



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109079501 B

(45) 授权公告日 2024.08.30

(21) 申请号 201811221389.7

(22) 申请日 2018.10.19

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109079501 A

(43) 申请公布日 2018.12.25

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司  
地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术  
开发区东七线88号

(72) 发明人 刘飞香 赵祥驰 胡斌 罗建利  
史天亮 张亚雄 周小科 左后林  
朱震寰 唐闻天 王寒煜

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 罗满

(51) Int.Cl.

B23P 23/00 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

B23D 59/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208787954 U, 2019.04.26

CN 106125199 A, 2016.11.16

CN 207355165 U, 2018.05.15

审查员 张博

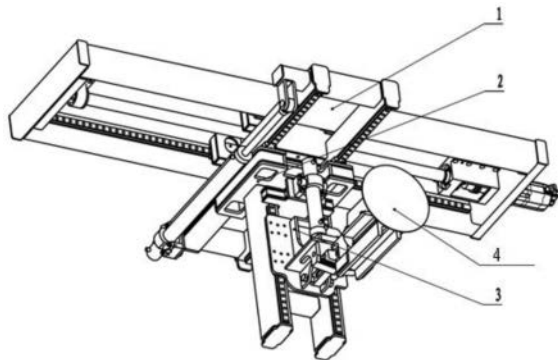
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

钢轨焊接复原车及其锯轨机移动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种锯轨机移动装置,包括:浮动连接装置,包括座体和用于固定连接锯轨机的连杆,座体包括用于支撑在连杆底部的支撑座,连杆的一端可转动地连接于座体上,且连杆与座体之间具有三个两两相垂直的转动自由度;用于带动浮动连接装置升降运动以及垂直于升降方向运动的运动控制装置,运动控制装置连接于浮动连接装置。其中,移动装置运动控制装置可以带动浮动连接装置运动,且浮动连接装置能够在可靠承托锯轨机的同时,还能够使锯轨机运动至钢轨所在的位置后可以灵活调整锯轨机与钢轨的具体相对位置,提高了将锯轨机运输的自动化程度。本发明还公开了一种包括上述锯轨机移动装置的钢轨焊接复原车,能够提高锯轨机运输的自动化程度。



1. 一种锯轨机移动装置,其特征在於,包括:浮动连接装置(3),包括座体(301)和用于固定连接锯轨机(4)的连杆(306),所述座体(301)包括用于支撑在所述连杆(306)底部的支撑座(305),所述连杆(306)的一端可转动地连接于所述座体(301)上,且所述连杆(306)与所述座体(301)之间具有三个两两相垂直的转动自由度;用于带动所述浮动连接装置(3)升降运动以及垂直于升降方向运动的运动控制装置,所述运动控制装置连接于所述浮动连接装置(3);用于锁定所述支撑座(305)与所述连杆(306)的锁定结构,且所述锁定结构能够解锁,在锯轨作业前,使所述支撑座(305)与所述连杆(306)相解锁,所述连杆(306)能够相对于所述座体(301)转动,以使锯轨机(4)在作业时相对于锯轨机移动装置调整位置;

在锯轨作业之前,将所述锯轨机(4)尾端固定连接在所述连杆(306)上,所述连杆(306)可在所述锯轨机(4)的压力作用下压在所述支撑座(305)上,所述支撑座(305)稳定支撑所述连杆(306),通过所述运动控制装置使所述浮动连接装置(3)在垂直于升降方向上运动,使所述浮动连接装置(3)定位到钢轨(5)的正上方,所述运动控制装置带动所述浮动连接装置(3)向下移动,当所述锯轨机(4)头端与钢轨(5)相接触时,借助钢轨(5)对所述锯轨机(4)向上的支持力的作用,与所述锯轨机(4)尾端固定的所述连杆(306)相对于座体(301)向上旋转。

2. 根据权利要求1所述的锯轨机移动装置,其特征在於,所述支撑座(305)与所述连杆(306)之间设有定位对中结构,以使自由落于所述支撑座(305)上的所述连杆(306)自动定位对中于所述锁定结构的锁定位置。

3. 根据权利要求2所述的锯轨机移动装置,其特征在於,所述连杆(306)与所述支撑座(305)的一者上设有V形槽且另一者上设有用于插入于所述V形槽中的V形凸起,以实现所述支撑座(305)与所述连杆(306)之间的定位对中。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的锯轨机移动装置,其特征在於,所述运动控制装置包括:

用于带动所述浮动连接装置(3)升降运动的垂向移动副、连接于所述垂向移动副的垂向驱动装置、用于带动所述浮动连接装置(3)横向运动的横向移动副、连接于所述横向移动副的横向驱动装置、用于带动所述浮动连接装置(3)纵向运动的纵向移动副和连接于所述纵向移动副的纵向驱动装置;

所述横向移动副的运动方向、所述纵向移动副的运动方向、所述垂向移动副的运动方向两两垂直,所述垂向移动副通过所述纵向移动副连接于所述横向移动副上。

5. 根据权利要求4所述的锯轨机移动装置,其特征在於,所述横向移动副包括横向直线导轨(102)和滑动连接于所述横向直线导轨(102)的横向滑块(103);所述纵向移动副包括固定连接于所述横向滑块(103)的纵向直线导轨(107)和滑动连接于所述纵向直线导轨(107)的纵向滑块(205);所述垂向移动副包括固定连接于所述纵向滑块(205)的垂向直线导轨(206)和滑动连接于所述垂向直线导轨(206)的垂向滑块(304);所述横向直线导轨(102)、所述纵向直线导轨(107)与所述垂向直线导轨(206)两两垂直。

6. 根据权利要求5所述的锯轨机移动装置,其特征在於,所述横向驱动装置为连接在所述横向直线导轨(102)与所述横向滑块(103)之间的横向丝杠伺服电机组件(105);所述纵向驱动装置为连接在所述纵向直线导轨(107)与所述纵向滑块(205)之间的纵向油缸(204);所述垂向驱动装置为连接在所述垂向直线导轨(206)与所述垂向滑块(304)之间的

垂向油缸(209)。

7. 根据权利要求5所述的锯轨机移动装置,其特征在于,还包括用于锁定所述垂向滑块(304)与所述垂向直线导轨(206)的垂向锁定装置(207),且所述垂向锁定装置(207)能够解锁。

8. 一种钢轨焊接复原车,其特征在于,包括车架(7)、设于所述车架(7)上的锯轨机移动装置以及设于所述锯轨机移动装置上的锯轨机(4),所述锯轨机移动装置为权利要求1至7任意一项所述的锯轨机移动装置。

9. 根据权利要求8所述的钢轨焊接复原车,其特征在于,在自由状态下,所述锯轨机(4)的底面与升降方向之间形成向下张开的张角。

## 钢轨焊接复原车及其锯轨机移动装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于大型养路设备技术领域,具体涉及一种锯轨机移动装置。此外,本发明还涉及一种包括上述锯轨机移动装置的钢轨焊接复原车。

### 背景技术

[0002] 随着我国铁路的高速发展,对铁路养路设备的需求也越来越大。铁路养路施工中,通常需要使用锯轨机对钢轨进行切割处理。目前,铁路养路施工中使用的锯轨机需要人工搬运到待锯的钢轨上固定,存在自动化程度低、总体作业时间长、工作人员劳动强度大的缺陷。

