

用波尔共振仪研究受迫振动

一、实验任务

1. 测幅频特性曲线和相频特性曲线；
2. 测阻尼系数，振幅与周期的关系；
3. 观察阻尼现象和受迫振动现象；
4. 学习频闪方法在受迫振动中的应用。

二、操作要点

1. 测阻尼系数 β ，绘时间-位移图

有机玻璃白色刻线在 0° 位置，“阻尼选择”置于指定位置，例如：2。逆时针扳动摆轮，令初始角位移约 140° ，之后放手，记下 $\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_9$ 及 T_{10} 。求 β ，画出时间-位移曲线，说明特征，并加以解释。此时各键的位置是：摆轮 ←，“周期选择”“10”，“阻尼选择”“1”或“3”。“电机开关”“关”。

2. 测幅频特性曲线和相频特性曲线

置各键位置如下：→强迫力，“阻尼选择”“1”，“周期选择”“1”。打开“电机开关”，由小到大或由大到小扫频。方法是：改变电机速度（旋“强迫力周期”旋钮），稳定后，按“闪光灯”按钮，令有机玻璃白色刻线位于 25° （或 150° ）刻度附近，之后旋“强迫力周期”旋钮在 $25^\circ \sim 150^\circ$ 之间测 12 组数据。共振点附近（ 90° ）数据要相对密集些。“阻尼选择”改为“3”，重复以上步骤，作幅频特性曲线和相频特性曲线。

建议：位相差在 $150^\circ \sim 25^\circ$ 之间取值，振幅 θ 在 $120^\circ \sim 45^\circ$ 之间取值。

对阻尼“1”、“3”各测 1 次，按表 II 记录数据。

3. 测固有周期 T

此时各键的位置是：摆轮 ←，“阻尼选择”“0”，“周期选择”“1”。“电机开关”“关”。逆时针键扳动摆轮，令初始角位移约 140° ，之后放手，根据幅频特性的 θ_k 记录相对应的 T_0 。

4. 观察受迫振动，并绘制时间-振幅曲线（选作）

置“阻尼选择”于“5”或“4”，打开“电机开关”，旋“强迫力周期”旋钮，令位相差约为 90° ，关闭电机。待摆轮静止后，重新打开电机，逐一记下振幅和时间，直至振幅不变为止。各键位置：→强迫力，周期选择“1”。定性绘制时间-位移曲线，说明特征并加以解释。

三、注意事项

1. 波尔共振仪各部件都经精细调整，切勿随意摆弄弹簧、联杆、光电脉冲转换器等部件。
2. 摆轮启动须左旋（逆时针方向），不得超过 180° 。
3. 不用时，勿按“闪光灯”按钮，以免影响其使用寿命。测幅频特性时，“阻尼选择”切勿置“0”。
4. 强迫力旋钮左旋，白色刻线左旋，反之亦然。
5. 测幅频特性曲线，白色刻线有两个读数，取左边数值（因豁口有宽度）。
6. 电机转动时，勿把持有机玻璃盘，以免烧毁电机。

四. 报告要求

1. 求出“1”“3”档各自的阻尼系数 β_1 和 β_3 。在坐标纸上分别画出“1”“3”档的 $\theta_{\text{振}}$ - t 曲线（在同一坐标系内），对二者的异同给出简要解释。

2. 分别画出幅频特性曲线（两档绘在一起）和相频特性曲线（两档绘在一起），给出必要的解释。

五. 讨论题

1 。