



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3389.5—1995

---

## 压电陶瓷材料性能测试方法 圆片厚度伸缩振动模式

Test methods for the properties of  
piezoelectric ceramics—  
Thickness extension vibration mode for disk

1995-07-24 发布

1996-04-01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 中华人民共和国国家标准

## 压电陶瓷材料性能测试方法 圆片厚度伸缩振动模式

GB/T 3389.5—1995

代替 GB 3389.5—82

Test methods for the properties of  
piezoelectric ceramics—  
Thickness extension vibration mode for disk

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了压电陶瓷圆片厚度伸缩振动模式材料性能测试方法。

本标准适用于机械品质因数  $Q_m$  大于 50 的压电陶瓷圆片厚度伸缩振动模式材料性能的测试。

### 2 引用标准

GB 2413 压电陶瓷材料体积密度测量方法

GB 2414 压电陶瓷材料性能测试方法 圆片的径向伸缩振动、长条的横向长度伸缩振动

GB 3389.1 压电陶瓷材料性能测试方法常用名词术语

GB 11320 低机械品质因数压电陶瓷材料性能的测试

### 3 术语、符号、代号

本标准所采用的术语、符号、代号符合 GB 3389.1 的规定。

### 4 测试方法

#### 4.1 方法原理

在电学短路条件下,全电极压电陶瓷圆片厚度伸缩振动模的频率方程为:

$$\operatorname{tg} x = X/k^2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $k_t$ ——厚度伸缩振动机电耦合系数;

$X$ ——归一化频率。

$$X = \frac{\omega \cdot t}{v_t^p} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{f_{si}}{f_p} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $\omega$ ——角频率( $\omega=2\pi f$ ), rad/s;

$t$ ——振子厚度, m;

$v_t^p$ ——厚向声速, m/s;

$f_{si}$ ——基频或泛音频率( $i=1, 3, 5, 7$ ), Hz;

$f_p$ ——基波并联谐振频率, Hz。

解超越方程式(1), 可得到一系列根, 每个根相应于一个谐振频率, 通过泛音比  $f_{si}/f_{s1}$  可以确定振子的厚度伸缩振动机电耦合系数  $k_t$  及其它相关参数。泛音比  $f_{si}/f_{s1}$  与耦合系数  $k_t$  的对应关系见表 1。泛音频率与基波并联谐振频率之比  $f_{si}/f_p$  与耦合系数  $k_t$  的对应关系见表 2。