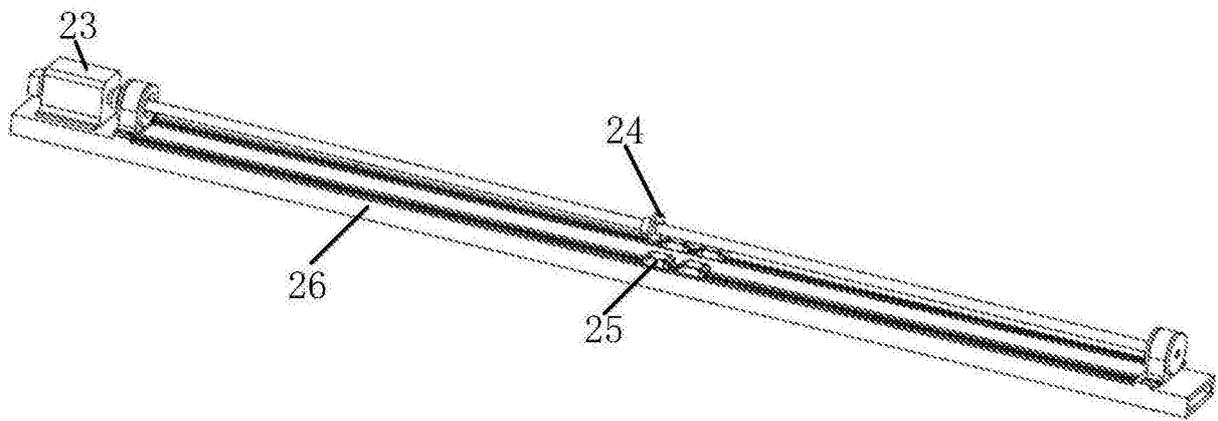


图3

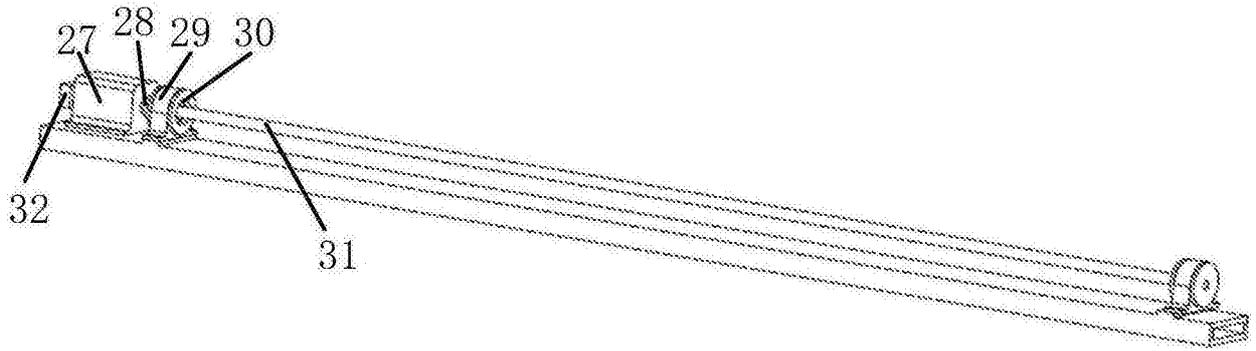


图4

