(1)

## 拉脱法测液体表面张力系数实验的改进

#### 刘伟

(枣庄师范专科学校 实验中心,山东 枣庄 2777160)

[摘 要]本文对拉脱法测液体表面张力系数进行全面的误差分析,并提出可行有效的改进办法来减小误差。 [**关键词**] 焦利氏秤;拉脱法;表面张力系数;误差

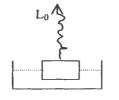
热学实验中,用拉脱祛测液体表面张力系数误差往往较大。除了实验器具和学生在测量过程中操作引起的误差外,还有一部分是由于测量的方法、公式的近似原因引起的。所以尽管实验严格按照器材所提出的方法去进行,但测量结果的离散性仍然很大,通过分析和反复实验,对实验方法进行改进,实验误差减小。故提出来与同行参考。

[中图分类号]0552.4

「文献标识码]A

[文章编号] 1004 - 7077(2002) 05 - 0105 - 02

#### 1 实验测量原理



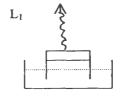


图 1

如图示,金属框受力情况表示

$$F = W + 2rL + Ldh \, Q$$

$$\mathbb{P} \qquad r = ((F - W) - L dh \, \Omega_{g})/2L$$

式中 F 为向上的拉力,W 是金属所受重力和浮力之差,h 为水膜被拉断前的高度,P为水的密度,g 为重力加速度,Ldh Q 水膜的重量。实验中利用焦利氏秤测弹簧伸长量和液膜高度,就可以计算出液体表面张力系数 r 的值,F-W 与弹簧伸长量  $L_1-L_2$  和液膜高度 h 之间的关系

#### 2 误差的分析

- 2.1 用拉脱法测液体表面张力系数实验时,框受到的浮力在 $L_1$ 和 $L_2$ 位置不同,由于文[1]中 $L_1$ ,位置金属框浸入液体中的深度与在 $L_0$ 位置金属框浸入液体中的深度不一样,所以这两个位置金属框所受浮力不相等,这两个不相等的浮力叠加到弹簧上后确定的弹簧伸长量 $L_1 = L_2$ 与k之间已不在满足胡克定律。这部分误差对实验影响有2% = 3%。
- 2.2 使用焦利氏秤时,除了弹簧与焦利氏秤上端用琐紧螺丝固定外,弹簧与小镜钩、小镜钩与砝码盘,砝码盘与金属框之间均是一悬持的方式相互连接,由于持钩触点有可移动间隙,弹簧作用到金属框的接力得不到有效传递,从而导致测量弹簧伸长量出现误差。
  - 2.3 测量时影响测量结果的还有液体的纯度、金属丝纯度、丝框是否平整。

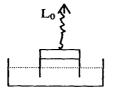
[收稿日期]2002-01-07

[作者简介]刘伟(1971-)女,山东枣庄人,山东枣庄师范专科学校实验中心助理实验师。

2.4 操作引起测量结果误差如转动手轮过快不均匀,套管的中线、镜钩上的线、套管上的线, 三线是否始终重合,在液膜刚好破裂时是否停止操作。

### 3 减小误差的改进

- 3.1 玻璃器中的水及金属丝必须保持十分洁净,不能用手触摸玻璃皿的里侧和金属框,也不要触及水面。每次实验前要用酒精擦拭玻璃皿和金属框,并用蒸馏水冲洗。
- 3.2 采用在"门" 形框的竖框脚上标有毫米刻度数,这样可直接读出液膜高度,测量就准确 些。例如当丝框 L 约为 4cm 时,  $L_1$  一  $L_0$  为 6cm ~ 6. 5cm,测得液膜高度为 2cm ~ 3cm,实验结果相 对误差可小于 1%
- 3.3 设法在测量  $L^1$ , 和  $L_0$  时使金属框浸入液体中的深度相同。如图 2 所示,首先测出液膜高度 h,使弹簧下断金属框以下  $b^-h$  部分深入到液体中(b 为金属框中线与底线之间的距离),这时弹簧上端位置为  $L_0$ ,金属框所处位置为平衡位置,然后升高液面,使金属框下半部分刚浸入液体内,同时调节弹簧高度和液面,高度,并始终保持金属框在平衡位置不动,直至液膜破裂,这时弹簧上端位置为  $L_1$  由于测量  $L_1$  和  $L_0$  时金属框浸入液体的深度相同,故所受液体的浮力相等,这样由  $L_1$  和  $L_0$  确定的弹簧伸长量才严格服从胡克定律。



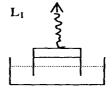


图 2

通过改进,该实验操作简单,测量结果更准确。

#### [参考文献]

[1]杨术武·普通物理实验[M]·北京:高等教育出版社,1993.

# Reform Experiment on Measuring Coefficient of Liquid Face Tension in Pulling Escape

#### LIU Wei

(Zaozhuang Teachers 'Colleage, Zaozhuang 277160, China)

Abstract: The essay analysis many cause of error on measuring coefficient of liquid face tension in pulling escape, and put forward the effective way of inscribingerrors.

Key wards: The balance; Pulling escape; Coefficient of liquid face tension; error