

理论力学实验报告

学 院_____

班 级_____

学 号_____

姓 名_____

成 绩_____

合肥工业大学土木与水利工程学院力学实验室

二零二一年 六月

实验一 电荷放大器的使用和加速度传感器灵敏度的校准

专业_____班级_____同组成员_____成绩_____指导教师_____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验数据及结果

1. 标准组件

电荷放大器灵敏度： _____

加速度传感器灵敏度： _____

标准传感器编号： _____

2. 相对校准实验记录

工作传感器编号： _____

表一 相对校准实验记录表

信号频率 (Hz)	标准通道测量加速度值 (m/s^2)	工作通道测量加速度值 (m/s^2)	工作电荷放大器灵敏度	工作传感器计算灵敏度
30				
50				
90				
160				

3. 工作传感器相对法测量灵敏度验证实验记录

表二 工作传感器相对法测量灵敏度验证实验记录

信号频率 (Hz)	标准通道测量加速度值 (m/s^2)	工作通道测量加速度值 (m/s^2)	工作电荷放大器灵敏度	工作传感器灵敏度
30				
50				
90				
160				

4. 绝对校准实验记录

表三 绝对校准实验记录

信号频率 (Hz)	被测点振动幅值 (mm)	被测点振动绝对加速度值 (m/s^2)	工作通道测量加速度值 (m/s^2)	工作电荷放大器灵敏度	工作传感器计算灵敏度
30					
50					
90					

5. 工作传感器绝对法测量灵敏度验证实验记录

表四 工作传感器绝对法测量灵敏度验证实验记录

信号频率 (Hz)	标准通道测量加 速度值 (m/s ²)	工作通道测量加 速度值 (m/s ²)	工作电荷放大器 灵敏度	工作传感器 灵敏度
30				
50				
90				

四、实验小结

1. 根据实验结果，总结绝对校准法和相对校准法的特点。
2. 分析相对校准法中，工作传感器和标准传感器的不同安装方法对实验结果的影响，并结合运动学知识进行理论分析。
3. 实验结果误差分析。

实验二 单自由度系统自由振动实验

专业_____班级_____同组成员_____成绩_____指导教师_____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验数据及结果

1. 实验数据与计算结果

A_i (mm)	A_{i+m} (mm)	m	$\delta = \frac{1}{m} \ln \frac{A_i}{A_{i+m}}$	F_d (Hz)	$n = \delta f_d$	$\zeta = \frac{\delta}{2\pi}$

2. 判读系统的固有频率 $f_{\text{测}} = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

实验三 单自由度系统受迫振动实验

专业_____班级_____同组成员_____成绩_____指导教师_____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验数据及结果

1. 加速度幅频响应曲线数据记录表

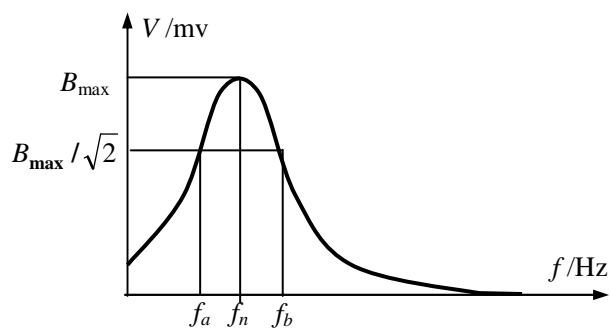
激振频率 f/Hz							
响应值(mv)							
激振频率 f/Hz							
响应值(mv)							

2. 幅频响应曲线

3. 共振时的振动时域曲线

注：由受迫振动的幅频响应曲线求阻尼比，可用半功率点法，其公式为

$$\zeta = \frac{f_b - f_a}{2f_n}$$



4. 判读系统固有频率

(1) 由幅频响应曲线判读固有频率 $f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

(2) 由幅频响应曲线求系统的阻尼比 $\delta = \underline{\hspace{2cm}}$

四、问题讨论

1. 振动系统固有频率的理论值由下式确定

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \omega_n = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{\delta_{st}}}$$

$$\text{式中 } \delta_{st} = \frac{mgL^3}{3EJ}, \quad J = \frac{1}{12}bh^3$$

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}, \quad E = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$b = \underline{\hspace{2cm}}, \quad h = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$L = \underline{\hspace{2cm}}, \quad J = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^4,$$

$$f_n = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$$

2. 试将固有频率的理论值与上述各测量结果进行比较，并分析产生误差的原因。

实验四 主动隔振和被动隔振

专业_____班级_____同组成员_____成绩_____指导教师_____

一、实验目的

二、实验原理

三、实验数据及结果

隔振系统的固有频率 $f_n =$ _____ Hz; $f_{n\text{被}} =$ _____ Hz

四、隔振传递率曲线

项目 类型	激振频率 f /Hz	基础振动 幅度 A /mv	仪器振动 幅度 B /mv	频率比 $\frac{f}{f_n}$	传递率 $\eta = \frac{B}{A}$
被 动 隔 振 无 阻 尼					
被 动 隔 振 有 阻 尼					

五、讨论隔振设计方法和隔振效果测试方法

实验五 悬臂钢尺振动表演实验

专业_____ 班级_____ 同组成员_____ 成绩_____ 指导教师_____

一、实验目的与要求

二、实验原理

三、实验结果

将实验数据填写在下表，并与理论计算值进行比较

数值 振型	固有频率 f_n			节点位置				
	实测值 f_n	计算值 f_n'	误差 $\frac{ f_n - f_n' }{f_n} \times 100\%$	1	2	3	4	5
一阶								
二阶								
三阶								

四、实验小结

实验六 动力消振表演实验

专业_____班级_____同组成员_____成绩_____指导教师_____

一、实验目的与要求

二、实验装置与原理概述

三、实验小结