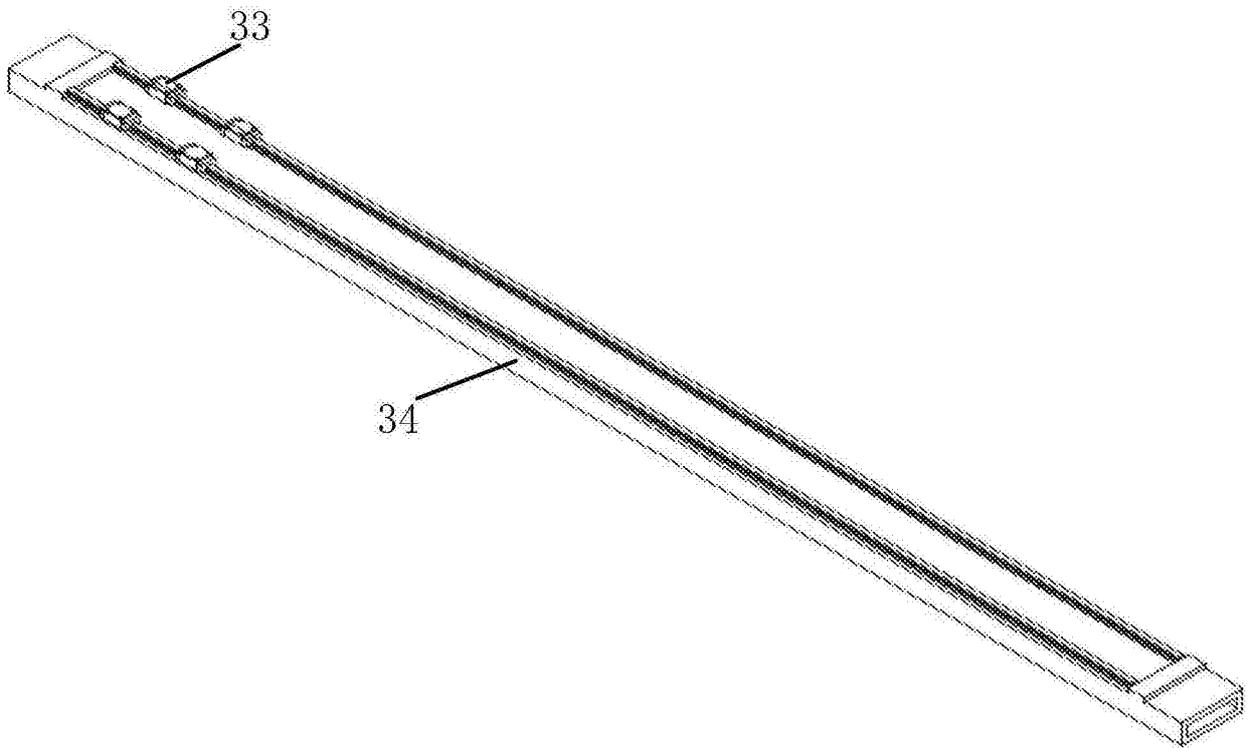


图5

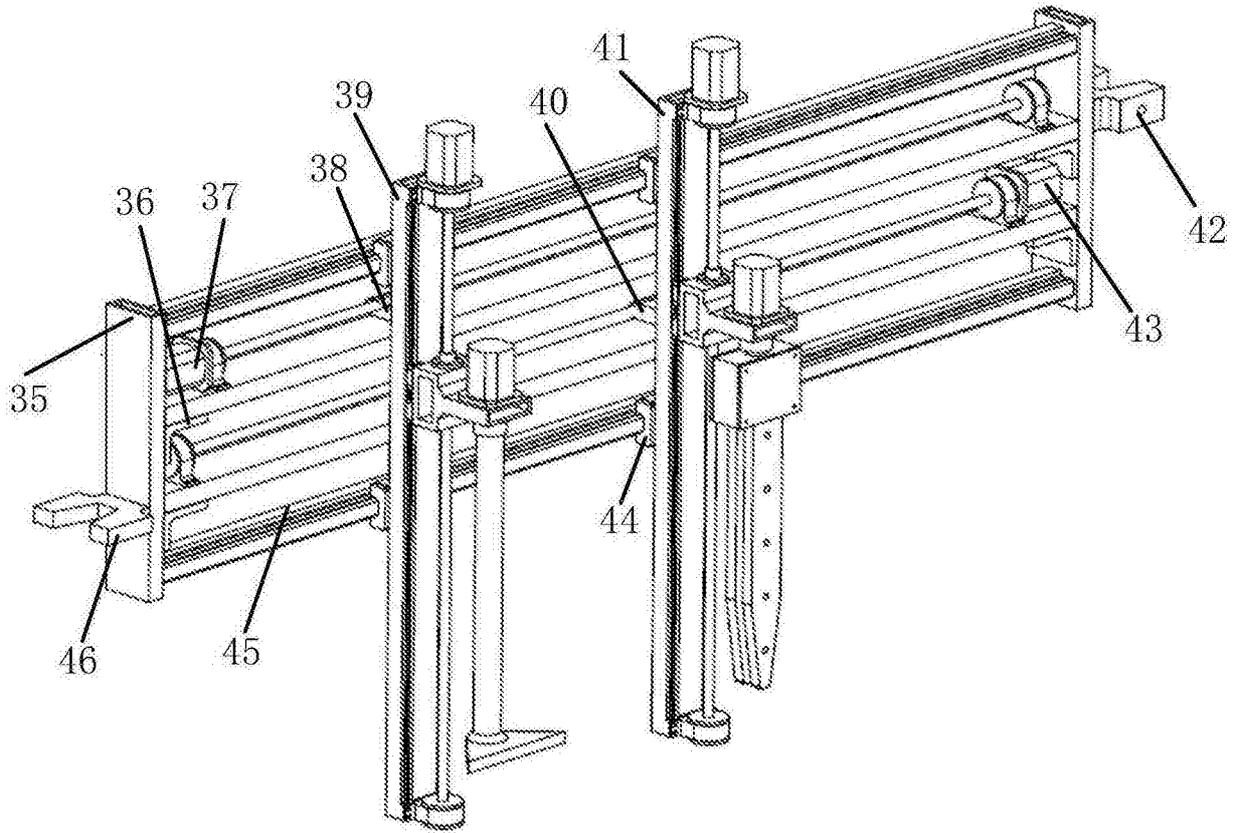


图6

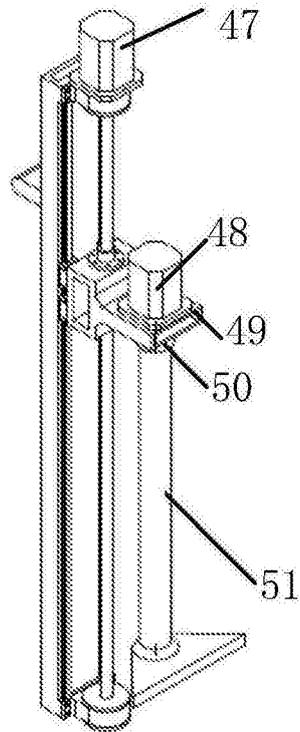


