

$$= \frac{(Z_1 + Z_b)^2}{4\alpha^2 Z_1 Z_b} \left(1 + \frac{Z_b}{Z_3}\right)^2 A'_b$$

$$A''_a = \left(1 + \frac{Z_a}{Z_3}\right)^2 A'_a, \quad A''_b = \left(1 + \frac{Z_b}{Z_3}\right)^2 A'_b.$$

即

$$\left(\frac{A''_b Z_a}{A''_a Z_b} - 1\right) Z_1^2 + 2Z_a \left(\frac{A''_b}{A''_a} - 1\right) Z_1 + \frac{A''_b}{A''_a} Z_a Z_b - Z_a^2 = 0 \quad (4)$$

式中

根据表 1 中的数据,解方程(4),并将得到的两个根代入公式(2)、(3)验证,取合理根,得:

$$Z_1 = 29.77 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$$

2. 盐溶液密度的测定:以自来水作为起始液体(其数据见表 1),溶入少量食盐后作为密

表 1 水与盐水参量

液体名称	密度 ρ ($\times 10^3 \text{ kg/m}^3$)	声速 C ($\times 10^3 \text{ m/s}$)	声阻 Z ($\times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$)	接收振幅 A' (mV)	备 注
自来水	0.9885	1.461	1.444	10.3	1.使用探头系扬州换能器厂产品 $f = 1 \times 10^6 \text{ Hz}$, $\phi = 20 \text{ mm}$ 2.容器壁为钢 $Z_s = 45.3 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s}$
盐 水	1.127	1.635	1.843	12.6	

度待测液体。测得探头在这种溶液中接收到的振幅及声速分别为:

$$A'_x = 11.9 \text{ mV}, \quad C_x = 1.541 \times 10^3 \text{ m/s}.$$

代入公式(2)、(3)得到

$$\Delta Z = 0.265 \times 10^6 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{s},$$

$$\rho_x = 1.11 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

3. 误差:用取样法测定待测盐溶液的密度, $\rho_x = 1.093 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. 和用反射法测得的密度值比较,可见相对误差小于 2%.

四、结 论

反射法测量液体的密度不仅具有实时的特点,而且设备简单,安拆方便. 由于直接测量值是电压的变化,因而也便于和计算机接口,实现密度(浓度)变化的自动化控制.

参 考 文 献

[1] Hale J. M., *Ultrasonics*, 26-6(1988), 356—357.

新疆举办“专业音响技术讲习班”

受香港广信贸易公司、飞龙电子音响专业器材厂、中邦制造有限公司、坤耀发展有限公司、宏信国际贸易公司、广东省文体进出口公司专业音响器材部、广州珠江音响灯光设备厂等的委托,乌鲁木齐市发展影音技术经营部(民办)于 1990 年 12 月 17 日至 22 日在乌市南门人民剧场举办了“专业音响技术讲习班”,由本地电声高级工程师、音响工程师和声学测试工程师介绍了当今国际上音响技术的发展概况,讲授了声学基础,

室内声学、各种电声器材设备的功能、机理和操作维修技术,以及如何按使用场合设计购置电声系统。“讲习班”期间,用 TRIO SE-3000 声学测试仪示范了对人民剧场声学指标之全面测定. 来自我区各部门、地州的一百多位学员济济一堂,经过六天五十课时的学习,在最后的座谈会上谈到此次活动对充实本地音响工作者的声学基础和提高专业音响技术水平是颇有益的.

(陈永春)