



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106584647 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201610990103.6

F15B 21/041(2019.01)

(22)申请日 2016.11.10

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106584647 A

CN 102002913 A,2011.04.06,

CN 105216101 A,2016.01.06,

CN 201669773 U,2010.12.15,

JP H03208603 A,1991.09.11,

SU 1574462 A1,1990.06.30,

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 西安华道电机有限公司

地址 727100 陕西省西安市振兴街道办聚

宝村宝东组

审查员 宋亚玲

(72)发明人 洪刚院 韩秦宝

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 王芳

(51)Int.Cl.

B28B 7/00(2006.01)

F15B 11/16(2006.01)

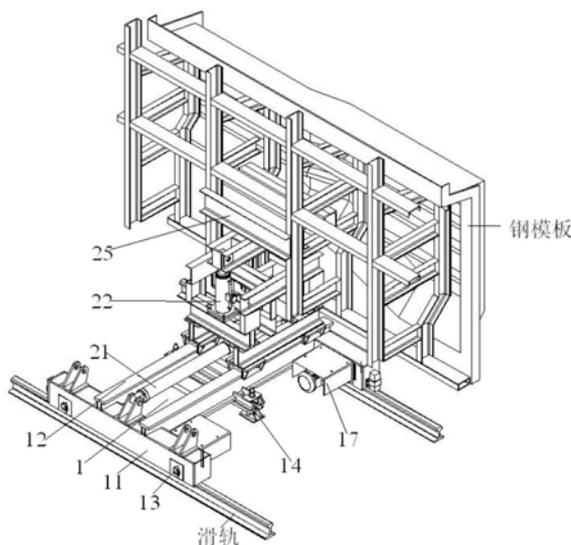
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)发明名称

一种铁路T梁钢模板自动化安装系统

(57)摘要

本发明公开了一种铁路T梁钢模板自动化安装系统,包括小车行走设备、自动升降设备及液压站系统。小车行走设备包括相互平行的横梁,横梁之间连接有相互平行的纵梁,纵梁上安装有防倾倒机构;自动升降设备包括水平油缸、竖直油缸,下支撑架和上支撑架;液压站系统,包括油箱保护罩、油箱、油箱上设置有安全阀、电磁换向阀、比例伺服阀、阀块、油泵电机组、液位继电器、回油过滤器及控制手柄,本发明能同时实现钢模板水平和垂直两个方向的位置控制,在合模和脱模过程中,使得钢模板定位准确,同时,本发明通过压力传感器能及时检测油缸的工作压力,避免因压力过大造成钢模板的损坏,同时,提高施工安全性。



1. 一种铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述铁路T梁钢模板自动化安装系统包括小车行走设备(1)、自动升降设备(2)及液压站系统(3);

所述小车行走设备(1)包括相互平行的横梁(11),横梁(11)之间连接有相互平行的纵梁(12),所述横梁(11)底部设置有行走轮(13),所述纵梁(12)上安装有防倾倒机构(14),所述防倾倒机构包括耳座(141),可活动耳轴(142)、紧固板(143)及支撑板(144),紧固板(143)中心加工有通孔(145),紧固板(143)下表面设置有两块平行的立板(146),耳座(141)与可活动耳轴(142)一端通过螺栓(147)连接,可活动耳轴(142)另一端穿过通孔(145)与紧固板(143)连接,所述支撑板(144)包括纵向支撑板(148)和横向支撑板(149),纵向支撑板(148)穿过纵梁(12)中部与纵梁(12)垂直,并且纵向支撑板(148)末端位于螺栓(147)上与螺栓(147)接触,横向支撑板(149)位于纵梁(12)底部与纵梁(12)接触,横向支撑板(149)末端与立板(146)接触,所述纵向支撑板(148)与横向支撑板(149)呈十字交叉垂直;

所述自动升降设备(2),包括水平油缸(21)、竖直油缸(22),下支撑架(23)和上支撑架(24),所述水平油缸(21)一端与横梁(11)连接,水平油缸(21)另一端通过水平油缸(21)内的活塞杆与钢模板连接,所述下支撑架(23)底部与纵梁(12)接触,下支撑架(23)上设置有两个竖直油缸(22),竖直油缸(22)的一端与下支撑架(23)固定连接,竖直油缸(22)另一端通过竖直油缸(22)内的活塞杆与上支撑架(24)连接,所述上支撑架(24)垂直于水平油缸(21)方向设置有水平支撑槽钢(25);

所述液压站系统(3)为小车行走设备(1)和自动升降设备(2)提供高压液压油。

2. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述液压站系统(3)包括油箱保护罩(31)、油箱(32)、油箱(32)上设置有安全阀(33)、电磁换向阀(34)、比例伺服阀(35)、油泵电机组(36)、液位继电器(37)、回油过滤器(38)及控制手柄(39),电磁换向阀(34)通过控制手柄(39)进行高压液压油换向工作,安全阀(33)用于保护液压站系统(3)压力过高,液位继电器(37)用于防止油箱(32)液面过低,回油过滤器(38)用于液压油清洁,比例伺服阀(35)用于控制高压液压油的流量和压力。

3. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述可活动耳轴(142)穿过通孔(145)与紧固板(143)通过螺帽(15)连接。

4. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述纵梁(12)之间连接有支撑梁(16),所述横梁(11)上设置有电机(17)。

5. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述水平油缸(21)通过耳轴与横梁(11)的耳座连接,水平油缸(21)内的活塞杆通过耳轴与钢模板的耳座连接,竖直油缸(22)内的活塞杆通过耳轴与上支撑架(24)的耳座连接。

6. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述下支撑架(23)由纵横垂直交错的槽钢焊接组成。

7. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述下支撑架(23)底部设置有滑轮(26)。

8. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述竖直油缸(22)上设置有液压锁(27)。

9. 如权利要求1所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述竖直油缸(22)的进油腔内设置有压力传感器,上支撑架(24)上设置有位置检测传感器。

10. 如权利要求2所述铁路T梁钢模板自动化安装系统,其特征在于,所述油箱保护罩(31)上加工有散热孔(311)。

一种铁路T梁钢模板自动化安装系统

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路施工自动化设备技术领域,具体涉及一种铁路T梁钢模板自动化安装系统。

背景技术

[0002] 预制梁钢模板施工过程中,部分梁场采用液压系统进行控制操作,但其控制方式简单,控制精度差,且其操作安全系数低。该种控制合模和脱模的方式为事先调定模式,当需要进行具体的合模及脱模时,无法提供相匹配的位移控制及压力控制,容易造成梁体尺寸误差过大及系统压力过高造成模板损坏。

[0003] 同时,钢模板的拆卸和安装需要龙门吊或其他吊装设备辅助,并且,钢模板在移动时龙门吊不能同步,这种现象一方面使得施工现场吊装作业不安全,另一方面,钢模板在龙门吊频繁的作业下,变形较大,一定程度上也会加大施工周期。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明提出一种铁路T梁钢模板自动化安装系统,能够自动精确控制铁路T梁钢模板安装时的竖直和水平两个方向位移,提高施工工作效率,降低吊装作业风险。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案如下:

[0006] 铁路T梁钢模板自动化安装系统,包括小车行走设备、自动升降设备及液压站系统;

[0007] 所述小车行走设备,包括相互平行的横梁,横梁之间连接有相互平行的纵梁,所述横梁底部设置有行走轮,所述纵梁上安装有防倾倒机构,所述防倾倒机构包括耳座,可活动耳轴、紧固板及支撑板,紧固板中心加工有通孔,紧固板下表面设置有两块平行的立板,耳座与可活动耳轴一端通过螺栓连接,可活动耳轴另一端穿过通孔与紧固板连接,所述支撑板包括纵向支撑板和横向支撑板,纵向支撑板穿过纵梁中部与纵梁垂直,并且纵向支撑板末端位于螺栓上与螺栓接触,横向支撑板位于纵梁底部与纵梁接触,横向支撑板末端与立板接触,所述纵向支撑板与横向支撑板呈十字交叉垂直;

[0008] 所述自动升降设备,包括水平油缸、竖直油缸,下支撑架和上支撑架,所述水平油缸一端与横梁连接,水平油缸另一端通过水平油缸内的活塞杆与钢模板连接,所述下支撑架底部与纵梁接触,下支撑架上设置有两个竖直油缸,竖直油缸的一端与下支撑架固定连接,竖直油缸另一端通过竖直油缸内的活塞杆与上支撑架连接,所述上支撑架垂直于水平油缸方向设置有水平支撑槽钢;

[0009] 所述液压站系统,包括油箱保护罩、油箱、油箱上设置有安全阀、电磁换向阀、比例伺服阀、阀块、油泵电机组、液位继电器、回油过滤器及控制手柄,电磁换向阀通过控制手柄进行高压液压油流向变换,安全阀用于保护液压站系统压力过高,液位继电器用于防止油箱液面过低,回油过滤器用于液压油清洁,比例伺服阀用于控制高压液压油的流量和压力;

- [0010] 可活动耳轴穿过通孔与紧固板通过螺帽连接。
- [0011] 纵梁之间连接有可以加固纵梁的支撑梁。行走轮位于预先设置的滑轨进行移动。
- [0012] 两个平行横梁上各设置有电机,为小车行走设备提供动力。
- [0013] 水平油缸通过耳轴与底座的耳座连接,水平油缸内的活塞杆通过耳轴与钢模板的耳座连接。
- [0014] 竖直油缸内的活塞杆通过耳轴与上支撑架的耳座连接。
- [0015] 下支撑架由纵横垂直交错的多个槽钢焊接组成,下支撑架底部设置有滑轮,可减小下支撑架与底座的摩擦,下支撑架与底座也可以通过导轨与导槽配合实现。
- [0016] 竖直油缸上设置有液压锁,竖直油缸的进油腔内设置有压力传感器。
- [0017] 上支撑架上设置有位置检测传感器。
- [0018] 油箱保护罩上加工有散热孔。
- [0019] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:
- [0020] (1) 本发明能同时实现钢模板水平和垂直两个方向的位置控制,在合模和脱模过程中,使得钢模板定位准确,同时,本发明通过压力传感器能及时检测油缸的工作压力,避免因压力过大造成钢模板的损坏,同时,提高施工安全性。
- [0021] (2) 本发明与传统吊装式侧模相比,只需要一次安装,在整个系统安装、调试完成后进入施工状态,整个施工过程的模板体系不需要再借助吊装设备,大大降低安全风险,可实现对钢模板4米、8米、16米、32米不同长度进行整体拆卸安装。
- [0022] (3) 本发明小车行走设备,能够独立实现钢模板的快速移动,不需要其他辅助设备,其中的行走轮能够在预先埋置好的轨道上移动,省力同时移动不发生偏移,同时,位于横梁上的电机,能带动小车实现自动左右移动,提高施工现场钢模板移动工作效率。
- [0023] (4) 本发明的液压站系统为动力源,可以高效提供液压油,能同时控制6个液压油缸,自动化程度高。

附图说明

- [0024] 图1是焊接有钢模板的本发明铁路T梁钢模板自动化安装系统(不含液压站系统)示意图。
- [0025] 图2是本发明铁路T梁钢模板自动化安装系统(不含液压站系统)示意图。
- [0026] 图3是本发明小车行走设备示意图。
- [0027] 图4是本发明小车行走设备防倾翻装置局部放大示意图。
- [0028] 图5是本发明小车行走设备防倾翻装置(不含支撑板)示意图。
- [0029] 图6是本发明自动升降设备示意图。
- [0030] 图7是本发明自动升降设备下支撑架示意图。
- [0031] 图8是本发明自动升降设备上支撑架示意图。
- [0032] 图9是本发明自动升降设备竖直油缸示意图。
- [0033] 图10是本发明液压站系统示意图。
- [0034] 图11是本发明液压站系统(不含油箱保护罩)示意图。
- [0035] 图12是使用本发明的铁路T梁钢模板合模状态示意图。
- [0036] 图13是使用本发明的铁路T梁钢模板开模状态示意图。

[0037] 图中各个标号的含义为:1-小车行走设备,2-自动升降设备,3-液压站系统;11-横梁,12-纵梁,13-行走轮,14-防倾倒机构,141-耳座,142-可活动耳轴,143-紧固板,144-支撑板,145-通孔,146-立板,147-螺栓,148-纵向支撑板,149-横向支撑板,15-螺帽,16-支撑梁,17-电机;

[0038] 21-水平油缸,22-竖直油缸,23-下支撑架,24-上支撑架,25-水平支撑槽钢,26-滑轮,27-液压锁;

[0039] 31-油箱保护罩,311-散热孔,32-油箱,33-安全阀,34-电磁换向阀,35-比例伺服阀,36-油泵电机,37-液位继电器,38-回油过滤器,39-控制手柄。

[0040] 以下结合附图和实施例对本发明的具体内容作进一步详细地说明。

具体实施方式

[0041] 以下给出本发明的具体实施例,需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例,凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0042] 实际施工过程中,钢模板是与本发明的自动升降设备焊接连接的,如图1所示,具体是通过自动升降设备上支撑架的水平支撑槽钢实现钢模板与本发明系统的焊接,并且,实际施工中铁路T梁钢模板的合模及开模是铁路两侧同时进行的,因此可同时使用本发明的2套系统,同时进行铁路T梁两侧钢模板的合模及开模,以下仅以铁路T梁一侧钢模板合模开模过程为例说明。

[0043] 实施例1

[0044] 遵从上述技术方案,如图2至图13所示,本实施例给出一种铁路T梁钢模板自动化安装系统,包括小车行走设备1、自动升降设备2及液压站系统3;