图7

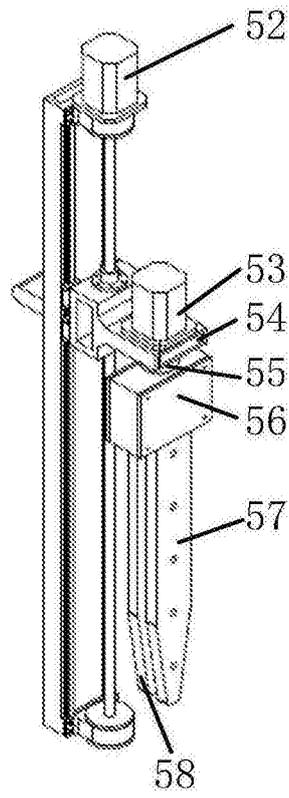


图8

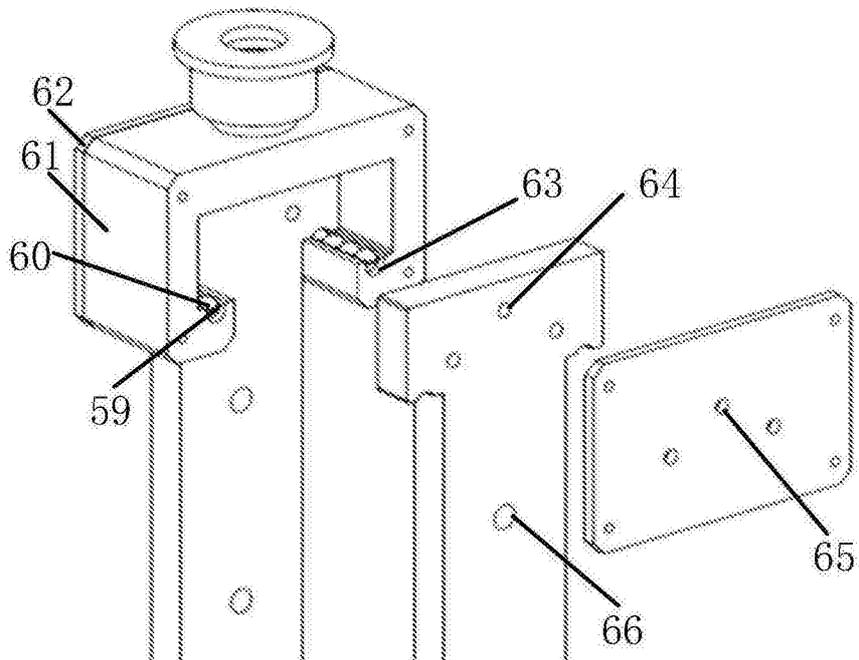


