

## 实验二 拉伸法测定杨氏弹性模量

### 一、实验任务

1. 掌握测量微小长度和角度变化的实验方法：光杠杆法。要求掌握实验原理、光路调整和仪器调节方法；
2. 用拉伸法测量给定金属丝的杨氏弹性模量；
3. 掌握用作图法或最小二乘法处理实验数据的方法；
4. 拓展内容：用显微成像法测量杨氏模量。

### 二、操作要点

1. 用光杠杆法测量微小伸长量并确定杨氏弹性模量。
  - (1) 调节好实验样品架，按要求放置好光杠杆和反射镜。
  - (2) 调节镜尺系统。
    - ①粗调：利用三点成一线找目标，眼睛、望远镜的准星和标尺在小镜中的像应在一条直线上。
    - ②细调：调节仪器进入测量状态，要求望远镜叉丝清晰、标尺像清晰、无视差和倾角合适(使叉丝位于直尺中部，远离顶端和底端)。
  - (3) 加 1kg 砝码作预拉伸，使钢丝绷紧；然后，开始测量，每次增加一个 0.5 kg 砝码，并记下标尺读数，加至十个砝码后再逐次减去一个砝码。数据记录表参照表 2-2-1。
  - (4) 选择合适的长度测量仪器分别测量  $L$ 、 $l$ 、 $b$ 、 $d$  各物理量。 $d$  测 5 次，其它各测 1 次。
2. 拓展内容：用显微成像法测量杨氏弹性模量。

### 三、注意事项

1. 光学元件切忌用手直接触摸。
2. 保护金属丝处于平直状态，测量其直径时勿使其扭折。禁用千分尺测其有效部分的直径。
3. 仪器误差  $\Delta b=0.5\text{mm}$ ， $\Delta L=10\text{mm}$ ， $\Delta l=5\text{mm}$ ， $\Delta d=0.004\text{mm}$ ， $\Delta(n'-n)=(0.5^2+0.5^2)^{0.5}=0.7\text{mm}$ 。

### 四、报告要求

1. 用用作图法或最小二乘法处理数据（填表 2-2-2），求出  $n'-n$  的平均值。
2. 计算  $L$ 、 $l$ 、 $b$ 、 $d$ 、 $n'-n$  的不确定度，给出所用公式及简要计算过程；计算杨氏模量的相对不确定度，并分析指出那个量对测量结果的影响最大。
3. 求出杨氏模量及其不确定度，给出测量结果的完整表达形式（参见第一章第七节）。

### 五、讨论题

教材第 3 题，第 4 题。