



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113357307 A

(43) 申请公布日 2021.09.07

(21) 申请号 202110916598.9

(22) 申请日 2021.08.11

(71) 申请人 中国铁路设计集团有限公司

地址 300308 天津市滨海新区天津自贸试验区(空港经济区)东七道109号

(72) 发明人 田承昊 赵光伟 余洋 陶然  
刘爽 倪晋峰 何浩博 徐宁波  
殷启阳 张天明 刘宝康 李星昊  
杨诗文

(74) 专利代理机构 天津市宗欣专利商标代理有限公司 12103  
代理人 董光仁

(51) Int.Cl.

F16F 15/06 (2006.01)

F16F 15/04 (2006.01)

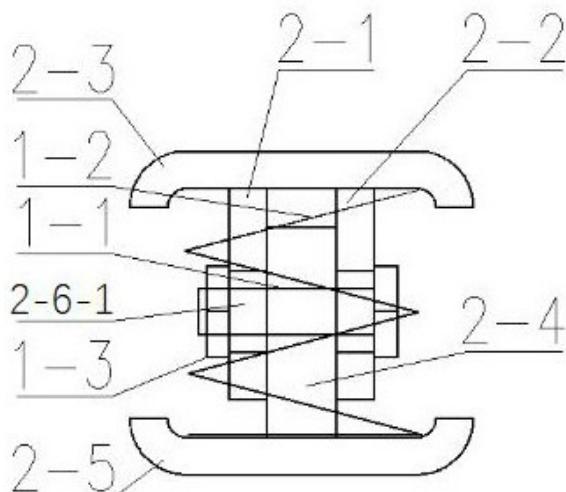
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统

(57) 摘要

本发明公开是关于适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，涉及机械工程技术领域，所述减隔振组件包括：所述上连接盘与上部底盘相连接；所述下连接盘与机械车轴相连接；一对所述上耳板平行固定于上连接盘的下表面，一对所述上耳板之间形成避空区；所述下耳板的端部固定于下连接盘的上表面，且所述下耳板插装于避空区内，所述下耳板通过连接件相对一对上耳板竖直上下运动；螺旋簧。本公开技术方案保证四轮抓地的同时，起到耗能的目的，同时，为减小惯性对车身的影响及损坏，车身可以沿车身长轴线滚动摇摆，不允许车身在车行进方向做前后振荡。



1. 一种适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，包括：机械车轴以及上部底盘，机械车轴与上部底盘之间形成安装区，其特征在于，

所述安装区内设有一个以上减隔振组件，所述减隔振组件包括：

上连接盘，所述上连接盘与上部底盘相连接；

下连接盘，所述下连接盘与机械车轴相连接；

一对上耳板，一对所述上耳板平行固定于上连接盘的下表面，一对所述上耳板之间形成避空区；

至少一个下耳板，所述下耳板的端部固定于下连接盘的上表面，且所述下耳板插装于避空区内，所述下耳板通过连接件相对一对上耳板竖直上下运动；

螺旋簧，所述螺旋簧的上端套装于一对上耳板上，所述螺旋簧的下端套装于下耳板上，螺旋簧的两端呈平面状，且分别平齐顶紧上连接盘、下连接盘内，用于外箍上耳板和下耳板；

当下耳板相对一对上耳板竖直向上运动时，螺旋簧受力压缩变形；

当下耳板相对一对上耳板竖直向下运动时，螺旋簧恢复弹性形变；

当四轮支撑地面不平整时，任一减隔振组件自适应变化。

2. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述上连接盘的边缘处向远离车身的方向延伸形成第一凸缘；所述下连接盘的边缘处向靠近车身的方向延伸形成第二凸缘，所述上连接盘的第一凸缘及下连接盘的第二凸缘在螺旋簧受力变形时，限制螺旋簧的位置。

3. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述上耳板和下耳板在车身前进方向产生的相对位移不大于0.1mm，所述上耳板和下耳板相对上下滑动，产生的摩擦力不超过100N。

4. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述连接件包括：

分别设置于一对所述上耳板表面的第一长椭圆孔；

设置于所述下耳板表面的第二长椭圆孔；

销轴，所述销轴依次穿过其中一个上耳板表面的第一长椭圆孔、下耳板表面的第二长椭圆孔以及其中另一个上耳板表面的第一长椭圆孔，且所述销轴沿椭圆长孔的长轴方向往复运动；

外六角止退螺帽，所述销轴的远端设有所述外六角止退螺帽。

5. 根据权利要求4所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，一对所述第一长椭圆孔与所述第二长椭圆孔同轴布置。

6. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，一对所述上耳板的相对外侧分别设置止转限位块，上耳板与下耳板转动的相对量为0-15度。

7. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述减隔振组件的数量为4个。

8. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述上连接盘的下表面、下连接盘的上表面均铺设环状弹性隔振层；

螺旋簧的上端开放环口紧贴于上连接盘的环状弹性隔振层表面；

螺旋簧的下端开放环口紧贴于下连接盘的环状弹性隔振层表面。

9. 根据权利要求1所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，其特征在于，所述上耳板以及下耳板相邻面做刨平处理。

10. 一种安装根据权利要求1-8任一一所述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统的无人驾驶车。

## 适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统

### 技术领域

[0001] 本发明公开涉及领域,尤其涉及适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统。

### 背景技术

[0002] 振动是指物体的全部或一部分沿直线或曲线往返颤动,有一定的时间规律和周期。梁场无人车的作业环境复杂,越障等作业时会产生振动,影响设备寿命。减振技术可有效缓解机具外部或内部冲击,改善作业性能,延长机具使用寿命。

[0003] 无人驾驶车的减隔振要求较高,一方面因无人驾驶车辆底盘空间布局促狭,常规的减隔振系统占空间较大,且性能配置较为复杂;另一方面,诸如梁场喷淋小车载重在较大范围内随着载水的泵入与喷出,载重变化幅值较大,且水在车行进中的惯性较大,一般的减隔振系统较难满足作业要求。

[0004] 结合以上问题,设计一类分布式适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统可用于减小振动响应,减少或避免机械构件的损坏。

### 发明内容

[0005] 为克服相关技术中存在的问题,本发明公开实施例提供了适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统。所述技术方案如下:

根据本发明公开实施例的第一方面,提供一种适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统,包括:机械车轴以及上部底盘,机械车轴与上部底盘之间形成安装区,

所述安装区内设有一个以上减隔振组件,所述减隔振组件包括:

上连接盘,所述上连接盘与上部底盘相连接;

下连接盘,所述下连接盘与机械车轴相连接;

一对上耳板,一对所述上耳板平行固定于上连接盘的下表面,一对所述上耳板之间形成避空区;

至少一个下耳板,所述下耳板的端部固定于下连接盘的上表面,且所述下耳板套装于避空区内,所述下耳板通过连接件相对一对上耳板竖直上下运动;

螺旋簧,所述螺旋簧的上端套装于一对上耳板上,所述螺旋簧的下端套装于下耳板上,螺旋簧的两端呈平面状,且分别平齐顶紧上连接盘、下连接盘内,用于外箍上耳板和下耳板;

当下耳板相对一对上耳板竖直向上运动时,螺旋簧受力压缩变形;

当下耳板相对一对上耳板竖直向下运动时,螺旋簧恢复弹性形变;

当四轮支撑地面不平整时,4个减隔振组件自适应变化。

[0006] 在一个实施例中,上耳板、下耳板在车身前进方向产生的相对位移工艺允许下尽可能的小,以不大于0.1mm为宜,同时满足上耳板、下耳板间上下滑动,产生的摩擦力不超过100N。

[0007] 在一个实施例中,所述上连接盘的边缘处向远离车身的方向延伸形成第一凸缘;

