

ICS 31-030
L 90



中华人民共和国国家标准

GB/T 15750—2008
代替 GB/T 15750--1995

压电陶瓷材料性能测试方法 老化性能的测试

Test methods for the properties of piezoelectric ceramics—
Test for the ageing properties

2008-10-20 发布

2009-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 15750—1995《压电陶瓷材料老化性能试验规程》。

本标准与 GB/T 15750—1995 相比,主要有下列变化:

- 修改了测试条件;
- 增加了时间老化性能的测试次数;
- 确定了温度老化性能测试的处理温度。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国海洋船标准化技术委员会船用材料应用工艺分技术委员会归口。

本标准起草单位:中国船舶工业集团公司国营第七二一厂。

本标准主要起草人:朱斌、张晖、张丽英。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 15750—1995。

压电陶瓷材料性能测试方法 老化性能的测试

1 范围

本标准规定了压电陶瓷材料时间老化、温度老化性能的测试条件、测试方法和测试程序及计算方法。

本标准适用于压电陶瓷材料时间老化、温度老化性能的测试。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2414.1 压电陶瓷材料性能试验方法 圆片径向伸缩振动模式

GB/T 2414.2 压电陶瓷材料性能试验方法 长条横向长度伸缩振动模式

GB/T 3389.1 铁电压电陶瓷词汇

GB/T 3389 压电陶瓷材料性能测试方法 性能参数的测试

GB/T 6427 压电陶瓷振子频率温度稳定性的测试方法

GB/T 11310 压电陶瓷材料性能测试方法 相对自由介电常数温度特性的测试

3 术语、定义和符号

GB/T 3389.1 中确立的术语、定义和符号以及下列术语适用于本标准。

3.1

时间老化性能 ageing properties of time

压电陶瓷材料极化后的性能参数随时间而变化的特性。

3.2

温度老化性能 ageing properties of temperature

为提高压电陶瓷材料性能稳定性进行温度处理，参数性能随老化温度高低、老化时间长短(或循环次数多少)而变化的特性。

4 测试条件

4.1 测试的大气条件

测试的大气条件如下：

- a) 温度：15℃～35℃，测试过程中的温度变化应控制在±2℃范围内；
- b) 相对湿度：25%～75%；
- c) 大气压力：86 kPa～106 kPa。

4.2 仲裁测试的大气条件

仲裁测试的大气条件如下：

- a) 温度：25℃±2℃；
- b) 相对湿度：45%～55%；

c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

5 测试方法

- 5.1 圆片径向伸缩振动模式的参数性能测试按 GB/T 2414.1 的规定进行。
- 5.2 长条横向长度伸缩振动模式的参数性能测试按 GB/T 2414.2 的规定进行。
- 5.3 柱体纵向长度伸缩振动模式的参数性能测试按 GB/T 3389 的规定进行。
- 5.4 圆片厚度伸缩振动模式的参数性能测试按 GB/T 3389 的规定进行。
- 5.5 长方片厚度切变振动模式的参数性能测试按 GB/T 3389 的规定进行。
- 5.6 频率温度稳定性测试按 GB/T 6427 的规定进行。
- 5.7 相对自由介电常数温度特性测试按 GB/T 11310 的规定进行。

6 测试程序及计算方法

6.1 时间老化性能

时间老化性能用十倍时间老化率来表征,按第 5 章规定的测试方法,在极化后至少测试六次。分别在极化后 10 d、20 d、30 d、40 d、80 d 和 100 d 左右测试。六次测试的数据均应以极化后的天数为单位做出相对于时间的对数曲线。10 d 和 100 d 的值应采用最佳的一条直线以外推法来确定。从 10 d~100 d 每十倍时间老化率按公式(1)计算。

$$\frac{Y(t) - Y(t_1)}{Y(t_1)} = A \lg \frac{t}{t_1} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

A ——对数曲线的斜率,通常称为十倍时间老化率;

$Y(t_1)$ ——极化后经过时间 t_1 测得的参数值;

$Y(t)$ ——极化后经过时间 t 测得的参数值。

6.2 温度老化性能

6.2.1 温度处理前测量

压电陶瓷材料极化后,存放时间应不小于 10 d,按第 5 章规定的测试方法进行参数性能测试。

6.2.2 温度处理

根据不同压电陶瓷材料采用其居里温度的 $1/3 \sim 1/2$ 为试样的处理温度,将电学短路状态的试样放入高温箱内,把箱温调到所需温度,升温速率应不低于 $100^\circ\text{C}/\text{h}$ 。保温 4 h 后关闭电源,自然冷却到室温后取出试样。

试样在高温箱内的放置应有利于热平衡,不应受高温发热体的直接辐射。

6.2.3 温度处理后测量

试样在室温条件下恢复 3 d,按第 5 章规定的测试方法进行参数性能测试。

6.2.4 温度老化率

按公式(2)计算温度老化率。

$$B = \left| \frac{X - X_1}{X_1} \right| \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

B ——温度老化率;

X_1 ——温度处理前测得的参数数值;

X ——温度处理后测得的参数数值。