[0003] 因此,如何提高锯轨机运输的自动化程度,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种锯轨机移动装置,能够提高锯轨机运输的自动化程度。本发明的另一目的是提供一种包括上述锯轨机移动装置的钢轨焊接复原车,能够提高锯轨机运输的自动化程度。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种锯轨机移动装置,包括:

[0007] 浮动连接装置,包括座体和用于固定连接锯轨机的连杆,所述座体包括用于支撑在所述连杆底部的支撑座,所述连杆的一端可转动地连接于所述座体上,且所述连杆与所述座体之间具有三个两两相垂直的转动自由度;

[0008] 用于带动所述浮动连接装置升降运动以及垂直于升降方向运动的运动控制装置,所述运动控制装置连接于所述浮动连接装置。

[0009] 优选地,还包括用于锁定所述支撑座与所述连杆的锁定结构,且所述锁定结构能够解锁。

[0010] 优选地,所述支撑座与所述连杆之间设有定位对中结构,以使自由落于所述支撑座上的所述连杆自动定位对中于所述锁定结构的锁定位置。

[0011] 优选地,所述连杆与所述支撑座的一者上设有V形槽且另一者上设有用于插入于所述V形槽中的V形凸起,以使自由落于所述支撑座上的所述连杆自动定位对中于所述锁定结构的锁定位置。

[0012] 优选地,所述运动控制装置包括:

[0013] 用于带动所述浮动连接装置升降运动的垂向移动副、连接于所述垂向移动副的垂向驱动装置、用于带动所述浮动连接装置横向运动的横向移动副、连接于所述横向移动副的横向驱动装置、用于带动所述浮动连接装置纵向运动的纵向移动副和连接于所述纵向移动副的纵向驱动装置;

[0014] 所述横向移动副的运动方向、所述纵向移动副的运动方向、所述垂向移动副的运

动方向两两垂直,所述垂向移动副通过所述纵向移动副连接于所述横向移动副上。

[0015] 优选地,所述横向移动副包括横向直线导轨和滑动连接于所述横向直线导轨的横向滑块;所述纵向移动副包括固定连接于所述横向滑块的纵向直线导轨和滑动连接于所述纵向直线导轨的纵向滑块;所述垂向移动副包括固定连接于所述纵向滑块的垂向直线导轨和滑动连接于所述垂向直线导轨的垂向滑块;所述横向直线导轨、所述纵向直线导轨与所述垂向直线导轨两两垂直。

[0016] 优选地,所述横向驱动装置为连接在所述横向直线导轨与所述横向滑块之间的横向丝杠伺服电机组件;所述纵向驱动装置为连接在所述纵向直线导轨与所述纵向滑块之间的纵向油缸;所述垂向驱动装置为连接在所述垂向直线导轨与所述垂向滑块之间的垂向油缸。

[0017] 优选地,还包括用于锁定所述垂向滑块与所述垂向直线导轨的垂向锁定装置,且所述垂向锁定装置能够解锁。

[0018] 一种钢轨焊接复原车,包括车架、设于所述车架上的锯轨机移动装置以及设于所述锯轨机移动装置上的锯轨机,所述锯轨机移动装置为如上述任意一项所述的锯轨机移动装置。

[0019] 优选地,在自由状态下,所述锯轨机的底面与升降方向之间形成向下张开的张角。

[0020] 本发明提供的锯轨机移动装置,包括:浮动连接装置,包括座体和用于固定连接锯轨机的连杆,座体包括用于支撑在连杆底部的支撑座,且连杆的一端可转动地连接于座体上,且连杆与座体之间具有三个两两相垂直的转动自由度;用于带动浮动连接装置升降运动以及垂直于升降方向运动的运动控制装置,运动控制装置连接于浮动连接。

[0021] 本发明提供的锯轨机中,移动装置运动控制装置可以带动浮动连接装置运动,实现锯轨机运动至钢轨所在的位置,同时,通过连杆与座体的设置,可以保证浮动连接装置能够可靠承托锯轨机的同时,还能够使锯轨机在运动至钢轨所在的位置后可以灵活调整锯轨机与钢轨的具体相对位置,提高了将锯轨机运送到钢轨处以及钢轨与锯轨机相固定前操作的自动化程度,减少了总体作业时间以及降低了工作人员的劳动强度。另外,由于连杆与座体的转动连接,在锯轨机落在钢轨过程中,可以只释放锯轨机的转动自由度,方便锯轨机以钢轨为基准固定,对已经确定的纵向锯轨位置精度无影响。

[0022] 本发明提供的包括上述锯轨机移动装置的钢轨焊接复原车,能够提高锯轨机运输的自动化程度。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明所提供锯轨机移动装置的结构示意图;

[0025] 图2为本发明所提供锯轨机移动装置的侧视图;

[0026] 图3为本发明所提供锯轨机移动装置中横向运动模块和纵向运动模块的结构示意图;

- [0027] 图4为本发明所提供锯轨机移动装置中横向运动模块和纵向运动模块的俯视图；
- [0028] 图5为本发明所提供锯轨机移动装置中垂向运动模块的结构示意图；
- [0029] 图6为本发明所提供锯轨机移动装置中垂向运动模块的侧视图；
- [0030] 图7为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置的侧视图；
- [0031] 图8为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置的俯视图；
- [0032] 图9为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置和锯轨机固定状态相对位置的侧视示意图；
- [0033] 图10为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置和锯轨机固定状态相对位置的剖视图；
- [0034] 图11为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置和锯轨机作业状态相对位置的侧视示意图；
- [0035] 图12为本发明所提供锯轨机移动装置中浮动连接装置和锯轨机作业状态相对位置的局部剖视图；
- [0036] 图13为本发明所提供钢轨焊接复原车安装空间位置的侧视示意图；
- [0037] 图14为本发明所提供钢轨焊接复原车安装空间位置的主视示意图。
- [0038] 图1至图14中：
- [0039] 1-横向运动模块,101-固定横梁,102-横向直线导轨,103-横向滑块,104-横向滑块座,105-横向丝杠伺服电机组件,106-纵梁,107-纵向直线导轨,108-第一纵向油缸座,2-纵向运动模块,201-结构箱体,202-结构立梁,203-第二纵向油缸座,204-纵向油缸,205-纵向滑块,206-垂向直线导轨,207-垂向锁定装置,208-第一垂向油缸座,209-垂向油缸,3-浮动连接装置,301-座体,302-锁孔,303-第二垂向油缸座,304-垂向滑块,305-支撑座,306-连杆,307-关节轴承,308-孔用挡圈,309-套筒,310-销轴螺栓,311-弹垫,312-螺母,313-固定销轴,314-支撑座与连杆之间接触面分离形成的间隙,4-锯轨机,5-钢轨,6-轨枕,7-车架。

## 具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 本发明的核心是提供一种锯轨机移动装置,能够提高锯轨机运输的自动化程度。本发明的另一核心是提供一种包括上述锯轨机移动装置的钢轨焊接复原车,能够提高锯轨机运输的自动化程度。

[0042] 本发明所提供锯轨机移动装置的一种具体实施例中,请参考图1至图14,包括浮动连接装置3和运动控制装置。

[0043] 具体请参考图7和图8,浮动连接装置3包括座体301和连杆306,连杆306用于固定连接锯轨机4。座体301包括用于支撑在连杆306底部的支撑座305,且连杆306的一端可转动地连接于座体301上。同时,连杆306与座体301之间具有三个两两相垂直的转动自由度,具体地,连杆306能够相对于三个两两相垂直的轴在座体301上转动。