所述下连接盘的边缘处向靠近车身的方向延伸形成第二凸缘，所述上连接盘的第一凸缘及下连接盘的第二凸缘在螺旋簧受力变形时，起到限位及复位作用并产生约束力。

[0008] 在一个实施例中，所述连接件包括：

分别设置于一对所述上耳板表面的第一长椭圆孔；

设置于所述下耳板表面的第二长椭圆孔；

销轴，所述销轴依次穿过其中一个上耳板表面的第一长椭圆孔、下耳板表面的第二长椭圆孔以及其中另一个上耳板表面的第一长椭圆孔，且所述销轴沿椭圆长孔的长轴方向往复运动；

外六角止退螺帽，所述销轴的远端设有所述外六角止退螺帽。

[0009] 在一个实施例中，一对所述第一长椭圆孔与所述第二长椭圆孔同轴布置。

[0010] 在一个实施例中，一对所述上耳板的相对外侧分别设置止转限位块，上耳板与下耳板转动的相对量为0-15度。

[0011] 在一个实施例中，所述减隔振组件的数量为4个。

[0012] 在一个实施例中，所述上连接盘的下表面、下连接盘的上表面均铺设环状弹性隔振层；

螺旋簧的上端开放环口紧贴于上连接盘的环状弹性隔振层表面；

螺旋簧的下端开放环口紧贴于下连接盘的环状弹性隔振层表面。

[0013] 在一个实施例中，所述上耳板以及下耳板相邻面做刨平处理。

[0014] 根据本发明公开实施例的第一方面，提供安装上述的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统的无人驾驶车。

[0015] 本发明公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

第一、分布式隔振支座保证了减振支座以上装置横摇及横向偏移量不会偏离驱动导向单元中心过多；而螺旋簧保证了减震缓冲装置的对称度，螺旋簧正常状态下处于轻度压缩状态，当路面有所起伏或者负载过大时，螺旋簧进一步形变，起到了减振缓冲作用。螺旋簧对于铰接支座呈外箍状态，可防止螺旋簧在受压状态下侧向弯曲，保证螺旋簧受压主要是在垂直方向上的形变，并能产生小偏转，使螺旋簧起到有效减振缓冲的作用的同时，并可复位。

[0016] 第二、销轴前后移动完全受限，阻碍了车身前后滚动，减少了惯性的影响。

[0017] 第三、耳板嵌的粘弹性隔振材料主要利用粘弹性材料产生剪切变形来耗散结构的振动能量，从而达到减小结构反应的目的。

## 附图说明

[0018] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0019] 图1是本发明所述减隔振组件的主视图；

图2是本发明所述减隔振组件的侧视图；

图3是本发明所述上连接盘装配上左耳板以及上右耳板的结构示意图；

图4是本发明所述下连接盘装配下耳板的结构示意图；

图5是本发明所述螺旋簧的结构示意图；

图6是本发明所述销轴装配外六角止退螺帽的结构示意图；

图7是本发明所述减隔振组件与车轮的平面位置关系示意图；

图8是本发明所述减隔振组件与车底盘的连接示意图；

图9是本发明所述减隔振组件在机械车后轴以及机械车前轴的布置示意图；

附图标记：

|               |               |
|---------------|---------------|
| 1-1:销轴        | 1-2:螺旋簧       |
| 2-1:上左耳板      | 1-3:外六角止退螺帽   |
| 2-2:上右耳板      | 2-3:上连接盘      |
| 2-4:下单耳板      | 2-5:下连接盘      |
| 2-6-1:第一长椭圆孔  | 3-1:车轮        |
| 3-2:机械车前轴     | 3-3:机械车后轴     |
| 4-1:车底盘横向主受力梁 | 4-2:车底盘纵向主受力梁 |
| 2-6-2:第二长椭圆孔  |               |

## 具体实施方式

[0020] 这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0021] 本发明公开实施例所提供的技术方案涉及适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统、无人驾驶车，尤其涉及机械工程技术领域。在相关技术中，一方面因无人驾驶车辆底盘空间布局促狭，常规的减隔振系统占空间较大，且性能配置较为复杂；另一方面，梁场喷淋小车载重在较大范围内随着载水的泵入与喷出，载重变化幅值较大，且水在车行进中的惯性较大，一般的减隔振系统较难满足作业要求。基于此，本公开技术方案所提供的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统，在隔振系统把动能转化为弹性应变能的同时，通过粘弹性材料的剪切应变增大附加耗能，提高耗能效率。

