

ICS 31.140

L21

备案号:



# 中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 10709—2016

代替 SJ/T 10709—1996

## 压电陶瓷电声元件总规范

Generic specification for piezoelectric ceramic electro-acoustic components

2016 - 01 - 15 发布

2016 - 06 - 01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类 .....	1
5 优先额定值和特性 .....	2
6 要求 .....	3
7 检验方法 .....	5
8 检验规则 .....	12
9 标志、包装、运输和储存 .....	15
附录 A (资料性附录) 型号命名方法与注意事项 .....	17



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 SJ/T 10709—1996《压电陶瓷蜂鸣片总规范》。与 SJ/T 10709—1996 相比，除编辑性修改外主要变化如下：

- 标准名称修改为《压电陶瓷电声元件总规范》；
- 删除了“发音体”，增加了“蜂鸣器、扬声器和拾音器”（见第1章，1996年版的第1章）；
- 增加了“分类”（见第4章）；
- “工作温度”改为“气候类别”，增加了“冲击严酷等级”（见第5章，1996年版的4.2）；
- 增加了“可焊性（适用时）”、“耐焊接热（适用时）”、“耐高温（耐高温元件适用）”、“耐高电压（耐高电压元件适用）”和“冲击”的要求和检验方法（见第6章和第7章，1996年版的第5章）；
- 增加了“损耗角正切”的要求和检验方法（见6.4和7.4，1996年版的5.3、5.4、5.5和5.6）；
- 在“附着力”的要求中，增加了“陶瓷片与基板应不脱离”（见6.7，1996年版的5.13.1）；
- “粘接强度”的要求按照基板与陶瓷片的厚度比分别表述（见6.8，1996年版的5.15）；
- “高温”的要求修改为经试验后“电性能或其最大变化范围应符合详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落”，删除了表4（见6.11，1996年版的5.7.1）；
- “低温”的要求修改为经试验后“电性能或其最大变化范围应符合详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落”（见6.12，1996年版的5.8.1）；
- 增加了“偏心度”的图示和计算公式（见7.2.2，1996年版的5.2.2）；
- 恒流法中的限流电阻修改为“不小于待测元件等效电阻的10倍”，校准测试电压修改为1V，校准测试电压时开关位置修改为开路；增加了扫频法（见7.4.1和7.4.2，1996年版的5.3和5.4）；
- 修改了“绝缘电阻”的测试电压和测试方法（见7.4.5，1996年版的5.6.2）；
- 修改了“附着力”的检验方法，增加了图示（见7.7，1996年版的5.13.2）；
- 在“鉴定检验”中，增加了试验分组和样品数（见8.2，1996年版的6.1）；
- 修改了检验项目、检验水平和接收质量限（AQL）（见8.3.2，1996年版的6.2.1）；
- “周期检验”修改为每12个月进行一次，修改了检验项目，抽样改为固定样本数（见8.3.3，1996年版的6.2.2）；
- 增加了注意事项（见A.2）。

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。

本标准由全国频率控制和选择用压电器件标准化技术委员会（SAC/TC182）归口。

本标准起草单位：肇庆捷成电子科技有限公司、昆山攀特电陶科技有限公司、广州市番禺奥迪威电子有限公司。

本标准主要起草人：姜知水、欧明、潘铁政、姜德星。

本标准所代替的历次版本发布情况为：

- SJ 2780—1987 《压电陶瓷蜂鸣片总技术条件》；
- SJ/T 10709—1996 《压电陶瓷蜂鸣片总规范》。

# 压电陶瓷电声元件总规范

## 1 范围

本标准规定了压电陶瓷电声元件（以下简称为“元件”）的术语和定义、分类、优先额定值和特性、要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等。

本标准适用于蜂鸣器、报警器、扬声器和拾音器系列产品所用的压电陶瓷电声元件。

## 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。

GB/T 191	包装储运图示标志	
GB/T 2421.1—2008	电工电子产品环境试验	概述和指南
GB/T 2423.1—2008	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验A：低温
GB/T 2423.2—2008	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 2423.3—2006	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.5—1995	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击
GB/T 2423.6—1995	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验Eb和导则：碰撞
GB/T 2423.8—1995	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验Ed：自由跌落
GB/T 2423.10—2008	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
GB/T 2423.22—2012	环境试验	第2部分：试验方法 试验N：温度变化
GB/T 2423.28—2005	电工电子产品环境试验	第2部分：试验方法 试验T：锡焊
GB/T 2828.1—2012	计数抽样检验程序	第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
GB/T 3389.1	铁电压电陶瓷词汇	
GB/T 19405.1—2003	表面安装技术	第一部分：表面安装元器件（SMDs）规范的标准方法

