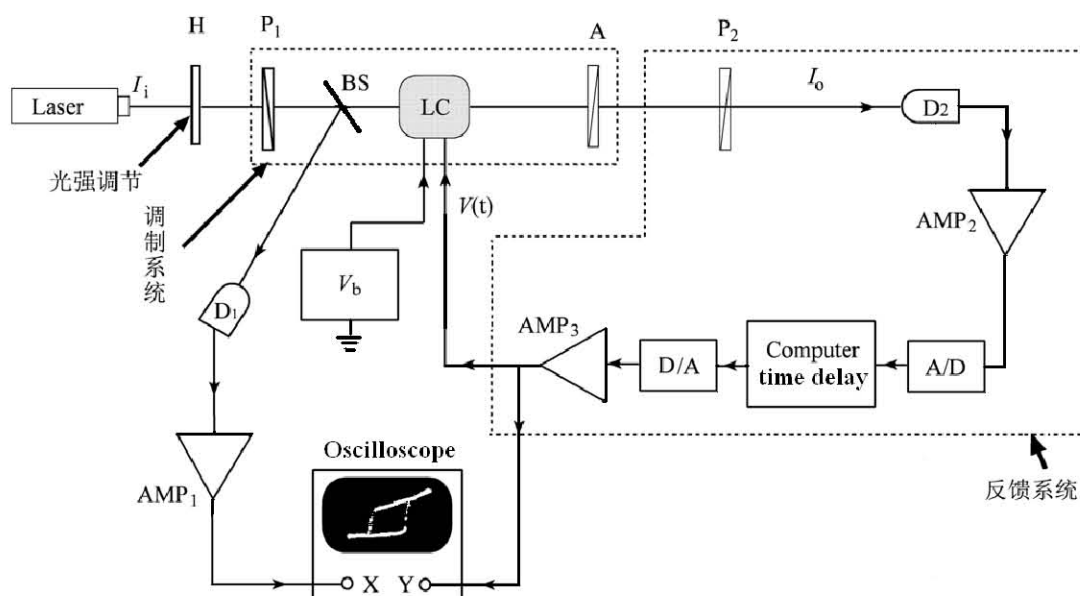


液晶光学双稳态和混沌

目的和要求：

本实验采用液晶光电混合型光学双稳与混沌实验系统来研究液晶的光学双稳态和混沌运动规律。通过本实验的学习，掌握光学双稳和混沌的基本原理，以及液晶光电混合光学双稳系统的工作原理，学会通过观察实验现象来分析光学双稳和混沌运动的一般规律。

主要内容：



1. 双稳态研究

调节好光路。将反馈系统的延时设为零。

(1) 测量调制曲线

选择信号源输出锯齿波信号，取频率 $f \leq 1\text{Hz}$ ，振幅 $F=5\sim 10\text{V}$ ，加在液晶的电极上。以示波器的 XY 显示和长余辉扫描方式观察调制曲线。每改变液晶盒的角度，观察调制曲线。选取一条理想的调制曲线，从调制曲线上求出半波电压 V_π 和附加电压 V_s 的值。

分析实测的调制曲线的形状将对双稳回线的形状产生什么样的影响。

(2) 测量液晶的弛豫时间 τ

选择信号源输出方波信号，取频率 $f \leq 1\text{Hz}$ ，加在液晶的电极上。从示波器上观察液晶的输出光强信号的波形，调解液晶的转角、偏置电压和方波振幅，使得输出波形接近于理想方波的形状，测量 τ 。

(3) 观察双稳态

使入射光强连续变化，在有 I_0 反馈的条件下观察双稳曲线。分别调节初始偏压 V_b 、反馈电压 I_0 ，观察双稳回线的形状、面积的变化，并分析变化的原因。记录一组典型的双稳回线，并对实验结果进行分析。

2. 混沌态研究

分别改变延迟时间、反馈电压 I_0 、初始偏压 V_b ，观察实验现象，记录一组典型的实验

结果，并对实验结果进行分析。

3. 选作内容：

(1) 光学双稳态另一种运用方式，即 $V_b \sim I_o$ 曲线的测试

(2) 测量液晶的双折射率 Δn

当液晶盒转动 360° 时，输出光强会出现 4 次极大和极小。当输出光强极大时，由公式

(1) 可以求出 $\delta = \cos^{-1}(1 - \frac{2I_o}{I_i})$ ，再由 (2) 式计算得到 $\Delta n = n_e - n_o = \frac{\delta \lambda_0}{2\pi d}$ 。实验中光的波

长 $\lambda_0 = 650\text{nm}$ ，液晶盒厚度 $d = 10\mu\text{m}$ 。取 $V_b = V_\pi$ （取前面测量的结果）和 $V_b' < V_\pi$ 两个电压值进行测量，注意，此时不要加反馈电压。比较两个不同电压时测量的双折射率值的大小，并解释原因。

重点和难点

仪器设备



补充资料

扩展阅读