



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108214874 A

(43)申请公布日 2018.06.29

(21)申请号 201810009570.5

(22)申请日 2018.01.05

(71)申请人 河北益铁机电科技有限公司

地址 050043 河北省石家庄市长安区北二
环东路15号

申请人 中铁九局集团有限公司
中国铁道科学研究院铁道建筑研究
所
北京铁科首钢轨道技术股份有限公
司

(72)发明人 叶剑波 王继军 赵前军 张松琦
贾粮棉 贾有权 王梦 刘凯辉
赵勇 施成 王舒毅 章敏 崔雷
董贺

(74)专利代理机构 石家庄海天知识产权代理有
限公司 13101

代理人 田文其

(51)Int.Cl.

B28B 23/04(2006.01)

B28B 17/00(2006.01)

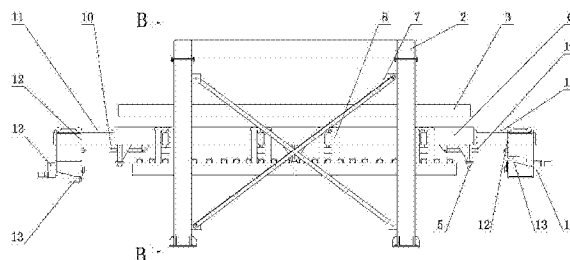
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系
统及其应用

(57)摘要

本发明属于放张装置,特别是指先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统及其应用。放张系统由中央控制装置控制其同步放张;包括中部可容纳轨道板模具的支撑框架,轨道板模具上方的支撑框架上部设有与其平行且由动力源驱动垂直移动的定位框架,定位框架上设有与轨道板模具适配的定位装置,放张横梁位于定位框架外侧水平导轨上,其由放张横梁驱动机构驱动沿水平导轨做与定位框架水平相向或相背的往复运动,其上设有的放张装置与轨道板模具中预应力筋两端连接的固定杆及张拉杆外端螺母对应卡装适配。本发明有效解决了现有技术存在的不易满足现有技术要求的放张系统等技术难题,具有较好满足了现行标准要求,结构布局紧凑、易于实现自动化控制等优点。



1. 先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 放张系统由中央控制装置控制其同步放张; 其特征包括中部可容纳轨道板模具 (14) 的支撑框架, 轨道板模具 (14) 上方的支撑框架上部设有与其平行且由动力源驱动垂直移动的定位框架 (6), 定位框架 (6) 上设有与轨道板模具 (14) 适配的定位装置, 放张横梁 (8) 位于定位框架 (6) 外侧水平导轨 (11) 上, 放张横梁 (8) 由放张横梁驱动机构驱动沿水平导轨 (11) 做与定位框架 (6) 水平相向或相背的往复运动, 放张横梁上设有放张装置, 放张装置与轨道板模具 (14) 中预应力筋两端连接的固定杆 (15) 及张拉杆 (16) 外端螺母对应卡装适配。

2. 根据权利要求1所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 其特征包括所述的支撑框架包括设于轨道板模具 (14) 行进方向左右两侧的前支柱 (1) 及后支柱 (4), 固定于前支柱 (1) 及后支柱 (4) 顶部且呈水平分布的顶支架 (2)。

3. 根据权利要求2所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 其特征包括所述的前支柱 (1) 与后支柱 (4) 之间、前支柱 (1) 及后支柱 (4) 与顶支架 (2) 之间连接有斜拉杆 (7)。

4. 根据权利要求2或3中任一项所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 其特征包括顶支架 (2) 下方间隔设有平台架 (3), 平台架 (3) 外侧与顶支架 (2) 下表面通过连杆固定连接。

5. 根据权利要求1所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 其特征包括动力源选用两端分别连接于支撑框架顶部及定位框架 (6) 上的升降油缸 (17), 升降油缸 (17) 设有升降位移传感器 (18), 升降位移传感器 (18) 与中央控制装置连接。

6. 根据权利要求1或5中任一项所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统, 其特征包括定位装置为设置于定位框架 (6) 底部且与轨道板模具 (14) 上开设的定位孔适配的定位销 (5)。

