

# 实验九：被动隔振实验

## 1. 实验目的

- 1、学习隔振的基本知识；
- 2、学习隔振的基本原理；
- 3、了解被动隔振效果的测量；

## 2. 实验仪器及安装示意图

实验仪器：INV1601B 型振动教学实验仪、INV1601T 型振动教学实验台、加速度传感器、速度传感器、接触式激振器。软件：INV1601 型 DASP 软件。

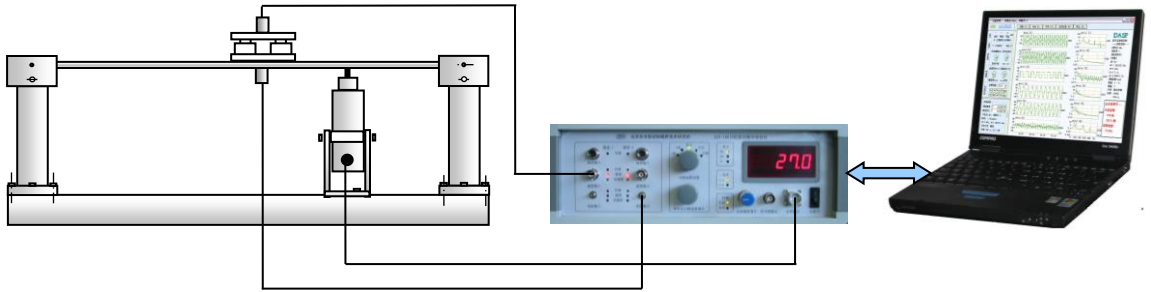


图 1 振动测试实验台的组成及连接示意图

## 3. 实验原理

防止地基的振动通过支座传至需保护的精密设备或仪器仪表，以减小运动的传递，称为被动隔振。被动隔振传动比等于底座传递到物体的振动与底座的振动之比，由底座传递到物体时则用位移、振动速度或振动加速度表示。

隔振效率： $\eta = (1 - T) \times 100\%$

$$\text{传动比 } T: T = \sqrt{\frac{1 + D^2 u^2}{(1 - u^2)^2 + D^2 u^2}}$$

式中  $D$  为阻尼比， $u = \frac{f}{f_0}$  为激振频率和共振频率的比。

被动隔振的隔振原理和隔振效果与主动隔振相似。

## 4. 实验步骤

### 1、仪器安装

把由空气阻尼器（1kg）和质量块组成的弹簧质量系统固定在梁中部，速度传感器放在上面，接入 INV1601B 型实验仪的第一通道的速度传感器输入端。压电加速度传感器放在梁的下面，接入 INV1601B 型实验仪的第二通道的压电加速度传感器输入端，档位放

在压电加速度的  $v$  速度档。

- 2、 开机进入 INV1601 型 DASP 软件的主界面，选择 **双通道** 按钮。进入双通道示波状态进行波形和频谱同时示波。
- 3、 在 **采样参数** 菜单中推荐设置：采样频率为 500Hz，程控 1 倍、采样点数 2K、工程单位  $\mu m$ 。输入传感器标定值（标定值计算参考实验指导第五页**模拟输出电压转换成振动工程单位的方法**）。
- 4、 调节 INV1601B 型实验仪的频率调节旋钮和功率输出旋钮，使梁产生共振，从频率计中读取频率值  $f_0$  及第一通道的振幅峰值  $A_1$  和第二通道的振幅峰值  $A_2$ 。
- 5、 改变激振频率，分别测量  $f_0 < f < \sqrt{2}f_0$ 、 $\sqrt{2}f_0 < f < 3f_0$ 、 $3f_0 < f < 6f_0$ 、 $6f_0 < f < 10f_0$ 、 $f > 10f_0$  时，上下传感器的振动幅度。
- 6、 根据所测幅值计算传动比和隔振效率。

隔振传动比： $T = \frac{A_1}{A_2}$

隔振效率： $\eta = (1 - T) \times 100\%$

5. 实验结果和分析

1kg 空气阻尼器隔振器被动隔振测试结果

频率范围	频率 $f$ (Hz)	第一通道振幅 $A_1$ (m/s)	第二通道振幅 $A_2$ (m/s)	传动比 $T$	隔振效率
$f = f_0$	24.6	$1.57372 \times 10^{-2}$	$9.48483 \times 10^{-3}$	1.66	-65.92%
$f_0 < f < \sqrt{2}f_0$	30.6	$6.58907 \times 10^{-3}$	$4.28111 \times 10^{-3}$	1.54	-53.91%
$\sqrt{2}f_0 < f < 3f_0$	50.6	$2.40696 \times 10^{-3}$	$9.5576 \times 10^{-4}$	2.52	-151.84%
$3f_0 < f < 6f_0$	100.6	$4.22879 \times 10^{-4}$	$2.8168 \times 10^{-4}$	1.50	-50.13%
$6f_0 < f < 10f_0$	170.1	$2.14582 \times 10^{-5}$	$8.15769 \times 10^{-5}$	0.26	73.70%
$f > 10f_0$	250.1	$5.00712 \times 10^{-5}$	$3.18349 \times 10^{-4}$	0.16	84.27%

所作图像如下：

