

## 实验五 液体黏度的测定

### 一、实验任务

1. 掌握读数显微镜的使用方法；
2. 学习用落球法测液体的粘度，探究黏度与温度的关系；
3. 拓展内容：在油量筒的不同部位释放钢球，探究斯托克斯公式的适用条件。

### 二、操作要点

1. 调整显微镜的目镜使叉丝最清晰，调整物距使钢球外径轮廓最清晰，并消除视差。调整叉丝角度使水平刻线与测量工作台水平走向一致。

2. 用读数显微镜测 5 个钢球的直径，每个钢球测 5 次，注意消除回程差。

3. 将钢球分别从量筒上方的中心孔投入量筒，记录钢球经过两标线所需的时间。注意，5 个量筒的油温是不相同的，建议先从低温量筒开始测量。

4. 有关数据

钢球密度  $\rho=(7.700\pm 0.005)\times 10^3\text{kg/m}^3$ ；重力加速度(哈尔滨) $g=9.8066\text{m/s}^2$ ；

蓖麻油密度：一区  $\rho_0=(0.9741\pm 0.0005)\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，二区  $\rho_0=(0.9650\pm 0.0005)\times 10^3\text{kg/m}^3$

量筒直径的仪器误差 1.0mm，两标线间距的仪器误差 0.5mm，显微镜的仪器误差 0.007mm，测定时间的计时器的不确定度 0.2s。

(部分数据见黑板)

5. 拓展内容

测出一个钢球的直径，将其贴壁落入蓖麻油中，观察、记录钢球经两标线所需的时间。与从中心孔落球的结果进行比较，对出现的系统误差进行分析，探究斯托克斯公式的适用条件。

### 三、报告要求

1. 计算各温度下蓖麻油的黏度，绘出  $\eta-T$  (温度) 曲线。
2. 由 (2-5-6) 式推导出  $\eta$  的相对不确定度公式 (给出简要推导过程)。
3. 对其中一个钢球计算不确定度，并给出完整的结果表达形式。

### 四、讨论题

教材第 2 题，第 5 题。