



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114654491 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202210400521.0

(22) 申请日 2022.04.17

(71) 申请人 太原科技大学

地址 030024 山西省太原市万柏林区窰流路66号

(72) 发明人 王荣军 李广锋 马立峰 江连运
马立东 要志斌 袁文旭 桂海莲
同育全 张鹏翀

(51) Int. Cl.

B25J 15/06 (2006.01)

B21D 43/10 (2006.01)

B21D 1/00 (2006.01)

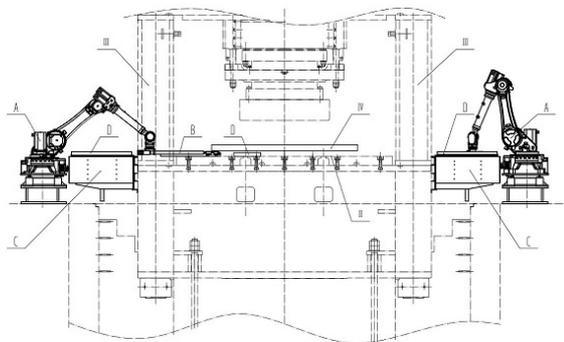
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种升降台式垫板放置装置及压平方法

(57) 摘要

一种升降台式垫板放置装置及压平方法,属于冶金设备技术领域,包括有机器人A、末端执行装置B、升降台装置C和垫板装置D。在压平机工作台两侧各布置一台本发明升降台式垫板放置装置,通过机器人A、末端执行装置B和升降台装置C的共同作用可将垫板装置D以任意角度放置在待压平钢板上部、下部的任意位置,在使用完后将末端执行装置B和垫板装置D随升降台装置C一起收回。本发明装置结构简便、智能化程度高、垫板放置精准高、放置过程连续稳定、可有效消除人工安全隐患、节约劳动成本。



1. 一种升降台式垫板放置装置,其特征在于:包括有机器人(A)、末端执行装置(B)、升降台装置(C)和垫板装置(D);所述末端执行装置(B)的结构是:电动推杆(B1)的连接台(B1.a)与机器人(A)固定连接,电磁铁安装板(B2)的安装板外螺纹(B2.a)上设置锁紧螺母(B4)后与电动推杆(B1)的杆端内螺纹(B1.b)螺旋连接在一起,其安装板下接口(B2.b)连接装有多个万向轮(B3),其安装板侧接口(B2.c)安装固定多块电磁铁(B5);所述升降台装置(C)的结构是:支架(C1)设置有支架侧面安装孔(C1.a)一端的外侧使用穿过支架侧面安装孔(C1.a)的螺栓连接有槽钢(C2),支架(C1)设置有支架侧面安装孔(C1.a)一端的下侧焊接固定有不等边槽钢(C3),螺旋升降机(C4)的下侧穿过安装孔(C1.b)后用螺栓固定,螺旋升降机(C4)上安装有电机(C5),升降台(C6)中部设置有升降台中部接口(C6.a)与螺旋升降机(C4)上端的法兰连接,升降台(C6)的升降台直线导轨滑块安装孔(C6.b)上设置有第一直线导轨滑块(C7)及第二直线导轨滑块(C7'),分别与第一直线导轨滑块(C7)及第二直线导轨滑块(C7')滑动连接的第一直线导轨(C8)、第二直线导轨(C8')分别固装在第一支架内部侧面安装槽(C1.c)及第二支架内部侧面安装槽(C1.d)内,第一高速气缸(C10)通过螺栓与升降台(C6)的第一升降台气缸安装孔(C6.c)及第二升降台气缸安装孔(C6.c')固定连接在一起,升降台(C6)的升降台直线导轨安装孔(C6.e)用螺钉固定连接第三直线导轨(C9)、第四直线导轨(C9'),分别与第三直线导轨(C9)、第四直线导轨(C9')滑动连接的第三直线导轨滑块(C11)及第四直线导轨滑块(C11')用螺钉固定安装在横移架(C12)的横移架直线导轨滑块安装孔(C12.a)上,横移架(C12)的第一横移架万向轮安装板接口(C12.b)及第二横移架万向轮安装板接口(C12.b')用螺栓固定连接第一万向轮(C13)及第二万向轮(C13')并使得第一万向轮(C13)及第二万向轮(C13')分别放置到升降台(C6)的第一万向轮放置板(C6.d)、第二万向轮放置板(C6.d')的上表面,横移架(C12)的横移架气缸接口内螺纹(C12.c)连接第一高速气缸(C10)的杆端,横移架(C12)的第一横移架气缸安装孔(C12.d)与第二横移架气缸安装孔(C12.d')用螺栓固定连接第二高速气缸(C15),横移架(C12)的横移架直线导轨安装孔(C12.e)用螺钉固定连接第五直线导轨(C14)及第六直线导轨(C14'),分别与第五直线导轨(C14)及第六直线导轨(C14')滑动连接的第五直线导轨滑块(C16)及第六直线导轨滑块(C16')通过螺栓连接到垫板放置板(C17)的垫板放置板直线导轨滑块安装孔(C17.a)上,垫板放置板(C17)的横移架气缸接口内螺纹(C17.b)连接第二高速气缸(C15)的杆端;所述垫板装置(D)的结构是:钢珠滚轮(D2)与垫板(D1)的螺纹孔(D1.a)螺纹连接,并保证钢珠滚轮(D2)的钢珠高出垫板(D1)下底面一定距离。

一种升降台式垫板放置装置及压平方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种升降台式垫板放置装置及压平方法,属于冶金设备技术领域。

背景技术

[0002] 越来越受到人们重视的宽厚板在轧制、冷却、运输时,由于受到各种内外力作用和温度变化产生的影响,板材极易发生弯曲变形,导致生产出的产品无法满足使用要求,针对厚度超过100mm的宽厚板,我们通常采用压平机进行压平处理以满足使用要求。

[0003] 在采用压平机进行压平处理时,需在不同弯曲形状或不同弯曲程度宽厚板的上、下两侧放置垫板,然后通过压平机的压头提供压力实现反弯。为了保证宽厚板的平直度达标,有时需要对宽厚板在不同位置进行多次压平处理,因而压平时在宽厚板上、下两侧,尤其是下侧的所需位置放置垫板尤为关键。然而,目前传统压平机压平宽厚板时仍由人工凭经验手动放置垫板,存在劳动强度大、生产效率低、人为因素多、智能化程度低、安全隐患大等不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种升降台式垫板放置装置I、I'及压平方法,可有效地实现自动化放置垫板。