7. 根据权利要求1所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线张拉系统, 其特征包括所述的水平导轨 (11) 选用线性滑轨, 放张横梁包括与轨道板模具 (14) 的两侧模相对应的纵向固定端放张横梁 (9) 及纵向活动端放张横梁 (8), 与轨道板模具 (14) 的两端模相对应的纵向放张横梁 (12), 放张横梁驱动机构选用水平油缸 (10), 水平油缸 (10) 的两端分别与放张横梁及定位框架 (6) 连接。

8. 根据权利要求1、7任一项所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线张拉系统, 其特征包括所述的放张装置包括放张马达 (13), 放张马达 (13) 设于放张横梁上, 放张马达 (13) 内端分别与固定杆 (15) 及张拉杆 (16) 外端螺母卡装适配。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统在轨道板放张中的应用。

10. 根据权利要求9所述的应用, 其特征包括如下工艺步骤:

A、轨道板模具定位

定位框架 (6) 下降, 定位销 (5) 插入轨道板模具 (14) 上的定位孔, 实现轨道板模具的定位;

B、放张横梁合拢到位

放张横梁在水平油缸 (10) 拉动下合拢并与轨道板模具 (14) 贴合定位;

C、放张马达旋转套住张拉杆螺母

放张马达(13)顺时针慢速旋转套住轨道板模具(14)中固定杆(15)及张拉杆(16)外端螺母;

D、放张马达同步放张

放张马达(13)对轨道板模具(14)中固定杆(15)及张拉杆(16)同步慢速放张;

E、复位

放张横梁在水平油缸(10)推动下打开,定位框架(6)上升,定位销(5)与轨道板模具(14)上的定位孔分离。

先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于放张装置,特别是指先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统及其应用。

背景技术

[0002] 随着中国高速铁路建设的快速发展,轨道板的制造生产历经了CRTS-I、II、III型等多种形式,目前行业中使用的是板式无砟轨道CRTSIII型先张法轨道板。任何规格的轨道板生产中均需经过多道工序,其中包含轨道板预应力施工工序。轨道板生产是以模具为主体,通过在预置钢筋笼及预应力筋的模具内腔浇注混凝土经过定型、养护后形成轨道板,养护成型后的轨道板通过脱模工序从轨道板模具中移出完成轨道板的生产过程。

[0003] 目前实际生产中采用矩阵排布固定台座式生产,张拉方式采用8模具通过连接杆连接(人工手动连接张拉杆)预应力筋,形成整体的纵横双向预应力网状结构后进行整体张拉的模式,张拉力较大,模具自身无法承受其反作用力,就需要建造大量的地基混凝土基础结构来承受反作用力,同时由于采用整体张拉模式很难保证每根预应力筋的张拉力精度。由此可见先张法轨道板生产台座法生产存在如下缺陷:一是基础建设资费用大,建设周期长;二是繁琐的生产工艺方式决定其生产过程中自动化程度低;三是使用人工数量较多,劳动强度大;四是模具按一定距离矩阵排列且需形成反力结构导致土建时占有场地面积大,需要建设生产台座费用大,生产结束后土地不易复耕;五是生产基础设施使用率低,造成浪费。六是张拉精度整体能够保证,但单根预应力筋的张拉力精度无法保证一致性。

[0004] 为适应当前国际间高速铁路建设的激烈竞争需要,研发更为先进、工艺自动化、工序简洁科学的CRTSIII型先张轨道板生产流水线势在必行。由于先张法轨道板生产中预应力施工技术是轨道板质量的核心,预应力施工质量的关键取决于放张系统的安全和准确。放张工序及配套设施作为其中的关键工序及配套设施不仅是设计及生产过程中的技术难点之一,同时也是本领域的重要研发方向。

[0005] 中国铁路总公司印发的企业标准《高速铁路CRTSIII型板式无砟轨道先张法预应力混凝土轨道板暂行技术要求》(流水机组法TK/GW156-2016)中3.3.4对预应力筋放张的要求为“轨道板纵横向预应力筋应采用机械旋出张拉杆的方式同步放张,严禁超张拉;预应力筋放张应均匀缓慢,单根预应力筋名义放张速率不应大于2KN/S,”。上述要求已对放张机构及工艺提出了严格要求。若控制精度低,达不到轨道预应力施工的质量要求,智能化程度低,无法实现轨道板预应力施工的流水线式作业。其核心问题是需要研制出能适应智能化生产线运行的且能够完成预应力整体单根同步放张的自动化放张机构。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统及其应用,采用本发明中的张拉系统完成轨道板的张拉操作能够满足现有标准对轨道板放张的