[0045] 小车行走设备1包括相互平行的横梁11,横梁11之间连接有相互平行的纵梁12,横梁11底部设置有行走轮13,纵梁12上安装有防倾倒机构14,防倾倒机构包括耳座141,可活动耳轴142、紧固板143及支撑板144,紧固板143中心加工有通孔145,紧固板143下表面设置有两块平行的立板146,耳座141与可活动耳轴142一端通过螺栓147连接,可活动耳轴142另一端穿过通孔145与紧固板143连接,所述支撑板144包括纵向支撑板148和横向支撑板149,纵向支撑板148穿过纵梁12中部与纵梁12垂直,并且纵向支撑板148末端位于螺栓147上与螺栓147接触,横向支撑板149位于纵梁12底部与纵梁12接触,横向支撑板149末端与立板146接触,所述纵向支撑板148与横向支撑板149呈十字交叉垂直;这种防倾倒机构14能有效防止小车行走设备1在安装钢模板过程中发生侧翻,同时小车行走设备1在移动钢模板过程中,该防倾倒机构14能部分拆掉,不影响小车行走设备1的移动。

[0046] 自动升降设备2,包括水平油缸21、竖直油缸22,下支撑架23和上支撑架24,所述水平油缸21一端与横梁11连接,水平油缸21另一端通过水平油缸21内的活塞杆与钢模板连接,所述下支撑架23底部与纵梁12接触,下支撑架23上设置有两个竖直油缸22,竖直油缸22的一端与下支撑架23固定连接,竖直油缸22另一端通过竖直油缸22内的活塞杆与上支撑架24连接,所述上支撑架24垂直于水平油缸21方向设置有水平支撑槽钢25;该自动升降设备2通过水平支撑槽钢25与钢模板焊接,水平油缸21的运动带动钢模板发生水平位移,竖直油缸22的运动带动上支撑架24,从而带动钢模板发生垂直位移,实现自动精确控制钢模板水平和垂直方向的位置。

[0047] 液压站系统3为小车行走设备1和自动升降设备2提供高压液压油,包括油箱保护罩31、油箱32、油箱32上设置有安全阀33、电磁换向阀34、比例伺服阀35、油泵电机36、液位继电器37、回油过滤器38及控制手柄39,电磁换向阀34通过控制手柄39进行高压液压油换向工作,安全阀33用于保护液压站系统3压力过高,液位继电器37用于防止油箱32液面过低,回油过滤器38用于液压油清洁,比例伺服阀35用于控制高压液压油的流量和压力。

[0048] 可活动耳轴142穿过通孔145与紧固板143通过螺帽15连接,螺帽15连接简单方便,拆卸方便。

[0049] 纵梁12之间连接有支撑梁16,用于加强纵梁12的连接,使其承受力加强,更加稳固。

[0050] 横梁11上设置有电机17,通过电机17正反转可以驱动其内的减速机带动小车行走设备1左右移动。横梁11与纵梁12连接处均焊接,连接可靠,安全性高。

[0051] 水平油缸21通过耳轴与横梁11的耳座连接,水平油缸21内的活塞杆通过耳轴与钢模板的耳座连接,当水平油缸21内的活塞杆往复运动时,能灵活带动钢模板移动,竖直油缸22内的活塞杆通过耳轴与上支撑架24的耳座连接,当竖直油缸22内的活塞杆往复运动时,能灵活带动上支撑架24移动。采用耳轴耳座的连接方式连接简单,当小车行走设备1因损耗多而损坏时,方便拆卸自动升降设备2进行小车行走设备1的更换。

[0052] 下支撑架23底部设置有滑轮26,下支撑架23与纵梁12通过滑轮26接触,在下支撑架23发生位移时,能有效减少下支撑架23与纵梁12的摩擦,提高系统工作效率。

[0053] 下支撑架23由纵横垂直交错的多个槽钢焊接组成,这种组成方式使得下支撑架23受力均匀,并且节省制造材料。

[0054] 竖直油缸22上设置有液压锁27,当自动升降设备2突然失去压力的时候锁定竖直油缸22防止事故发生。

[0055] 竖直油缸22的进油腔内设置有压力传感器,上支撑架24上设置有位置检测传感器,压力传感器可以有效的检测竖直油缸22的实际工作压力大小,从而控制竖直油缸22精确的进行力控制,避免了由于竖直油缸22压力过大造成的钢模板损坏,位置检测传感器可以有效的检测上支撑架24的伸缩位置,从而控制系统精确的完成钢模板的上下位移。

[0056] 油箱保护罩31上加工有散热孔311,油箱保护罩31保护油箱32及油箱32上安装的阀块等的清洁,增加使用安全性,散热孔311能保证油箱32良好散热,延长其使用寿命。

[0057] 液压站系统3工作过程为:启动油泵电机36,液压油通过油泵电机36组进入液压阀块,进入液压阀块中的液压油通过控制手柄39控制电磁换向阀34换向进入水平油缸21和竖直油缸22供水平油缸21和竖直油缸22使用,水平油缸21和竖直油缸22的液压油使用过后再通过管路进入回油过滤器38过滤后流入油箱32,完成一次液压油循环。

[0058] 本发明铁路T梁钢模板自动化安装系统的工作过程如下:

[0059] 铁路T梁钢模板合模过程:当钢模板需要移动时,松开螺帽15,防倾倒机构14中的支撑板144与防倾倒机构14脱离,此时小车行走设备1移动不受束缚,电机17通过其内部的减速机带动小车行走设备1进行左右移动,当小车行走设备1带动钢模板移动至下一段合适位置时,此时将防倾倒机构14中的支撑板144与防倾倒机构14中的其他部件通过螺帽15预连接,转动可活动耳轴142,使其与水平面垂直时,插上螺栓147上的销钉,可活动耳轴142位置固定,此时再将防倾倒机构14中的支撑板144与防倾倒机构14中的其他部件通过螺帽15

再次紧固连接,至此防倾倒机构14安装完毕,小车行走设备固定好;打开油箱保护罩31,启动油泵电机组36,液压站系统3开始工作,液压站系统3提供的高压液压油通过管路进入到水平油缸21的进油腔内,水平油缸21在高压液压油的高压作用下活塞杆向外伸出带动下支撑架23以及钢模板发生水平位移,根据实际施工情况,当钢模板到达合适水平位置时,水平油缸21停止移动,紧接着高压液压油通过管路进入到竖直油缸22的进油腔内,竖直油缸22的活塞杆在高压液压油的压力作用下向上伸出,向上伸出的活塞杆带动上支撑架24向上运动,由于铁路T梁钢模板是与该自动升降设备2的上支撑架24焊接连接的,因此上支撑架24向上运动同时会带动钢模板发生垂直方向的位移,当钢模板到达合适垂直位置时,竖直油缸22停止移动,此时钢模板的水平 and 垂直两个方向的位置确定完毕,钢模板合模完成,开始进行铁路T梁的浇筑。