[0044] 运动控制装置连接于浮动连接装置3,运动控制装置用于带动浮动连接装置3升降运动以及垂直于升降方向运动。

[0045] 一种具体的使用方法中,将锯轨机4尾端固定连接在连杆306上,连杆306会在锯轨机4的压力作用下使连杆306压在支撑座305上,支撑座305可以稳定支撑连杆306。通过运动控制装置使浮动连接装置3在垂直于升降方向上运动,其中,升降方向通常指竖直方向,垂直于升降方向的方向运动即为在水平面内运动,从而使浮动连接装置3定位到钢轨5的正上方。然后,运动控制装置带动浮动连接装置3缓慢向下移动,当锯轨机4头端与钢轨5相接触时,由于钢轨5对锯轨机4向上的支持力的作用,与锯轨机4尾端固定的连杆306相对于座体301向上旋转,直到锯轨机4与钢轨5平行,具体请参考图11和图12。此时,在座体301上转动连杆306,以调整连杆306在座体301上的具体位置,调整到满足锯轨作业精度要求后固定锯轨机4到钢轨5上,进行锯轨作业。当锯轨作业完成后,解除锯轨机4与钢轨5之间的固定,运动控制装置带动浮动连接装置3缓慢上升,当锯轨机4和钢轨5完全分离后,在锯轨机4和连杆306重力作用下,连杆306自由回落至支撑座305上。

[0046] 本实施例中,运动控制装置可以带动浮动连接装置3运动,实现锯轨机4运动至钢轨5所在的位置,同时,通过连杆306与座体301的设置,可以保证浮动连接装置3能够可靠托举锯轨机4的同时,还能够使锯轨机4在运动至钢轨5所在的位置后可以灵活调整锯轨机4与钢轨5的具体相对位置,提高了将锯轨机4运送到钢轨5处以及钢轨5与锯轨机4相固定前操作的自动化程度,减少了总体作业时间以及降低了工作人员的劳动强度。另外,由于连杆306与座体301的转动连接,在锯轨机4落在钢轨5过程中,可以只释放锯轨机4的转动自由度,方便锯轨机4以钢轨5为基准固定,对已经确定的纵向锯轨位置精度无影响。

[0047] 在上述实施例的基础上,该锯轨机移动装置还可以包括用于锁定支撑座305与连杆306的锁定结构,且锁定结构能够解锁。

[0048] 可选地,该锁定结构可以为固定销轴313,相应地,连杆306与支撑座305上均设有锁定孔。请参考图9,在运输过程中,固定销轴313依次穿过连杆306和支撑座305上的锁定孔以将连杆306与支撑座305相锁定,支撑座305与连杆306相对固定,使锯轨机与锯轨机移动装置刚性连接。在锯轨作业前,取下固定销轴313以使连杆306与支撑座305相解锁,连杆306能够相对于座体转动,以使锯轨机4在作业时相对于锯轨机移动装置调整位置。当然,锁定结构也可以为卡接结构或者其他具有锁定功能的结构。

[0049] 本实施例中,通过浮动连接装置3固定锯轨机4,可以满足锯轨机4在车辆运输状态相对锯轨机移动装置刚性连接;锯轨机4在作业状态时和钢轨5固定连接,且相对锯轨机移动装置浮动连接。即,对于浮动连接装置3与锯轨机4,可以根据情况需要选择刚性固定以确保运输安全,避免在后续移动锯轨机4的过程中连杆306在支撑座305上随意晃动,也可以选择释放三个方向的转动自由度,以确保锯轨机4的砂轮和钢轨5的垂直度,满足切轨作业要求。

[0050] 在上述实施例的基础上,支撑座305与连杆306之间可以设置定位对中结构,以便对自由落于支撑座305上的连杆306进行自动定位对在锁定结构的锁定位置。

[0051] 当锯轨机4和钢轨5完全分离后,在锯轨机4和连杆306重力作用下,连杆306落至支撑座305上,由于定位对中结构的设置,连杆306直接落至由定位对中结构所确定的位置,该位置对应于锁定结构的锁定位置,然后直接使用锁定结构锁定连杆306和支撑座305,无需

在锁定前人工调整连杆306与支撑座305的相对位置,可以自动实现锯轨机4的精确对位。

[0052] 其中,连杆306自由落于支撑座305上指的是连杆306在自身重力或者连杆306在自身与锯轨机4的重力作用下回落在支撑座305上。

[0053] 其中,定位对中结构有多种设置方式。优选地,连杆306与支撑座305的一者上设有V形槽且另一者上设有用于插入于V形槽中的V形凸起,以实现支撑座305与连杆306之间的定位对中,便于加工。

[0054] 具体地,请参考图9至图12,连杆306的底部设有下凸的V形凸起,相应地,支撑座305的顶部设有V形槽。当锯轨作业完成后,解除锯轨机4与钢轨5之间的固定,浮动连接装置3上升,当锯轨机4和钢轨5完全分离后,在锯轨机4和连杆306的重力作用下,由于V形凸起与V形槽之间的配合作用,连杆306上V形凸起落于V形槽中且自动回中,即V形凸起的尖端能够对应运动至V形槽的尖端。

[0055] 可选地,为保证定位对中的可靠性以及插接配合的稳定性,V形槽与V形凸起的V形夹角 $b$ 大小可以设置为相同的值,且夹角范围可以为 $150^{\circ}$ 至 $175^{\circ}$ 。进一步地,在V形槽与V形凸起相配合插接的状态下,请参考图10,V形凸起的表面与V形槽的表面可以完全贴合,通过两个V形接触面接触并以传递支撑力,且在重力作用下自动对中以限制连杆306的偏转。

[0056] 可选地,请参考图6,连杆306可以设置为V形连杆306,即,连杆306的顶部与底部均为相对应的V形壁面。

[0057] 可选地,连杆306可以通过关节轴承307可转动地连接在座体301上,此时,连杆306通过关节轴承307实现三个相垂直的转动自由度,在锯轨机4落在钢轨5过程中,可以只释放连杆306在三个方向的扭转自由度,方便锯轨机4以钢轨5为基准固定,对已经确定的纵向锯轨位置精度无影响。在关节轴承307的作用下,能够满足在收回锯轨机4作业时,在重力作用下,连杆自动对中,利于固定销轴313的安装,可以进一步降低人工作业强度,同时,关节轴承307便于装配拆卸与维护、结构够简单,结实耐用。更具体地,请参考图7和图8,连杆306通过关节轴承307、孔用挡圈308、套筒309、销轴螺栓310、弹垫311、螺母312和座体301铰接。

[0058] 当然,定位对中结构还可以进行其他设置。例如,定位对中结构可以包括设置在连杆306上的弧形凹槽和设置在支撑座305上的上凸的弧形凸起,弧形凸起与弧形凹槽可以完全贴合,从而实现定位对中。

[0059] 在上述任一实施例的基础上,请参考图1至图6,运动控制装置具体可以包括:用于带动浮动连接装置3升降运动的垂向移动副、连接于垂向移动副的垂向驱动装置、用于带动浮动连接装置3横向运动的横向移动副、连接于横向移动副的横向驱动装置、用于带动浮动连接装置3纵向运动的纵向移动副和连接于纵向移动副的纵向驱动装置。