[0022] 图1示例性示出了本发明公开技术方案所提供的适应宽频带的无人驾驶车用一体化减隔振系统的结构示意图。根据图1至图9可知，包括：机械车前轴3-2、机械车后轴3-3，上部底盘包括：一对车底盘横向主受力梁4-1以及一对车底盘纵向主受力梁4-2；机械车前轴3-2与车底盘横向主受力梁4-1和车底盘纵向主受力梁4-2的汇合处分别设有减隔振组件；机械车后轴3-3与车底盘横向主受力梁4-1和车底盘纵向主受力梁4-2的汇合处也分别设有减隔振组件，总共四个减隔振组件。

[0023] 示例中，减隔振组件包括：上连接盘2-3，所述上连接盘2-3设置于上部底盘的车底盘横向主受力梁4-1和车底盘纵向主受力梁4-2交汇处的下端；所述下连接盘2-5设置于机械车前轴和机械车后轴的上端，需要进一步指出的是，上连接盘2-3以及下连接盘2-5的厚度均不小于20mm，上连接盘2-3以及下连接盘2-5均为中间平底状，周围翻1.5cm立边。

[0024] 一对所述上耳板分别为：上左耳板2-1以及上右耳板2-2上左耳板2-1以及上右耳板2-2平行固定于上连接盘2-3的下表面，上左耳板2-1以及上右耳板2-2之间形成避空区；一个下单耳板2-4，所述下单耳板2-4的端部固定于下连接盘2-5的上表面，且所述下单耳板

2-4插装于避空区内,所述下單耳板2-4通过连接件相对上左耳板2-1以及上右耳板2-2竖直上下运动;螺旋簧1-2,所述螺旋簧1-2的上端套装于上左耳板2-1以及上右耳板2-2上,且箍紧上左耳板2-1以及上右耳板2-2,所述螺旋簧1-2的下端套装于下單耳板2-4上,螺旋簧1-2两端呈平面状,分别平齐顶紧在上连接盘2-3以及下连接盘2-5内,外箍上左耳板2-1、下耳板以及上右耳板2-2;当下單耳板2-4相对上左耳板2-1以及上右耳板2-2竖直向上运动时,螺旋簧1-2受力压缩变形;当下單耳板2-4相对上左耳板2-1以及上右耳板2-2竖直向下运动时,螺旋簧1-2恢复弹性形变。

[0025] 在一个实施例中,所述连接件包括:

分别设置于上左耳板2-1以及上右耳板2-2表面的第一长椭圆孔2-6-1,设置于所述下單耳板2-4表面的第二长椭圆孔2-6-2,需要进一步指出的是,第一长椭圆孔2-6-1以及第二长椭圆孔2-6-2应抛光,竖向侧壁平直;

销轴1-1,所述销轴1-1依次穿过上左耳板2-1的第一长椭圆孔2-6-1、下單耳板2-4表面的第二长椭圆孔2-6-2以及上右耳板2-2表面的第一长椭圆孔2-6-1,且所述销轴1-1沿椭圆长孔的长轴方向往复运动,需要进一步指出的是,长轴方向往复运动即销轴1-1在长椭圆孔内仅能上下移动。

[0026] 外六角止退螺帽1-3,所述销轴1-1的远端设有所述外六角止退螺帽1-3,需要进一步指出的是,优选为M12、10.9级外六角止退螺帽为,销轴材质为40Cr制作而成。

[0027] 在一个实施例中,一对所述第一长椭圆孔2-6-1与所述第二长椭圆孔2-6-2同轴布置。

[0028] 在一个实施例中,上左耳板2-1以及上右耳板2-2的相对外侧分别设置止转限位块,上左耳板2-1以及上右耳板2-2与下單耳板2-4转动的相对量为0-15度。

[0029] 在一个实施例中,上左耳板2-1、上右耳板2-2以及下單耳板2-4在车身前进方向产生的相对位移工艺允许下尽可能的小,以不大于0.1mm为宜,同时满足上左耳板2-1、上右耳板2-2以及下單耳板2-4相对上下滑动,产生的摩擦力不超过100N,需要进一步指出的是,所述上左耳板2-1、上右耳板2-2以及下單耳板2-4的相邻面均做刨平处理,减小相邻面的相对摩擦。

