

动态应变、动态加速度测量

孙振川 PB23081463 王晨萱 PB23331860

课程号 ME2009.01

2025 年 11 月 27 日

摘要

通过本次实验，学习了动态应变测量的基本方法，掌握了 DH5922D 动态信号测试分析系统的使用，并熟练掌握了用 DH5922D 动态信号测试分析系统采集动态应变信号的方法。实验中通过扫频信号源激励简支梁，利用应变片测量了梁在不同位置的动态应变信号，并记录了各测点的周期、频率及峰峰值。实验结果显示，各通道应变波形的相位相同，但最大值不同，反映了不同位置的受力情况。通过本次实验，加深了对动态应变测量原理和方法的理解，提高了实际操作能力。

关键词：动态应变测量；DH5922D 动态信号测试分析系统

1 实验目的

1. 学习动态应变测量的基本方法；
2. 掌握 DH5922D 动态信号测试分析系统的使用；
3. 熟练掌握用 DH5922D 动态信号测试分析系统采集动态应变信号。

2 实验器材

1. DH1301 扫频信号源
2. DH5922D 四通道动态信号测试分析系统
3. 简支梁
4. 激振器
5. IEPE 压电式加速度传感器
6. 电脑及采集软件

3 实验原理

3.1 实验装置

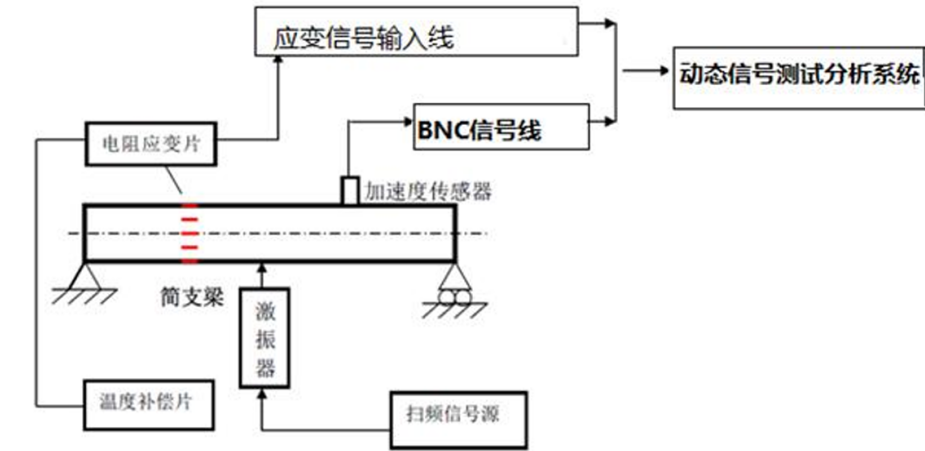


图 1: 测量动态应变和加速度的实验装置示意图

3.2 应变实验原理

扫频信号源输出频率可连续变化的正弦信号至激振器，激振器产生正弦激振力给简支梁加载，梁发生振动即产生动态的应变信号。贴于梁上的应变片与应变信号输入线组成应变电桥，将应变信号输入线接入数据采集仪的接口，启动采集软件，采集动态应变信号。

3.3 加速度实验原理

扫频信号源输出频率可连续变化的正弦信号至激振器，激振器产生正弦激振力给简支梁加载。梁发生振动即产生动态的加速度。IEPE 压电式加速度传感器受振动产生加速度信号（IEPE 加速度传感器输出的是电压量），数据采集系统采集记录动态加速度信号，供精确测量。

3.4 加速度实验标定

数采系统采集的加速度是电压值（单位：V），要得到被测量的物理量（加速度单位： m/s^2 ），必须进行标定。可根据加 IEPE 加速度传感器的编号，在产品合格证上找到其轴向灵敏度，在通道参数设置时填入其灵敏度即可。

