

权 利 要 求 书

1、一种试验方法,所述试验方法利用试验台专门测试包含有微米级和纳米级磁性粒子的磁性功能流体的减震器的阻力特性,所述阻力特性是指减震器的磁性功能流体中微米级和纳米级磁性粒子的不同混合比、电磁场强度、加载载荷的大小对减震器减震阻力的影响,所述混合比是指流体介质中微米级粒子和纳米级磁性粒子体积百分比的比值;所述试验台包括气动加载模块(17)、被测减震器模块(1)和阻力特性检测模块;

所述气动加载模块(17)的高压气源(17-1)的主气路连接开关阀(17-2),所述开关阀(17-2)的出气口分别连接先导式调压阀(17-3)和进气阀(17-4)的进气口,所述进气阀(17-4)的出气口分别所述连接先导式调压阀(17-3)先导腔的旁通气路和排气阀(17-5)的进气口,所述连接先导式调压阀(17-3)的出气管路上连接有气压传感器(17-6),所述气压传感器(17-6)连接到控制机构(17-7),所述进气阀(17-4)、排气阀(17-5)均为二位二通电磁控制高速开关阀,所述进气阀(17-4)、排气阀(17-5)均连接到控制机构(17-7),所述控制机构(17-7)连接到电源和工控机,所述出气管路连接到压力气体腔(13);

所述压力气体腔(13)经电磁开关阀(5)连接到加载气缸(6),所述加载气缸(6)内设置有加载活塞(7),该加载活塞(7)固定在活塞杆(1-3)一端;

所述被测减震器模块(1)的所述活塞杆(1-3)中部固定有减震活塞(1-2),所述活塞杆(1-3)另一端垂直固定有位移检测杆,减震缸(1-1)的一端缸头固定有缸头支架,所述位移检测杆在所述缸头支架限定的空间里在减震缸轴向方向上移动;所述减震活塞(1-2)设置在减震缸(1-1)内并与减震缸(1-1)内腔壁面保持有间隙,所述减震缸(1-1)的内腔充满磁性功能流体(1-6),所述磁性功能流体为含有微米级和纳米级磁性粒子的混合液,所述减震缸(1-1)的缸体外部设有电磁线圈(1-5),所述电磁线圈(1-5)连接直流电源(2);

所述阻力特性检测模块具有激光位移传感器(10),所述激光位移传感器(10)检测位移检测杆的位移变化,并将检测信号经信号放大器(11)传输到示波器(12);在所述缸头支架的顶部台面设置有力传感器(8),所述力传感器(8)经应变放大器(9)连接到所述示波器(12);

其特征在于,基于所述试验台的所述试验方法,具有如下步骤:

步骤一:开启气动加载

测试工作开始时由工控机发出加载指令,向控制机构输入期望的加载载荷,期望的加载载荷即为出气管路输出到压力气体腔(13)内的气体压力;高压气源(17-1)的压力气体经开关阀(17-2)进入到先导式调压阀(17-3)和出气管路以及进气阀(17-4)和排气阀(17-5)的进气口中,气压传感器(17-6)将检测的压力信号传输到控制机构(17-7);

步骤二:加载载荷的控制

权 利 要 求 书

当气压传感器（17-6）检测的压力低于期望的加载载荷时，控制机构（17-7）控制进气阀（17-4）打开且排气阀（17-5）关闭，此时，气体经进气阀（17-4）进入到旁通气路旁通气路的气压输入到先导式调压阀（17-3）的先导腔使先导式调压阀（17-3）的主阀芯下移，先导式调压阀（17-3）输出的压力升高；当气压传感器（17-6）检测的压力高于期望的加载载荷时，控制机构（17-7）控制进气阀（17-4）关闭且排气阀（17-5）打开，此时先导式调压阀（17-3）的先导腔中的压力气体经旁通气路和排气阀（17-6）排出，先导式调压阀（17-3）的主阀芯上移，先导式调压阀（17-3）输出的压力降低；这样的动态调节直至出气管路输出到压力气体腔内的气体压力与期望的加载载荷偏差为 0 后并保持出气管路输出的气体压力；

步骤三：被测减震器的驱动

直流电源（2）向电磁线圈（1-5）通电，并且电磁开关阀（5）打开，压力气体进入到加载气缸（6），推动加载活塞（7）带动减震活塞（1-2）运动；

步骤四：阻力特性的检测和检测结果的显示

激光位移传感器（10）利用直射式激光三角法通过检测位移检测杆的位移变来检测减震活塞的实时位移，并且将检测信号经信号放大器（11）传输到示波器（12）；力传感器（8）检测减震器的阻力，并将该阻力检测信号经应变放大器（9）传送到示波器（12），示波器（12）显示阻力与位移之间的关系曲线，在整个测试过程中压力气体腔（13）内的气体压力始终稳定在期望加载载荷；

改变实验条件，重复步骤一至四，通过改变减震器的磁性功能流体中微米级和纳米级磁性粒子的两种混合比，或者通过气动加载模块控制输出不同加载载荷，或者通过控制直流电源电流获得不同磁场强度，得到不同混合比、不同加载载荷、不同磁场强度多种因素对震动器阻力特性的影响。

2、根据权利要求 1 所述的试验方法，实现所述试验方法的所述实验台还包括试验台架，所述试验台架的台架支架（14）下部固定在所述压力气体腔（13）上，所述试验台架具有中间肋板（15）和顶板（16），所述力传感器（8）固定在缸头支架的顶部台面和所述中间肋板（15）之间，所述激光位移传感器（10）固定在所述顶板（16）上。

3、根据权利要求 1 所述的试验方法，实现所述试验方法的所述实验台的所述减震缸（1）的两端缸头在与活塞杆（1-3）两端滑动接触的部分设置有密封填料（1-4）。

4、根据权利要求 1 所述的试验方法，实现所述试验方法的所述实验台的所述中间肋板（15）和顶板（16）开设有供激光位移传感器的激光穿过的通道。

5、根据权利要求 1 所述的试验方法，实现所述试验方法的所述实验台的所述压力气体腔（13）连接有压力表（4）。

权 利 要 求 书

6、根据权利要求 1 所述的试验方法，实现所述试验方法的所述实验台的所述激光位移传感器（10）为所述直射式激光三角法位移传感器。