

测量薄膜样品远红外折射率的一种新方法

谭冠荣 徐谨民

(南开大学物理系)

测量薄膜样品远红外折射率的常用方法有两种,一种是透过法,另一种是反射法。由于塑料薄膜的厚度大多在数十微米的数量级,所以用上面两种方法测量折射率,只能得到两位有效数字的精度。

本文提出的新方法依据如下公式:

$$n = \frac{(\Delta\tilde{\nu})_{r,\theta} \sin \theta}{[(\Delta\tilde{\nu})_{r,\theta}^2 - (\Delta\tilde{\nu})_t^2]^{1/2}}$$

这种方法毋须测量薄膜厚度,既简化了测试过程,又提高了测试精度。

为了比较三种测试方法的精度,用 170SX 型远红外分光光谱仪(其测试精度可达 0.01 cm^{-1}),对聚苯乙烯、聚乙烯和聚丙烯三种塑料薄膜,在波长 $\lambda = 200 \mu\text{m}$ 附近作了测试,光强透过率特性是在入射角 $\theta = 0^\circ$ 时测定的,而光强反射率特性是在 $\theta = 30^\circ$ 时测定,从两个特性上算出 $(\Delta\tilde{\nu})_t$ 和 $(\Delta\tilde{\nu})_{r,\theta}$,再用千分尺测量出三种塑料薄膜的厚度 d ,将这些数据代入三个不同的计算公式,就能分别算出三种方法所测得的折射率,有关数据和结果列在下表之中。从表中看出,新方法所得到的远红外折射率精度最高,具有四位有效数字,而且充分发挥了 170SX 型远红外傅里叶分光光谱仪的高精度性能。

样品名称	$d(\text{cm})$	$(\Delta\tilde{\nu})_{r,\theta}(\text{cm}^{-1})$	$(\Delta\tilde{\nu})_t(\text{cm}^{-1})$	n		
				反射法	透过法	新方法
聚苯乙烯	0.0055	60.83	58.11	1.6	1.6	1.691
聚乙烯	0.0049	67.92	64.82	1.6	1.6	1.674
聚丙烯	0.0054	61.61	58.39	1.6	1.6	1.567