施工要求。

[0007] 本发明的整体技术构思是：

[0008] 先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统，放张系统由中央控制装置 控制其同步放张；包括中部可容纳轨道板模具的支撑框架，轨道板模具上方 的支撑框架上部设有与其平行且由动力源驱动垂直移动的定位框架，定位框 架上设有与轨道板模具适配的定位装置，放张横梁位于定位框架外侧水平导 轨上，放张横梁由放张横梁驱动机构驱动沿水平导轨做与定位框架水平相向 或相背的往复运动，放张横梁上设有放张装置，放张装置与轨道板模具中预 应力筋两端连接的固定杆及张拉杆外端螺母对应卡装适配。

[0009] 先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统在轨道板放张中的应用。

[0010] 本发明的具体技术构思还有：

[0011] 支撑框架的主要作用是为定位框架提供平稳的支撑，以保证系统的稳定，在满足承载及结构强度的前提下，可以采用多种材料及结构方式实现，优选 的技术方案是，所述的支撑框架包括设于轨道板模具行进方向左右两侧的前 支柱及后支柱，固定于前支柱及后支柱顶部且呈水平分布的顶支架。为保证 其结构的稳定性同时便于工业化制造，更为优选的技术方案是，所述的前支 柱及后支柱各两个，顶支架为矩形。

[0012] 为进一步提高支撑框架的结构强度，更为优选的技术方案是，所述的前 支柱与后支柱之间、前支柱及后支柱与顶支架之间连接有斜拉杆。

[0013] 为满足中央控制系统或其他控制装置的容纳，优选的技术方案是，顶支 架下方间隔设有平台架，平台架外侧与顶支架下表面通过连杆固定连接。

[0014] 为便于保证定位框架的垂直移动的精确度，以便进行精确的放张作业及 轨道板模具的运送，同时便于实现实时自动化控制，优选的技术实现方式是， 动力源选用两端分别连接于支撑框架顶部及定位框架上的升降油缸，升降油 缸设有升降位移传感器，升降位 移传感器与中央控制装置连接。

[0015] 定位装置的主要作用是满足其与轨道板模具定位的准确性，进一步保证 放张作业的快速、准确进行，优选的技术实现方式是，定位装置为设置于定 位框架底部且与轨道板模具上开设的定位孔适配的定位销。

[0016] 放张横梁的主要作用是保证其上装配的放张装置便于与轨道板模具上的 固定杆及张拉杆外端螺母配合实现松脱，因固定杆及张拉杆分别位于轨道板 模具两侧模及端模 外侧表面，优选的技术方案是，所述的水平导轨选用线性 滑轨，放张横梁包括与轨道板模 具的两侧模相对应的横向固定端放张横梁及 横向活动端放张横梁，与轨道板模具的两端 模相对应的纵向放张横梁，放张 横梁驱动机构选用水平油缸，水平油缸的两端分别与放张 横梁及定位框架连 接。

[0017] 为在满足现行标准对放张施工要求的前提下，实现放张装置与轨道板模 具中固 定杆及张拉杆的自动化快速连接，放张装置优选的技术实现手段是， 所述的放张装置包括 放张马达，放张马达设于放张横梁上，放张马达内端分 别与固定杆及张拉杆外端螺母卡装 适配。

[0018] 申请人需要说明的是，升降油缸、水平油缸的位移行程可以通过设置位 移传感器 的方式进行实时控制，也可通过设定油缸最大行程满足，均不脱离 本发明的技术实质。

[0019] 先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统在轨道板放张中的应用，具 体包括

如下工艺步骤：

[0020] A、轨道板模具定位

[0021] 定位框架下降，定位销插入轨道板模具上的定位孔，实现轨道板模具的定位；

[0022] B、放张横梁合拢到位

[0023] 放张横梁在水平油缸拉动下合拢并与轨道板模具贴合定位；

[0024] C、放张马达旋转套住张拉杆螺母

[0025] 放张马达顺时针慢速旋转套住轨道板模具中固定杆及张拉杆外端螺母；

[0026] D、放张马达同步放张

[0027] 放张马达对轨道板模具中固定杆及张拉杆同步慢速放张；

[0028] E、复位

[0029] 放张横梁在水平油缸推动下打开，定位框架上升，定位销与轨道板模具上的定位孔分离。

[0030] 申请人需要说明的是：

[0031] 在本发明的描述中，术语“上方”、“上部”、“外侧”、“左”、“右”、“前”、“后”、“下方”、“垂直”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于简化描述本发明，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0032] 本发明所取得的实质性特点和显著的技术进步在于：

