



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206818543 U

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201720292208.4

(22)申请日 2017.03.23

(73)专利权人 嘉兴亿恒测试技术有限公司

地址 314001 浙江省嘉兴市南湖区大桥镇  
亚太工业园区(A9)201室

(72)发明人 贺惠农 李潮 田磐

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

代理人 尉伟敏 阎忠华

(51)Int.Cl.

G01N 3/36(2006.01)

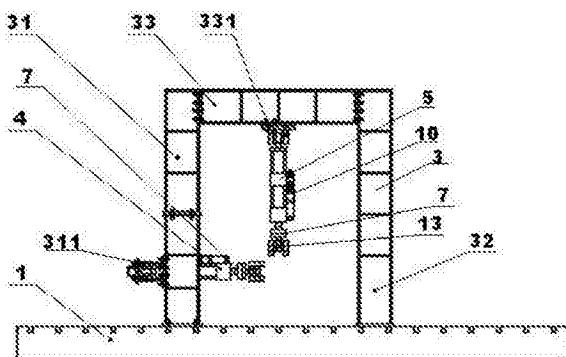
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

电液伺服双轴管路疲劳试验装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种电液伺服双轴管路疲劳试验装置，包括基座，液压油罐，设于基座上的支架，设于支架上的横向液压缸和竖向液压缸，分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个电液伺服阀，分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个力传感器，控制器和第一夹具；横向液压缸和竖向液压缸均与设于汽车排气管上的第二夹具连接；控制器分别与2个力传感器和2个电液伺服阀电连接；液压油罐通过输油管道分别与横向液压缸和竖向液压缸连接。本实用新型具有可有效提高排气管的疲劳寿命预测精度的特点。



1. 一种电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,包括基座(1),液压油源(2),设于基座上的支架(3),设于支架上的横向液压缸(4)和竖向液压缸(5),分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个电液伺服阀(6),分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个力传感器(7),控制器(8)和第一夹具(9);横向液压缸和竖向液压缸均与设于汽车排气管(11)上的第二夹具连接;控制器分别与2个力传感器和2个电液伺服阀电连接;液压油源通过输油管道分别与横向液压缸和竖向液压缸连接。

2. 根据权利要求1所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,横向液压缸和竖向液压缸上均设有位移传感器(10),2个位移传感器均与控制器电连接。

3. 根据权利要求1所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,所述第一夹具包括设于基座上的固定板和设于固定板上的前竖板和后竖板,前竖板和后竖板上均设有一对竖向丝杆,每对竖向丝杆上均设有横杆,每条竖向丝杆上均设有螺帽。

4. 根据权利要求1所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,所述支架包括左立柱(31)、右立柱(32)和设于左立柱、右立柱上的横梁(33)。

5. 根据权利要求4所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,横向液压缸位于左立柱下部,左立柱上设有用于固定横向液压缸的辅助结构(311)。

6. 根据权利要求4或5所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,竖向液压缸上部通过连接件(331)与横梁连接。

7. 根据权利要求1或2或3或4或5所述的电液伺服双轴管路疲劳试验装置,其特征是,2个力传感器分别位于横向液压缸和竖向液压缸下部,2个力传感器分别通过万向球铰与第二夹具连接。

## 电液伺服双轴管路疲劳试验装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及疲劳试验、环境试验技术领域,特别是涉及一种可在排气管焊缝处各个方向上加载,能反映排气管在实际工况下的疲劳失效情况的电液伺服双轴管路疲劳试验装置。

### 背景技术

[0002] 疲劳失效是汽车结构件最主要的破坏形式之一,在实验室对试件进行疲劳试验对于研究试件的疲劳特性和疲劳寿命曲线有着重要的意义。实验室疲劳试验方法和精确度是试件疲劳寿命的预测关键,利于预防和解决试件在循环载荷下的疲劳失效问题,提高其可靠性能。

