



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 14146—93

---

## 硅外延层载流子浓度测定 汞探针电容-电压法

Silicon epitaxial layers—Determination of carrier concentration—  
Mercury probe  
Voltage-capacitance method

1993-02-06 发布

1993-10-01 实施

---

国家技术监督局 发布

# 中华人民共和国国家标准

## 硅外延层载流子浓度测定 汞探针电容-电压法

GB/T 14146—93

Silicon epitaxial layers—Determination of carrier concentration—  
Mercury probe  
Voltage-capacitance method

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了硅外延层载流子浓度汞探针电容-电压测量方法。

本标准适用于同质的硅外延层载流子浓度测量。测量范围为  $10^{13} \sim 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 。

### 2 方法原理

汞探针与硅外延片表面接触,形成一个肖特基势垒。在汞探针与硅外延片之间加一反向偏压,结的势垒宽度向外延层中扩展。结的势垒电容( $C$ )及其随电压( $V$ )的变化率( $dc/dv$ )与势垒扩展宽度( $x$ )和其相应的载流子浓度 $[N(x)]$ 有如下关系:

$$N(x) = \frac{C^3}{e\epsilon_0\epsilon A^2} \cdot \frac{1}{\left(-\frac{dc}{dv}\right)} \dots\dots\dots(1)$$

$$x = \epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot A/C \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $x$  —— 势垒扩展宽度,  $\mu\text{m}$ ;

$N(x)$  —— 载流子浓度,  $\text{cm}^{-3}$ ;

$e$  —— 电子电荷,  $1.602 \times 10^{-19}, \text{C}$ ;

$\epsilon$  —— 硅的相对介电常数, 其值为 11.75;

$\epsilon_0$  —— 真空介电常数, 其值为  $8.859 \times 10^{-14}, \text{F/cm}$ ;

$A$  —— 汞-硅接触面积,  $\text{cm}^2$ 。

只要测得  $C$ 、 $dc/dv$  和  $A$ , 便可由式(1)和式(2)计算得到势垒扩展宽度  $x$  处的  $N(x)$ 。

### 3 试剂与材料

- 3.1 氢氟酸( $\rho$  1.15 g/mL), 化学纯。
- 3.2 硝酸( $\rho$  1.45 g/mL), 化学纯。
- 3.3 去离子水, 电阻率大于  $2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$  ( $25^\circ\text{C}$ )。
- 3.4 汞, 纯度大于 99.99%。
- 3.5 氮气, 纯度大于 99.5%。