[0033] 1、采用可容纳工作轨道及轨道板模具的支撑框架作为系统的基础支撑，其结构稳定可靠，辅助其上安装且由升降油缸驱动的定位框架，有效保证了放张装置的同步升降及开合动作，在符合现有放张施工中单根同步放张要求的前提下，机构设计合理，运行稳定可靠。

[0034] 2、放张装置采用放张马达，同时利用水平油缸驱动其到位，在满足标准中放张施工要求的前提下，操作快捷，动作完成准确性高。

[0035] 3、水平油缸的结构，可通过设定油缸最大行程满足位移行程准确的要求，有效简化了结构。

[0036] 4、定位框架上与轨道板模具定位孔对应的定位销结构，有效保证了定位的准确性，为放张施工的有序进行提供了结构保障。

[0037] 5、放张横梁对称设置于定位框架两侧，在满足现有标准对预应力筋应采用单端单根同步张拉要求的同时，能够满足放张马达结构布局的需要。

附图说明

[0038] 图1是本发明中放张系统的主视图。

[0039] 图2是本发明中放张系统的俯视图。

[0040] 图3是图1的左视图。

[0041] 图4是图2附带轨道板模具后的A-A向视图。

[0042] 图5是图1附带轨道板模具后的B-B向视图。

[0043] 附图中的附图标记如下：

[0044] 1、前支柱；2、顶支架；3、平台架；4、后支架；5、定位柱；6、定位 框架；7、斜拉杆；8、横向活动端放张横梁；9、横向固定端放张横梁；10、水平油缸；11、水平导轨；12、纵向放张横梁；13、放张马达；14、轨道板 模具；15、固定杆；16、张拉杆；17、升降油缸；18、升降位移传感器。

具体实施方式

[0045] 以下结合实施例对本发明做进一步描述，但不应理解为对本发明的限定，本发明的保护范围以权利要求记载的内容为准，任何依据说明书所做出的等 效技术手段替换，均不脱离本发明的保护范围。

[0046] 本实施例的放张系统如图示，放张系统由中央控制装置控制其同步放张；包括中部可容纳轨道板模具14的支撑框架，轨道板模具14上方的支撑框架 上部设有与其平行且由动力源驱动垂直移动的定位框架6，定位框架6上设有 与轨道板模具14适配的定位装置，放张横梁8位于定位框架6外侧水平导轨 11上，放张横梁8由放张横梁驱动机构驱动沿水平导轨11做与定位框架6水 平相向或相背的往复运动，放张横梁上设有放张装置，放张装置与轨道板模 具14中预应力筋两端连接的固定杆15及张拉杆16外端螺母对应卡装适配。

[0047] 所述的支撑框架包括设于轨道板模具14行进方向左右两侧的前支柱1及 后支柱4，固定于前支柱1及后支柱4顶部且呈水平分布的顶支架2。为保证 其结构的稳定性同时便于工业化制造，所述的前支柱1及后支柱4各两个， 顶支架2为矩形。

[0048] 所述的前支柱1与后支柱4之间、前支柱1及后支柱4与顶支架2之间 连接有斜拉杆7。

[0049] 顶支架2下方间隔设有平台架3，平台架3外侧与顶支架2下表面通过连 杆固定连接。

[0050] 动力源选用两端分别连接于支撑框架顶部及定位框架6上的升降油缸17，升降油缸17设有升降位移传感器18，升降位移传感器18与中央控制装置连 接。

[0051] 定位装置为设置于定位框架6底部且与轨道板模具14上开设的定位孔适 配的定 位销5。

[0052] 所述的水平导轨11选用线性滑轨，放张横梁包括与轨道板模具14的两 侧模相对应的横向固定端放张横梁9及横向活动端放张横梁8，与轨道板模具 14的两端模相对应的纵向放张横梁12，放张横梁驱动机构选用水平油缸10， 水平油缸10的两端分别与放张横梁及定位框架6固定连接。