[0060] 其中,横向移动副的运动方向、纵向移动副的运动方向、垂向移动副的运动方向两两垂直,垂向移动副通过纵向移动副连接于横向移动副上。垂向驱动装置驱动垂向移动副实现浮动连接装置3的升降运动,横向驱动装置驱动横向移动副实现浮动连接装置3的横向运动,纵向驱动装置驱动纵向移动副实现浮动连接装置3的纵向运动。

[0061] 本实施例中,采用横向、纵向、垂向自上而下空间布置,可以满足精确平移以及升降的要求。

[0062] 进一步地,横向移动副具体可以包括横向直线导轨102和滑动连接于横向直线导轨102的横向滑块103。纵向移动副具体可以包括固定连接于横向滑块103的纵向直线导轨

107和滑动连接于纵向直线导轨107的纵向滑块205。垂向移动副具体可以包括固定连接于纵向滑块205的垂向直线导轨206和滑动连接于垂向直线导轨206的垂向滑块304。横向直线导轨102、纵向直线导轨107与垂向直线导轨206两两垂直。

[0063] 本实施例中,通过直线导轨与滑块的配合实现移动副的设置,便于加工,且移动的平稳性较高。

[0064] 进一步地,横向驱动装置可以为连接在横向直线导轨102与横向滑块103之间的横向丝杠伺服电机组件105;纵向驱动装置可以为连接在纵向直线导轨107与纵向滑块205之间的纵向油缸204;垂向驱动装置可以为连接在垂向直线导轨206与垂向滑块304之间的垂向油缸209。

[0065] 其中,横向运动模块1采用直线导轨滑块承载、伺服电机驱动丝杠的方式实现横向运动的控制,能够使浮动连接装置3快速精准定位,结构紧凑可靠,受力合理且连接强度高,同时,装配简单,利于维护,可以满足双侧钢轨5共用一套锯轨设备方案的需求,有利于降低成本;纵向运动模块2采用直线导轨滑块承载和油缸驱动方式实现纵向运动的控制,结构合理,有利于实现受力均匀,连接强度高,能够满足复杂工况的需要,使用寿命较长,可以满足纵向前后精确调整,能够弥补焊接复原车制动距离误差;垂向运动模块采用直线导轨滑块约束垂向运动、油缸承载载荷并且进行驱动的方式实现垂向运动的控制,能够满足在垂向运动过程中装置无横向、纵向晃动的要求,保持位置精确。

[0066] 进一步地,该锯轨机移动装置还可以包括用于锁定垂向滑块304与垂向直线导轨的垂向锁定装置207,且该垂向锁定装置207能够解锁。在不需要进行升降运动时,通过垂向锁定装置207锁定浮动连接装置3的垂向运动并承受垂向载荷,以保证运输过程中垂向驱动装置不受载荷作用,有利于延长垂向驱动装置的使用寿命,且能够满足运输过程中锯轨机移动装置的稳定性,保证装置运输的安全性。

[0067] 具体地,请参考图3和图4,横向直线导轨102可以通过螺栓连接等方式固定在固定横梁101的内侧,横向滑块103可以通过螺栓连接等方式固定连接在横向滑块座104上,横向滑块座104滑动连接在横向直线导轨102上。横向滑块103与横向直线导轨102配合形成横向移动副并承受整个锯轨机移动装置的载荷。另外,横向丝杠伺服电机组件105设置于固定横梁101的中间部位,其能够精确控制锯轨机移动装置的双方向的横向移动对位,满足双侧钢轨切轨作业的横向运动行程。

[0068] 具体地,请参考图3和图4,横向滑块座104可以通过焊接等方式固定连接纵梁106,纵向直线导轨107通过螺栓连接等方式固定在纵梁106上,纵梁106上还可以通过焊接等方式固定有第一纵向油缸座108。纵向滑块205滑动连接在纵向直线导轨107上。请参考图5和图6,纵向滑块205可以通过螺栓等方式固定有结构箱体201,结构箱体201的下方可以通过焊接等方式固定连接结构立梁202,同时,结构箱体201上可以通过焊接等方式固定连接第二纵向油缸座203,纵向油缸204通过销轴铰接在第一纵向油缸座108和第二纵向油缸座203上。纵向滑块205与纵向直线导轨107配合形成纵向移动副并承受装置的载荷。其中,纵向油缸204可以外置于纵梁106。进一步地,纵向油缸204可以内置位移传感器,控制器可以根据该位移传感器的信息判断纵向位移的距离,从而依靠纵向油缸204和纵向移动副来实现装置的纵向精确移动定位。

[0069] 具体地,请参考图5和图6,第一垂向油缸座208可以通过焊接等方式固定连接在结

构立梁202上,垂向直线导轨206可以通过螺栓连接等方式固定在结构立梁202上,垂向油缸209可以通过销轴铰接于第一垂向油缸座208上和浮动连接装置3的第二垂向油缸座303上。垂向直线导轨206固定连接在结构立梁202上,垂向滑块304滑动连接在垂向直线导轨206上,浮动连接装置3固定连接在垂向滑块304上。垂向滑块304和垂向直线导轨206配合形成垂向移动副,依靠垂向油缸209提供的作用力可以完成浮动连接装置3垂向的精确移动。具体地,座体301可以通过螺栓连接等方式固定在垂向滑块304上。其中,纵向以及垂向油缸采用轴销铰接的方式连接,布局合理,受力均匀,拆装方便,利于维护。

[0070] 具体地,请参考图5和图6,垂向锁定装置207可以螺栓固定在结构箱体201上。当移动锯轨机移动装置工作时,先解锁垂向锁定装置207,工作完成收回到车辆中心后,上锁垂向锁定装置207以固定垂向滑块304与垂向直线导轨206。

[0071] 显然,横向驱动装置、纵向驱动装置以及垂向驱动装置还可以采用链轮链条式传动、齿轮齿条式传动等方式实现与相应的移动副的传动连接。此外,横向驱动装置、纵向驱动装置以及垂向驱动装置具体还可以设置为电动推杆、气缸等驱动器。另外,横向移动副、纵向移动副以及垂向移动副还可以采用轴与滑套配合组件、轴与直线轴承配合组件来替代以上实施例中的滑块导轨配合组件。

[0072] 除了上述锯轨机移动装置,本发明还提供了一种钢轨焊接复原车,该钢轨焊接复原车具体包括车架7、设于车架7上的锯轨机移动装置以及设于锯轨机移动装置上的锯轨机4。其中,锯轨机移动装置可以为以上任一实施例中提及的锯轨机移动装置,有益效果可以相应参考以上实施例。另外,该钢轨焊接复原车中,可以通过车架7实现大范围的运输,而通过锯轨机移动装置内部设置的运动控制模块来实现锯轨机4的微调,运输效率与安全性较高且智能化程度较高,能够满足钢轨5焊复车在锯轨作业时的快速定位切割位置,有利于保证切割精度高,极大降低了工作人员的疲劳强度,有利于实现锯轨、打磨、焊接装置集成到整个焊复车上的技术要求,有利于解决设计制造新型整机焊复车的技术难题。