4 实验内容

4.1 接桥：

在简支梁上分别选取 3 个工作片，接电桥，桥路可选择 1/4 桥接法

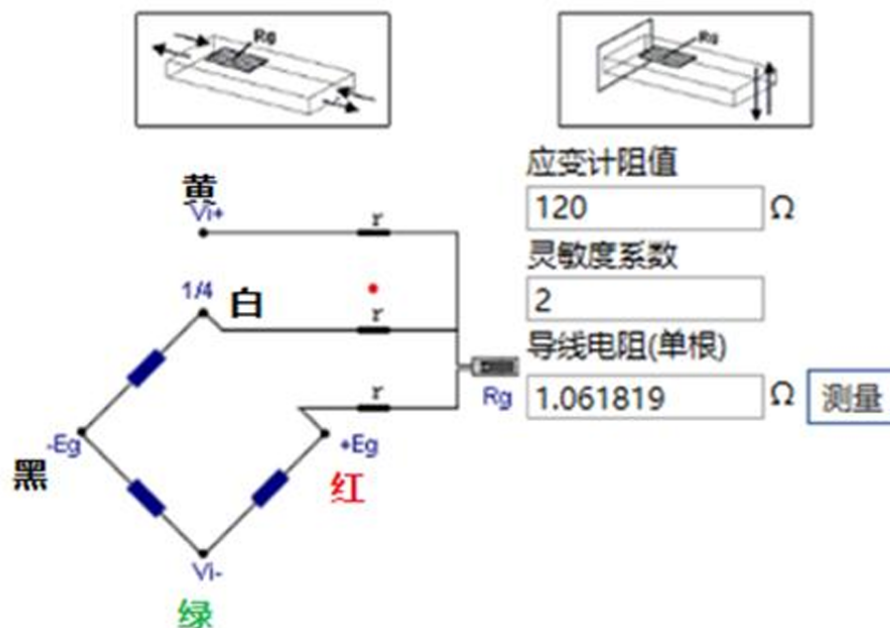


图 2: 电路接桥示意图

4.2 动态应变测量:

1. 将应变信号输入线接数据采集仪的通道接口
2. 打开 DH5922D 数据采集仪的电源开关，等采集仪的等待指示灯熄灭后，打开数据采集软件
3. 在采集软件中依次进行新建文件夹、通道参数设置、存储规则设置，测量设置（注意：通道一定要进行平衡清零，选择合适的采样率）
4. 扫频信号源的功率输出接激振器，打开信号源的电源开关，将扫频信号源的输出电压调至 1.5V 左右，扫频信号源的频率调至 130HZ 左右，对简支梁进行激振。
5. 微调扫频信号源的频率，使屏幕上出现稳定、幅度适中的动态应变波形，采集动态应变信号并记录动态应变信号的周期、频率及峰峰值，将动态应变信号截图保存

5 测量结果

表 1: 各测点应变数据

通道	应变片位置	周期 (ms)	频率 (Hz)	应变峰峰值 ($\mu\varepsilon$)
CH2	偏上 1/4 处	9.54	104.82	7.925
CH3	正上方	9.52	105.04	15.989
CH4	正下方	9.50	105.26	15.671

6 预习思考题

6.1 分析各通道的应变波形，各通道应变波形的相位、最大值之间的相互关系如何？为什么？

各通道应变波形的相位相同，最大值不同。因为各应变片位置不同，受力情况不同，导致测得的应变峰峰值不同。

6.2 画图表示梁横截面上弯曲正应力的分布规律。

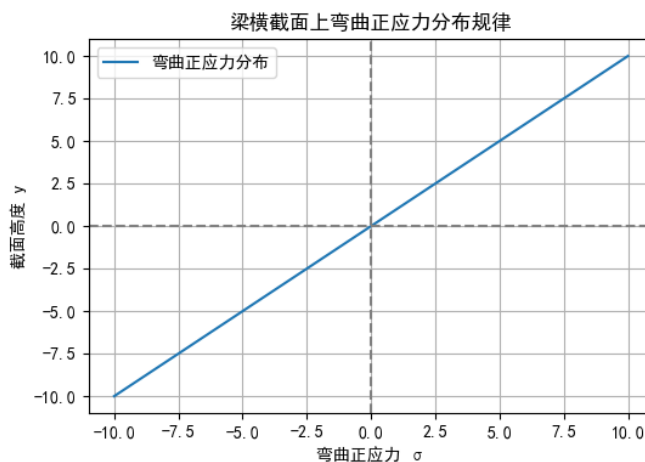


图 3: 梁横截面上弯曲正应力的分布规律示意图

6.3 加速度信号的频率与激振信号的频率有什么关系？

加速度信号的频率与激振信号的频率相同。