[0005] 本发明是这样实现的:如图1所示,其特征是它包括有机器人A、末端执行装置B、升降台装置C和垫板装置D。

[0006] 如图2所示,所述末端执行装置B包括有电动推杆B1、电磁铁安装板B2、万向轮B3、锁紧螺母B4和电磁铁B5,如图3所示,电动推杆B1上设置有连接台B1.a及杆端内螺纹B1.b,连接台B1.a与机器人A固定连接。如图4所示,电磁铁安装板B2上设置安装板外螺纹B2.a、安装板下接口B2.b及安装板侧接口B2.c,安装板外螺纹B2.a上设置锁紧螺母B4后与杆端内螺纹B1.b螺旋连接在一起,安装板下接口B2.b连接装有多个万向轮B3,安装板侧接口B2.c安装固定多块电磁铁B5。

[0007] 如图5、图10、图11、图12及图13所示,所述升降台装置C包括有支架C1、槽钢C2、不等边槽钢C3、螺旋升降机C4、电机C5、升降台C6、第一直线导轨滑块C7、第二直线导轨滑块C7'、第一直线导轨C8、第二直线导轨C8'、第三直线导轨C9、第四直线导轨C9'、第一高速气缸C10、第三直线导轨滑块C11、第四直线导轨滑块C11'、横移架C12、第一万向轮C13、第二万向轮C13'、第五直线导轨C14、第六直线导轨C14'、第二高速气缸C15、第五直线导轨滑块C16、第六直线导轨滑块C16'和垫板放置板C17。

[0008] 如图6所示的支架C1的右端设置有支架侧面安装孔C1.a,中部设置有支架中部安装孔C1.b,两侧壁内侧设置有第一支架内部侧面安装槽C1.c及第二支架内部侧面安装槽C1.d,如图11及图12所示,支架C1设置有支架侧面安装孔C1.a一端的外侧使用穿过支架侧面安装孔C1.a的螺栓连接有槽钢C2,支架C1设置有支架侧面安装孔C1.a一端的下侧焊接固定有不等边槽钢C3。如图11及图12所示,螺旋升降机C4的下侧穿过安装孔C1.b后用螺栓固

定,螺旋升降机C4上安装有电机C5。如图7所示,升降台C6中部设置有升降台中部接口C6.a,其侧面设置有升降台直线导轨滑块安装孔C6.b,其上端面依次设置有第一升降台气缸安装孔C6.c、第二升降台气缸安装孔C6.c'、第一万向轮放置板C6.d、第二万向轮放置板C6.d'及升降台直线导轨安装孔C6.e。升降台C6的升降台中部接口C6.a与螺旋升降机C4上端的法兰连接,升降台直线导轨滑块安装孔C6.b上设置有第一直线导轨滑块C7及第二直线导轨滑块C7',如图13所示,分别与第一直线导轨滑块C7及第二直线导轨滑块C7'滑动连接的第一直线导轨C8、第二直线导轨C8'分别固装在第一支架内部侧面安装槽C1.c及第二支架内部侧面安装槽C1.d内。

[0009] 如图11、图12及图13所示,第一高速气缸C10通过螺栓与第一升降台气缸安装孔C6.c及第二升降台气缸安装孔C6.c'固定连接在一起,升降台直线导轨安装孔C6.e用螺钉固定连接第三直线导轨C9、第四直线导轨C9'。

[0010] 如图8所示,横移架C12下底面设置有横移架直线导轨滑块安装孔C12.a、如图8所示的左端设置有第一横移架万向轮安装板接口C12.b、第二横移架万向轮安装板接口C12.b'、横移架气缸接口内螺纹C12.c,横移架C12上表面设置有第一横移架气缸安装孔C12.d、第二横移架气缸安装孔C12.d'及横移架直线导轨安装孔C12.e,如图11、图12及图13所示,分别与第三直线导轨C9、第四直线导轨C9'滑动连接的第三直线导轨滑块C11及第四直线导轨滑块C11'用螺钉固定安装在横移架直线导轨滑块安装孔C12.a上,第一横移架万向轮安装板接口C12.b及第二横移架万向轮安装板接口C12.b'用螺栓固定连接第一万向轮C13及第二万向轮C13'并使得第一万向轮C13及第二万向轮C13'分别放置到第一万向轮放置板C6.d、第二万向轮放置板C6.d'的上表面。如图11及图12所示,横移架气缸接口内螺纹C12.c连接第一高速气缸C10的杆端,如图11、图12及图13所示,第一横移架气缸安装孔C12.d与第二横移架气缸安装孔C12.d'用螺栓固定连接第二高速气缸C15,横移架直线导轨安装孔C12.e用螺钉固定连接第五直线导轨C14及第六直线导轨C14'。

[0011] 如图9所示,垫板放置板C17设置有垫板放置板直线导轨滑块安装孔C17.a和垫板放置板气缸接口内螺纹C17.b,如图11、图12及图13所示,分别与第五直线导轨C14及第六直线导轨C14'滑动连接的第五直线导轨滑块C16及第六直线导轨滑块C16'通过螺栓连接到垫板放置板直线导轨滑块安装孔C17.a上。如图11及图12所示,横移架气缸接口内螺纹C17.b连接第二高速气缸C15的杆端。

[0012] 如图14所示,所述垫板装置D包括垫板D1和钢珠滚轮D2。垫板D1上面布置多个螺纹孔D1.a,钢珠滚轮D2与螺纹孔D1.a螺纹连接后保证钢珠滚轮D2的钢珠高出垫板D1下底面一定距离。

[0013] 本发明突出优点是:装置结构简便、智能化程度高、垫板放置精准高、放置过程连续稳定、可有效消除人工安全隐患、节约劳动成本。

附图说明

- [0014] 图1:本发明结构及下垫板放置主视图;
图2:末端执行装置爆炸图;
图3:末端执行装置电动推杆结构示意图;
图4:末端执行装置电磁铁安装板结构示意图;

图5:升降台装置爆炸图;
图6:支架结构示意图;
图7:升降台结构示意图;
图8:横移架结构示意图;
图9:垫板放置板结构示意图;
图10:升降台装置三维模型图;
图11:图10 A-A收回状态剖视图;
图12:图10 A-A伸出状态剖视图;
图13:图10 B-B剖视图;
图14:垫板装置结构示意图;
图15:本发明结构及下垫板放置俯视图;
图16:本发明结构及上垫板放置主视图;
图17:本发明结构及上垫板放置俯视图。

[0015] 图中:

A-机器人;

B-末端执行装置,B1-电动推杆,B2-电磁铁安装板,B3-万向轮,B4-锁紧螺母,B5-电磁铁;