[0030] 当机械车的载重超过1.5吨,所述上连接盘2-3的下表面、下连接盘2-5的上表面均铺设环状弹性隔振层;螺旋簧1-2的上端开放环口紧贴于上连接盘的环状弹性隔振层表面;螺旋簧1-2的下端开放环口紧贴于下连接盘的环状弹性隔振层表面;载重未超过1.5吨时,可直接使用,无需贴附该环状弹性隔振层。

[0031] 分布式隔振支座保证了减振支座以上装置横摇及横向偏移量不会偏离驱动导向单元中心过多;而螺旋簧保证了减震缓冲装置的对称度,螺旋簧正常状态下处于轻度压缩状态,当路面有所起伏或者负载过大时,螺旋簧进一步形变,起到了减振缓冲作用。螺旋簧对于减隔振组件呈外箍状态,可防止螺旋簧在受压状态下侧向弯曲,保证螺旋簧受压主要是在垂直方向上的形变,并能产生小偏转,使螺旋簧起到有效减振缓冲的作用的同时,并可复位。

[0032] 销轴前后移动完全受限,阻碍了车身前后滚动,减少了惯性的影响。

[0033] 上连接盘2-3的下表面、下连接盘2-5的上表面均铺设环状弹性隔振层主要利用粘弹性材料产生剪切变形来耗散结构的振动能量,从而达到减小结构反应的目的。

[0034] 在车身前后轴上增加减振缓冲装置,一方面可以保证四轮有效地与地面接触,避免了路面不平对无人驾驶车的影响,这里无人驾驶车简称为智能车,为智能车的行驶提供足够的动力;另一方面,可以减少负载过重对智能车驱动轮的冲击。