[0003] 汽车排气管通常受到高温和多轴的复杂交变载荷的作用,排气管连接焊缝处很容易产生疲劳失效和疲劳断裂。

[0004] 目前,汽车排气管多采用单轴疲劳试验,单轴疲劳试验是指材料或零件在单向循环载荷作用下所产生的失效现象,零件只承受单向的应力。单轴疲劳试验无法考虑载荷的多轴度信息,缺乏物理意义,寿命预测欠佳。单轴疲劳试验只能反映排气管焊缝处单轴向的疲劳强度,不能暴露焊缝在其他各个方向的缺陷。

[0005] 多轴疲劳试验比单轴疲劳试验更接近工程实际,多轴疲劳是指多向应力和应变下的疲劳,也称为复合疲劳。多轴疲劳加载过程中,加载过程中有两个或三个应力(或应变)分量独立地随时间发生周期性变化。这些应力(应变)分量的变化可以是同相位的,按比例的,也可以是非同相位,非比例的。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的发明目的是为了克服单轴疲劳试验装置无法有效暴露汽车排气管焊缝各个方向上的不足,提供了一种可在排气管焊缝处各个方向上加载,能反映排气管在实际工况下的疲劳失效情况的电液伺服双轴管路疲劳试验装置。

[0007] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0008] 一种电液伺服双轴管路疲劳试验装置,包括基座,液压油源,设于基座上的支架,设于支架上的横向液压缸和竖向液压缸,分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个电液伺服阀,分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个力传感器,控制器和第一夹具;横向液压缸和竖向液压缸均与设于汽车排气管上的第二夹具连接;控制器分别与2个力传感器和2个电液伺服阀电连接;液压油源通过输油管道分别与横向液压缸和竖向液压缸连接。

[0009] 两组液压缸、电液伺服阀、力传感器分别组成垂直方向和水平方向的闭环伺服加载系统,控制器的两个输入通道分别接两个力传感器,两个输出通道分别接两个电液伺服阀。

[0010] 控制器对采集的数据实时处理和修正,发出实时修正的指令信号,指令信号作为伺服系统的输入参考信号,从而对两个液压缸输出力的波形进行精确的协同控制。

[0011] 作为优选，横向液压缸和竖向液压缸上均设有位移传感器，2个位移传感器均与控制器电连接。

[0012] 作为优选，所述第一夹具包括设于基座上的固定板和设于固定板上的前竖板和后竖板，前竖板和后竖板上均设有一对竖向丝杆，每对竖向丝杆上均设有横杆，每条竖向丝杆上均设有螺帽。

[0013] 作为优选，所述支架包括左立柱、右立柱和设于左立柱、右立柱上的横梁。

[0014] 作为优选，横向液压缸位于左立柱下部，左立柱上设有用于固定横向液压缸的辅助结构。

[0015] 作为优选，竖向液压缸上部通过连接件与横梁连接。

[0016] 作为优选，2个力传感器分别位于横向液压缸和竖向液压缸下部，2个力传感器分别通过万向球铰与第二夹具连接。

[0017] 因此，本实用新型具有如下有益效果：可使排气管在连接焊缝在横截面各个方向上均会受到交变的载荷，更符合实际工作中排气管的受力状态，有利于提高排气管的疲劳寿命的预测精度。

## 附图说明

[0018] 图1是本实用新型的一种正视图；

[0019] 图2是本实用新型的一种俯视图；

[0020] 图3是本实用新型的汽车排气管和夹具的一种结构示意图。

[0021] 图4是本实用新型的一种原理框图。

[0022] 图中：基座1、液压油源2、支架3、横向液压缸4、竖向液压缸 5、电液伺服阀6、力传感器7、控制器8、第一夹具9、位移传感器 10、汽车排气管11、悬臂管12、万向球铰13、左立柱31、右立柱 32、横梁33、辅助结构311、连接件331。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型做进一步的描述。

[0024] 如图1、图2、图3所示的一种电液伺服双轴管路疲劳试验装置，包括基座1，液压油源2，设于基座上的支架3，设于支架上的横向液压缸4和竖向液压缸5，分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个电液伺服阀6，分别设于横向液压缸和竖向液压缸上的2个力传感器7，控制器8和夹具9；横向液压缸和竖向液压缸和夹具均与汽车排气管11连接；如图4所示，控制器分别与2个力传感器和2个电液伺服阀电连接；液压油源通过输油管道分别与横向液压缸和竖向液压缸连接。

