



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103175642 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110430688. 3

(22) 申请日 2011. 12. 20

(73) 专利权人 南车青岛四方机车车辆股份有限公司

地址 266111 山东省青岛市城阳区棘洪滩镇锦宏东路 88 号

(72) 发明人 张洪 李亚波 李庆升 刘为亚 陈一萍 张志强 刘德刚 王斌

(74) 专利代理机构 北京元中知识产权代理有限公司 11223

代理人 陈磊

(51) Int. Cl.

G01L 5/00(2006. 01)

G01L 5/16(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202547845 U, 2012. 11. 21,

CN 101261191 A, 2008. 09. 10,

CN 101216376 A, 2008. 07. 09,

CN 201191234 Y, 2009. 02. 04,

CN 201876366 U, 2011. 06. 22,

KR 20030084870 A, 2003. 11. 01,

审查员 杨建坤

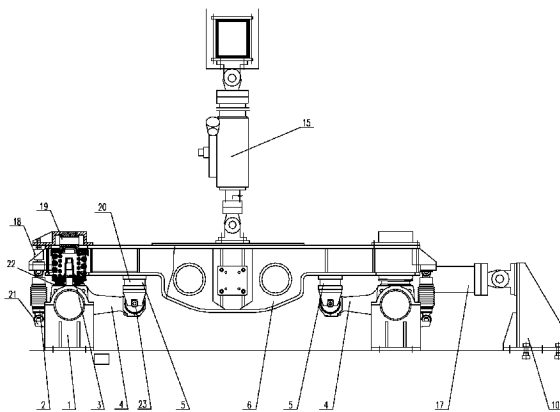
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

转臂式轴箱测力装置及其方法

(57) 摘要

本发明所述的转臂式轴箱测力装置及其方法,根据转臂式轴箱所承载荷的分配位置,分别针对减振器座、弹簧座所受垂向载荷,以及针对弹性节点所受垂向、横向和纵向载荷制定出规范性的试验方法,从而为科学地判断与衡量施加于转臂式轴箱上的载荷大小与方向提供真实、可靠的实验参数。转臂式轴箱测力方法是,采用包括有加载横梁和模拟构架的测力装置,按实际使用位置将4个转臂式轴箱安装于模拟构架;在模拟构架与加载横梁垂向之间连接一对垂向作动缸,在模拟构架的水平侧部分别连接横向作动缸、纵向作动缸;在垂向减振器与模拟构架之间连接第一传感器,在轴箱弹簧与模拟构架之间连接第二传感器,在节点支座与模拟构架之间连接第三传感器。



1. 一种转臂式轴箱测力方法,其特征在于:采用包括有加载横梁(11)和模拟构架(6)的测力装置,按实际使用位置将4个转臂式轴箱(4)安装于模拟构架(6);

在模拟构架(6)与加载横梁(11)垂向之间连接一对垂向作动缸(15),在模拟构架(6)的水平侧部分别连接横向作动缸(16)、纵向作动缸(17);

在垂向减振器(2)与模拟构架(6)之间连接第一传感器(18),以测试并获得转臂式轴箱的减振器座(21)受到的垂向载荷;

在轴箱弹簧(3)与模拟构架(6)之间连接第二传感器(19),以测试并获得转臂式轴箱(4)的弹簧座(22)受到的垂向载荷;

在节点支座(5)与模拟构架(6)之间连接第三传感器(20),以测试并获得转臂式轴箱(4)的弹性节点(23)受到的垂向、横向和纵向载荷。

2. 根据权利要求1所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:所述的第三传感器(20)为六分力传感器,从而测定所述弹性节点(23)受到载荷的大小、方向和弯矩。

3. 根据权利要求1或2所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:将所述的2个垂向作动缸(15)的底端,分别连接于模拟构架(6)的空气弹簧座(24),垂向作动缸(15)的顶端通过作动缸吊座(13)连接于加载横梁(11)。

4. 根据权利要求1或2所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:将所述的横向作动缸(16)连接于侧梁(25),在横向作动缸(16)底部加载作动缸弹性支撑(14)。

5. 根据权利要求1或2所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:将所述的纵向作动缸(17)连接于中心销(26)或模拟构架(6)的横梁,在纵向作动缸(17)底部加载作动缸弹性支撑(14)。

6. 根据权利要求1或2所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:根据轴箱测力要求,改变节点支座(5)的规格尺寸。

