

中华人民共和国国家标准

电子元器件结构陶瓷材料  
性能测试方法  
显微结构的测定

UDC 621.315.612  
: 621.382  
/. 387.620.1  
GB 5594.8—85

Test methods for properties of  
structure ceramic used in electronic components  
Determination of microstructure

本标准适用于氧化铝瓷、氧化铍瓷、滑石瓷和镁橄榄石瓷等电子元器件结构陶瓷显微结构的测定。  
本标准只涉及光学显微镜的测定内容和测定方法。

### 1 定义

陶瓷显微结构是指陶瓷材料含有相（结晶相、玻璃相和气相）的形状、大小、数量、种类、分布以及显微缺陷和它们在空间上的相互排列和组合关系。而这些现象能借助于光学显微镜或电子显微镜观察到。

### 2 样品的制备

样品尺寸酌情而定。一般可取 $20 \times 20 \times 10 \text{ mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 厚）或 $\phi 20 \times 10 \text{ mm}$ ，并磨制成下列试样：

- 2.1 光片：单面抛光，然后采用化学腐蚀、热腐蚀等方法，使其晶界显露。
- 2.2 薄片：将样品的厚度磨至 $30 \mu\text{m}$ 。
- 2.3 超薄光薄片：双面抛光，将样品的厚度磨至 $30 \mu\text{m}$ 以下。

### 3 测量仪器

各种类型的偏光显微镜、反光显微镜和全自动图象分析仪。

### 4 测定内容和测定方法

#### 4.1 晶相

先确定陶瓷中各种晶体的名称，分别主、次晶相，然后再依次测定下列项目。

##### 4.1.1 晶体形态

- 4.1.1.1 晶形的完整性：可分为自形晶、半自形晶和它形晶。
- 4.1.1.2 晶体的形态：可分为粒状、针状、柱状、网状、板状和鳞片状等。

##### 4.1.2 晶粒大小

测定时可采用显微镜中的目镜刻度尺或采用数字显示显微镜粒度测定仪进行测量。颗粒大小的分类和命名列表如下：

粒径的分类和命名

隐晶质	微晶粒	细晶粒	中晶粒	粗晶粒	粗大晶粒
$< 0.2 \mu$	$0.2 \sim 1 \mu$	$1 \sim 10 \mu$	$10 \sim 30 \mu$	$30 \sim 100 \mu$	$> 100 \mu$

4.1.2.1 平均粒径

测量办法同上，分别测量出上述颗粒，然后再取其平均值（颗粒数根据不同情况而定，一般不少于100颗）。

4.1.2.2 粒径大小的差异：根据晶粒大小的差异，可以分为以下三种类型：

- a. 均粒状：晶体颗粒大小相近，或虽有少量大颗粒存在，但大小颗粒粒径之比小于3:1；
- b. 非均粒状：非均粒状亦可称为似斑状，晶体颗粒大小有差异，但大小颗粒粒径之比小于5:1；
- c. 斑状：晶体颗粒差异较大，大小颗粒粒径之比超过5:1。

4.1.3 晶相的含量

测定时可以采用下列方法：

- a. 点数计算法；
- b. 直线计算法；
- c. 面积计算法。

4.2 气孔

4.2.1 气孔的形状、大小和分布。

4.2.2 气孔的百分含量，可分以下几个等级：

- < 3% 可以不表示；
- 3~10% 称为少气孔；
- > 10% 称为多气孔。

4.3 玻璃相

根据玻璃相的百分含量可分以下几个等级：

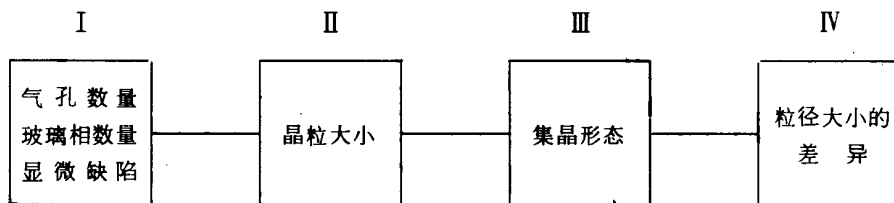
- < 5% 可以不表示；
- 5~10% 称为少玻基；
- > 10% 称为多玻基。

4.4 显微缺陷

主要是指欠烧、熔蚀、不正常生长和微裂纹等。

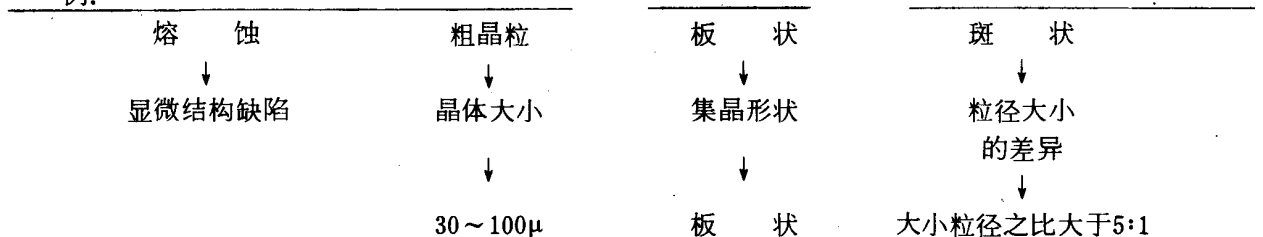
5 测定结果的综合表示

根据以上各项的测定结果，陶瓷显微结构可以综合起来加以考虑。显微结构的表示格式见下表。



可按上述格式的内容，用依次迭加法来表示。

例：



简称：熔蚀粗晶粒板状斑状结构。  
如果部分内容缺少，可以不表示。

例：

细 晶  
↓  
晶粒大小  
↓  
7 ~ 10 $\mu$

粒 状  
↓  
集晶形状  
↓  
粒 状

均 粒 状  
↓  
粒径大小的差异  
↓  
大小颗粒粒径  
之比不超过3:1

简称：细晶粒状均粒状结构。

---

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由上海科技大学负责起草。

本标准主要起草人李中和。