

弦上驻波实验

[教学重点]

1. 观察在两端被固定的弦线上形成的驻波现象，了解弦线达到共振和形成稳定驻波的条件；
2. 测定弦线上横波的传播速度；
3. 用实验的方法确定弦线作受迫振动时的共振频率与驻波波腹个数、弦线有效长度、张力及弦线线密度之间的关系；
4. 用坐标纸作图、用最小二乘法作线性拟合和处理数据，并给出结论。

[教学内容]

1. 认识和调节仪器。
2. 测定弦音计上弦线的线密度 μ 。
3. 固定弦上张力 T ，调节信号发生器的输出功率，观察在两端被固定的弦线上形成的具有 n 个波腹的稳定驻波。
4. 测定弦线上横波的传播速度 v 。
5. 通过改变弦线长度 L ，弦线张力 T 及弦线线密度 μ (更换不同粗细的弦线)，观测共振频率，并与计算值比较。

[教学难点]

1. 调节稳定驻波波形。
2. 由于实验中不可避免的非线性现象，在一些频率的位置也会使弦线产生共振，应通过将该测量值与计算值比较，并观察半波长个数 n 来判断该频率是否为计算对应的值。

[教学要求]

1. 测量出的频率与理论计算值的偏差应在要求的范围内。
2. 通过作图法以及最小二乘法拟合，共振频率 f 与弦长 L 应有-1次幂的指数关系，与弦上张力 T 应有 $1/2$ 次幂的指数关系，与半波长个数 n 有+1次幂的指数关系，与弦线密度 μ 有- $1/2$ 次幂的指数关系。

[问题讨论]

1. 为何通常在示波器上看到的波形并非对称的正弦波形？
2. 当用来测定线密度的样品弦线与装置上弦线的直径略有差别时，请判断是否需要修正？如果需要，怎样修正？
3. 对于某一个共振频率，增大频率调节和减小频率调节的过程中，振幅最大的频率位置往往不同，如何解释这一现象？