## 3 术语和定义

GB/T 3389.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**压电陶瓷电声元件 piezoelectric ceramic electro-acoustic components**

基于压电效应，由压电陶瓷片与振动基板复合而成的，用于空气中“电—声”转换的压电陶瓷元件。

### 3.2

**偏心度 eccentricity**

陶瓷片中心相对于基板中心偏离的程度。

## 4 分类

4.1 按装配工艺

元件按装配工艺分为：

- 普通元件，适用于非表面安装工艺的器件；
- 耐高温元件，适用于表面安装工艺的器件。

4.2 按驱动电压

元件按驱动电压分为：

- 常规元件，用于家电电器、工业仪表等用途的低电压驱动元件；
- 耐高电压元件，用于安防报警及车载等用途的高电压驱动元件。

4.3 按陶瓷片结构

元件按陶瓷片结构分为：

- 单层元件，陶瓷片由一层陶瓷介质组成的元件；
- 叠层元件，单侧陶瓷片由两层及以上的陶瓷介质和电极间隔组成的元件。

5 优先额定值和特性

5.1 概述

详细规范给出的值应优先从下列值中选取。

5.2 气候类别

气候类别见表1。

表 1 气候类别

序号	气候类别
1	10 / 70 / 4
2	25 / 85 / 4
3	55 / 125 / 4

5.3 振动严酷等级

振动严酷等级见表2。

表 2 振动严酷等级

序号	振动条件		
	频率范围 Hz	振幅 mm	扫频循环 次
1	10~55	0.35	10
2		0.75	

5.4 碰撞严酷等级

碰撞严酷等级见表3。

表 3 碰撞严酷等级

峰值加速度 $m/s^2 (g_n)$	脉冲持续时间 ms	碰撞次数 次
100 (10)	16	1000±10

## 5.5 冲击严酷等级

冲击严酷等级见表4。

表 4 冲击严酷等级

峰值加速度 $m/s^2 (g_n)$	脉冲持续时间 ms	相应的速度变化量（半正弦） m/s
50 (5)	30	1.0

## 6 要求

### 6.1 总则

元件应符合本标准和相应详细规范规定的所有要求。本标准的要求与详细规范不一致时，应以相关详细规范为准。

### 6.2 外形尺寸

元件的外形尺寸、偏心度（适用于圆形元件）应符合详细规范的规定。

### 6.3 外观质量和标志

#### 6.3.1 外观质量

元件的外表应平整、清洁，无缺胶、多胶等缺陷；基板应无锈蚀、缺口、毛刺等缺陷。陶瓷片应无裂纹、缺口、砂点等缺陷。电极面应图案完整、清晰，色泽自然、均匀，无氧化锈蚀等缺陷。

#### 6.3.2 标志

标志应完整、清晰、牢固。

注：标志包含元件表面的各种功能性标识，如阻焊油墨。

### 6.4 电性能

#### 6.4.1 谐振频率

元件的谐振频率应符合详细规范的规定。

#### 6.4.2 等效电阻

元件的等效电阻应符合详细规范的规定。

#### 6.4.3 自由电容

元件的自由电容应符合详细规范的规定。

#### 6.4.4 损耗角正切

元件的损耗角正切值应符合详细规范的规定。

#### 6.4.5 绝缘电阻

元件任意两端的绝缘电阻均应不小于100 MΩ。

#### 6.5 可焊性（适用时）

元件按7.5的规定试验后，焊料应润湿试验表面区域。

#### 6.6 耐焊接热（适用时）

元件按7.6的规定试验后，电极面应无损伤。

#### 6.7 附着力（适用时）

元件按7.7的规定试验后，电极面应无机械损伤，陶瓷片与基板应不脱离。

#### 6.8 粘接强度

元件按7.8的规定试验后，基板与陶瓷片厚度比等于或大于1的元件应无陶瓷片脱落和翘起现象，但允许龟裂；基板与陶瓷片厚度比小于1的元件和叠层元件应符合详细规范的规定。

#### 6.9 耐高温（耐高温元件适用）

元件按7.9的规定试验后，电性能应符合表5或详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。附着力应符合6.7的规定，粘接强度应符合6.8的规定。

表 5 电性能要求

序号	项目	要求
1	谐振频率	最大变化范围 ±5%
2	等效电阻	符合详细规范
3	自由电容	最大变化范围 ±10%
4	损耗角正切	符合详细规范
5	绝缘电阻	不小于 100 MΩ

#### 6.10 耐高电压（耐高电压元件适用）

元件按7.10的规定试验后，瓷片应无裂纹、脱落，试验过程无飞弧现象，电性能应符合详细规范规定。

#### 6.11 高温

元件按7.11的规定试验后，在高温下测量，电性能或其最大变化范围应符合详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。