C-升降台装置,C1-支架,C2-槽钢,C3-不等边槽钢,C4-螺旋升降机,C5-电机,C6-升降台,C7-第一直线导轨滑块,C7'-第二直线导轨滑块,C8-第一直线导轨,C8'-第二直线导轨,C9-第三直线导轨,C9'-第四直线导轨,C10-第一高速气缸,C11-第三直线导轨滑块,C11'-第四直线导轨滑块,C12-横移架,C13-第一万向轮,C13'-第二万向轮,C14-第五直线导轨,C14'-第六直线导轨,C15-第二高速气缸,C16-第五直线导轨滑块,C16'-第六直线导轨滑块,C17-垫板放置板;

D-垫板装置,D1-垫板,D2-钢珠滚轮;

I、I'-升降台式垫板放置装置,II-压平机工作台,III-压平机机架,IV-钢板。

具体实施方式

[0016] 压平机工作台II、压平机机架III及托辊装置(图中未画出)为现场已有设备。如图15、图16所示,机器人A固装在压平机工作台II的操作侧及传动侧旁边的地基上,末端执行装置B的连接台B1.a与机器人A固定连接后放置到垫板放置板C17上,并保证末端执行装置B的万向轮B3与垫板放置板C17的上表面接触。两台结构完全相同的升降台式垫板放置装置I、I'分别通过将槽钢C2及不等边槽钢C3与压平机机架III焊接的方式布置安装在压平机工作台II的操作侧及传动侧,保证垫板放置板C17的上表面与压平机工作台II的上表面高度一致。电磁铁B5在通电状态下具有一定磁性,能将垫板装置D吸附放置到所需位置,在断电状态下无磁性。多套垫板装置D放置到垫板放置板C17上。如图1、图15、图16及图17所示,本发明的 workflow 如下:

1) 压平机控制系统发送给升降台式垫板放置装置I或升降台式垫板放置装置I'所需放置垫板的位置信息;

2) 通过托辊装置将待压平的钢板IV托起,使得钢板IV下表面与压平机工作台II上

表面间离开一定距离；

3) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,将末端执行装置B的所需电磁铁B5靠近放置在垫板放置板C17上的垫板装置D,给相应的电磁铁B5通电,此时,一套垫板装置D被吸住；

4) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆B1的伸出长度,将被吸住的垫板装置D以所需角度及位置放置；电磁铁B5断电,如电动推杆B1伸出时需将电动推杆B1伸出部分收回,机器人A调整在地轨上的位置并调整自身位姿,将本发明的升降台式垫板放置装置I或升降台式垫板放置装置I'的末端执行装置B收回至垫板放置板C17上；

5) 通过托辊装置将待压平的钢板IV下降至放置好的垫板装置D上；

6) 启动电机C5,从而带动螺旋升降机C4推动升降台装置C6至垫板放置板C17上表面与待压平钢板IV上表面的高度一致时,电机C5停止,此时,第一万向轮放置板C6.d与第二万向轮放置板C6.d'的上表面也正好与压平机工作台II的上表面高度一致；启动第一高速气缸C10将横移架C12推出,此时固定在横移架C12下表面的左、右万向轮C13、C13'接触到压平机工作台II的上表面,保证装置平稳推出；启动第二高速气缸C15将垫板放置板C17推出,使垫板放置板C17的侧面靠近钢板IV的侧面。需要注意的是,此时的机器人A需调整自身位姿,确保末端执行装置B随垫板放置板C17一起上升；

7) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,将末端执行装置B的电磁铁B5靠近放置在垫板放置板C17上的垫板装置D,给相应的电磁铁B5通电,此时,另一套垫板装置D被吸住；

8) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆B1的伸出长度,将被吸住的垫板装置D以所需角度及位置放置；电磁铁B5断电,如电动推杆B1伸出时需将电动推杆B1伸出部分收回,机器人A调整在地轨上的位置并调整自身位姿,将本发明的升降台式垫板放置装置I或升降台式垫板放置装置I'的末端执行装置B收回至垫板放置板C17上；

9) 压平机压平钢板IV；

10) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆B1的伸出长度,将末端执行装置B的所需电磁铁B5靠近放置在钢板IV上的垫板装置D,给相应的电磁铁B5通电将垫板装置D吸住；

11) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆B1的伸出长度,将被吸住的垫板装置D收回至垫板放置板C17上,给相应的电磁铁B5断电,将垫板装置D放置到垫板放置板C17上；

12) 启动第二高速气缸C15拉回垫板放置板C17后启动第一高速气缸C10将横移架C12收回；反向启动电机C5,通过螺旋升降机C4升降台装置C6下降,待螺旋升降机C4完全收回后,电机C5停止；需要注意的是,此时的机器人A需调整自身位姿,确保末端执行装置B随垫板放置板C17一起下降；

13) 通过托辊装置将待压平的钢板IV托起,使得钢板IV下表面与压平机工作台II上表面间离开一定距离；

14) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆

B1的伸出长度,将末端执行装置B的所需电磁铁B5靠近放置在压平机工作台Ⅱ上的垫板装置D,给相应电磁铁B5通电将垫板装置D吸住;

15) 调整机器人A在地轨上的位置并调整自身位姿,在有需要时可调整电动推杆B1的伸出长度,将被吸住的垫板装置D收回至垫板放置板C17上,给相应的电磁铁B5断电;

16) 通过托辊装置将待压平的钢板Ⅳ下降至压平机工作台Ⅱ上;

17) 一次压平工艺完成,根据需要进行后续压平工作,每次工作流程与上述动作一致,直至钢板Ⅳ符合使用要求。

[0017] 对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述,基于本发明中的方案,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它方案,都属于本发明保护的范围。