[0060] 铁路T梁钢模板开模过程:与铁路T梁一侧钢模板合模工作过程相反,当完成预制梁浇筑后,需要拆掉钢模板时,通过液压站系统3上的电磁换向阀34实现水平油缸21和竖向油缸22的往复运动,竖向油缸22先进行工作,竖向油缸22的活塞杆收回带动上支撑架24及钢模板向下移动,与预制梁上部脱离,紧接着水平油缸21活塞杆向内收回,带动钢模板移动,最终与预制梁完全脱离,松开螺帽15,防倾倒机构14中的支撑板144与防倾倒机构14脱离,此时小车行走设备1移动不受束缚,电机17通过其内部的减速机带动小车行走设备1进行左右移动,进行下一段的铁路T梁钢模板的移动和铁路T梁浇筑,完成一个工作循环。

[0061] 实施例2

[0062] 本发明的铁路T梁钢模板自动化安装系统已经使用在实际铁路预制梁现场施工中,得到很好地效果,具体如下:

[0063] (1) 使用本发明的铁路T梁钢模板自动化安装系统前后经济效益计算,按常规施工,系统大部分部件需吊装作业、人工搬运,使用本发明实现整体移动,速度更快,劳动强度明显降低,采用本发明系统极大的减少了成本支出,取得了较好的社会经济效益。

[0064] 从所需班组人员、拆模合模安装时间和效益分析三个方面进行比对,结果如下:

[0065]

项 目	计 算 依 据	效益结果
班组人员	常规施工 10 人, 采用本发明后 3 人	节约 7 人
拆模、合模安装 时间	使用前 4 小时, 使用后 2 小时	节约 2 小时

[0066]

效益分析	每循环工时节省：10人×4小时-3人×2小时=34工时	节省工费 85%
	每循环节省费用：34工时×30元/工时=1020元	
	节省率： $1 - (3人 \times 2小时) \div (10人 \times 4小时) \times 100\% = 85\%$	

[0067] (2) 使用本发明铁路T梁钢模板自动化安装系统前后预制T梁质量检查结果对比：

[0068] 用常规模板预制T梁质量检查结果

[0069]

检查项目	检查点/处	缺陷点/处	缺陷比率/%
隔板掉角	24	11	45.8
隔墙掉角	24	9	37.5
上翼缘掉角	24	8	33.3
合计	72	28	38.9

[0070] 使用本发明的预制T梁质量检查结果

[0071]

检查项目	检查点/处	缺陷点/处	缺陷比率/%
隔板掉角	24	2	8.3
隔墙掉角	24	1	4.2
上翼缘掉角	24	0	0
合计	72	3	12.5

[0072] (3) 使用本发明铁路T梁钢模板自动化安装系统前后费用对比情况：

[0073] 费用合计=施工工人人数*(拆模、合模安装时间)*工时单价*梁数

[0074]

费用对比	施工人数	拆模、立模安装时间	工时单价	梁数	费用合计

[0075]