7. 根据权利要求1或2所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:测定垂向载荷过程中,将横向作动缸(16)和纵向作动缸(17)设置为自由状态,获取第一传感器(18)、第二传感器(19)和第三传感器(20)输出的载荷数据;

测定横向载荷过程中,将垂向作动缸(15)和纵向作动缸(17)设置为自由状态,获取第一传感器(18)、第二传感器(19)和第三传感器(20)输出的载荷数据;

测定纵向载荷过程中,将垂向作动缸(15)和横向作动缸(16)设置为自由状态,获取第一传感器(18)、第二传感器(19)和第三传感器(20)输出的载荷数据。

8. 根据权利要求7所述的转臂式轴箱测力方法,其特征在于:测定综合力作用载荷过程中,垂向作动缸(15)、横向作动缸(16)和纵向作动缸(17)全部运行,获取第一传感器(18)、第二传感器(19)和第三传感器(20)输出的载荷数据,以确定加载到转臂式轴箱(4)上的载荷大小与方向。

## 转臂式轴箱测力装置及其方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种针对应用于轨道车辆转向架的转臂式轴箱进行多方向载荷测定的装置及其方法,属于轨道交通技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着国内城市轨道交通的迅速普及与车辆行驶速度的大幅提升,对于承载车体与传递牵引力的转向架构架提出了更高的设计和使用要求。

[0003] 目前国内轨道交通所采用转向架的一系悬挂系统,普遍地采用轴箱定位方式,即轴箱转臂定位结构形式,通常定义为转臂式轴箱。

[0004] 如公开下述内容的在先申请专利,申请号为 201020542266.6,名称为轨道车辆一系弹性定位装置,其设置在转向架构架与车轮轴垂向之间,包括有转臂式轴箱体、以及设置于轴箱体顶端的一系弹簧装置。轴箱体的一端通过橡胶弹性节点安装于构架,其另一端通过一垂向减振器与构架连接。

[0005] 由于实际使用中转臂式轴箱受力状态较为复杂,当前较新结构的动车组、地铁和城轨车辆针对转臂式轴箱的设计均属于模仿、类比设计,并没有准确的试验数据做为指导,也就无法系统地、科学地得出最优化设计结论。

[0006] 转臂式轴箱所受载荷的分布、大小与弯矩问题,不能仅限于把轴箱直接连接到实际运行的构架上进行简单的试验。也不能依赖于原车构架做为载体,否则就不能进行相应试验,且每次试验将会浪费一个构架、4 个轴箱和至少 8 个以上的节点。

[0007] 鉴于上述现有技术的测试过程,不具有参考价值、无法形成对于加载到轴箱上的力值、载荷分配和轴箱产生裂纹的主要原因做出定性与定量的判断,因此提出本专利申请。

### 发明内容

[0008] 本发明所述的转臂式轴箱测力装置及其方法,其目的在于解决上述现有技术存在的问题而根据转臂式轴箱所受载荷的分配位置,分别针对减振器座、弹簧座所受垂向载荷,以及针对弹性节点所受垂向、横向和纵向载荷制定出规范性的试验方法,从而为科学地判断与衡量施加于转臂式轴箱上的载荷大小与方向提供真实、可靠的实验参数。

[0009] 另一发明目的在于,解决现有试验方法过于苛刻的局限性,使用模拟构架做为反复实验的载体,相应地保护构架、轴箱与节点,以降低应力性损坏而控制实验成本。

[0010] 发明目的还在于,采用积木式结构的测力装置,以期适用于各种转臂式轴箱的受载情况测试,节约资源与降低实验成本。

[0011] 为实现上述发明目的,所述的转臂式轴箱测力方法如下:

[0012] 采用包括有加载横梁和模拟构架的测力装置,按实际使用位置将 4 个转臂式轴箱安装于模拟构架;

[0013] 在模拟构架与加载横梁垂向之间连接一对垂向作动缸,在模拟构架的水平侧部分别连接横向作动缸、纵向作动缸;

[0014] 在垂向减振器与模拟构架之间连接第一传感器,以测试并获得转臂式轴箱的减振器座受到的垂向载荷;

[0015] 在轴箱弹簧与模拟构架之间连接第二传感器,以测试并获得转臂式轴箱的弹簧座受到的垂向载荷;