[0035] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由所附的权利要求指出。

[0036] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围应由所附的权利要求来限制。

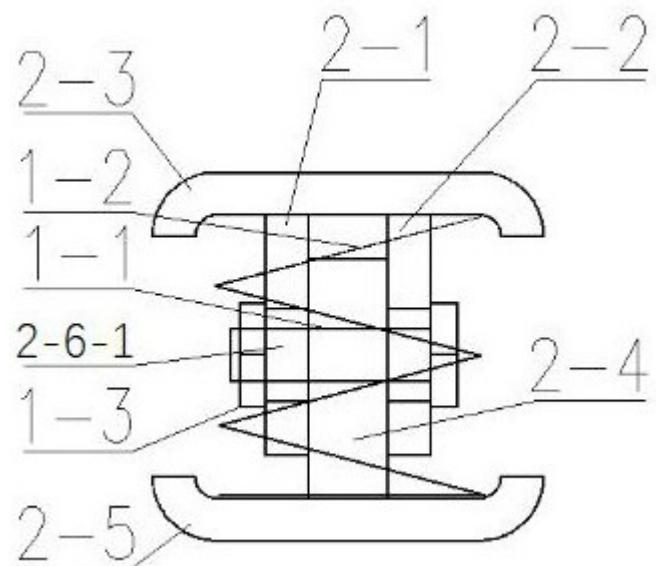


图1

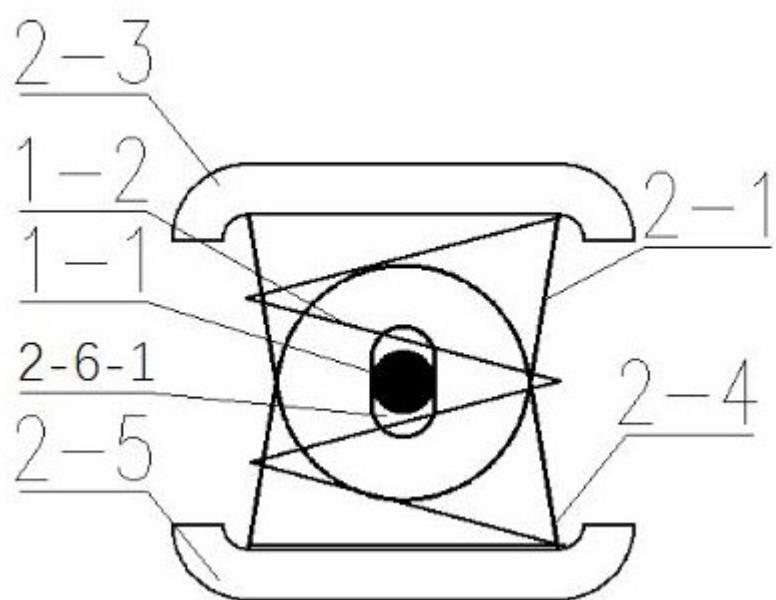


图2

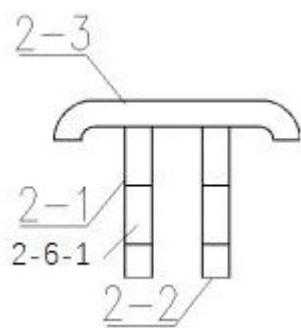