## 6.12 低温

元件按7.12的规定试验后，在低温下测量，电性能或其最大变化范围应符合详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。

## 6.13 温度变化

元件按7.13的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。

表 6 电性能要求

序号	项目	要求
1	谐振频率	最大变化范围 $\pm 10\%$
2	等效电阻	符合详细规范
3	自由电容	最大变化范围 $\pm 20\%$
4	损耗角正切	符合详细规范
5	绝缘电阻	不小于 100 M $\Omega$

## 6.14 恒定湿热

元件按7.14的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。

## 6.15 振动

元件按7.15的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无破损、裂纹、脱落等机械损伤。

## 6.16 碰撞

元件按7.16的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无破损、裂纹、脱落等机械损伤。

## 6.17 冲击

元件按7.17的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无破损、裂纹、脱落等机械损伤。

## 6.18 自由跌落

元件按7.18的规定试验后，电性能应符合表6或详细规范规定，瓷片应无破损、裂纹、脱落等机械损伤。

## 7 检验方法

### 7.1 通则

除另有规定外，所有试验都应在GB/T 2421.1—2008中5.3规定的测量和试验用标准大气条件下进行。

- 温度：15 °C ~35 °C；
- 相对湿度：25% ~ 75% ；
- 气压：86 kPa ~106 kPa；

有争议时，采用仲裁测量和试验用标准大气条件：

- 温度：25 °C ± 1 °C；
- 相对湿度：48% ~ 52%；
- 气压：86 kPa ~ 106 kPa。

测量前，元件应在测量温度下放置24 h，以使元件达到热平衡。为了有助于干燥，受控恢复条件和标准的干燥条件应符合GB/T 2421.1—2008中5.4和5.5的规定。应记录测量期间的环境温度并在试验报告中注明。

## 7.2 外形尺寸

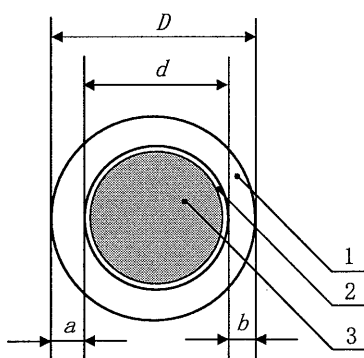
用符合准确度要求的量具测量元件的外形尺寸。

偏心度的测量如图1所示，使用符合准确度要求的量具测量  $a$ 、 $b$ 、 $D$ 、 $d$ ，用公式（1）计算偏心度。

$$C = \frac{a-b}{D-d} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $C$  —— 偏心度；
- $a$  —— 基板与陶瓷片同侧边缘的最大距离，单位为毫米(mm)；
- $b$  —— 基板与陶瓷片同侧边缘的最小距离，单位为毫米(mm)；
- $D$  —— 基板直径，单位为毫米(mm)；
- $d$  —— 陶瓷片直径，单位为毫米(mm)。



说明：

- 1—— 基板；
- 2—— 陶瓷片；
- 3—— 电极。

图 1 偏心度的测量

## 7.3 外观质量和标志

### 7.3.1 外观质量

采用目视法检查元件的外观，元件的外表应平整、清洁，无缺胶、多胶等缺陷；基板应无锈蚀、缺口、毛刺等缺陷。陶瓷片应无裂纹、缺口、砂点等缺陷。电极面应图案完整、清晰，色泽自然、均匀，无氧化锈蚀等缺陷。

### 7.3.2 标志

在室温下，用蘸有无水乙醇的脱脂棉球将标志轻擦3次后，目视检查标志应完整、清晰。

## 7.4 电性能

### 7.4.1 谐振频率

#### 7.4.1.1 概述

测试设备应符合下列要求：

- 信号发生器频率瞬时稳定度高于待测频率的准确度，输出波形为正弦波，谐波失真抑制大于50 dB；
- 频率计分辨率优于1 Hz，输入阻抗远大于信号发生器输出阻抗，且不影响信号发生器输出电平；
- 高频毫伏表输入阻抗大于1 M $\Omega$ ，输入电容不大于40 pF，频率范围应符合测试要求；
- 可变无感电阻箱最小分度为0.1  $\Omega$ ，使用频率不低于200 kHz；
- 电阻均应为无感电阻；
- 如采用扫频法测试，应选用扫频范围覆盖元件频率范围的扫频仪、阻抗分析仪或网络分析仪。