[0073] 可选地,如图7所示,锯轨机移动装置可以安装于车架7下端,且处于车架7横向中心。

[0074] 进一步地,在自由状态下,锯轨机4的底面与升降方向之间可以形成向下张开的张角。其中,自由状态指的是锯轨机4在重力以及锯轨机移动装置的作用力下保持平衡的状态,此时,锯轨机4未受到钢轨5的作用力。可选地,请参考图9,在升降方向垂直于钢轨5时,钢轨5与锯轨机4之间形成的夹角 $\alpha$ 范围可以为 $2^{\circ}$ 至 $4^{\circ}$ 。其中,锯轨机4远离锯轨机移动装置的一端为头端,而靠近锯轨机移动装置的一端为尾端,此时,锯轨机4呈头端在下尾端在上的倾斜状态。锯轨机4相对钢轨5有一定坡度可以保证可以迫使连杆306相对座体301向上运动,便于锯轨机4位置的调整。

[0075] 一种具体的使用方式中,请参考图11和图12,当浮动连接装置3通过横向、纵向运动定位到钢轨5正上时,拆卸下固定销轴313,动作垂向油缸209缓慢伸长,浮动连接装置3跟随缓慢向下移动,当锯轨机4头端和钢轨5接触时,由于钢轨5对锯轨机4支持力的作用,与锯轨机4尾部固定的连杆306将绕关节轴承307向上旋转,直到锯轨机4和钢轨5平行。

[0076] 当浮动连接装置3的连杆306的V形接触面和支撑座305的接触面分离,此时可以通过关节轴承307三个方向的扭转角度调整锯轨机4和钢轨5的偏转角度,调整到满足锯轨作业精度要求后固定锯轨机4到钢轨5上进行锯轨作业。

[0077] 当锯轨作业完成后,解除锯轨机4与钢轨5的固定,动作垂向油缸209缓慢收缩,浮动连接装置3跟随缓慢上升,当锯轨机4和钢轨5完全分离后,在锯轨机4和连杆306重力作用下,由于连杆306与支撑座305之间的V形接触面的配合作用,连杆306和支撑座305的接触面重新接触,且自动回中,然后穿上固定销轴313锁定固定。

[0078] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0079] 以上对本发明所提供的钢轨焊接复原车及其锯轨机移动装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