[0053] 所述的放张装置包括放张马达13，放张马达13设于放张横梁上，放张马 达13内端分别与固定杆15及张拉杆16外端螺母卡装适配。

[0054] 先张法预应力混凝土轨道板生产线放张系统在轨道板放张中的应用，具 体包括如下工艺步骤：

[0055] A、轨道板模具定位

[0056] 定位框架6下降，定位销5插入轨道板模具14上的定位孔，实现轨道板 模具的定 位；

[0057] B、放张横梁合拢到位

[0058] 放张横梁在水平油缸10拉动下合拢并与轨道板模具14贴合定位；

- [0059] C、放张马达旋转套住张拉杆螺母
- [0060] 放张马达13顺时针慢速旋转套住轨道板模具14中固定杆15及张拉杆16 外端螺母；
- [0061] D、放张马达同步放张
- [0062] 放张马达13对轨道板模具14中固定杆15及张拉杆16同步慢速放张；
- [0063] E、复位
- [0064] 放张横梁在水平油缸10推动下打开，定位框架6上升，定位销5与轨道 板模具14上的定位孔分离。

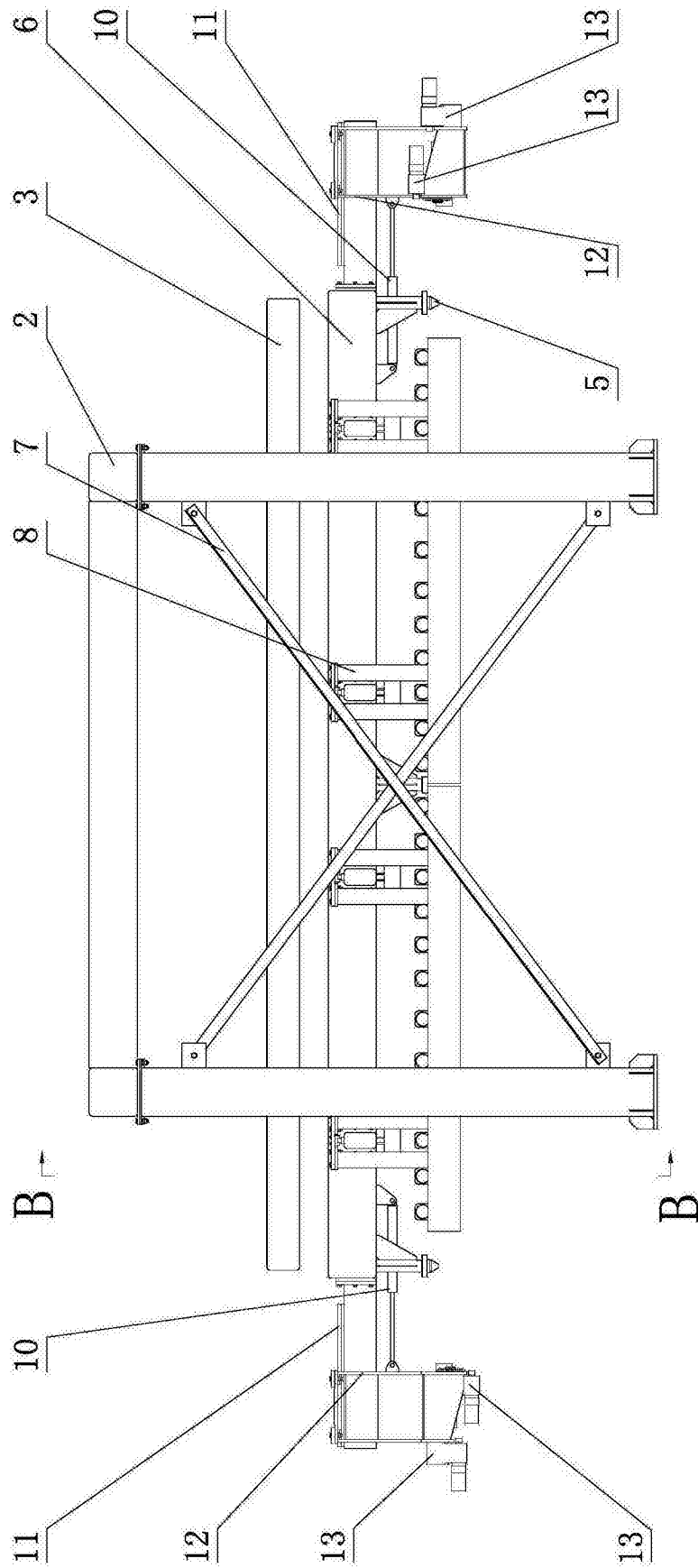


图1