[0025] 如图1所示，横向液压缸和竖向液压缸上均设有位移传感器10，2个位移传感器均与控制器电连接。第一夹具包括设于基座上的固定板和设于固定板上的前竖板和后竖板，前竖板和后竖板上均设有一对竖向丝杆，每对竖向丝杆上均设有横杆，每条竖向丝杆上均设有螺帽。

[0026] 支架包括左立柱31、右立柱32和设于左立柱、右立柱上的横梁 33。横向液压缸位于左立柱下部，左立柱上设有用于固定横向液压缸的辅助结构311。竖向液压缸上部通过连接件331与横梁连接。2个力传感器分别位于横向液压缸和竖向液压缸下部，2个力传感器分

别通过万向球铰与第二夹具连接。

[0027] 本实用新型的使用方法如下：

[0028] 将如图3所示的汽车排气管11固定端用第一夹具9固定在基座上,加载端为悬臂管12,加载端通过第二夹具与横向液压缸和竖向液压缸的万向球铰13相连,在液压缸出杆和球铰间安装有力传感器,采集加载力信号用于反馈控制;在液压缸、力传感器和试件安装时,万向球铰可以转动一定角度,使得螺纹孔安装平面与夹具平面贴合,万向球铰的设计简化了安装难度并保证了载荷轴向的精度。

[0029] 垂直与水平两个正交液压缸进行双轴同时加载,并作用在同一激振点上,激振点位于汽车排气管悬臂梁上,激振点到焊缝处的距离即为加载的力臂。通过对两个正交方向力波形的幅值和相位的控制,理论上两个方向的力叠加可以产生加载平面内任意方向的力,对悬臂管产生规定大小与方向的动态弯矩。

[0030] 如图3所示,本实施例的汽车排气管在A、B两处被夹具9约束,约束位置距离试验考察部位距离为X2,两个正交向油缸作用在同一个施力点K上,施力点K到焊缝处的距离为X1。两个正交液压缸同时在施力点K施加循环载荷F。

[0031] 本实施例在垂直和水平方向同时加载相同幅值和频率、相位差 90度的正弦载荷。假定垂直方向载荷波形为 $A \sin \omega t$ ,那么水平方向载荷波形为 $A \cos \omega t$ ,垂直和水平方向的合力在任何时刻幅值都为A,而合力方向随时间围绕圆周匀速转动,即试件应力与应变主轴在沿激振力所在平面不断旋转。

[0032] 本实用新型可使排气管在连接焊缝在横截面各个方向上均会受到交变的载荷,更符合实际工作中排气管的受力状态,有利于提高排气管的疲劳寿命的预测精度。

[0033] 应理解,本实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。此外应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