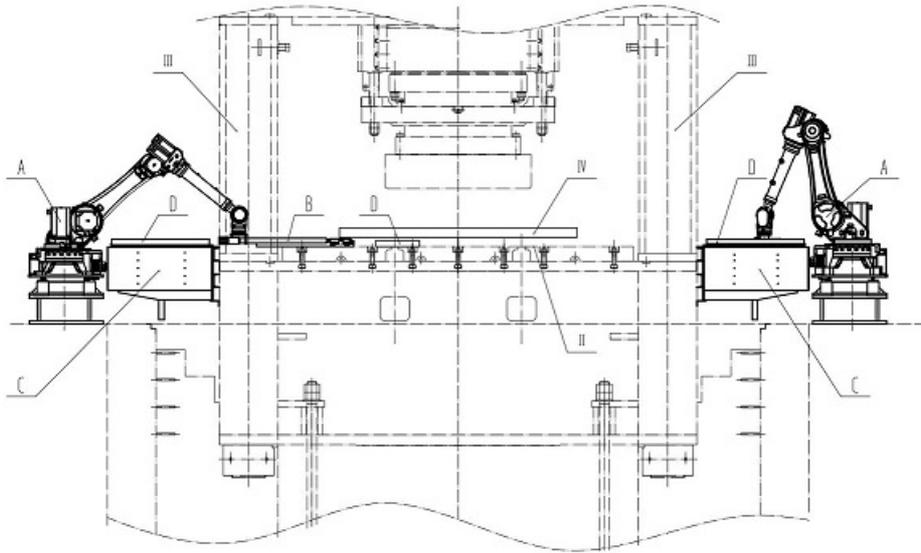


图1

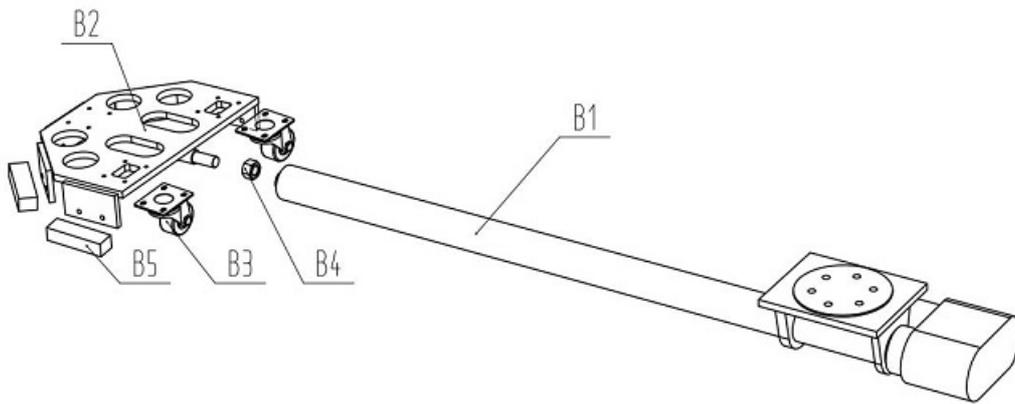


图2

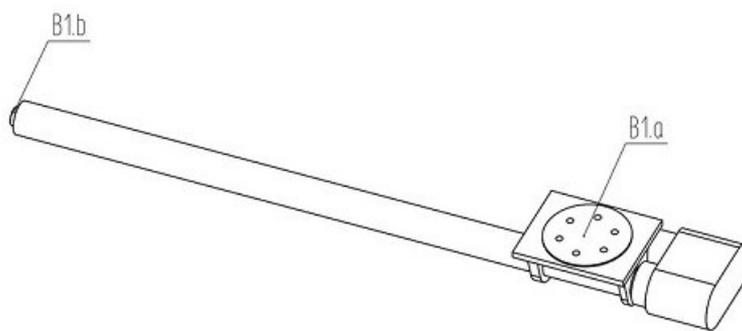


图3