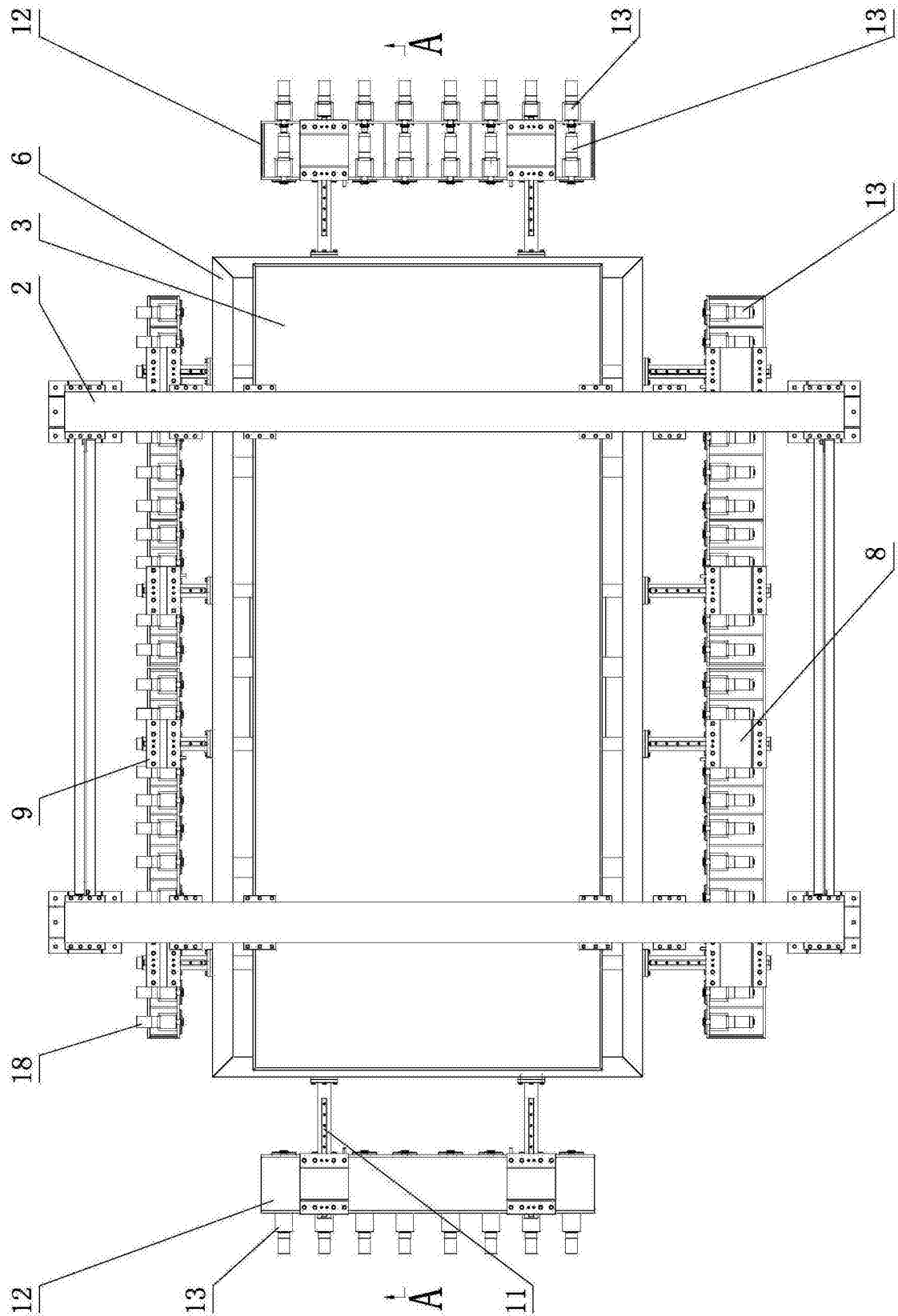


图2

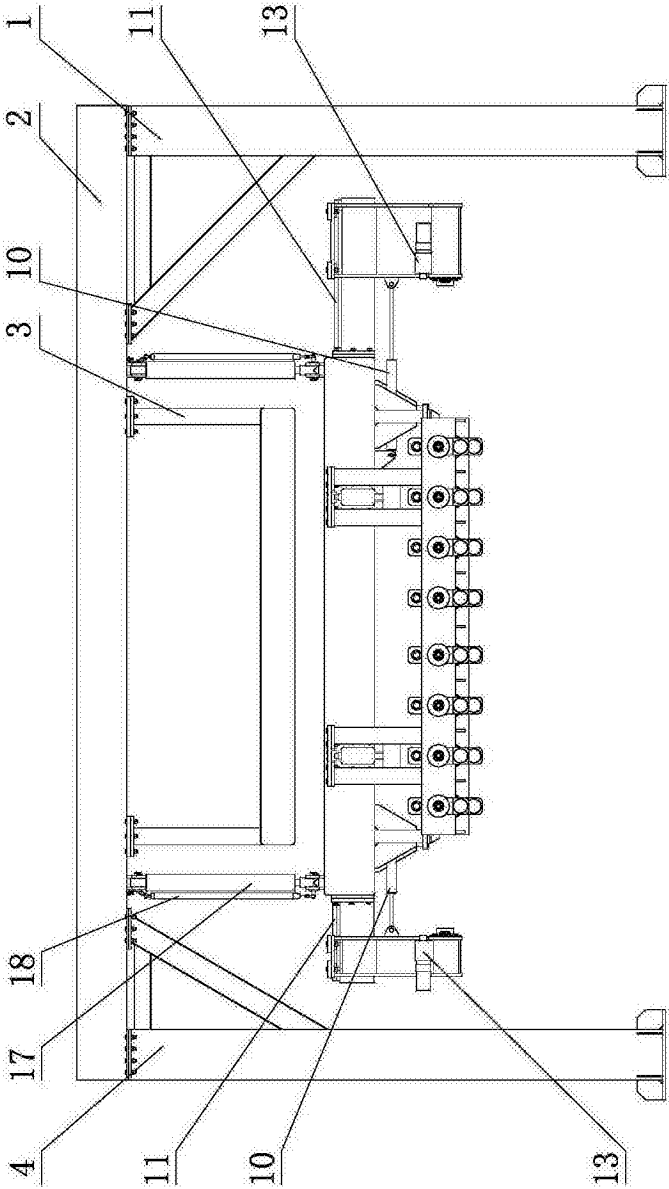


图3

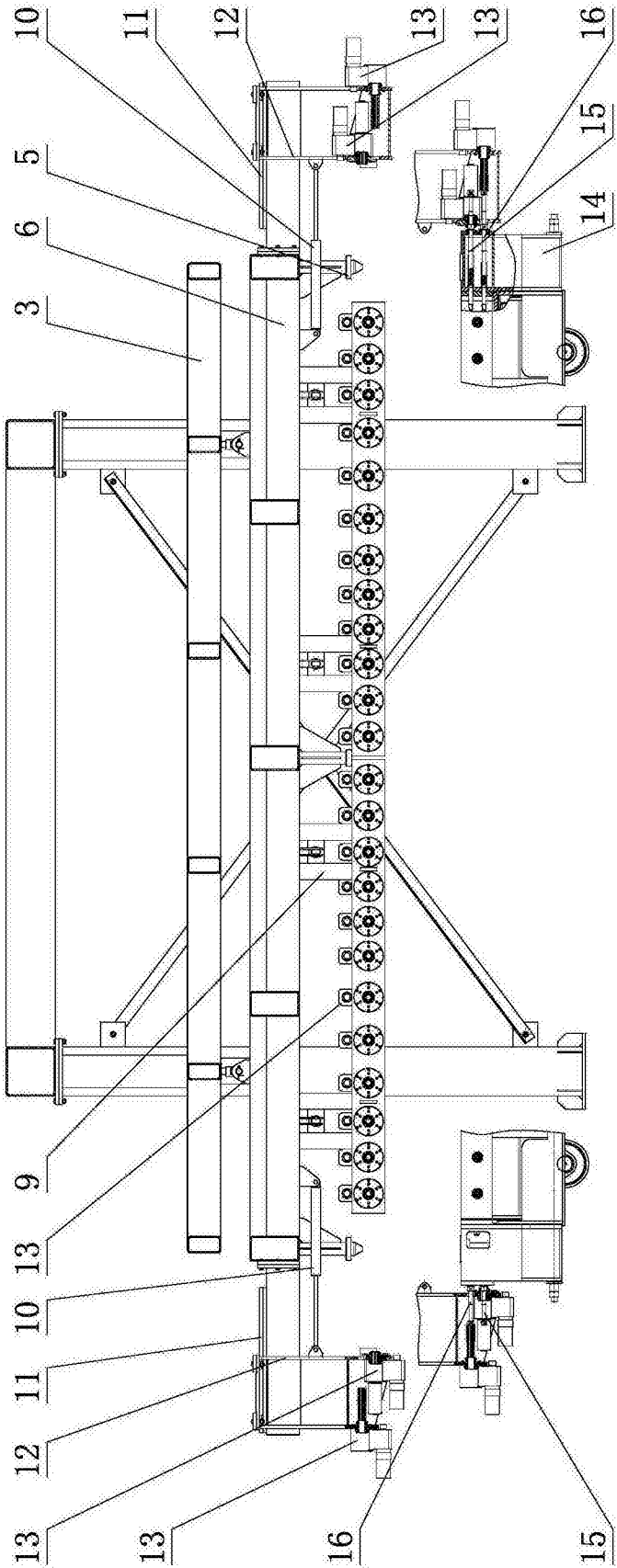


图4

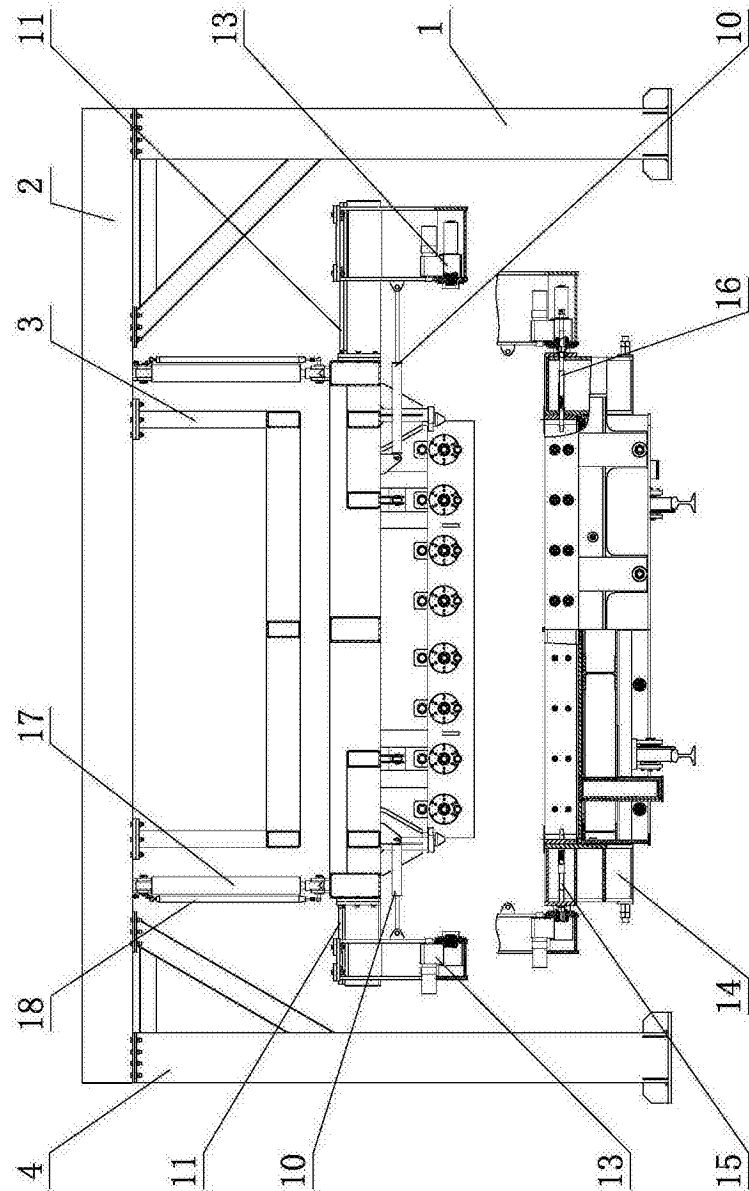


图5