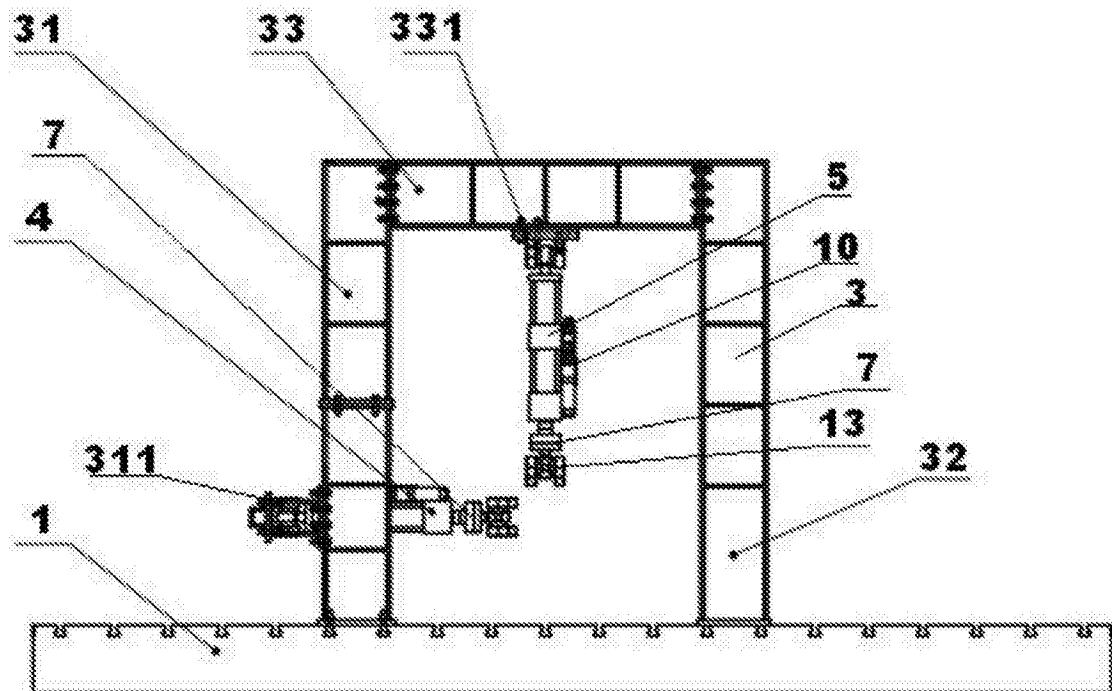


图1

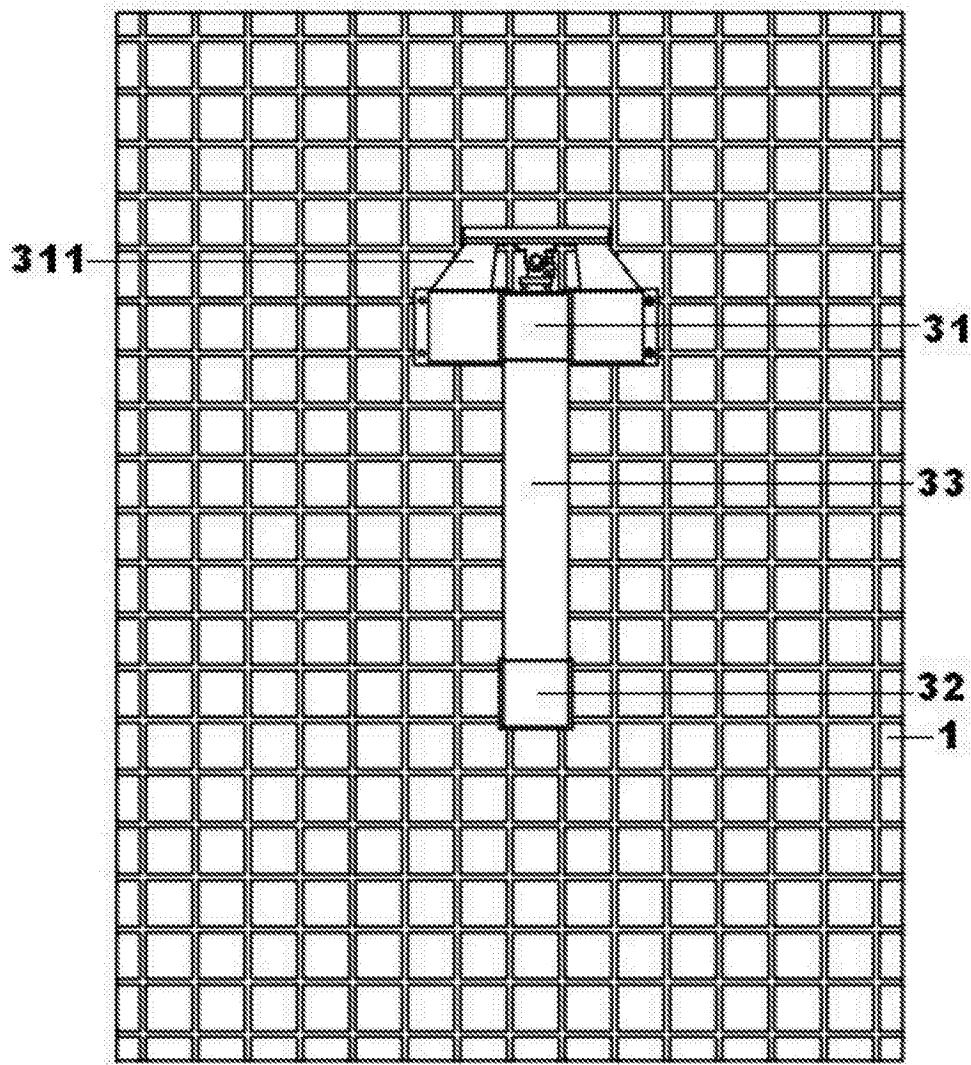


图2