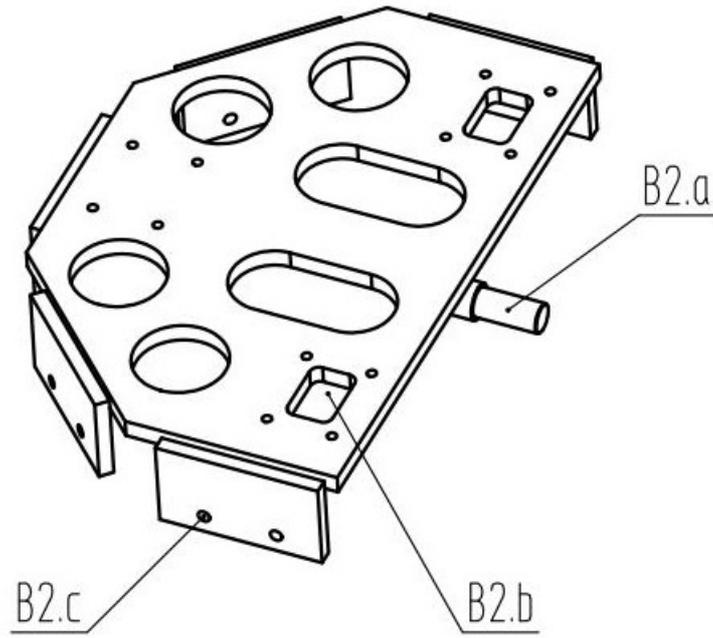


图4

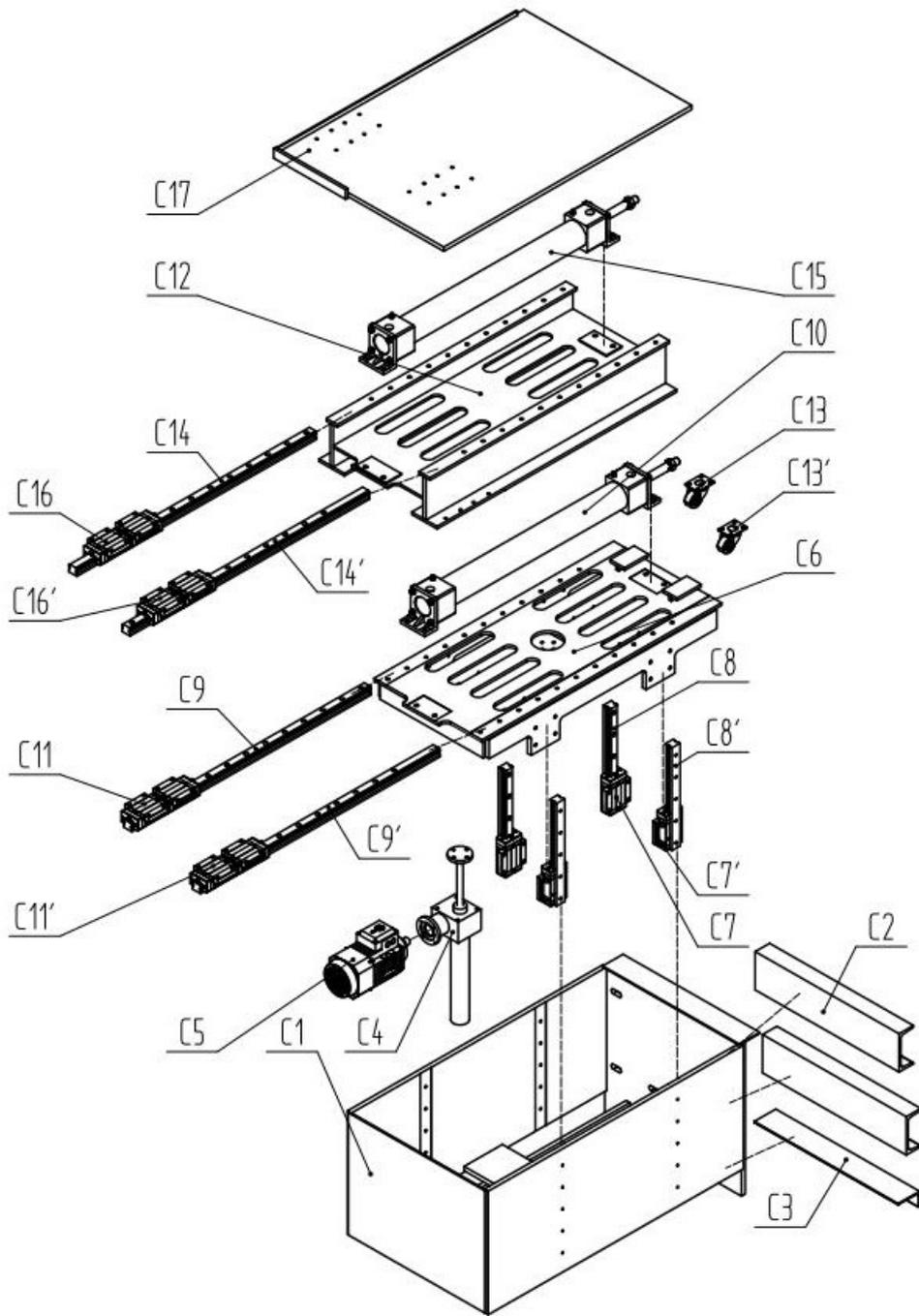


图5

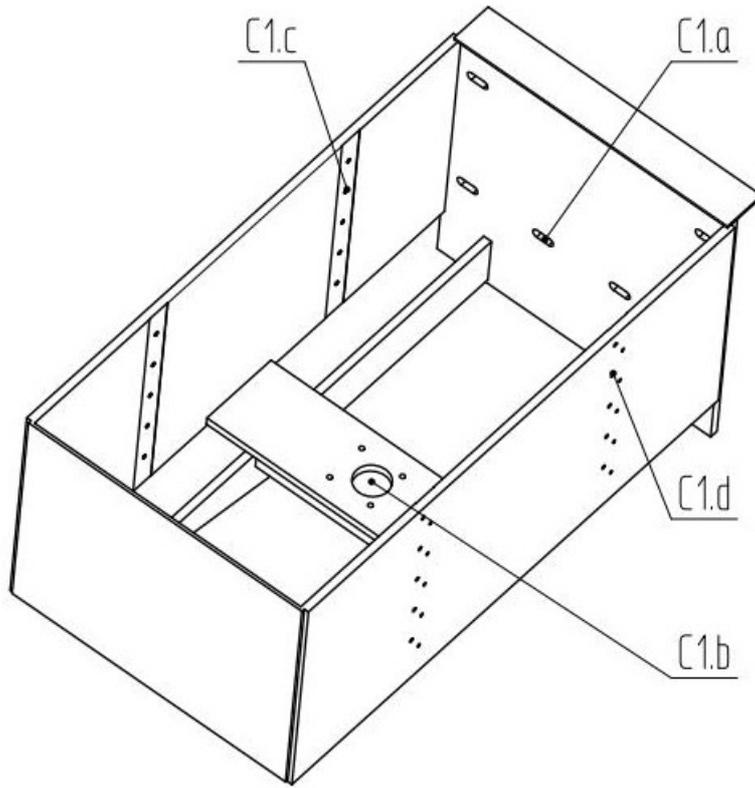


图6

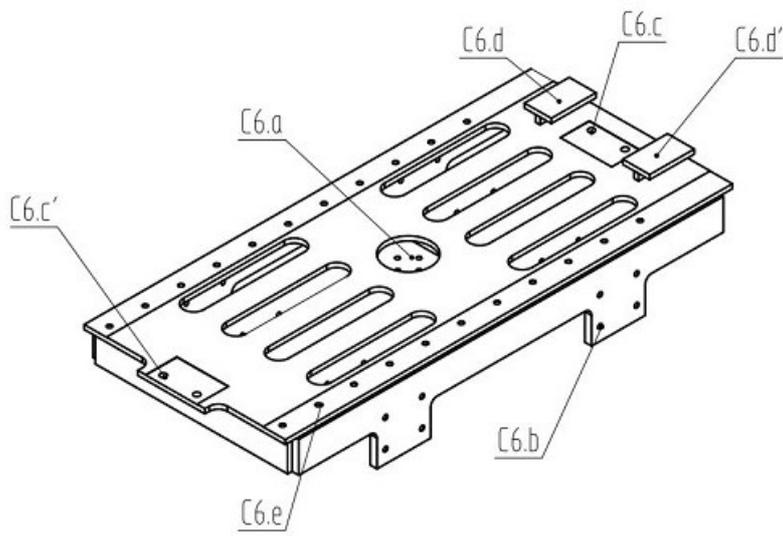