测试夹具的端头直径应小于0.5 mm，使元件径向垂直于水平面悬空，以保证元件自由振动。

除详细规范另有规定外，测量点的位置应在波节附近，随机选取3个测量点，以等效电阻值最小的一点为准。

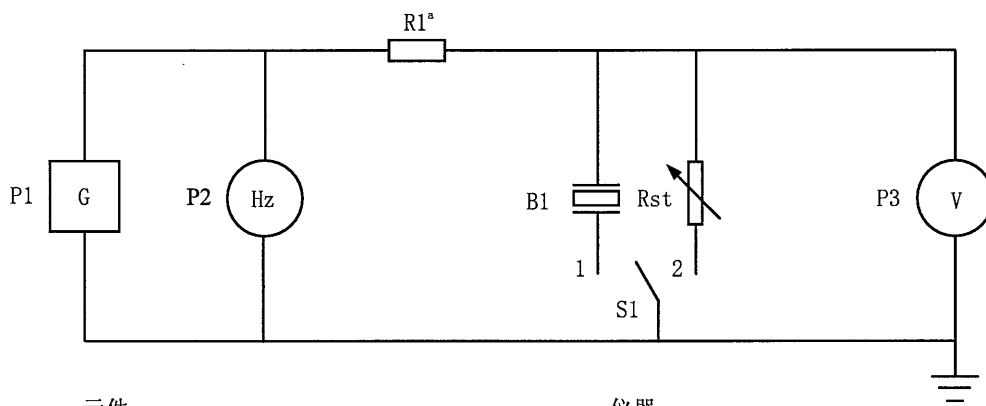
#### 7.4.1.2 测试电路

可选择恒流法、恒压法和扫频法进行测试。恒流法测试电路如图2所示，恒压法测试电路如图3所示。

#### 7.4.1.3 测试方法

选择任一方法测试元件的谐振频率：

- a) 恒流法测试：按图2接入测试夹具，置开关S1在开路位置，调节信号发生器P1的输出幅值，校准测试电压，使高频毫伏表P3的指示为1 V；置开关S1在1的位置，将测试夹具的两尖端夹持住元件测量点位置，使元件径向垂直于水平面悬空，然后调节信号发生器P1的输出频率，使高频毫伏表P3指示的电压为最小并记录数值，此时频率计P2所显示的频率为该元件的谐振频率。
- b) 恒压法测试：按图3接入测试夹具，置开关S1在1的位置，调节信号发生器P1的输出幅值，校准测试电压，使高频毫伏表P3的指示为50 mV；置开关S1在2的位置，将测试夹具的两尖端夹持住元件测量点位置，使元件径向垂直于水平面悬空，然后调节信号发生器P1的输出频率，使高频毫伏表P3指示的电压为最大并记录数值，此时频率计P2所显示的频率为该元件的谐振频率。
- c) 扫频法测试：将测试夹具接入仪器的输出接口，开启电源，按规定时间预热；按详细规范的要求设定扫频范围和测试电压；开始扫频，扫频范围内的最小阻抗值所对应的频率为元件的谐振频率。



元件:

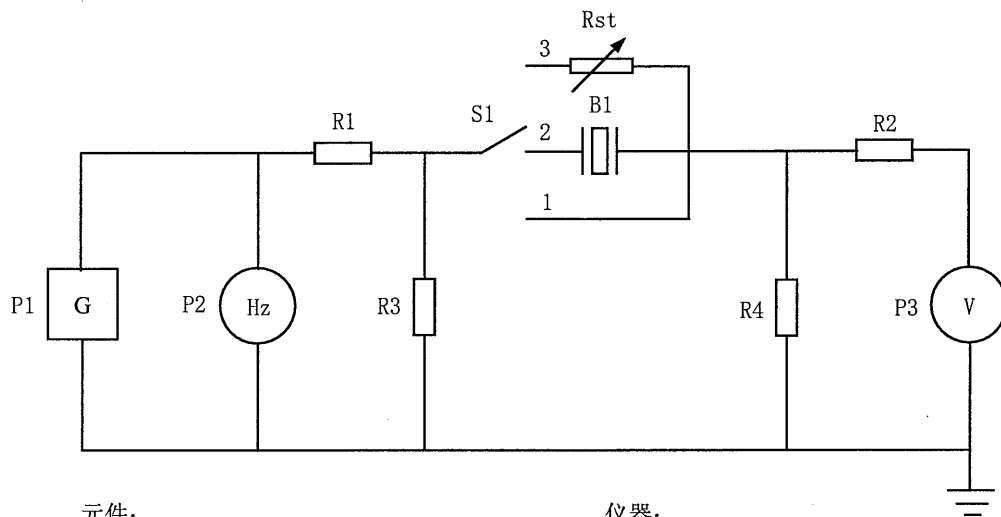
- R1<sup>a</sup> —— 电阻器;
- B1 —— 待测元件;
- Rst —— 可变无感电阻;
- S1 —— 开关。

