

## QSG3 透明石英玻璃坩埚

本标准适用于半导体工业拉制单晶用的高纯透明石英玻璃坩埚。

本坩埚采用天然石英熔制成坯体，并在其内表面涂一层高纯人造石英玻璃层。

### 一、技术要求

#### 1. 物理、化学性能指标

##### (1) 化学成分

##### a. 内涂层化学成分

铝、钙、镁、钛、铜、铁、钴、镍、锰、硼、钾、钠、锂十三个杂质元素的总含量不得大于 0.001%。

其中：铝 $\leq 5 \times 10^{-4}$ %； 铜 $\leq 0.1 \times 10^{-4}$ %；

铁 $\leq 0.5 \times 10^{-4}$ %； 硼 $\leq 0.1 \times 10^{-4}$ %；

钾 $\leq 1 \times 10^{-4}$ %； 钠 $\leq 1 \times 10^{-4}$ %。

##### b. 坩埚坯体化学成分

铝、钙、镁、钛、铜、铁、钴、镍、锰、硼、钾、钠、锂十三个杂质元素的总含量不得大于 0.01%。

其中：铝 $\leq 60 \times 10^{-4}$ %； 铜 $\leq 0.1 \times 10^{-4}$ %；

铁 $\leq 5 \times 10^{-4}$ %； 硼 $\leq 0.3 \times 10^{-4}$ %；

钾 $\leq 4 \times 10^{-4}$ %； 钠 $\leq 4 \times 10^{-4}$ %。

##### (2) 热稳定性

试样在 1100℃ 至 20℃ 温度急变下试验三次，不产生裂纹。

##### (3) 抗结晶性

试样在 1200℃ 温度下恒温半小时, 不允许出现直径大于 3 毫米的析晶白点, 0.5~3 毫米的析晶白点, 每 100 平方厘米不得超过 10 个。

(4) 涂层厚度应均匀, 折合重量应符合表 1 规定。

表 1

| 外径 D | 涂层重量 | 外径 D | 涂层重量 |
|------|------|------|------|
| 毫米   | 克    | 毫米   | 克    |
| 80   | 3.0  | 106  | 4.5  |
| 90   | 3.5  | 114  | 5.5  |
| 100  | 4.0  | 130  | 7.0  |

## 2. 外观指标

(1) 坩埚坯体部分 (见表 2)。

|    | 项 目                               |      |         |
|----|-----------------------------------|------|---------|
| 气泡 | 直径                                | 弧度部分 | 0.3—0.4 |
|    | 毫米                                | 直线部分 | 0.3—0.7 |
|    | 允许数量 (个/厘米 <sup>2</sup> )         |      | ≤6      |
| 暗疤 | 长径                                | 弧度部分 | 1—4     |
|    | 毫米                                | 直线部分 | 2—4     |
|    | 允许数量 (条/100 厘米 <sup>2</sup> )     |      | ≤4      |
| 色斑 | 丝状长径 (毫米)                         |      | 0.2—1.5 |
|    | 点状直径 (毫米)                         |      | 0.2—0.8 |
|    | 允许总数 (个/100 厘米 <sup>2</sup> )     |      | ≤4      |
|    | 透明颗粒允许数量 (个/100 厘米 <sup>2</sup> ) |      | ≤30     |
|    | 波纹 (毫米)                           |      | ≤0.3    |

注: ①缺陷宽度小于点状下限的按丝状计。

②非圆形缺陷的直径均按算术平均值计。

(2) 坩埚口部不得有缺口, 不得有深、宽大于 4 毫米的表皮崩落。

(3) 坩埚内表面不允许有色斑沾污和析晶。

(4) 坩埚内表面涂层上每 100 平方厘米中允许透明颗粒（直径在 0.5—0.7 毫米）为 10 个。

## 二、形状与规格尺寸

3. 半导体用透明石英玻璃坩埚的形状与规格尺寸应符合下图及表 3 规定。

表 3

| 外径      | 高度    | 底半径 | 厚度范围    | 同一横截面的厚度公差 |
|---------|-------|-----|---------|------------|
| D       | H     | R   |         |            |
| 80+0.6  | 60±2  | D-1 | 2.0±0.5 | 0.3        |
| -0.9    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |
| 90+0.6  | 70±2  | D-2 | 2.0±0.5 | 0.3        |
| -0.9    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |
| 100+0.6 | 80±3  | D-2 | 2.3±0.5 | 0.3        |
| -1.1    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |
| 106+0.6 | 90±3  | D-2 | 2.3±0.5 | 0.3        |
| -1.1    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |
| 114+0.6 | 75±3  | D-2 | 2.3±0.5 | 0.3        |
| -1.1    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |
| 130+0.6 | 110±3 | D-2 | 2.5±0.5 | 0.4        |
| -1.6    |       | ——  |         |            |
|         |       | 2   |         |            |

## 三、试验方法

### 4. 化学成分

按 JC 1866—81 《石英玻璃原料及制品中微量杂质元素的分析方法》中的规定进行。

### 5. 热稳定性

筑神-建筑下载: <http://www.zhushen.com.cn>

---

按 JC187—73 《石英玻璃热稳定性检验方法》中的规定进行。

#### 6. 抗结晶性

按 JC 188—73 《石英玻璃抗结晶性检验方法》中的规定进行。

#### 7. 气泡

按 JC190—81 《透明石英玻璃气泡、气线检验方法》中的规定进行。