



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 11297.9—2015  
代替 GB/T 11297.9—1989

---

## 热释电材料介质损耗角正切 $\tan\delta$ 的 测试方法

Test method for dielectric tangent of loss angle of pyroelectric materials

2015-12-31 发布

2016-07-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
热释电材料介质损耗角正切  $\tan\delta$  的  
测试方法

GB/T 11297.9—2015

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2016年2月第一版

\*

书号: 155066·1-52306

版权专有 侵权必究

## 前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 11297.9—1989《热释电材料介质损耗角正切  $\tan\delta$  的测试方法》。本部分与 GB 11297.9—1989 相比,主要技术变化如下:

- 修改了适用的频率范围(见第 1 章);
- 修改了试样尺寸要求(见第 6 章,1989 年版 3.2);
- 增加了测量引线的要求(见第 7 章);
- 修改了频率最大允许误差(见第 7 章,1989 年版 4.2);
- 修改了  $\tan\delta$  值的测量最大允许误差(见第 7 章,1989 年版 4.1);
- 修改了试样处理(见 8.1,1989 年版 5.1);
- 增加了“先将样品盒放入恒温器内,再将样品夹具接入样品盒内”和通过仪器的开路 and 短路校准,直接测得试样的介质损耗角正切  $\tan\delta$ [见 8.2b)~f)]。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由工业和信息化部电子工业标准化研究院归口。

本部分起草单位:中国科学院上海硅酸盐研究所。

本部分主要起草人:姚春华、曹菲、董显林、王根水、王永龄。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 11297.9—1989。

# 热释电材料介质损耗角正切 $\tan\delta$ 的 测试方法

## 1 范围

本部分规定了热释电陶瓷、晶体和有机材料在 100 Hz~100 kHz 范围的介质损耗角正切  $\tan\delta$  的测量方法。

本部分适用于测量钛酸铅、锆钛酸铅、钛酸锶钡、钽铌酸铅等热释电陶瓷材料和铈镁酸铅、钽酸锂、三甘氨酸硫酸盐族等热释电晶体材料的介质损耗角正切  $\tan\delta$ ，也适用于测量其他类似陶瓷、晶体及有机热释电材料的介质损耗角正切  $\tan\delta$ 。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

SJ/T 11067 红外探测材料中半导体光电材料和热释电材料常用名词术语

## 3 术语和定义

SJ/T 11067 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 介质损耗 dielectric loss

任何电介质(包括热释电材料)在交变电场作用下由于发热而产生的电能损耗。

## 4 测量原理

衡量这种损耗大小的因子是  $\tan\delta$ ，称为介质损耗角( $\delta$ )的正切值，是一个无量纲物理量。介质损耗角( $\delta$ )表示为有功功率( $P$ )与无功功率( $Q$ )的比值，见式(1)。

$$\tan\delta = \frac{P}{Q} \dots\dots\dots(1)$$

介质损耗角正切( $\tan\delta$ )的测量和计算方法有两种等效电路，图 1 分别表示这两种等效电路及其矢量图解。

由图 1 可见，并联损耗角正切可表示为式(2)：

$$\tan\delta = \frac{I_R}{I_C} = \frac{1}{\omega C_p R_p} \dots\dots\dots(2)$$

串联损耗角正切可表示为式(3)：

$$\tan\delta = \frac{U_R}{U_C} = \omega C_s R_s \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$\omega$ ——外加交流电压的角频率，单位为每秒( $s^{-1}$ )。