仪器:

- P1 —— 信号发生器;
- P2 —— 频率计;
- P3 —— 高频毫伏表。

<sup>a</sup> 电阻值不小于待测元件等效电阻值的 10 倍。

图 2 恒流法测试电路



元件:

- R1 —— 电阻器  $R=100\ \Omega$ ;
- R2 —— 电阻器  $R=100\ \Omega$ ;
- R3 —— 电阻器  $R=10\ \Omega$ ;
- R4 —— 电阻器  $R=10\ \Omega$ ;
- B1 —— 待测元件;
- Rst —— 可变无感电阻;
- S1 —— 开关。

仪器:

- P1 —— 信号发生器;
- P2 —— 频率计;
- P3 —— 高频毫伏表。

图 3 恒压法测试电路

## 7.4.2 等效电阻

### 7.4.2.1 概述

测试设备、测试夹具和测量点按7.4.1.1的规定。

#### 7.4.2.2 测试电路

测试电路按7.4.1.2的规定。

#### 7.4.2.3 测试方法

选择任一方法测试元件的等效电阻：

- a) 恒流法测试：按7.4.1.3中的恒流法测试谐振频率后，置开关S1在2的位置，调节可变无感电阻 $R_{st}$ 的阻值，使高频毫伏表P3的指示值与测试谐振频率时的指示值相等，此时可变电阻 $R_{st}$ 的阻值为元件的等效电阻。
- b) 恒压法测试：按7.4.1.3中的恒压法测试谐振频率后，置开关S1在3的位置，调节可变无感电阻 $R_{st}$ 的阻值，使高频毫伏表P3的指示值与测试谐振频率时的指示值相等，此时可变电阻 $R_{st}$ 的阻值为元件的等效电阻。
- c) 扫频法测试：按7.4.1.3中的扫频法测试，扫频范围内的最小阻抗值为元件的等效电阻。

#### 7.4.3 自由电容

##### 7.4.3.1 概述

使用符合准确度要求的电桥测试，电容的测量误差不大于0.5%，损耗角正切测量误差不大于0.5%。

##### 7.4.3.2 测试方法

将测试夹具的尖端夹持住元件，使元件径向垂直于水平面悬空。测试频率设定为120 Hz，测试电压不大于1 V，直接读出元件的自由电容。

#### 7.4.4 损耗角正切

##### 7.4.4.1 概述

测试设备按7.4.3.1的规定。

##### 7.4.4.2 测试方法

按7.4.3.2的规定，直接读出元件的损耗角正切值。

#### 7.4.5 绝缘电阻

使用测试电压准确度为±2%的绝缘电阻测试仪测量，测试电压以陶瓷片厚度计算为直流250 V/mm，读数稳定后读取绝缘电阻值。需重新测试时应先充分放电。

#### 7.5 可焊性

按GB/T 2423.28—2005试验Ta规定的烙铁法进行试验，使用60 W~90 W温控电烙铁，熔点为260 °C的无铅焊锡丝，焊接温度 $320\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ 。

在电极面任意点进行焊接，烙铁头不应接触电极面，焊接面积为 $3\text{ mm}^2 \sim 5\text{ mm}^2$ ，焊点堆积高度不大于2 mm，焊接时间不大于1 s。

#### 7.6 耐焊接热

按 GB/T 2423.28—2005 试验Tb 规定的烙铁法进行试验，使用60 W~90 W温控电烙铁，熔点为260 °C的无铅焊锡丝，焊接温度 $345\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

在电极面任意点进行焊接，烙铁头不应接触电极面，焊接面积为 $3\text{ mm}^2 \sim 5\text{ mm}^2$ ，焊点堆积高度不大于2 mm，焊接时间为 $1.5\text{ s} \pm 0.5\text{ s}$ 。

### 7.7 附着力

使用60 W~90 W温控电烙铁，熔点为260 °C的无铅焊锡丝，焊接温度 $320\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，焊接时间不大于2 s，焊接面积为 $3\text{ mm}^2 \sim 5\text{ mm}^2$ ，焊点堆积高度不大于2 mm。如图4所示，按垂直和水平方向分别焊接7股 $\phi 0.13\text{ mm}$ 的导线或详细规范规定的导线。