改造前	10	4	30	1800	216万元
改造后	3	2	30	1800	32.4万元
节省费用合计					183.6万元

[0076] 改造后节省费用合计为： $270-48.6=183.6$ 万元

[0077] 通过与传统模板数据分析，本发明的铁路T梁钢模板自动化安装系统从操作到工时和劳动强度效果均较好，操作简单，安全可靠，省时省力。

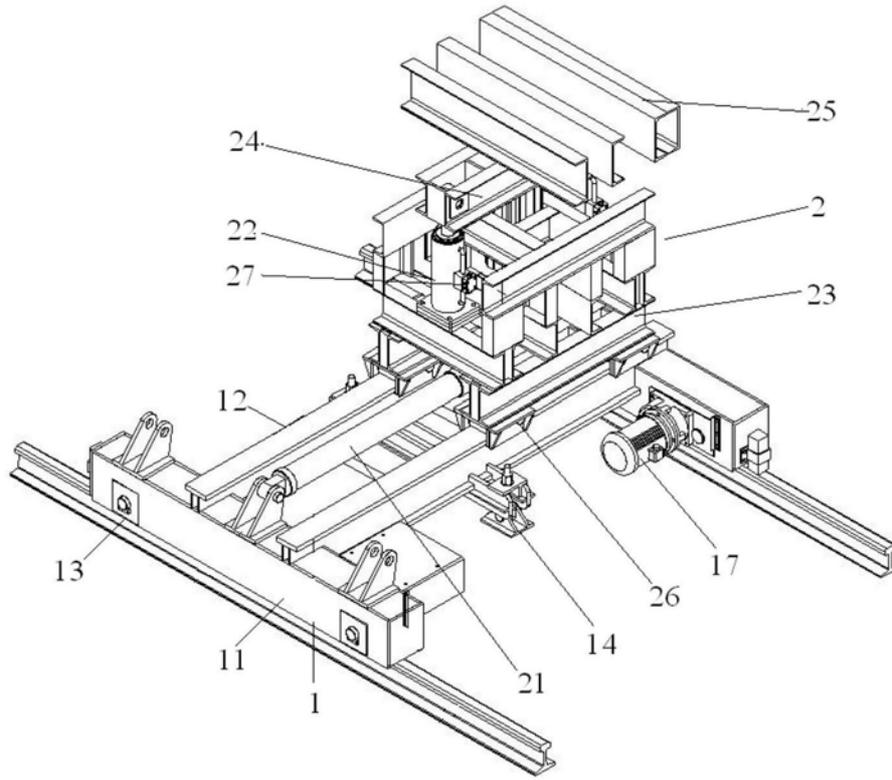


图1

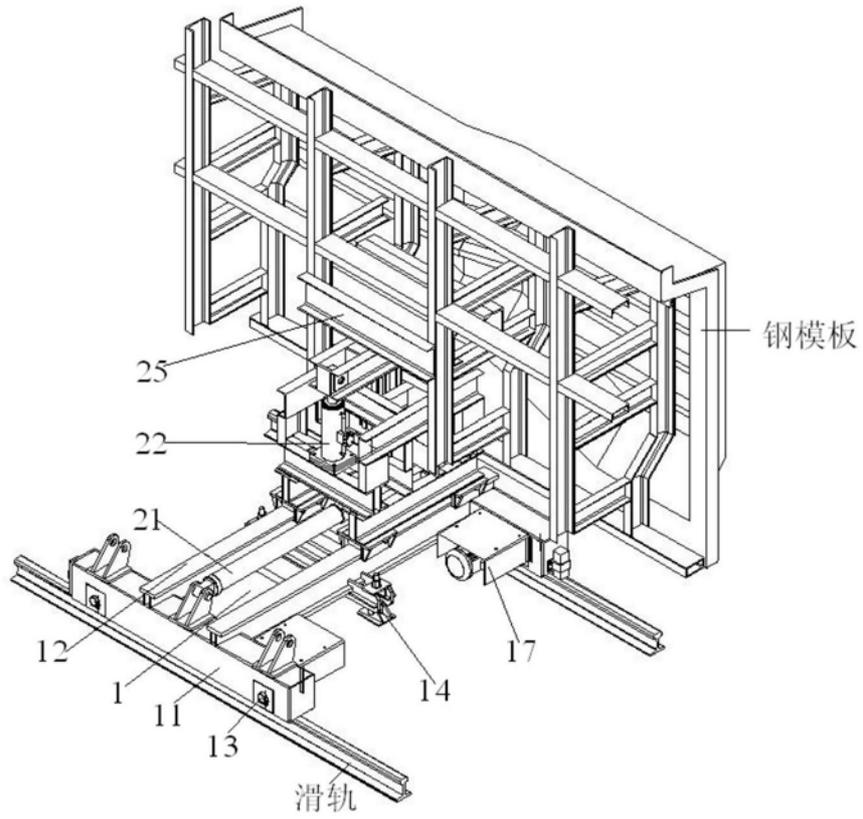


图2

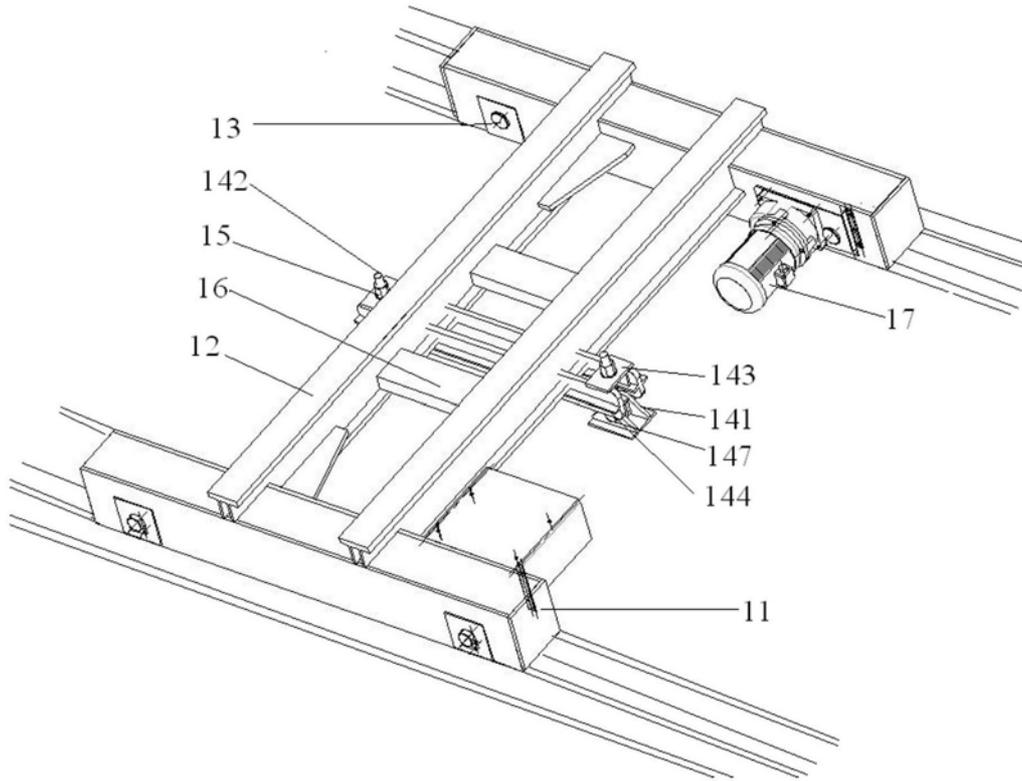


图3

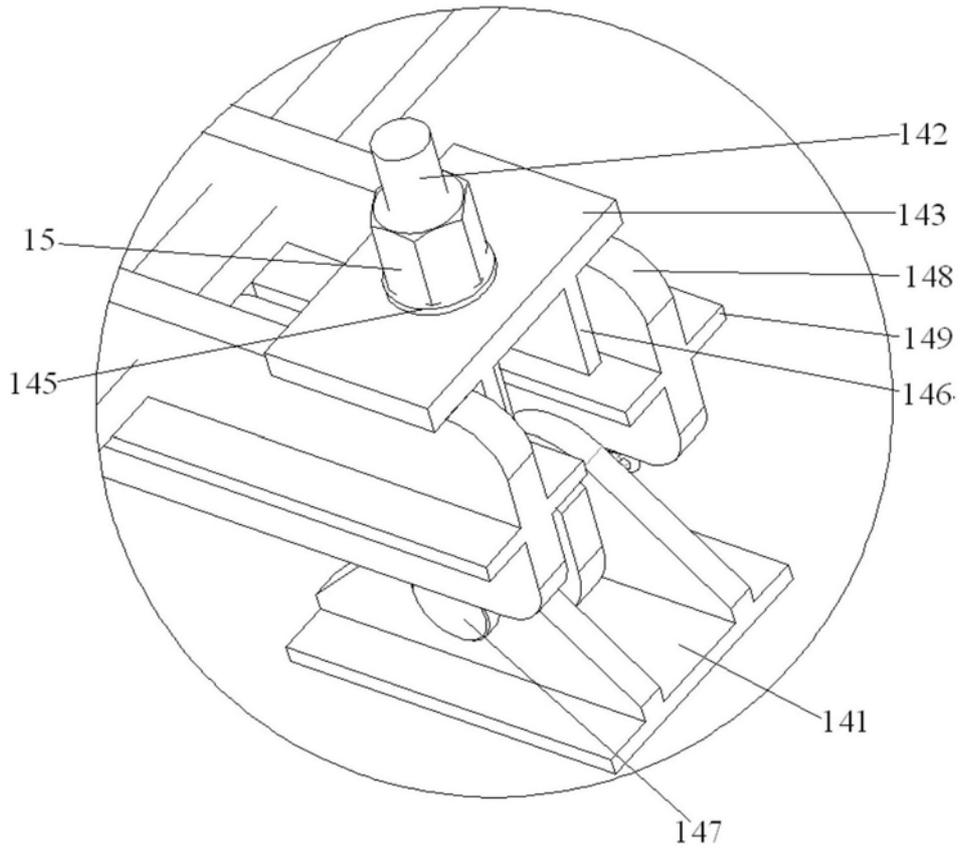


图4

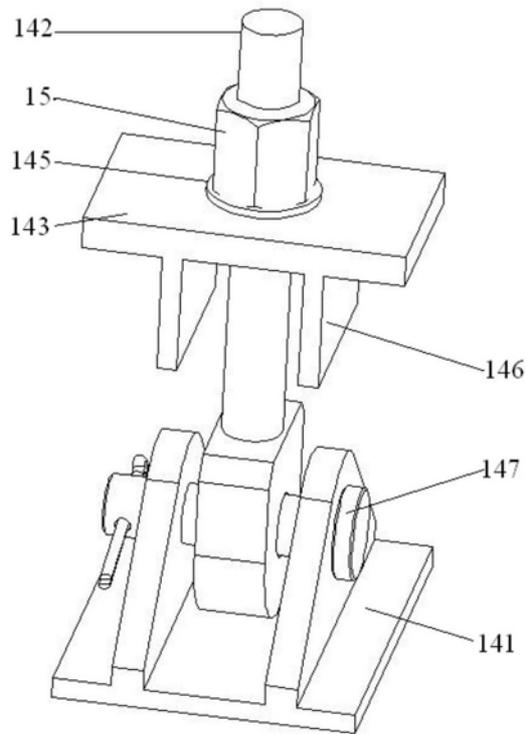