图7

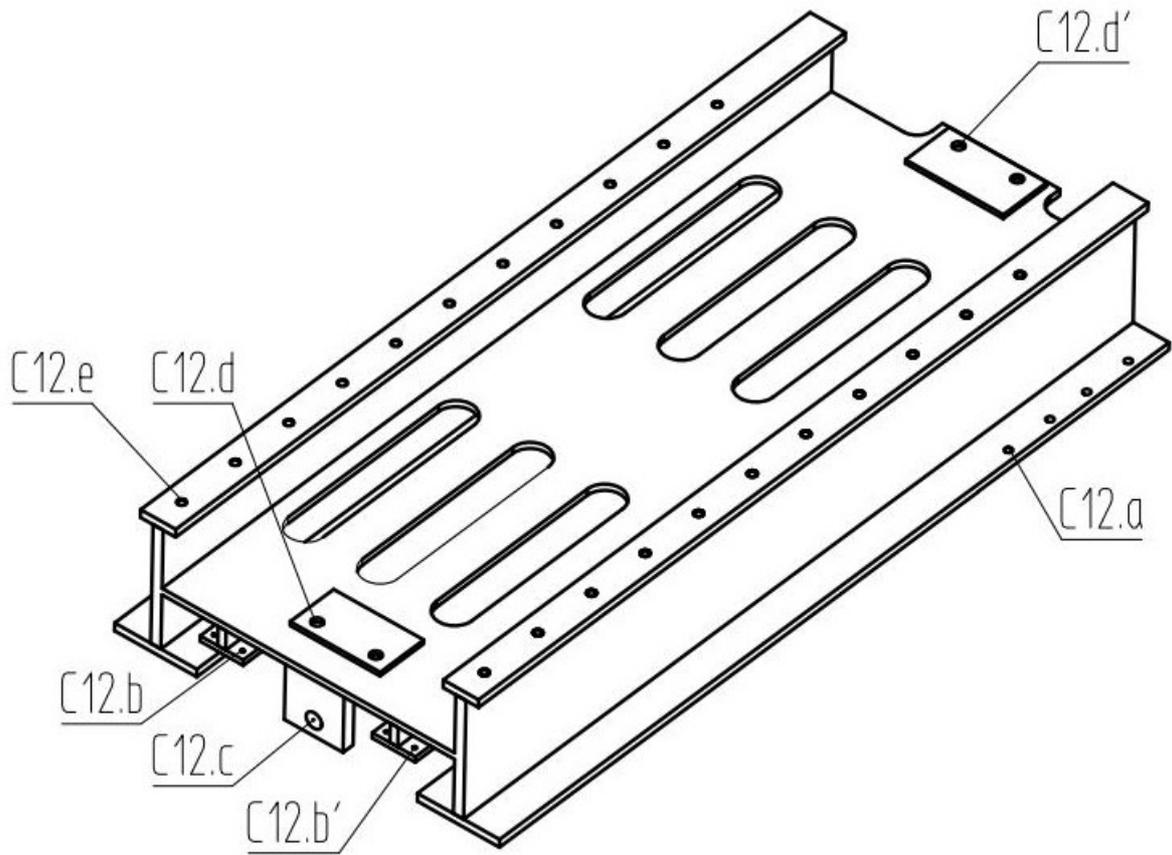


图8

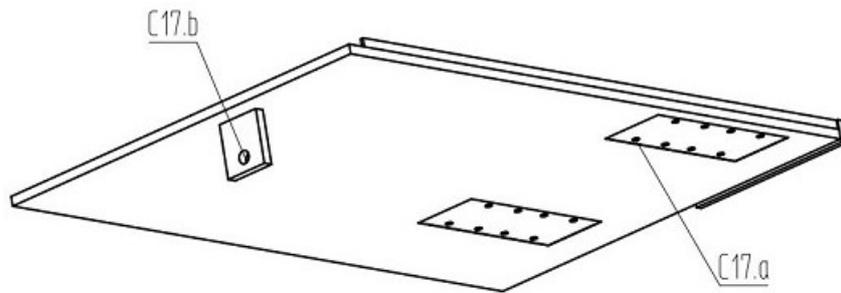


图9

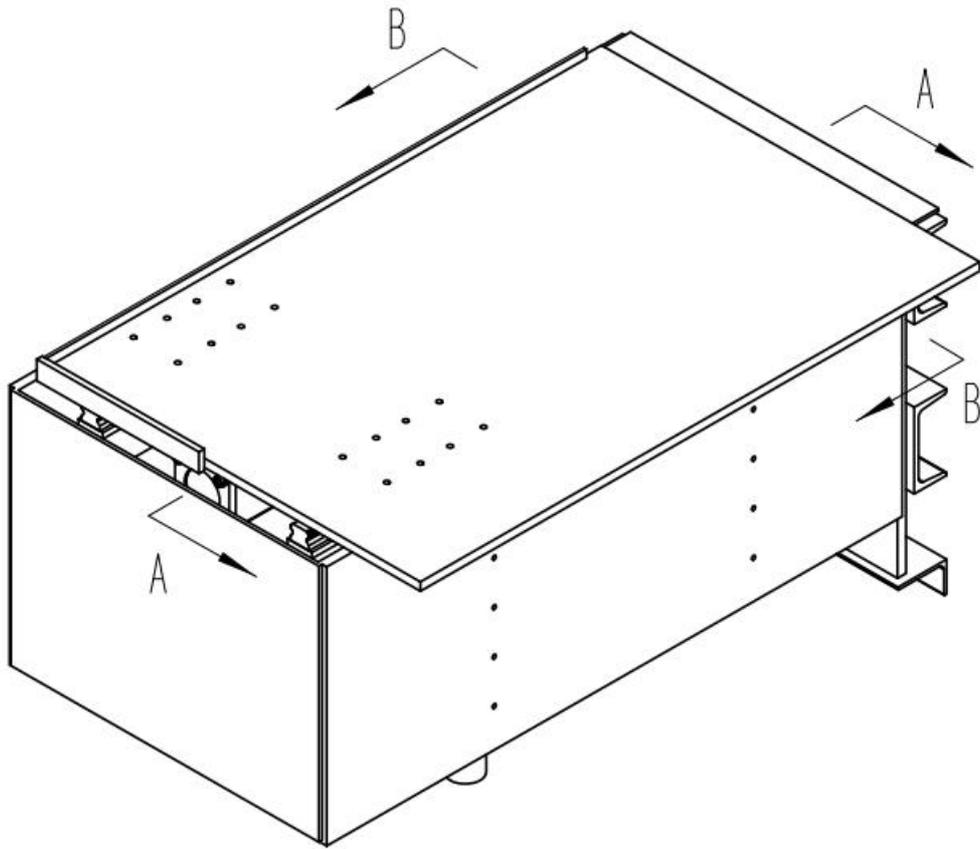


图10