将元件固定在木板上，用砝码对导线施加表7规定的负荷，时间为 $10\text{ s} \pm 1\text{ s}$ 。试验后电极面应无机械损伤，陶瓷片与基板应不脱离。



a) 垂直方向试验示意图

b) 水平方向试验示意图

说明：

- 1—— 基板；
- 2—— 陶瓷片；
- 3—— 电极；
- 4—— 焊点；
- 5—— 导线；
- 6—— 砝码。

图 4 附着力的试验

表7 负荷强度

序号	陶瓷片厚度 ( $t$ ) mm	垂直负荷 N	水平负荷 N
1	$t \leq 0.05$	1.5	5
2	$0.05 < t \leq 0.10$	2.0	10
3	$0.1 < t \leq 0.2$	2.5	20
4	$> 0.2$	3.0	

## 7.8 粘接强度

总厚度不大于0.3 mm的元件采用直径为陶瓷片二分之一的圆柱体。

总厚度大于0.3 mm的元件采用直径与陶瓷片相同或详细规范规定的圆柱体。

使元件基板一面与圆柱体的柱面贴紧，将元件压弯至与柱面吻合后检查外观，基板与陶瓷片厚度比等于或大于1的元件应无陶瓷片脱落和翘起现象，但允许龟裂；基板与陶瓷片厚度比小于1的元件和叠层元件应符合详细规范的规定。

## 7.9 耐高温

### 7.9.1 试验设备

采用满足GB/T 19405.1—2003中5.4.1规定的红外再流焊工艺条件或详细规范规定的设备。

### 7.9.2 试验方法

除详细规范另有规定外，按照GB/T 19405.1—2003中5.4.1规定的红外再流焊工艺条件试验，试验后在室温下恢复4 h测量电性能并检查外观，电性能应符合表5或详细规范规定，瓷片应无裂纹、脱落。然后分组按照7.7和7.8的要求进行附着力试验和粘接强度试验。

## 7.10 耐高电压

### 7.10.1 试验设备

采用带有功率输出的低频信号发生器，输出信号的幅值、波形和频率应能满足详细规范的规定。

### 7.10.2 试验方法

按详细规范的规定焊接导线，将导线端子接入测试夹具，保持元件悬空。

按详细规范的规定值设定输出信号频率，平稳加电压至规定值；保持时间结束，将电压平稳下降至零后测量电性能并检查外观，瓷片应无裂纹、脱落，试验过程无飞弧现象，电性能应符合详细规范规定。

## 7.11 高温

按GB/T 2423.2—2008 试验Bb规定。除详细规范另有规定外，试验温度为表1规定的最高工作温度，持续时间为30 min。

## 7.12 低温

按GB/T 2423.1—2008 试验Ab规定。除详细规范另有规定外，试验温度为表1规定的最低工作温度，持续时间为30 min。

### 7.13 温度变化

按 GB/T 2423.22—2012 试验Na规定。低温  $T_A$  为表1规定的最低工作温度，高温  $T_B$  为表1规定的最高工作温度，暴露时间  $t_1$  为30 min，转换时间  $t_2$  为2 min~3 min，恢复时间为1 h后，进行电性能测试。

### 7.14 恒定湿热

按 GB/T 2423.3—2006 试验Cab 规定。试验温度为  $65\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度为  $85\% \pm 3\%$ ，持续时间为4 d，恢复时间为1 h后，进行电性能测试。

### 7.15 振动

按GB/T 2423.10—2008 试验Fc规定。严酷等级按表2的规定。

### 7.16 碰撞

按GB/T 2423.6—1995 试验Eb规定。严酷等级按表3的规定。

### 7.17 冲击

按 GB/T 2423.5—1995 试验Ea规定。严酷等级按表4的规定。

### 7.18 自由跌落

按 GB/T 2423.8—1995 试验Ed规定，元件水平放置，基板一面向下，从1 000 mm的高度自由跌落至硬木板（推荐厚度10 cm）上，跌落次数为2次。

## 8 检验规则

### 8.1 检验分类

元件的检验分鉴定检验和质量一致性检验。

### 8.2 鉴定检验

#### 8.2.1 概述

鉴定检验是对一种型号的若干样品进行的一系列完整的检验，其目的在于确定制造者是否有能力生产符合本标准和详细规范规定的产品。同时当主要设计、工艺、材料及零部件变更或停产后恢复生产时亦应进行。鉴定检验应采用正常生产使用的设备和加工工艺生产出来的样本，并在鉴定机构认可的试验室进行。