[0016] 在节点支座与模拟构架之间连接第三传感器,以测试并获得转臂式轴箱的弹性节点受到的垂向、横向和纵向载荷。

[0017] 如上述基本方案,在轨道车辆实际运行中转臂式轴箱所承载荷主要分布于减振器座、弹簧座和弹性节点处,而且减振器座和弹簧座仅受到垂向载荷,但是弹性节点却受到来自垂向、横向和纵向的综合载荷影响。上述测力方法根据载荷分配位置,能够相应地规范出测力点与测试方法。

[0018] 使用的模拟构架起到基础实验平台的作用,可用于反复多次的实验,由于与实际使用情况相近似,因此可有效地保护构架、轴箱与节点,不致因实验不当而损坏。

[0019] 垂向、横向和纵向的载荷首先整体地施加于模拟构架,再传递至各测试点,因此安装于模拟构架的四个转臂式轴箱所受综合载荷的分布是均匀的,且每个转臂式轴箱之间所受相同方向载荷的分布也是均匀的。

[0020] 为综合地测试与评价弹性节点处受到的多个载荷同时影响的程度与规律,可将所述的第三传感器采用六分力传感器,即基于一个传感器而不是三个传感器、同时测定弹性节点受到载荷的大小、方向和弯矩。

[0021] 为提高垂向载荷的测定精度,可采取如下进一步改进方案,即将所述的 2 个垂向作动缸的底端,分别连接于模拟构架的空气弹簧座,垂向作动缸的顶端通过作动缸吊座连接于加载横梁。

[0022] 基于相同的设计角度,为提高横向载荷的测定精度,可将所述的横向作动缸连接于侧梁,在横向作动缸底部加载作动缸弹性支撑。

[0023] 为提高纵向载荷的测定精度,可将所述的纵向作动缸连接于中心销或模拟构架的横梁,在纵向作动缸底部加载作动缸弹性支撑。

[0024] 基于上述测力装置的积木式结构,为适应性地解决各种不同类型、规格尺寸的转臂式轴箱的受载情况测试,可根据轴箱测力要求,改变节点支座的规格尺寸。

[0025] 针对不同方向载荷的测力要求,可采取如下较为优选与细化的测试过程,测定垂向载荷过程中,将横向作动缸和纵向作动缸设置为自由状态,获取第一传感器、第二传感器和第三传感器输出的载荷数据;

[0026] 测定横向载荷过程中,将垂向作动缸和纵向作动缸设置为自由状态,获取第一传感器、第二传感器和第三传感器输出的载荷数据;

[0027] 测定纵向载荷过程中,将垂向作动缸和横向作动缸设置为自由状态,获取第一传感器、第二传感器和第三传感器输出的载荷数据。

[0028] 进一步地,在测定综合力作用载荷过程中,垂向作动缸、横向作动缸和纵向作动缸全部运行,获取第一传感器、第二传感器和第三传感器输出的载荷数据,以确定加载到转臂式轴箱上的载荷大小与方向。

[0029] 如上述发明构思所述,以及应用以上转臂式轴箱测力方法而可实现下述结构方案的测力装置:

- [0030] 测力装置包括有加载横梁和模拟构架,按实际使用位置安装 4 个转臂式轴箱;
- [0031] 在模拟构架与加载横梁垂向之间连接一对垂向作动缸,在模拟构架的水平侧部分别连接横向作动缸、纵向作动缸;
- [0032] 在垂向减振器与模拟构架之间,连接用于测定减振器座所受垂向载荷的第一传感器;
- [0033] 在轴箱弹簧与模拟构架之间,连接用于测定弹簧座所受垂向载荷的第二传感器;
- [0034] 在节点支座与模拟构架之间,连接用于测定弹性节点所受垂向、横向和纵向载荷的第三传感器。
- [0035] 具体地还可采取如下各种改进型措施,所述的第三传感器为六分力传感器。
- [0036] 将所述的 2 个垂向作动缸的底端,分别连接于模拟构架的空气弹簧座,垂向作动缸的顶端通过作动缸吊座连接于加载横梁。
- [0037] 将所述的横向作动缸连接于侧梁。在横向作动缸底部加载作动缸弹性支撑。
- [0038] 将所述的纵向作动缸连接于中心销或模拟构架的横梁。在纵向作动缸底部加载作动缸弹性支撑。
- [0039] 综上所述,本发明转臂式轴箱测力装置及其方法主要具有以下优点:
- [0040] 1、创新性地制定出规范性的试验方法,从而为科学地判断与衡量施加于转臂式轴箱上的载荷大小与方向提供真实、可靠的实验参数。
- [0041] 2、解决现有试验方法过于苛刻的局限性,使用模拟构架做为反复实验的载体。
- [0042] 3、有效地保护轴箱与节点,以降低应力性损坏。
- [0043] 4、采用积木式结构的测力装置,能够适用于各种转臂式轴箱的受载情况测试。