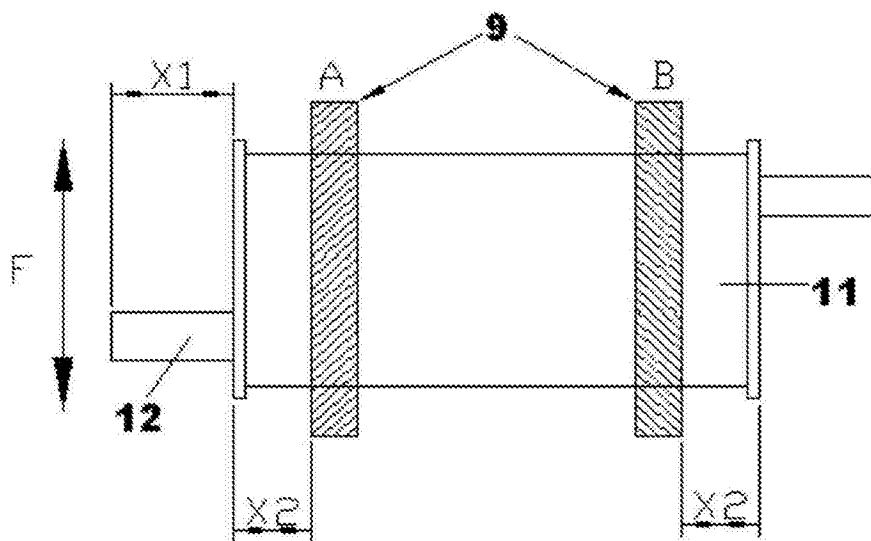


图3

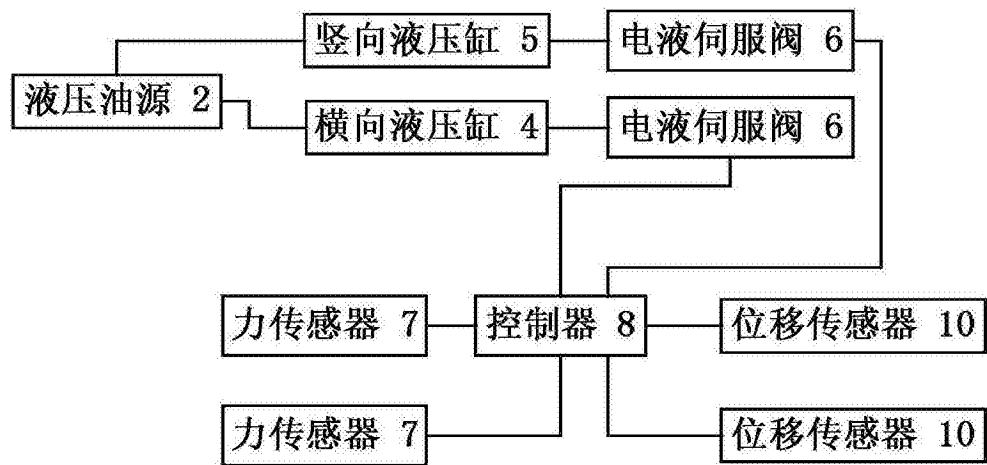


图4