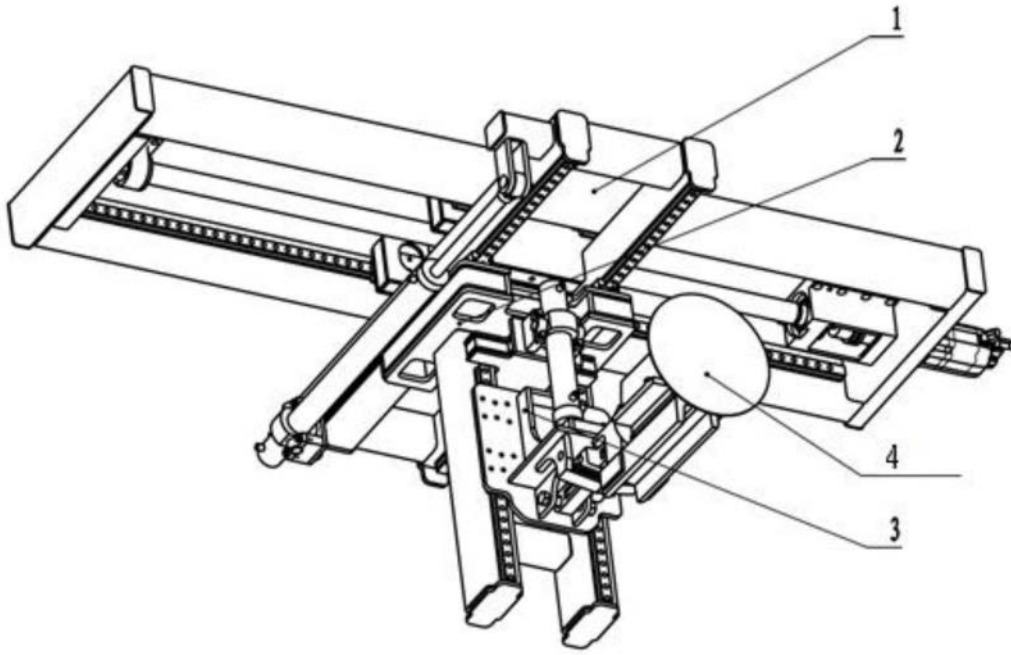


图1

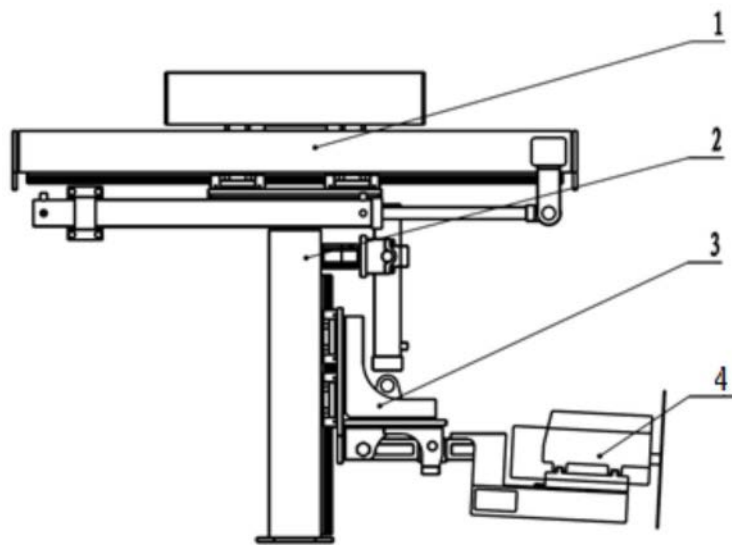


图2

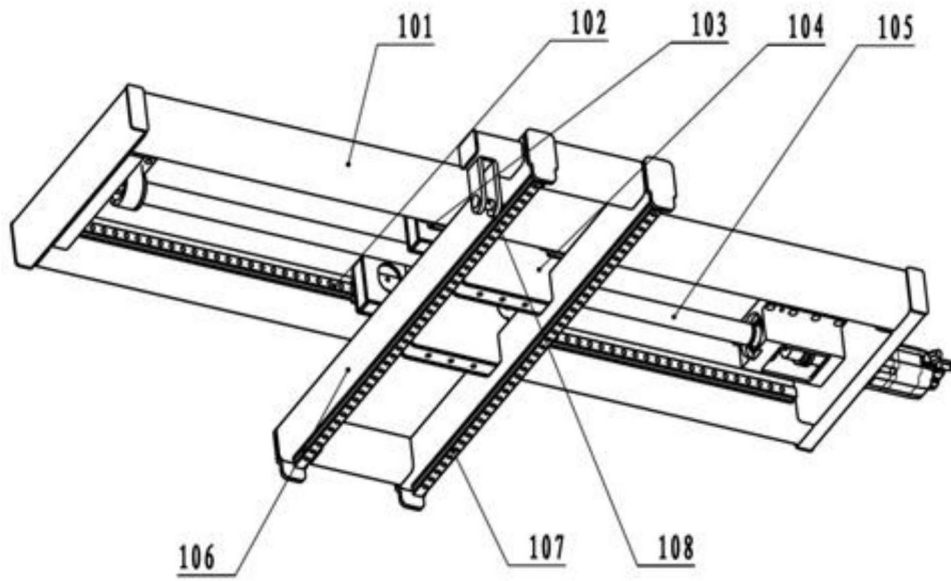


图3

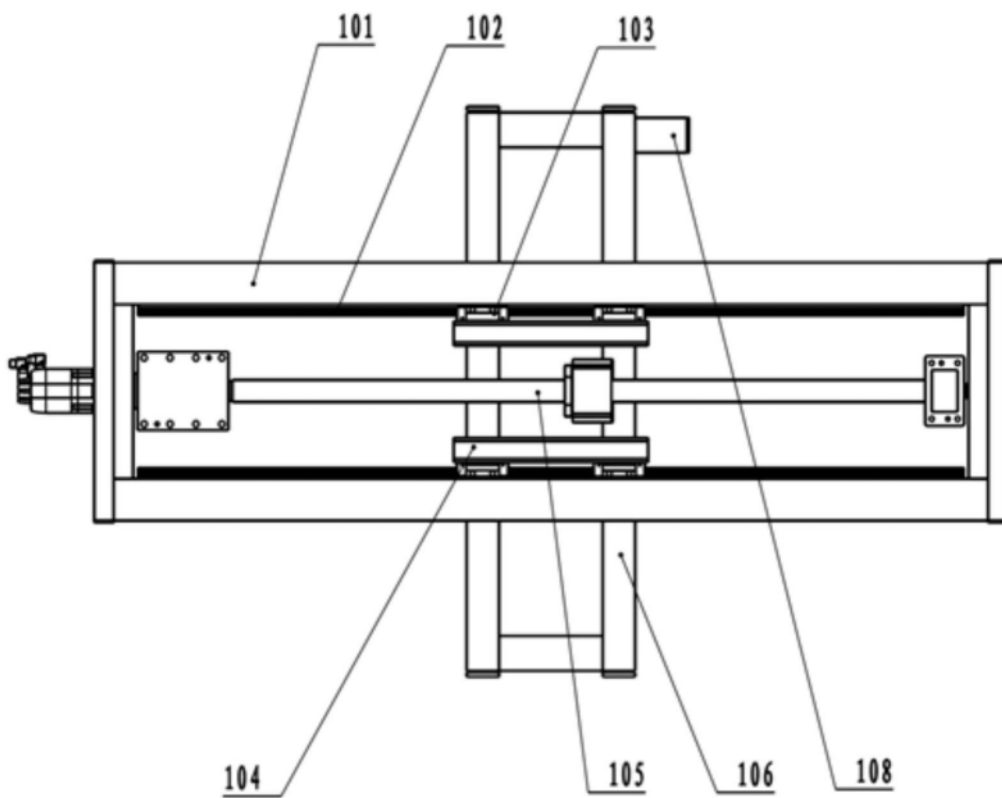


图4

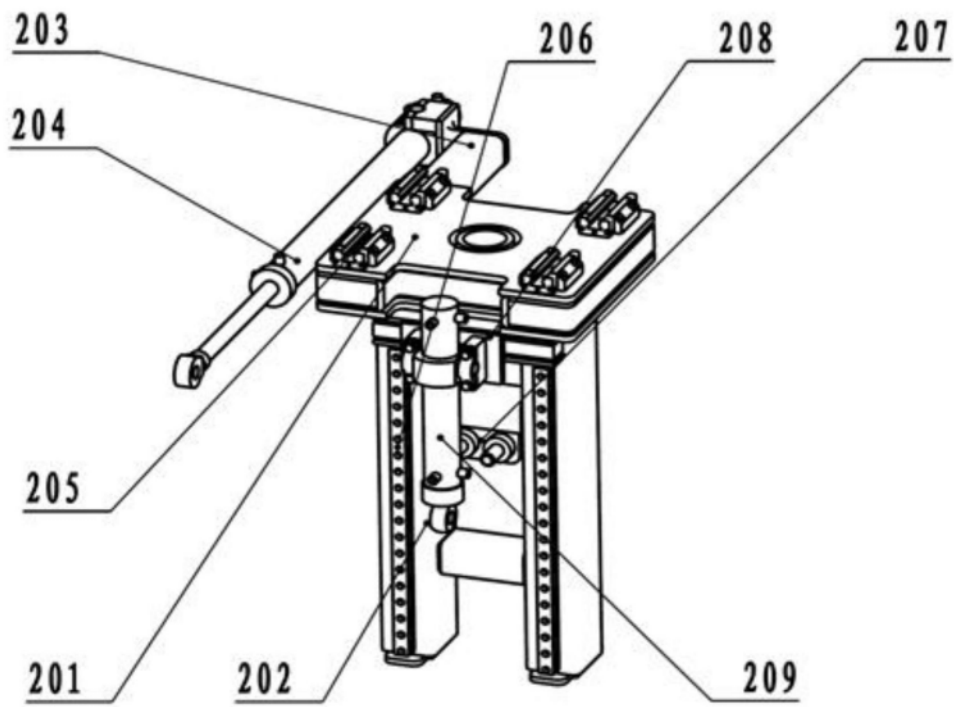