#### 附图说明

- [0044] 现结合以下附图对本发明做进一步地说明。
- [0045] 图 1 是所述转臂式轴箱测力装置的结构示意图;
- [0046] 图 2 是图 1 的侧向示意图;
- [0047] 图 3 是图 1 的俯向示意图;
- [0048] 如图 1 至图 3 所示,轴箱支座 1,垂向减振器 2,轴箱弹簧 3,转臂式轴箱 4,节点支座 5,模拟构架 6,作动缸支座 10,加载横梁 11,作动缸吊座 13,作动缸弹性支撑 14,垂向作动缸 15,横向作动缸 16,纵向作动缸 17,第一传感器 18,第二传感器 19,第三传感器 20,减振器座 21,弹簧座 22,弹性节点 23,空气弹簧座 24,侧梁 25,中心销 26。

#### 具体实施方式

- [0049] 实施例 1,如图 1 至图 3 所示,用于实现转臂式轴箱测力方法的测力装置主要包括有,加载横梁 11 和模拟构架 6,按实际使用位置安装 4 个转臂式轴箱 4。
- [0050] 其中,在模拟构架 6 与加载横梁 11 垂向之间连接一对垂向作动缸 15,即将 2 个垂向作动缸 15 的底端,分别连接于模拟构架 6 两侧的空气弹簧座 24,垂向作动缸 15 的顶端通过作动缸吊座 13 连接于加载横梁 11;
- [0051] 将横向作动缸 16 连接于侧梁 25,在横向作动缸 16 底部加载作动缸弹性支撑 14;
- [0052] 将纵向作动缸 17 连接于中心销 26,在纵向作动缸 17 底部加载作动缸弹性支撑

14；

[0053] 在垂向减振器 2 与模拟构架 6 之间,连接用于测定减振器座 21 所受垂向载荷的第一传感器 18；

[0054] 在轴箱弹簧 3 与模拟构架 6 之间,连接用于测定弹簧座 22 所受垂向载荷的第二传感器 19；

[0055] 在节点支座 5 与模拟构架 6 之间,连接用于测定弹性节点 23 所受垂向、横向和纵向载荷的第三传感器 20,第三传感器 20 为六分力传感器。

[0056] 在使用上述测力装置的基础上,所实现的转臂式轴箱测力方法是：

[0057] 采用包括有加载横梁 11 和模拟构架 6 的测力装置,按实际使用位置将 4 个转臂式轴箱 4 安装于模拟构架 6；

[0058] 将 2 个垂向作动缸 15 的底端,分别连接于模拟构架 6 的空气弹簧座 24,垂向作动缸 15 的顶端通过作动缸吊座 13 连接于加载横梁 11；

[0059] 将横向作动缸 16 连接于侧梁 25,在横向作动缸 16 底部加载作动缸弹性支撑 14；

[0060] 将纵向作动缸 17 连接于中心销 26 或模拟构架 6 的横梁,在纵向作动缸 17 底部加载作动缸弹性支撑 14；

[0061] 在垂向减振器 2 与模拟构架 6 之间连接第一传感器 18,以测试并获得转臂式轴箱的减振器座 21 受到的垂向载荷；

[0062] 在轴箱弹簧 3 与模拟构架 6 之间连接第二传感器 19,以测试并获得转臂式轴箱 4 的弹簧座 22 受到的垂向载荷；

[0063] 在节点支座 5 与模拟构架 6 之间连接第三传感器 20,以测试并获得转臂式轴箱 4 的弹性节点 23 受到的垂向、横向和纵向载荷；第三传感器 20 为六分力传感器,从而测定所述弹性节点 23 受到载荷的大小、方向和弯矩。