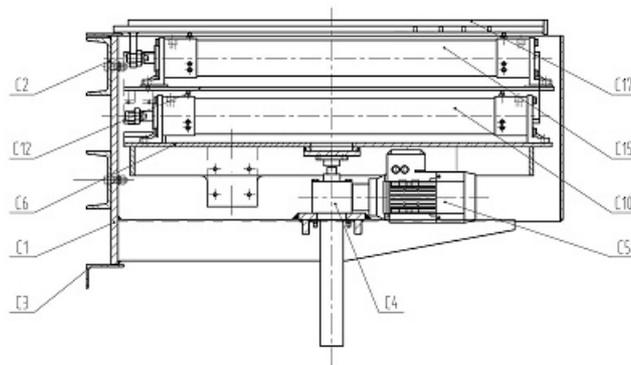


图11

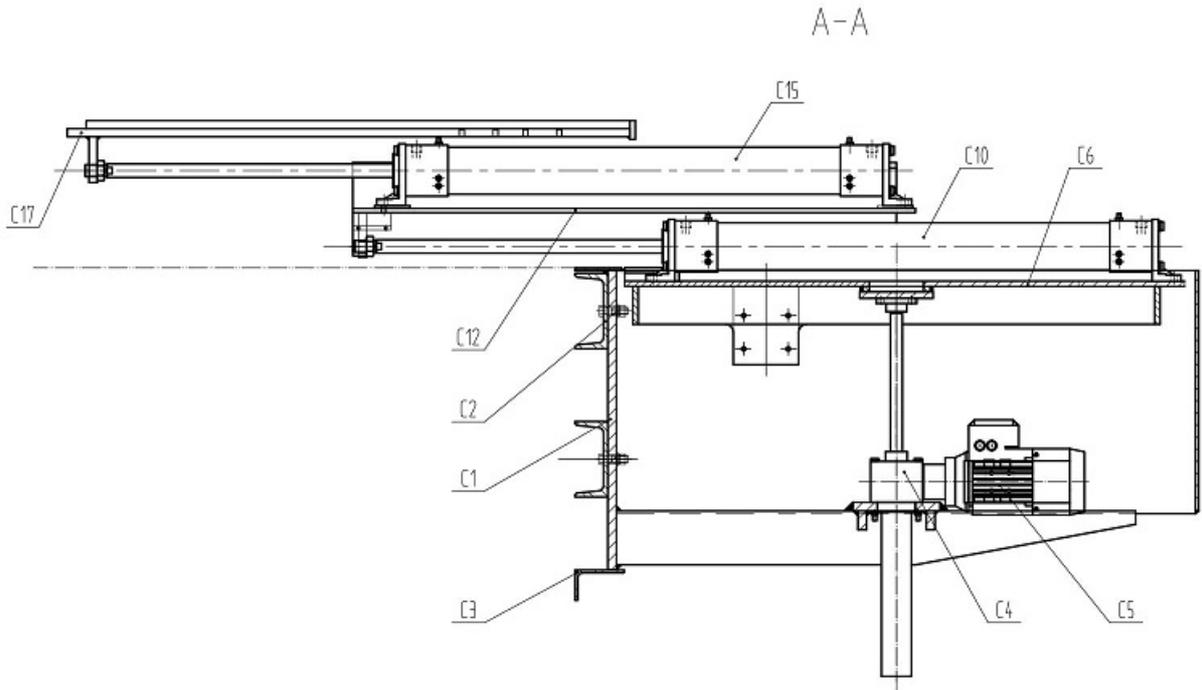


图12

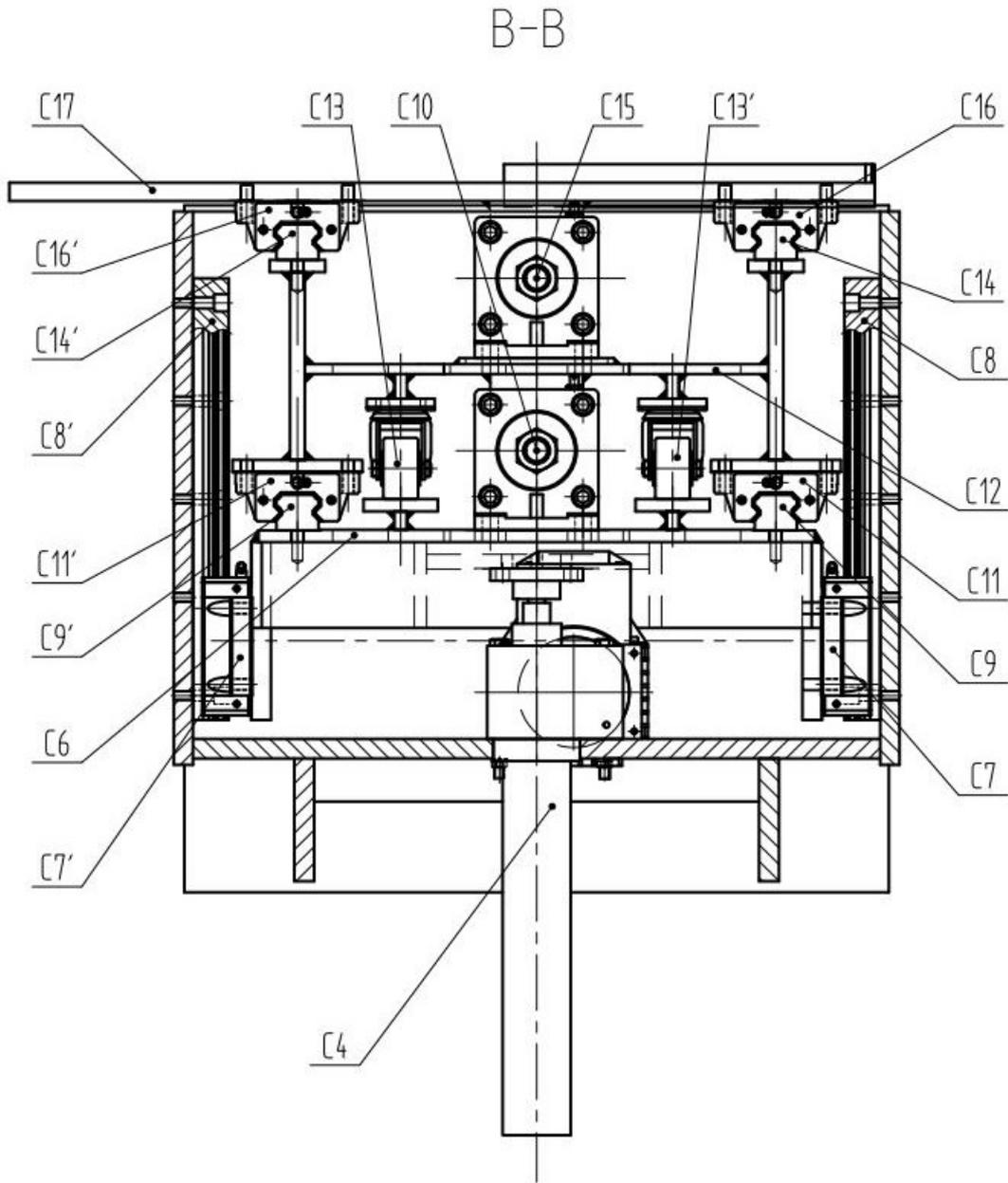


图13

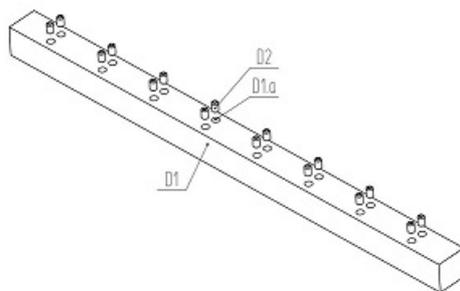