#### 8.2.2 检验程序

鉴定检验的样品数和试验分组由表8给出。每组试验应按规定的顺序进行。

全部样品均应经受0组试验，然后分配到其他各组。

0组的一只备份样品可用于代替0组中的不合格品，不合格样品不应用于其他组试验。

表 8 鉴定检验

试验分组	检验或试验项目	要求章条号	方法章条号	样品数	允许不合格数
0	外形尺寸	6.2	7.2	全部样品 (含 1 只备份样品)	1
	外观质量和标志	6.3	7.3		
	电性能	6.4	7.4		
1	可焊性 (适用时)	6.5	7.5	5	0
2	耐焊接热 (适用时)	6.6	7.6	5	
3	附着力 (适用时)	6.7	7.7	10	
4	粘接强度	6.8	7.8	5	
5	耐高温 (耐高温元件适用)	6.9	7.9	10 <sup>a</sup>	
	附着力 (适用时)	6.7	7.7		
	粘接强度	6.8	7.8		
6	耐高电压 (耐高电压元件适用)	6.10	7.10	10	
7	高温	6.11	7.11	10	
	低温	6.12	7.12		
	自由跌落	6.18	7.18		
8	温度变化	6.13	7.13	10	
	恒定湿热	6.14	7.14		
9	振动	6.15	7.15	10	
	碰撞或冲击	6.16 或 6.17	7.16 或 7.17		
<sup>a</sup> 样品应全部按 7.9 的规定试验后, 平均分为 2 组, 分别按照 7.7、7.8 的规定试验。					

### 8.2.3 检验结果判定

鉴定检验不合格品数不超过规定的允许不合格品数时, 鉴定检验合格。

## 8.3 质量一致性检验

### 8.3.1 概述

质量一致性检验分逐批检验和周期检验。

### 8.3.2 逐批检验

#### 8.3.2.1 检验批

检验批应由在相同条件下生产，并同时提交检验的相同型号元件的所有产品组成。

### 8.3.2.2 抽样方案

逐批检验按照GB/T 2828.1—2012 正常检验一次抽样方案，检验项目、顺序、检验水平及接收质量限（AQL）由表9给出。

表9 逐批检验

试验分组	检验或试验项目	要求章条号	方法章条号	检验水平 IL	接收质量限 AQL
1	外形尺寸	6.2	7.2	S-2	1.0
2	外观质量和标志	6.3	7.3	I	
3	电性能	6.4	7.4	II	0.65
4	可焊性（适用时） <sup>a</sup>	6.5	7.5	S-2	1.0
5	耐焊接热（适用时） <sup>a</sup>	6.6	7.6	S-2	
6	附着力（适用时） <sup>a</sup>	6.7	7.7	S-2	
7	粘接强度	6.8	7.8	S-2	
8	耐高温（耐高温元件适用） <sup>a</sup>	6.9	7.9	S-4 <sup>b</sup>	
	附着力（适用时）	6.7	7.7		
	粘接强度	6.8	7.8		
9	耐高电压（耐高电压元件适用） <sup>a</sup>	6.10	7.10	S-4	

<sup>a</sup> 经该项试验后的样品不得作为成品交货。  
<sup>b</sup> 样品应全部按7.9的规定试验后，平均分为2组，分别按照7.7、7.8的规定试验。

### 8.3.2.3 不合格

逐批检验时，如第1项～第3项不合格，制造方可对检验批进行筛选，剔除有缺陷的产品，并按表9重新提交进行复检。复检批应采用加严检验，若仍不合格，则该批产品判为不合格，不得再次提交验收；如第4项～第9项中任一项不合格，则该批产品判为不合格，不得再次提交验收。

### 8.3.3 周期检验

周期检验每12个月进行一次。在结构设计、主要工艺、主要材料改变或停产三个月以上又恢复生产时亦应进行。周期检验所需的样品应从同一周期生产的，经逐批检验合格的产品中随机抽取。周期检验的分组、检验项目及顺序应符合表10规定。

周期检验不合格，应停止产品生产、验收和交货，并根据不合格原因，对材料和工艺采取纠正措施，直至新的周期检验合格后，才能恢复正常生产和交付。

经周期检验的样品不得作为合格品交货。

表 10 周期检验

试验分组	检验或试验项目	要求章条号	方法章条号	样品数	允许不合格数
1	高温	6.11	7.11	10	0
	低温	6.12	7.12		
	自由跌落	6.18	7.18		
2	温度变化	6.13	7.13	10	
	恒定湿热	6.14	7.14		
3	振动	6.15	7.15	10	
	碰撞或冲击	6.16 或 6.17	7.16 或 7.17		

## 9 标志、包装、运输和储存

### 9.1 标志

元件上应清晰地标明制造厂商标、产品型号、生产日期，由于尺寸限制不能完整标志时，应按相应的详细规范的规定标志，但应在外包装上做完整的标志。型号命名方法与注意事项详见附录A。

### 9.2 包装

#### 9.2.1 内包装

元件应排列整齐叠放并固定于内包装盒中，内包装盒应采用防震缓冲材料，并为防止元件变质和物理损伤提供足够的保护。内包装盒内只能装同一型号的产品，并应放上盖有质量部门印章的合格证。内包装盒上应标明：

