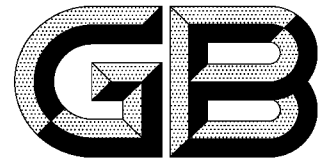


ICS 31.030  
L 90



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5597—1999

---

## 固体电介质微波复介电常数的 测试方法

Test method for complex permittivity of solid  
dielectric materials at microwave frequencies

1999-05-19 发布

1999-12-01 实施

---

国家质量技术监督局 发布

## 前 言

本标准是对 GB/T 5597—1985《固体电介质微波复介电常数的测试方法》的修订。

本标准对原标准 GB/T 5597—1985 做了如下修订：

信号源由扫频信号源改为频综信号源，使测试系统大为简化；由于改窄带反射速调管扫频工作点，指示器用  $4\frac{1}{2}$  位普通数字电压表代替原采用的双综示波器；测试误差分析由原来采用各误差源的“贡献”绝对值求和改为方和根的误差综合，因而测试误差大幅下降， $\Delta\epsilon'/\epsilon'$  由原来的 1.5% 降至 1.0%， $\Delta\tan\delta_e$  由原来  $15\%\tan\delta_e+1.0\times 10^{-4}$  降至  $3\%\tan\delta_e+3.0\times 10^{-5}$ ；并将  $\tan\delta_e$  的测试范围下限由  $2\times 10^{-4}$  改为  $1\times 10^{-4}$ 。

本标准自实施之日起同时代替 GB/T 5597—1985。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位：中国电子技术标准化研究所、电子科技大学。

本标准主要起草人：张其劭、王玉功、李晓英。

中华人民共和国国家标准

固体电介质微波复介电常数的  
测试方法

GB/T 5597—1999

代替 GB/T 5597—1985

Test method for complex permittivity of solid  
dielectric materials at microwave frequencies

1 范围

本标准规定了均匀的、各向同性的固体电介质材料微波复介电常数的测试方法。

本标准适用于频率范围为 2 GHz~18 GHz 内复介电常数的测定。推荐测试频率为 9.5 GHz。其测定范围：相对介电常数实部  $\epsilon'$  为 2~20，介质电损耗角正切  $\tan\delta_c$  为  $1 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-3}$ 。

2 定义

复数介电常数  $\hat{\epsilon}$  为：

$$\hat{\epsilon} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r = \epsilon_0(\epsilon' - j\epsilon'') \dots\dots\dots(1)$$

式中： $\epsilon_r$  ——复数相对介电常数；

$\epsilon_0$  ——真空介电常数，其值为  $8.854 \times 10^{-12} \text{F/m}$ 。

本标准所述及的复数介电常数实际上均指相对介电常数，并以相对介电常数的实部  $\epsilon'$  和介电损耗角正切  $\tan\delta_c = \epsilon''/\epsilon'$  表征之。

3 测试原理

在一确定频率下圆柱型  $TE_{01n}^0$  模式高品质因数测试腔的谐振长度为  $l_0$ ，固有品质因数为  $Q_{0s}$ ，如图 1 (a) 所示。当此测试腔中放入厚度为  $d$  的盘状试样后，如图 1 (b) 所示，将发生两方面的变化：(1) 由于介质试样的介电常数  $\epsilon$  大于 1，因此填充有试样介质的那段波导的相位常数将增大，在原频率上产生谐振的腔体长度将缩短为  $l_s$ ；(2) 由于介质试样将引入附加的介质损耗，导致测试腔的固有品质因数下降为  $Q_{0s}$ 。



图 1

根据测试腔在放入介质试样前后，其谐振长度变化量  $S(S=l_0-l_s)$  和品质因数的改变量，可以分别推算出介质材料的介电常数  $\epsilon'$  及介质电损耗角正切  $\tan\delta_c$ 。