图3

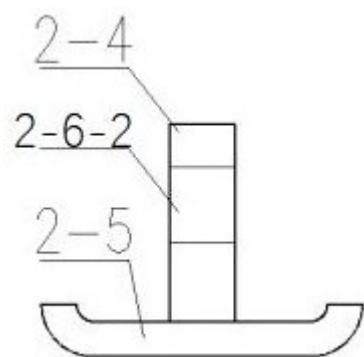


图4

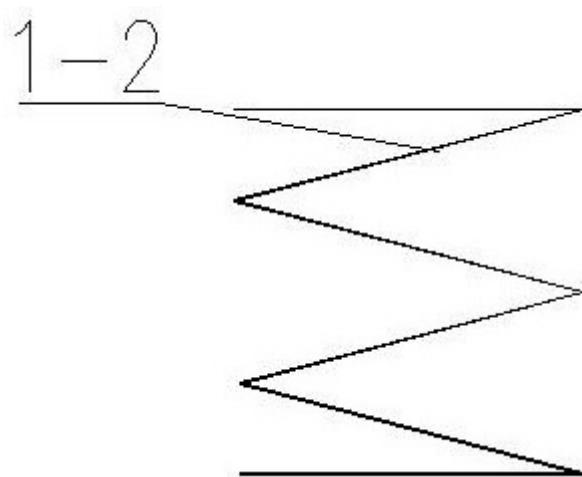


图5

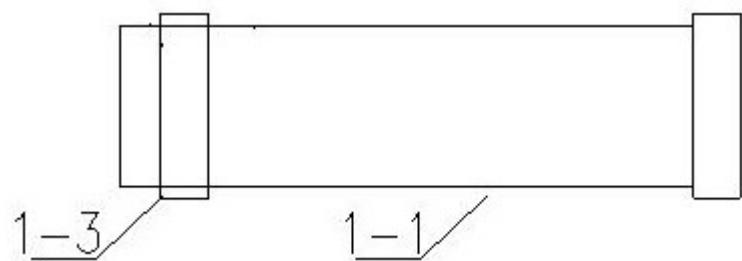


图6

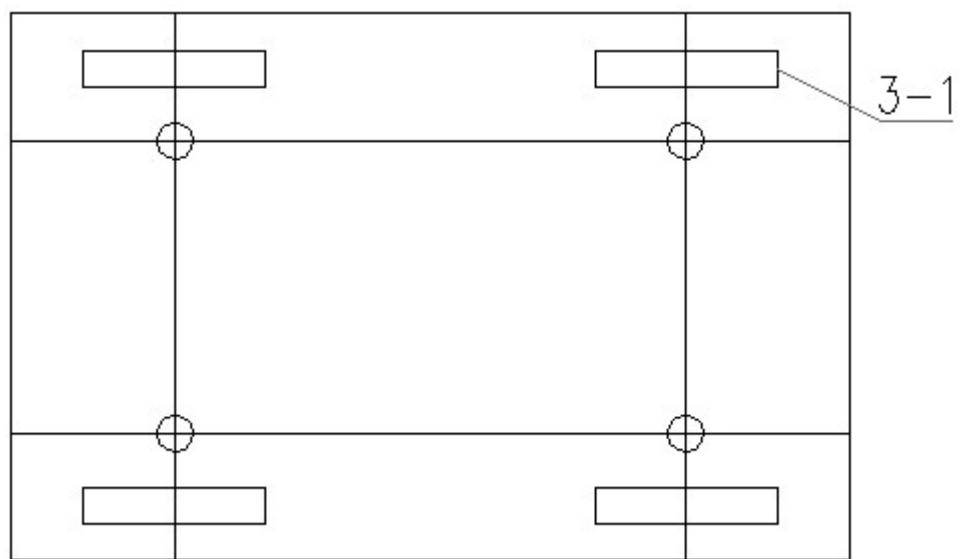


图7

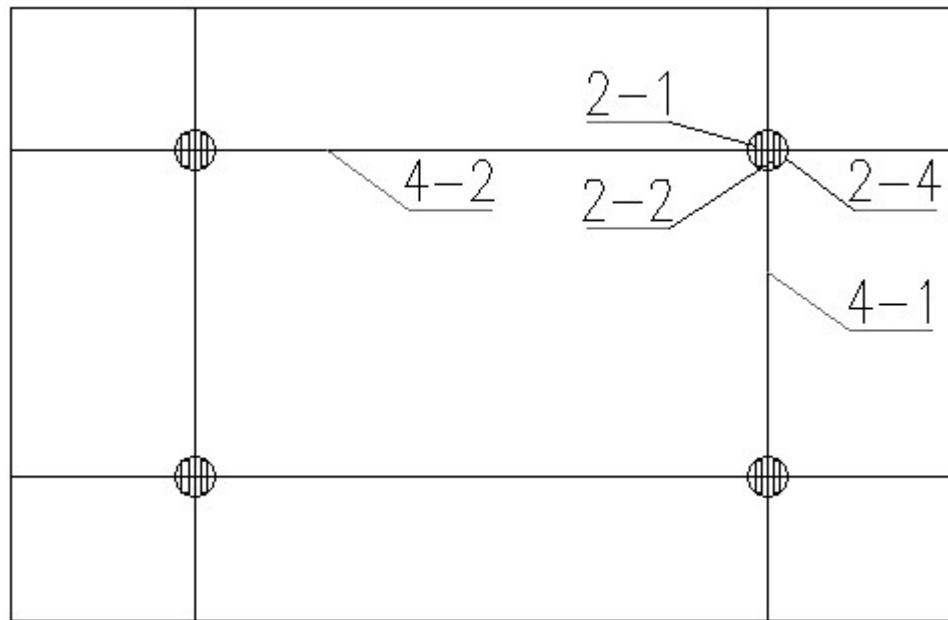


图8

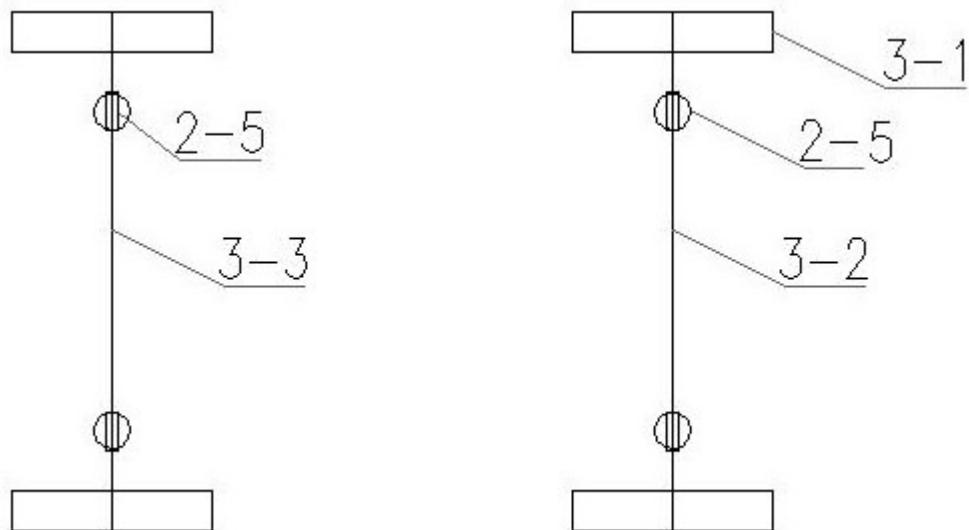


图9