图5

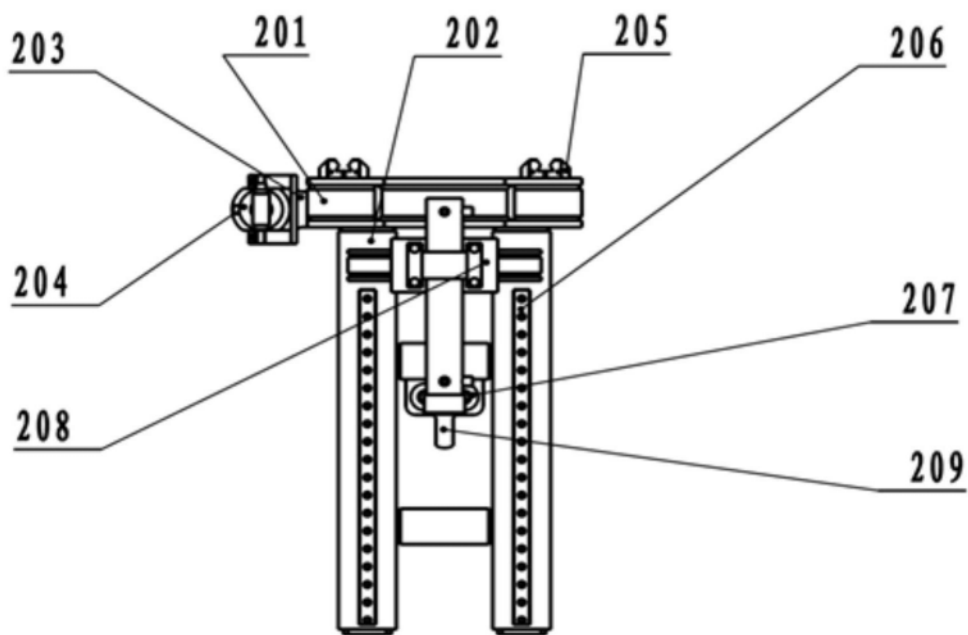


图6

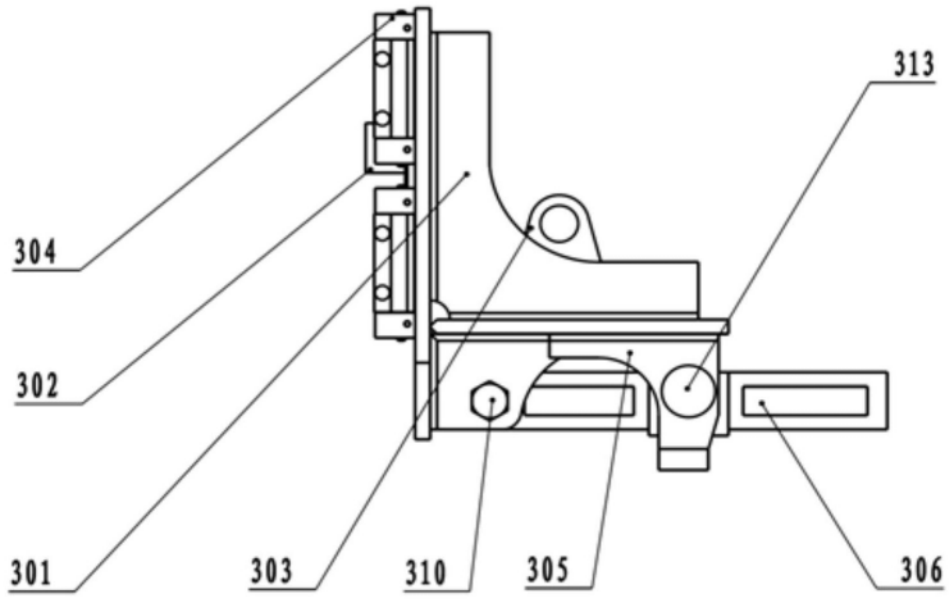


图7

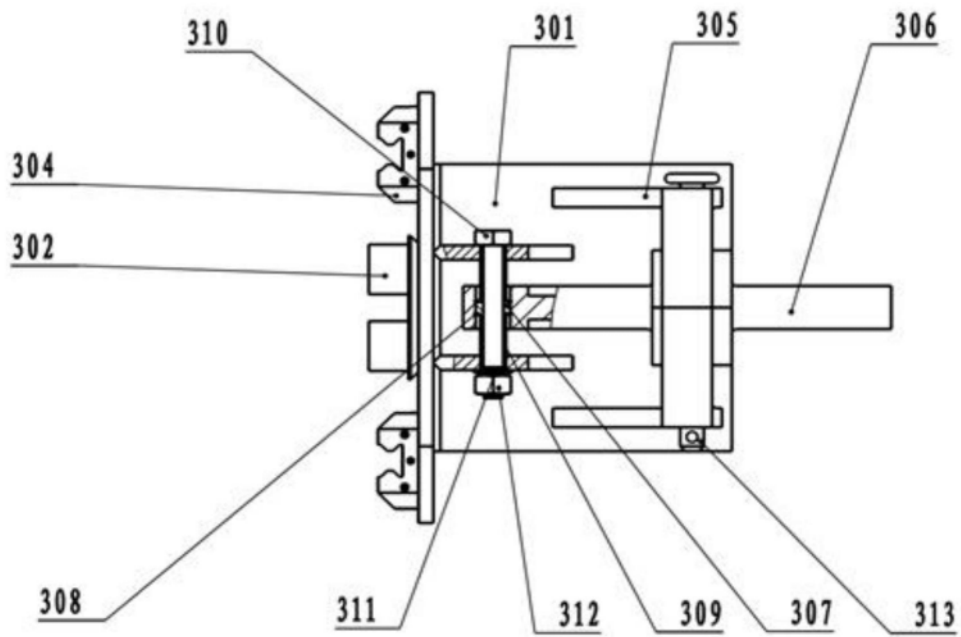


图8

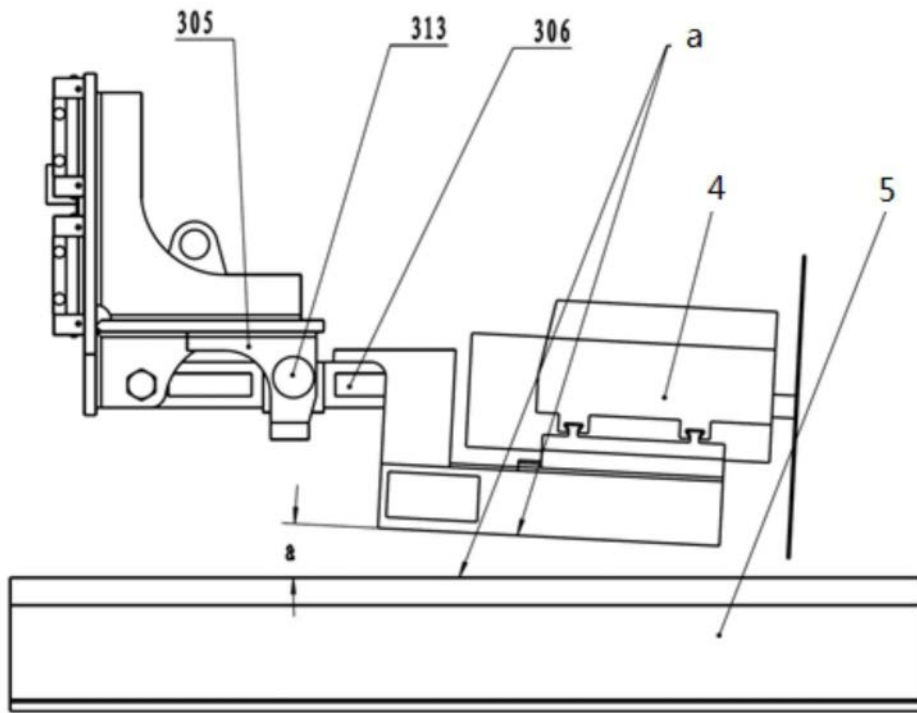


图9