图5

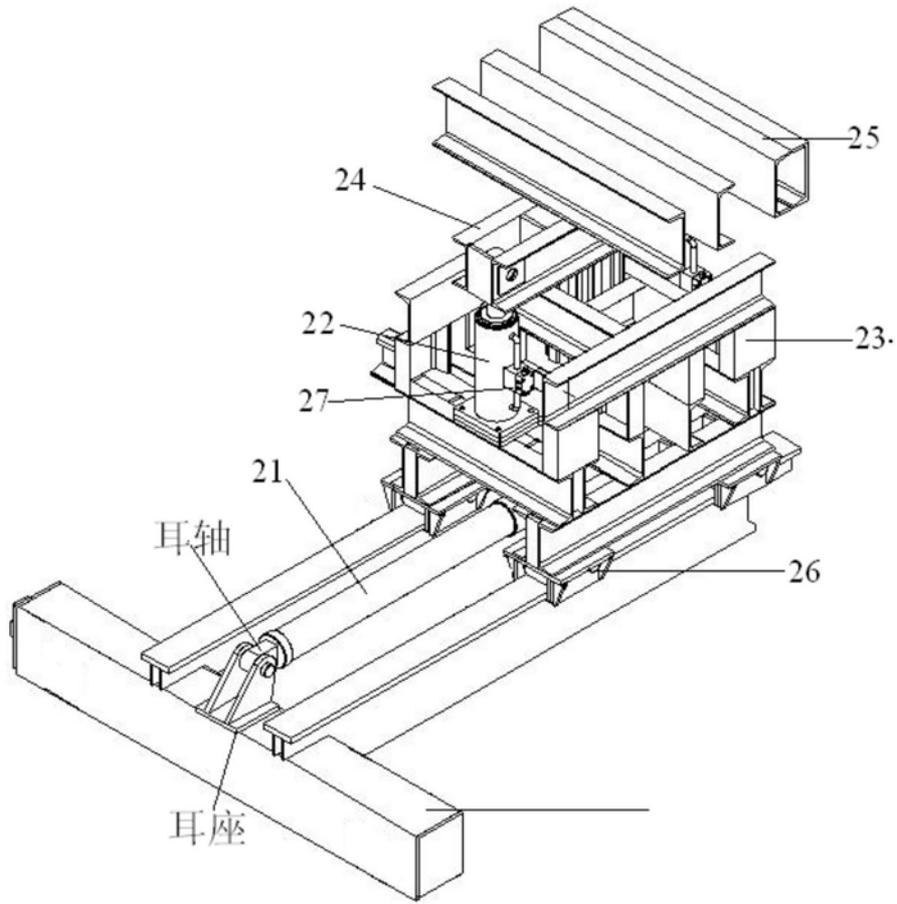


图6

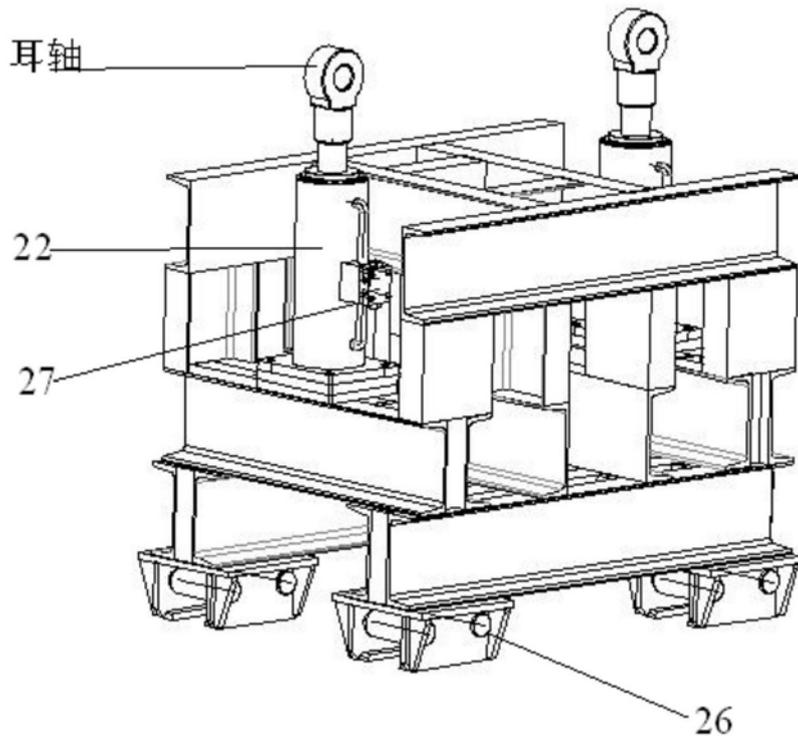


图7

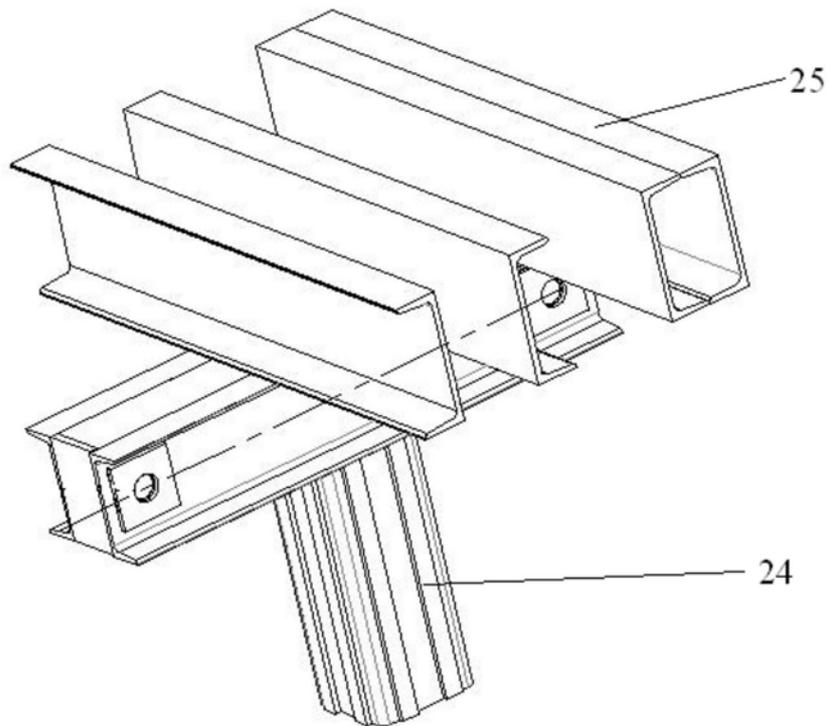


图8

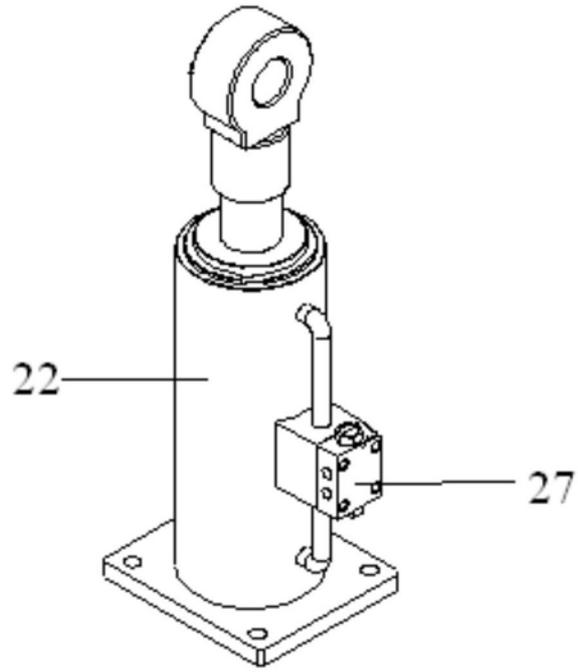