图14

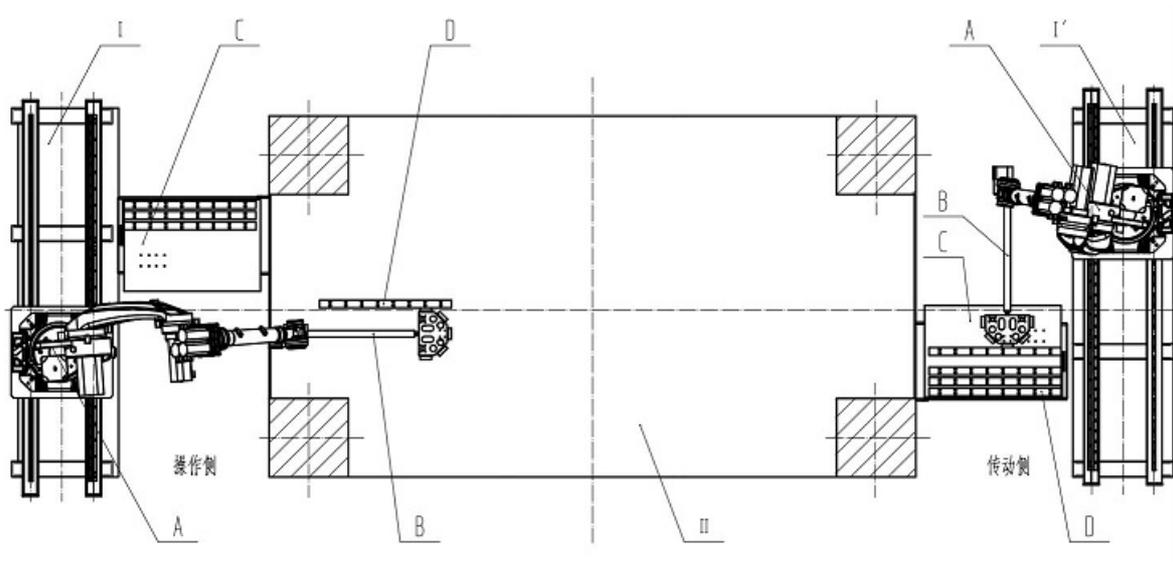


图15

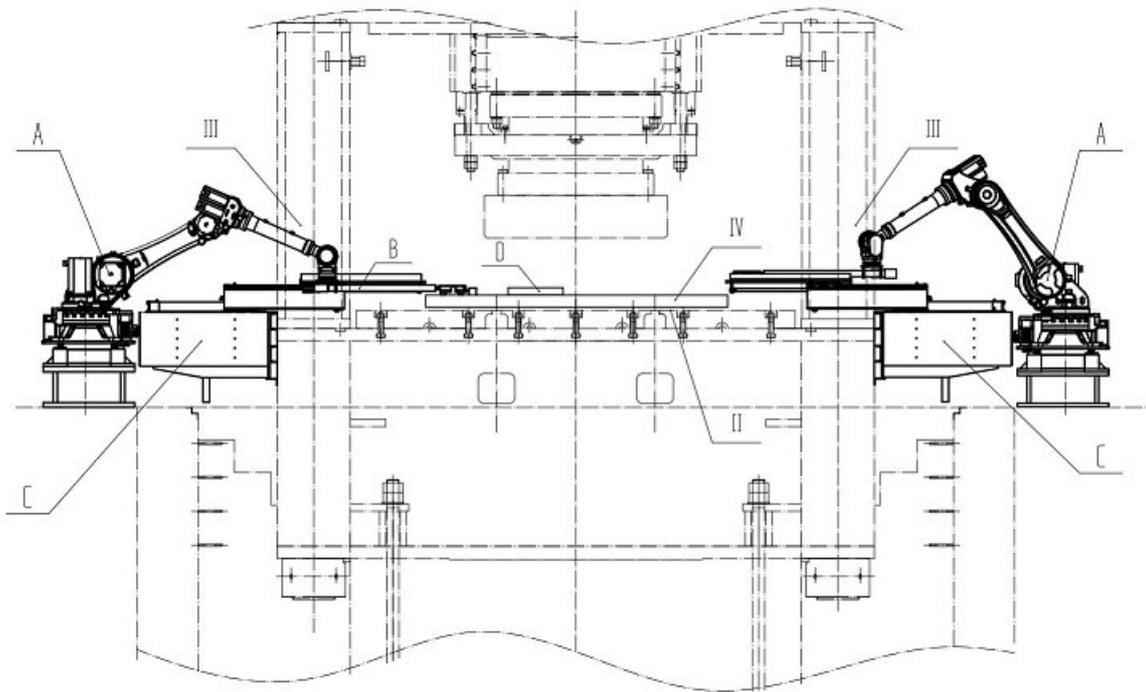


图16

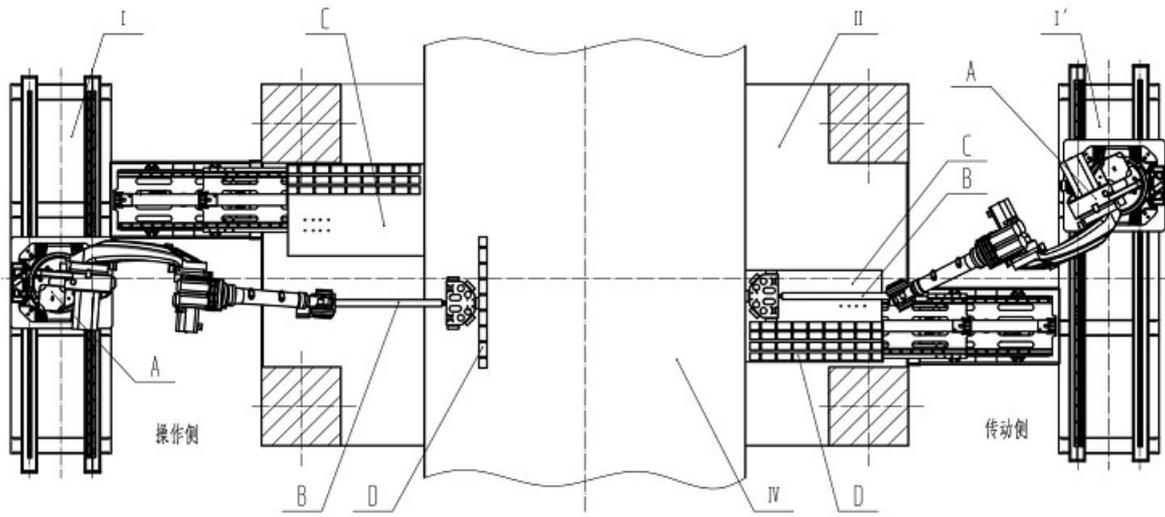


图17