

单自由度系统有阻尼受迫振动

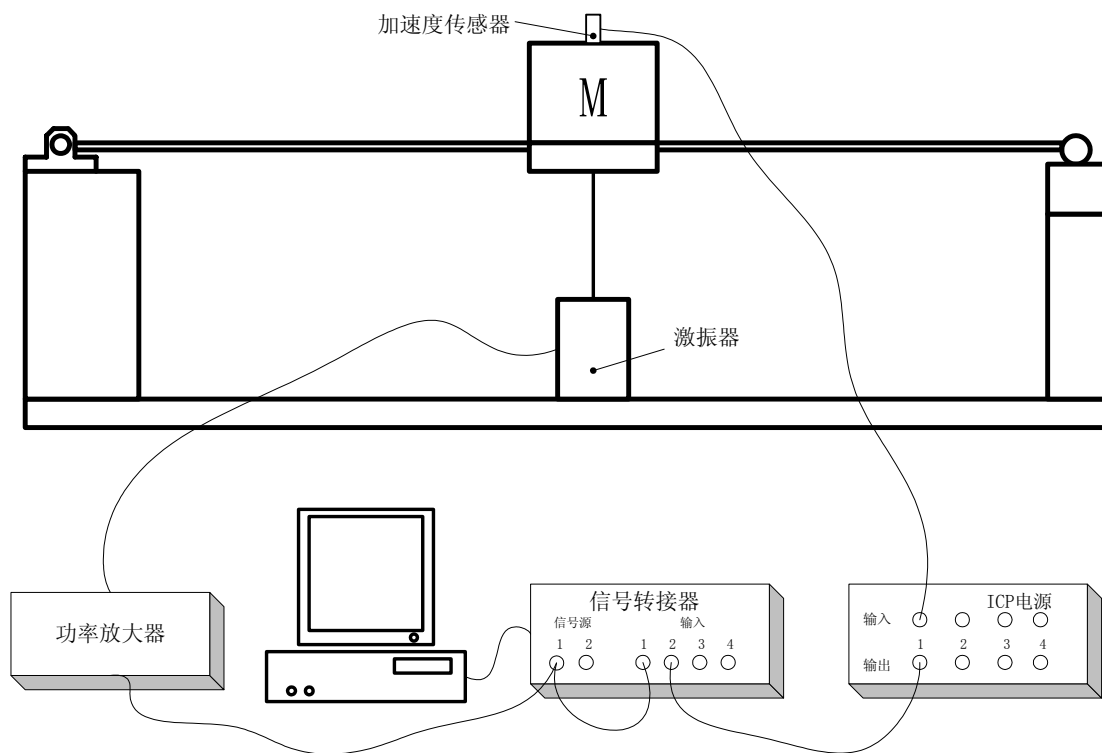


图 5-1 单自由度系统有阻尼受迫振动实验原理图

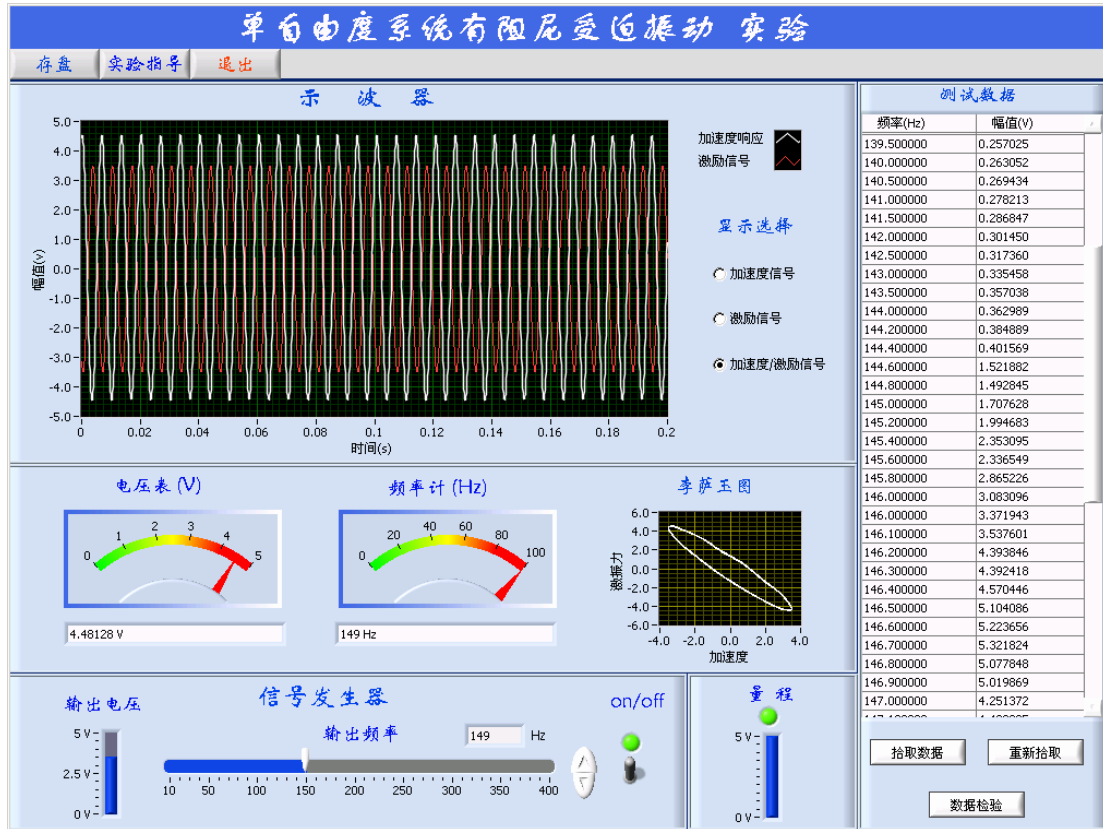


图 5-2 单自由度系统有阻尼受迫振动实验操作界面

单自由度系统有阻尼受迫振动实验操作界面说明

主菜单

存盘：将测试数据存盘。按提示输入学号作为文件名。

请输入学号

学号:

实验指导：激活本实验的实验指导文本。

退出：退出本操作界面，回到主界面（图 2）

虚拟仪器

量程：指示灯为“绿色”表示信号达到半量程，为“黄色”表示信号

单自由度系统有阻尼受迫振动 □ 5-3

过载。设置量程使信号超过半量程而不过载可以减小量化误差。

示波器：选择“显示选择”中的显示内容，可使其单独显示“加速度信号”

或“激励信号”的时间历程。也可同时显示“加速度/激励信号”的时间历程。

电压表：显示加速度信号的电压值。

频率计：显示加速度响应信号的频率。

李萨玉图：观察加速度信号和激振信号的李萨玉图。

信号发生器：输出一定电压和频率的简谐信号。用“On/Off”开启或关闭信号发生器。

测试数据：

拾取数据：拾取电压表和频率计当前的读数到测试数据表格内。若重复拾取某一频率的数据，则当前拾取的数据将覆盖过去拾取的同频率的数据。

重新拾取：清除测试数据表格中的全部数据，重新拾取电压表和频率计当前的读数。

数据检验：将测试数据表格中的加速度信号数据绘成幅频曲线（图 5-3）。

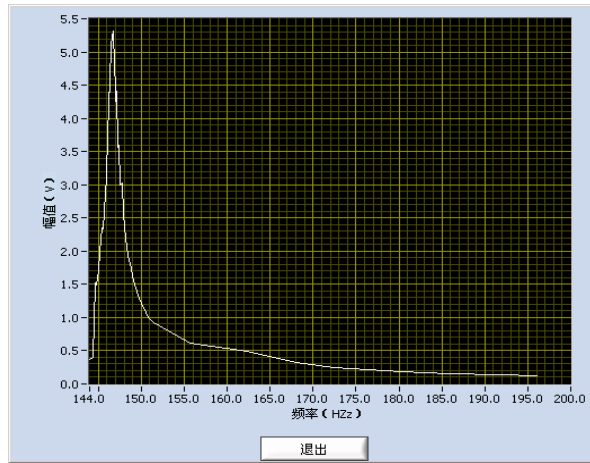


图 5—3

一、实验目的

- 了解和掌握单自由度系统在简谐激振力作用下受迫振动的一般规律及现象。
- 掌握根据李萨育图获得结构固有频率的方法（即相位共振法）。
- 了解和掌握机械结构加速度幅频特性曲线的测量方法以及如何由幅频特性曲线得到结构的固有频率。

二、实验仪器

- | | |
|---------------------------|-----|
| • 单自由度系统试件 | 1 件 |
| • 激振器及功率放大器 | 1 套 |
| • 加速度传感器（ICP 式） | 1 只 |
| • ICP 电源(即 ICP 信号调节器)4 通道 | 1 台 |
| • 信号发生器 | 1 台 |
| • 电压表 | 1 台 |
| • 频率计 | 1 台 |
| • 示波器 | 1 台 |

其中：信号发生器、电压表、频率计和示波器由计算机虚拟提供。

三、实验方法及步骤

1、装配实验系统

- 按图 5-1 将综合实验台装配成单自由度系统。
- 按 1 节所述的方法和要求安装激振器和加速度传感器。
- 按图 5-1 连接各测试设备。

2、将功率放大器“输出调节”旋至最小，“信号选择”置“外接”！打开各设备电源。

3、从“综合振动综合实验系统”对话框（图 2），进入“单自由度系统有阻尼受迫振动”实验操作界面（图 5-2）。

4、使信号发生器的输出频率约为 30Hz，输出电压约为 1V。调节功率放

单自由度系统有阻尼受迫振动 □ 5-5

大器的“输出调节”，逐渐增大其输出功率直至质量块有明显的振动（用眼观察并用手触摸）。

5、将信号发生器输出频率由低向高逐步调节，观察质量块的振动情况，若振动过大则减小功率放大器的输出功率，反之则减小。

6、保持功率放大器的输出功率恒定（即：不再改变信号发生器的输出电压和功率放大器的输出功率），将信号发生器的频率重新由低向高逐步调节，注意观察李萨育图形。当李萨育图为稳定的正椭圆时（上下、左右都对称），频率计的读数就是系统的固有频率。

7、将信号发生器的频率重新由低向高逐步调节，记录各频率值和电压值。

具体操作方法

1) 10Hz 开始，使信号发生器输出一频率，当电压表读数稳定后点击拾取数据，将当前的频率值和传感器输出电压值读入到测试数据表格内。

2) 调高频率，当电压表读数稳定后点击拾取数据，将当前的频率值和传感器输出电压值读入到测试数据表格内。

3) 重复步骤 2)，直至频率达 100Hz。若某一频率的测试数据有误，可将信号发生器设置在该频率重新测量，再次点击拾取数据，新的测试数据将覆盖测试数据表中的同频率数据

注意：在非共振区，频率间隔可较大。在共振区，频率间隔应尽量小。

1) 点击数据检验，绘出加速度幅频曲线。

四、实验数据与分析

1、记录测试数据，绘出加速度幅频特性曲线。

2、根据加速度幅频特性曲线以及李萨育图的变化，找出系统的固有频率。比较两者的误差，说明误差原因。

根据测试数据估算阻尼比。