图9

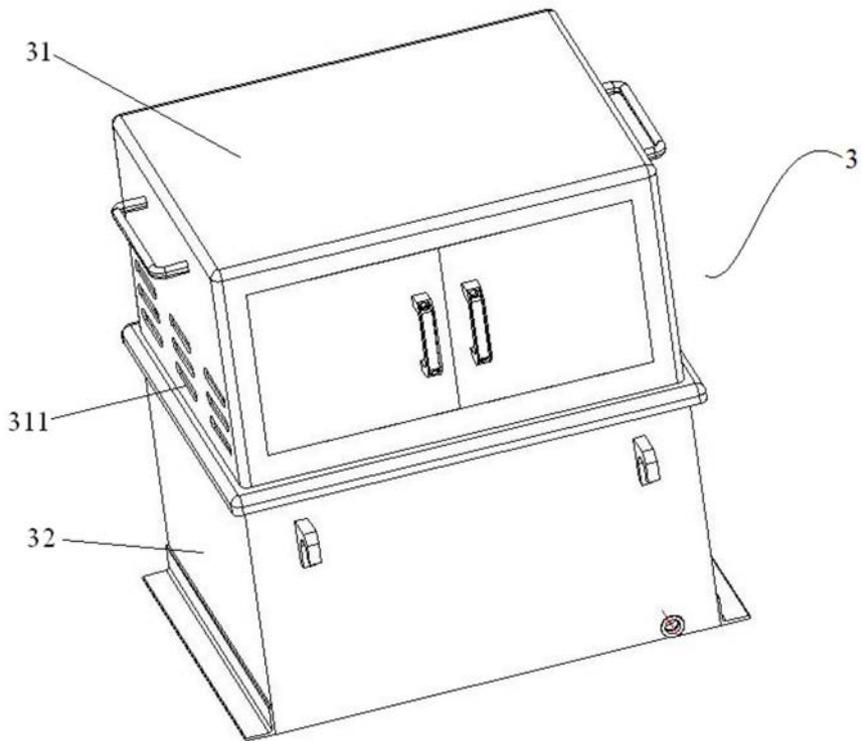


图10

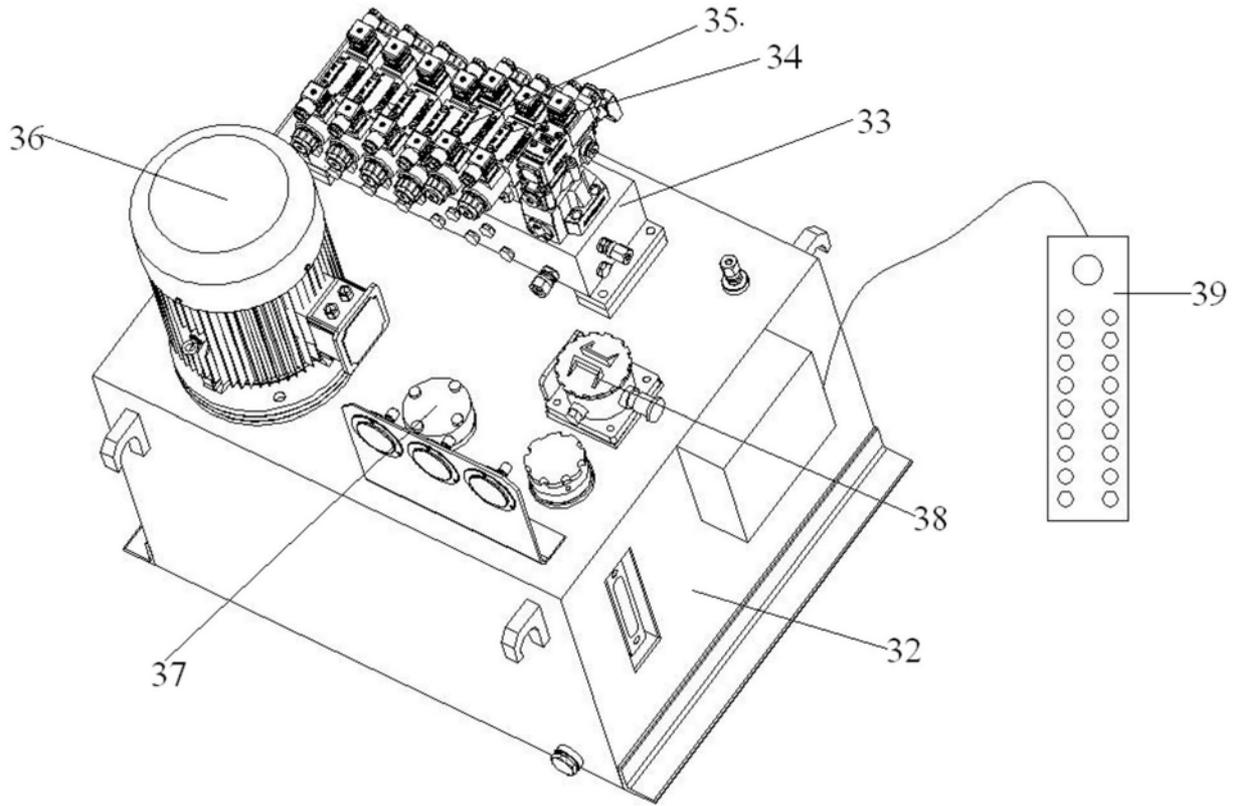


图11

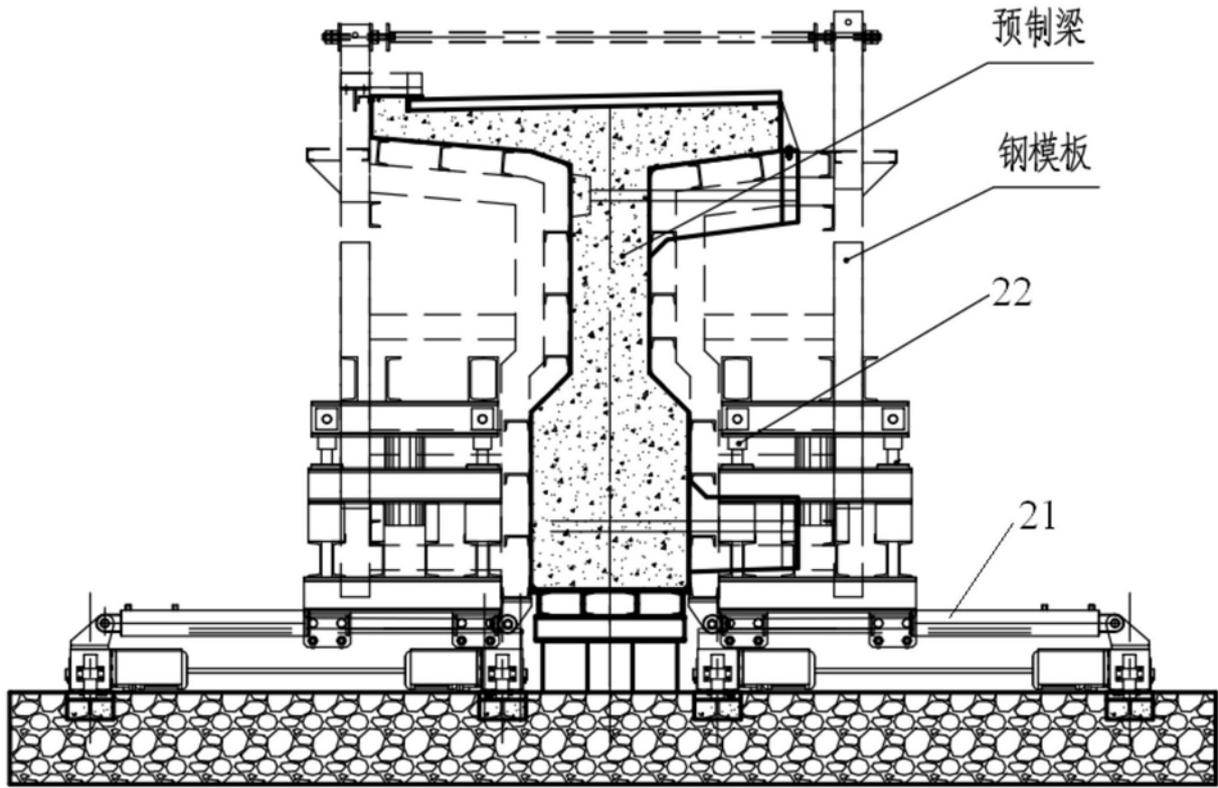


图12

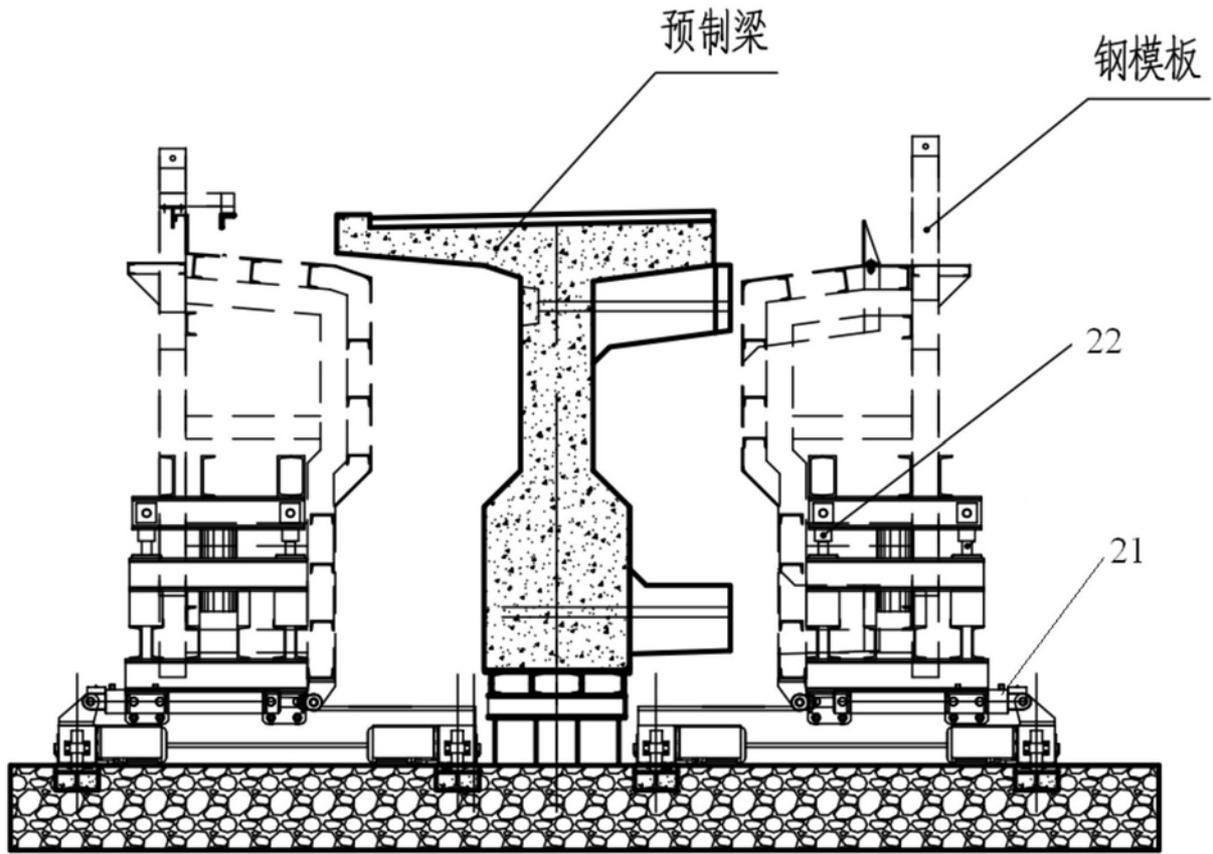


图13