

HUMICAP 湿度计

高桥荣治

本文介绍的是环境计量仪器的世界性制造厂芬兰 VAISALA 公司开发的电容式高分子薄膜 HUMICAP 湿度计。

一、传感器结构及测量原理

如图 1 所示,传感器由玻璃基板、下部电极、高分子薄膜、上部电极、导线构成。下部

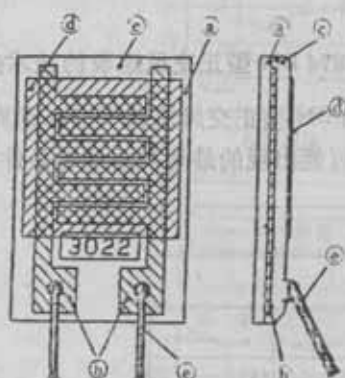


图 1 湿敏电容湿度传感器的构造。(a) 玻璃基板, (b) 下部电极, (c) 高分子薄膜, (d) 上部电极, (e) 导线

电极用腐蚀法制作,作为感湿材料的高分子薄膜用浸涂法制作。此时要特别留意使薄膜保持均匀,不发生气泡。高分子薄膜的厚度对响应速度有很大影响,所以控制感湿材料的溶液浓度和涂布的速度是十分重要的。上部电极的制造采用真空蒸镀法。要求电极对水分子有良好的渗透性能,并且电阻要小。

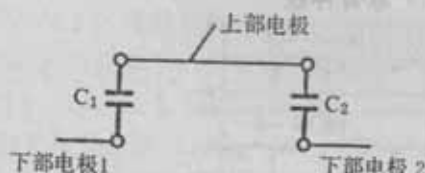


图 2 湿敏电容湿度传感器的等效电路

$$\left(C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \right)$$

作为感湿材料的高分子薄膜对与外界湿度成正比的水分子进行吸附和释放,高分子薄膜的电容率随着吸附和释放水分子而变化。湿敏电容湿度传感器的等效电路如图 2 所示,下部电极 1 和上部电极、上部电极和下部电极 2 之间各个电容器形成串联连接。电容器的电容量可用下式来表示:

$$C_1 = \frac{\xi_v A_1}{d}, \quad C_2 = \frac{\xi_v A_2}{d}$$

其中 ξ_v 为高分子薄膜吸附水分子时的比电容率, A_1, A_2 为下部电极的面积; d 为高分子薄膜的厚度。

二、HUMICAP 湿度传感器的特点

1. 测定范围为 0~100% RH。
2. 使用温度范围宽, 为 $-40^{\circ}\text{C} \sim +115^{\circ}\text{C}$ 。

3. 响应速度快, 约 1 秒(90% 的响应)。

4. 整个测定范围的保证精度:

$\pm 2\% \text{RH}$	0~80%RH
$\pm 3\% \text{RH}$	80~100%RH

5. 使用耐压, 真空至 20 巴。

6. 温度系数小, 为 $0.05\% \text{RH}/^{\circ}\text{C}$ 。

三、HUMICAP 湿度计

HM 33 型湿度、温度、露点温度计 (与标准传感器 HMP 31 UT 组合) 的规格如下:

测定范围:

湿度	0~100%RH
温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$
露点温度	$-80^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

精度:

湿度	$\pm 2\% \text{RH}$ (0~80%RH)
	$\pm 3\% \text{RH}$ (80~100%)

	RH)
温度	$\pm 0.3^{\circ}\text{C}$
露点温度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
显示:	
3 $\frac{1}{2}$ 位, 液晶显示 $\times 2$	
输出:	
湿度	0~2 V (0~100% RH)
温度	0.4~1.6 V (-40°C ~ $+80^{\circ}\text{C}$)
露点温度	0~1.6 V (-80°C ~+

	80°C)
电源:	
100 VAC	50/60 Hz
外形尺寸:	
指示计	186 $\times$ 100 $\times$ 256 mm
探头	ϕ 18.5 $\times$ 195 (L) mm,
	电缆 1.5 m
重量:	1.2 kg
张余丰译自《计测技术》1984年10月号	
祁纯阳校	