[0064] 可根据轴箱测力要求,改变节点支座 5 的规格尺寸。

[0065] 具体的实验过程如下：

[0066] 在测定垂向载荷过程中,将横向作动缸 16 和纵向作动缸 17 设置为自由状态,获取第一传感器 18、第二传感器 19 和第三传感器 20 输出的载荷数据；

[0067] 测定横向载荷过程中,将垂向作动缸 15 和纵向作动缸 17 设置为自由状态,获取第一传感器 18、第二传感器 19 和第三传感器 20 输出的载荷数据；

[0068] 测定纵向载荷过程中,将垂向作动缸 15 和横向作动缸 16 设置为自由状态,获取第一传感器 18、第二传感器 19 和第三传感器 20 输出的载荷数据；

[0069] 测定综合力作用载荷过程中,垂向作动缸 15、横向作动缸 16 和纵向作动缸 17 全部运行,获取第一传感器 18、第二传感器 19 和第三传感器 20 输出的载荷数据,以确定加载到转臂式轴箱 4 上的载荷大小与方向。

[0070] 如上所述,结合附图和实施例所给出的方案内容,可以衍生出类似的技术方案。但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据上述技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的保护范围。

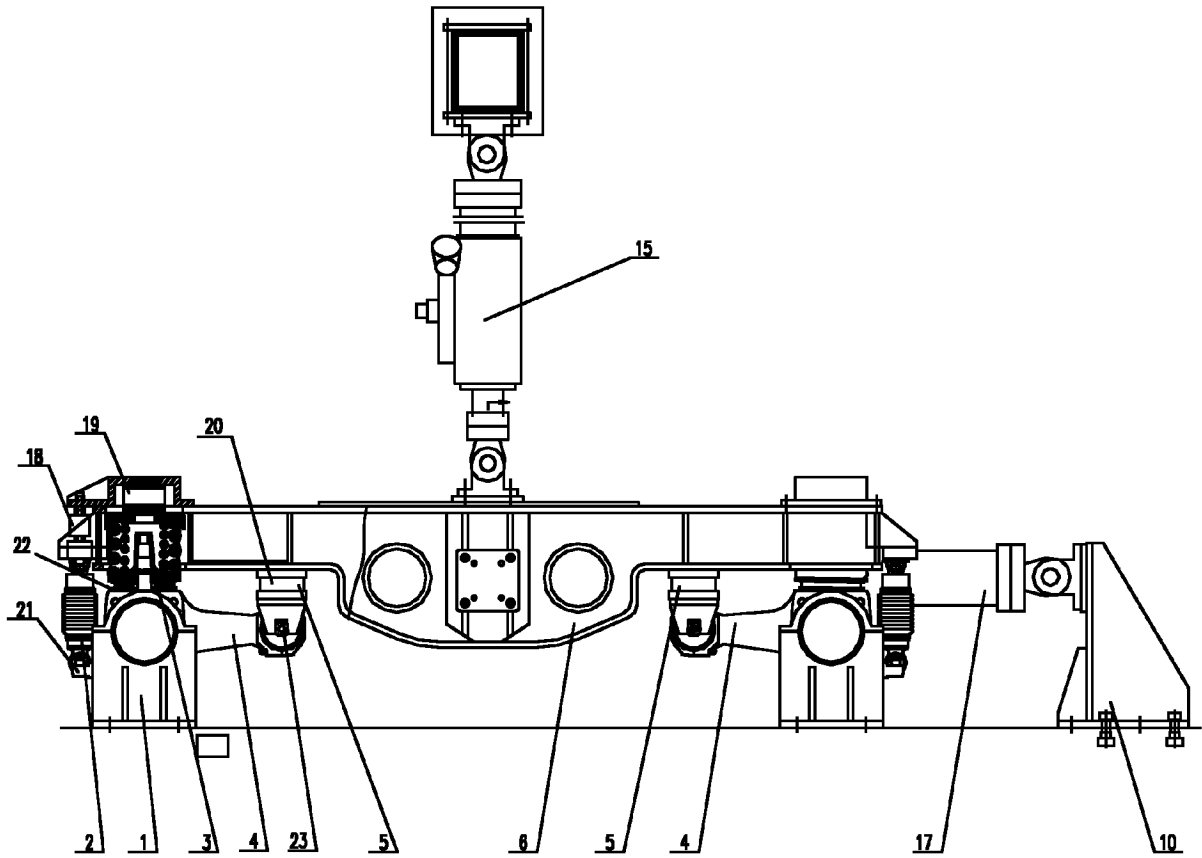


图 1

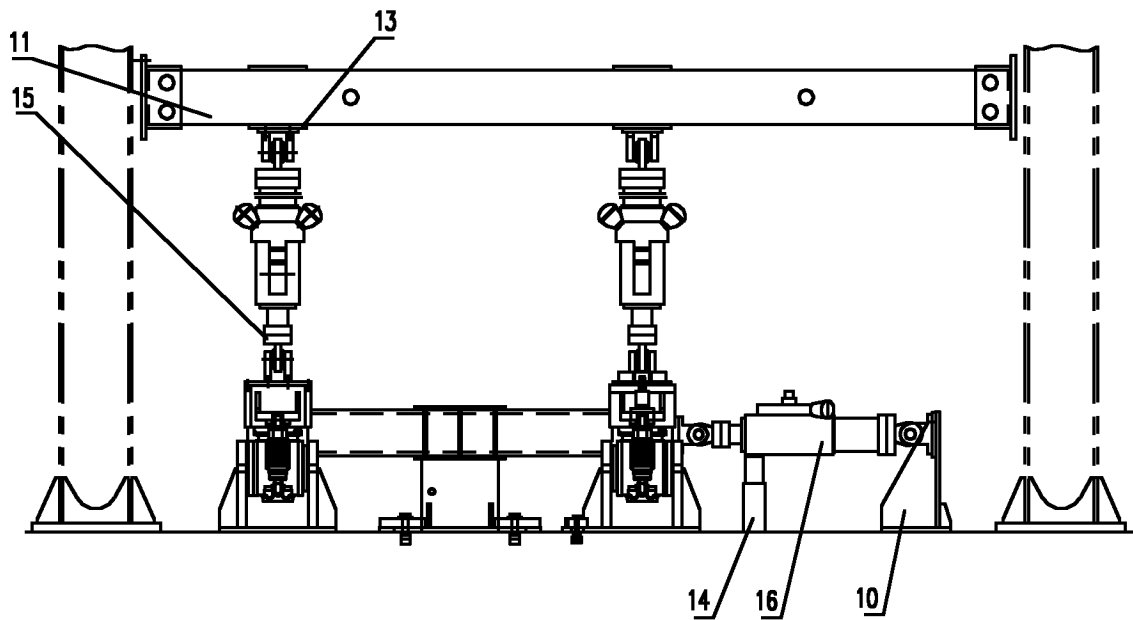


图 2

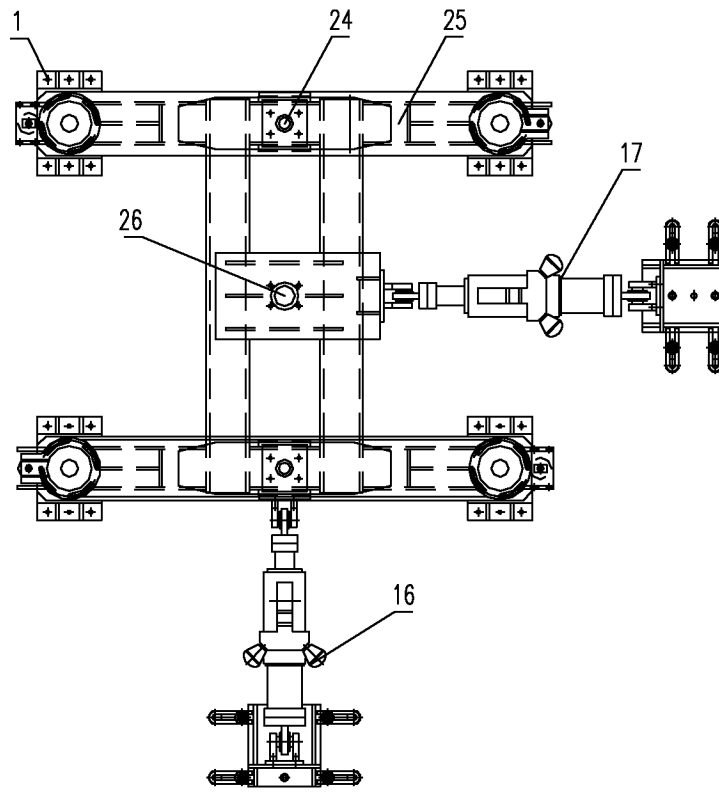


图 3