- a) 制造单位名称和商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 产品数量和生产日期。

#### 9.2.2 外包装

外包装箱应符合防护要求，箱内壁应衬有防潮材料，空隙中用减振材料填塞。箱内应放有装箱单。装满元件的外包装箱重量不应超过20 kg，包装箱上储运标志应符合 GB/T 191的规定，标明“怕雨”、“怕晒”“易碎物品”等标志。包装箱的外表应标明：

- a) 制造单位名称和商标；
- b) 产品的名称、型号、详细规范代号、数量；
- c) 重量、外形尺寸；
- d) 包装日期。

### 9.3 运输

装有元件的包装箱允许采用任何方式运输，但应避免雨雪的直接淋袭和机械损伤。装卸时不得抛掷。

#### 9.4 储存

元件应储存在温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%的室内，并保持温度和湿度稳定。不得将元件存放在有腐蚀性化学物质(酸、碱、盐基、有机气体、硫化物等)的环境中。

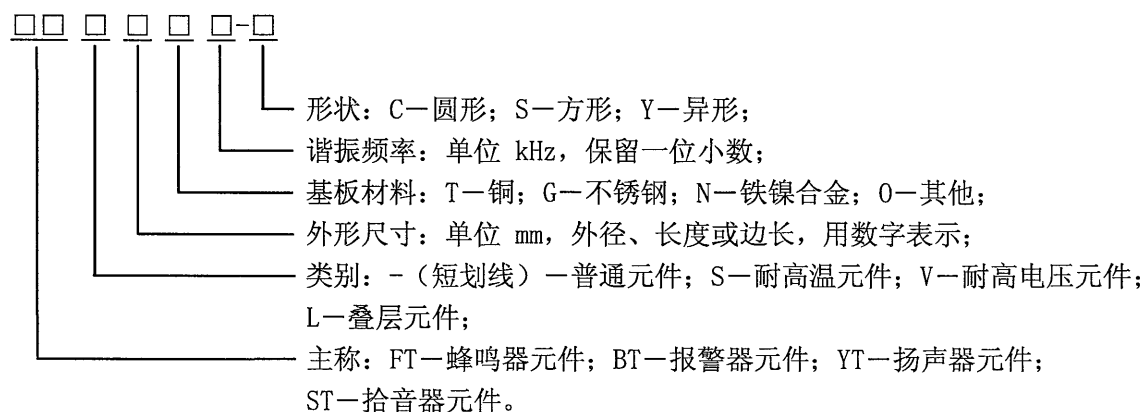
元件应在良好包装下遮光储存，不得散落。储存地点应设置衬垫物，不得将元件直接放置在地面上，以避免受潮和生锈。



**附录 A**  
(资料性附录)  
**型号命名方法与注意事项**

### A.1 型号命名

推荐采用如下方式命名元件型号：



示例1：

FT-15N4.0-C 表示蜂鸣器用、普通型、直径 15 mm、铁镍合金基板、谐振频率 4.0 kHz 的圆形压电陶瓷电声元件。

示例2：

YTL23G0.7-S 表示扬声器用、叠层型、边长 23 mm、不锈钢基板、谐振频率 0.7 kHz 的方形压电陶瓷电声元件。

### A.2 注意事项

#### A.2.1 焊接与安装

如需焊接导线时，焊接温度应不大于 350 °C，基板上的焊接时间应不大于 3 s；陶瓷电极上的焊接时间应不大于 2 s，电烙铁应尽量减少直接接触元件电极；对于陶瓷片厚度小于 0.05 mm 的元件，推荐采用粘接的方式连接电极和导线。

应避免对元件的中心区域施加载荷，否则可能会导致陶瓷片破裂；不应用裸手接触元件，以免腐蚀电极。

在元件焊接与安装过程中应遮蔽强光，以避免电极氧化。

焊接导线后的元件，应避免导线过度受力，以免焊点脱落。

#### A.2.2 使用

元件的输入电压应低于详细规范规定的最大输入电压；避免使元件长期处于直流电压下，防止发生银离子迁移。

中 华 人 民 共 和 国  
电 子 行 业 标 准  
压电陶瓷电声元件总规范  
SJ/T 10709—2016

\*

中国电子技术标准化研究院 编制  
中国电子技术标准化研究院 发行

电话：(010) 64102612 传真：(010) 64102617  
地址：北京市安定门东大街1号  
邮编：100007  
网址：www.cesi.cn

\*

开本：880×1230 1/16 印张：1 $\frac{1}{2}$  字数：36千字

2016年6月第一版 2016年6月第一次印刷  
印数：200册 定价：60元

版权专有 不得翻印  
举报电话：(010) 64102613