

ICS 29.045
H 83
备案号: 50556-2015



中华人民共和国电子行业标准

SJ/T 11499—2015

碳化硅单晶电学性能测试方法

Test method for measuring electrical properties of monocrystalline silicon carbide

2015 - 04 - 30 发布

2015 - 10 - 01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会（SAC/TC 203）归口。

本标准起草单位：中国电子科技集团公司第四十六研究所、工业和信息化部电子工业标准化研究院。

本标准主要起草人：丁丽、郑庆瑜、蔺娴、何秀坤、冯亚彬、裴会川。

碳化硅单晶电学性能的测试方法

1 范围

本标准规定了碳化硅晶体材料导电类型、电阻率、迁移率、载流子浓度的测试方法。

本标准适用于在(-263.15~426.85)°C温度范围内,电阻率在 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、晶型为6H和4H的碳化硅单晶的电学性能测试。

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标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 30867—2014 碳化硅单晶片厚度和总厚度变化测试方法

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法原理

碳化硅单晶材料的电学参数测试采用范德堡法。对于任意形状、厚度均匀的碳化硅单晶薄片样品,在样品四周做四个欧姆接触电极A、B、C、D,典型的范德堡样品及电极位置见图1。分别在零磁场和磁场下测量样品的电流和电压,由公式(1)和公式(2)计算可得到碳化硅单晶电阻率和霍尔系数。利用霍尔系数的符号可判断材料的导电类型。将电阻率、霍尔系数代入公式(3)可计算得到碳化硅单晶的霍尔迁移率。

$$\rho = \frac{\pi_s}{2 \ln 2} \left(\frac{V_{DC}}{I_{AB}} + \frac{V_{BC}}{I_{AD}} \right) f \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$R_H = \frac{t_s V_H}{IB} \times 10^4 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\mu_H = \frac{|R_H|}{\rho} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- ρ —— 电阻率, $\Omega \cdot \text{cm}$;
- R_H —— 霍尔系数, cm^3/C ;
- μ_H —— 霍尔迁移率, $\text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$;
- t_s —— 样品厚度, cm ;