图9

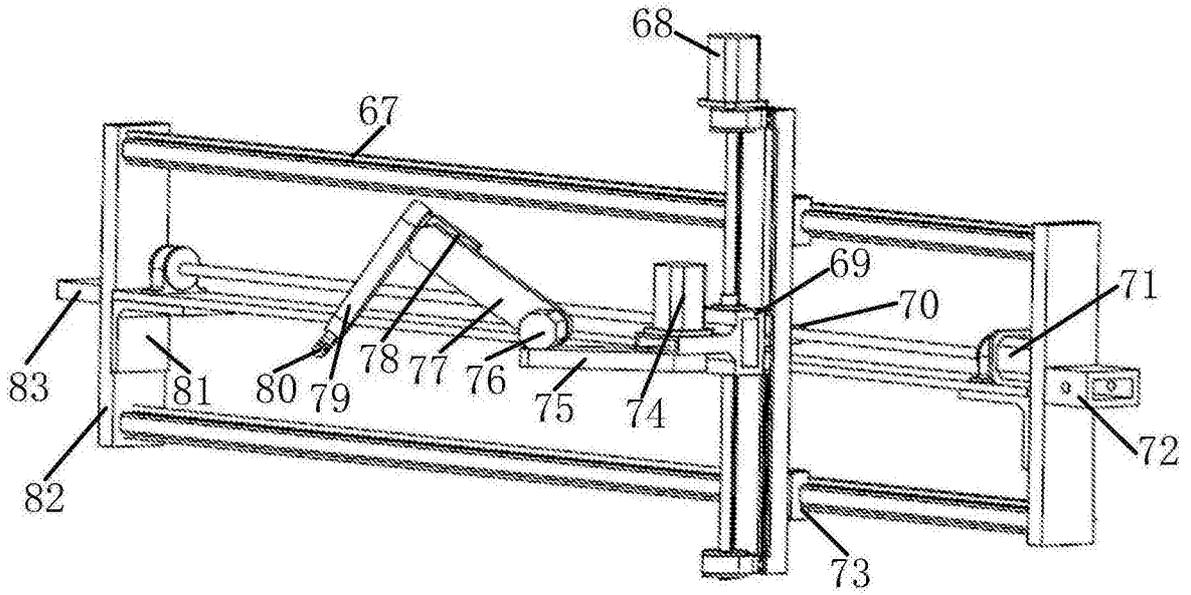


图10

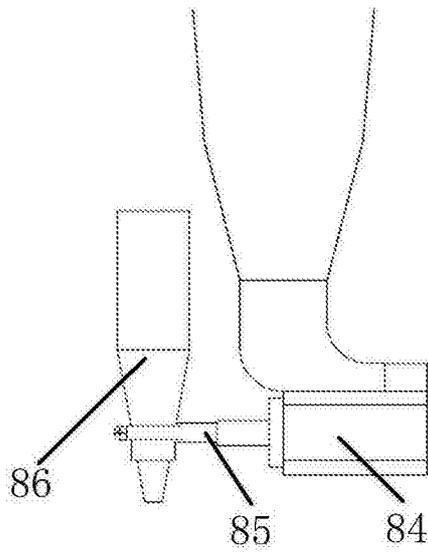


图11