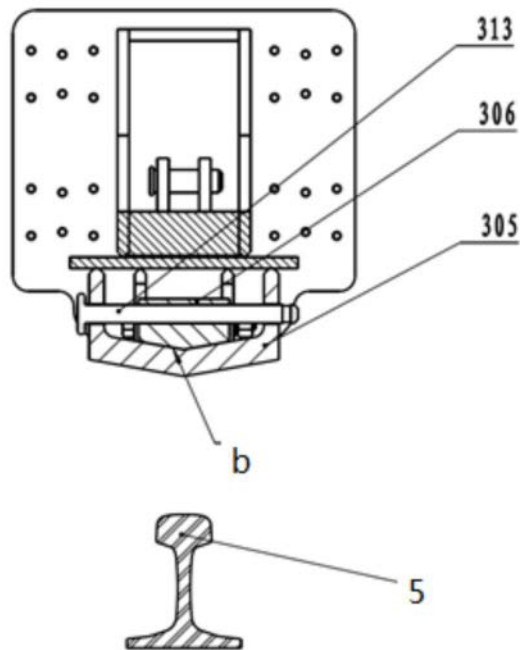


图10

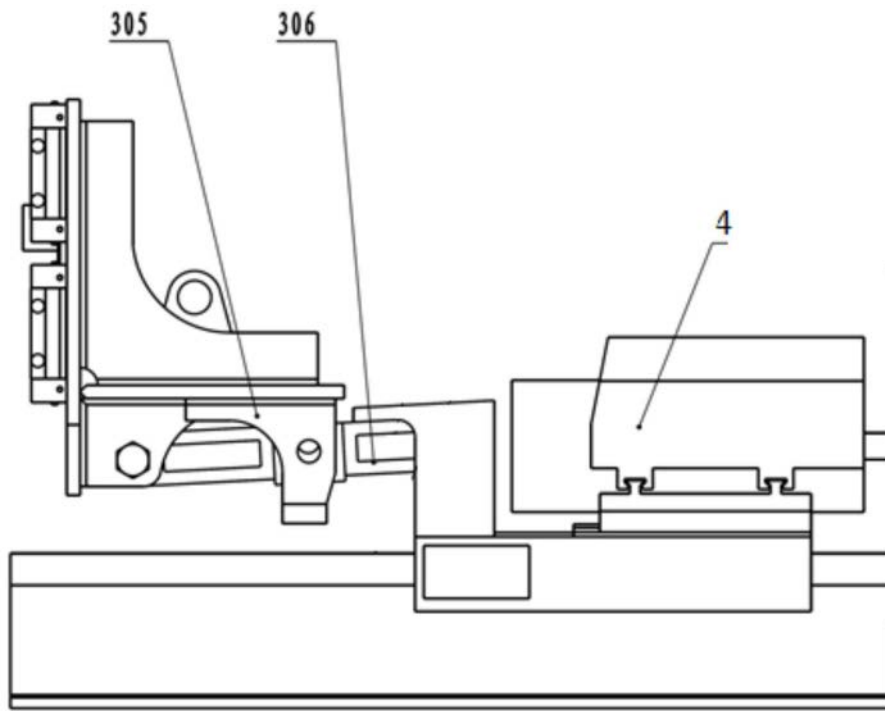


图11

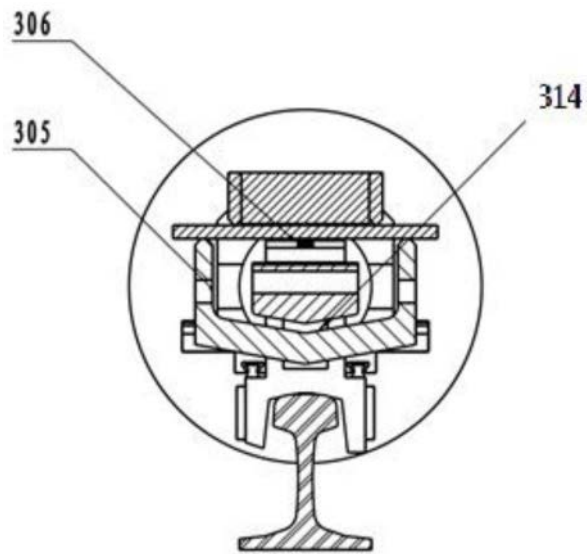


图12

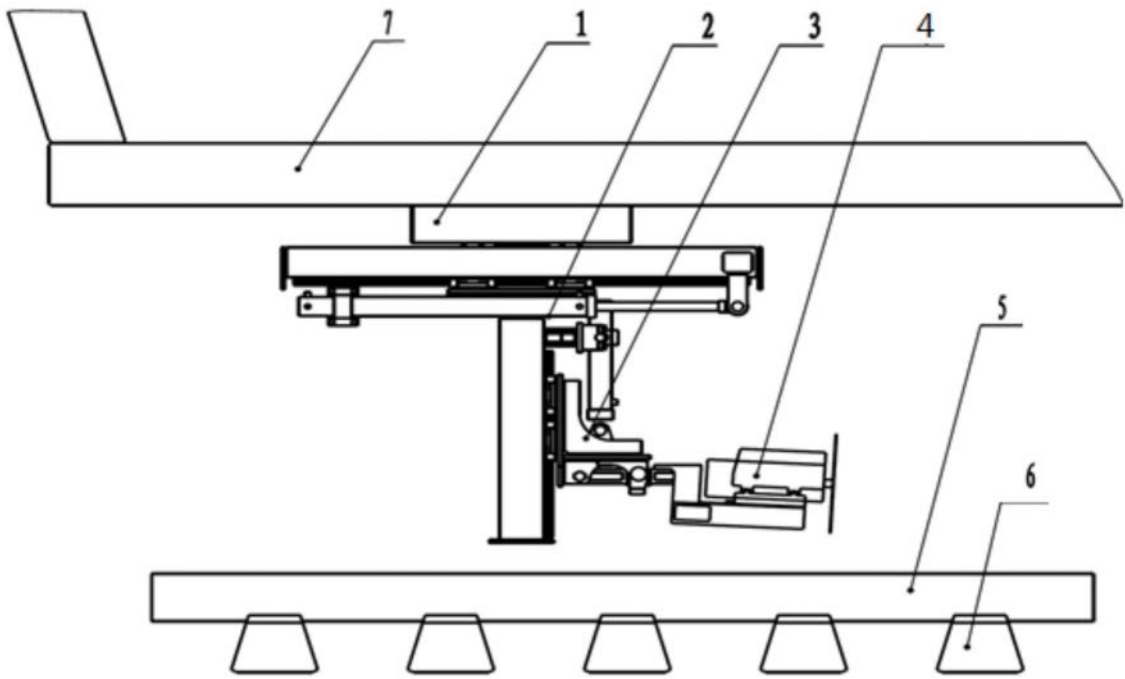


图13

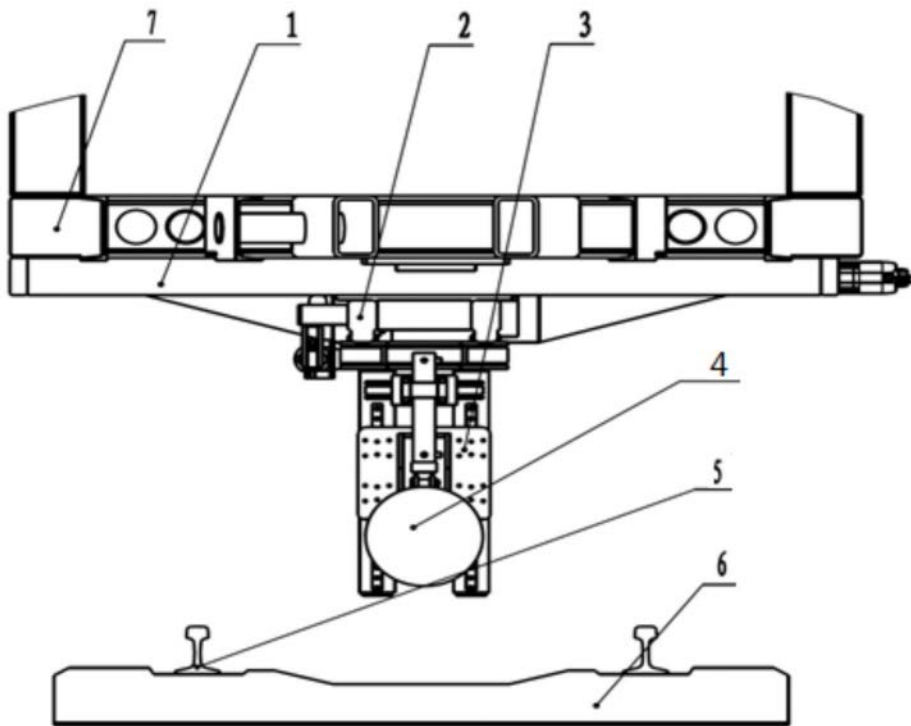


图14