

# SJ

中华人民共和国机械电子工业部部标准

SJ3244.1~3244.5—89 SJ3245~3248—89 SJ3249.1~3249.4—89

---

## 砷化镓、磷化铟半导体材料参数测试方法

1989-03-20发布

1989-03-25实施

---

中华人民共和国机械电子工业部 发布

# 目 录

SJ3244.1—89	砷化镓、磷化铟材料霍尔迁移率和载流子浓度的测量方法·····	( 1 )
SJ3244.2—89	砷化镓、磷化铟衬底与异质结外延层之间晶格失配的测量方法·····	( 11 )
SJ3244.3—89	砷化镓、磷化铟单晶晶向的测量方法·····	( 17 )
SJ3244.4—89	砷化镓、磷化铟材料载流子浓度剖面分布的测试方法——电化学电压电容法·····	( 21 )
SJ3244.5—89	砷化镓、磷化铟材料补偿度的测试方法·····	( 27 )
SJ3245—89	磷化铟单晶位错的测量方法·····	( 35 )
SJ3246—89	铝镓砷 ( $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ )材料中铝组分的光荧光测试方法·····	( 41 )
SJ3247—89	同型砷化镓外延层厚度的红外干涉测试方法·····	( 45 )
SJ3248—89	重掺砷化镓和磷化铟载流子浓度的红外反射测试方法·····	( 51 )
SJ3249.1—89	半绝缘砷化镓和磷化铟体单晶材料的电阻率测试方法·····	( 55 )
SJ3249.2—89	半绝缘砷化镓单晶中碳浓度的红外吸收测试方法·····	( 63 )
SJ3249.3—89	半绝缘砷化镓中铬浓度的红外吸收测试方法·····	( 67 )
SJ3249.4—89	半绝缘砷化镓中 $\text{EL}_2$ 浓度的红外吸收测试方法·····	( 69 )

# 重掺砷化镓和磷化铟载流子浓度的红外反射测试方法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了红外反射法测量重掺砷化镓和磷化铟载流子浓度的测量原理、仪器设备、样品制备、测量步骤。结果计算和精度等。

本标准适用于测量重掺砷化镓和磷化铟单晶载流子浓度，也适用于测量外延层的载流子浓度。

测量浓度范围：

n—砷化镓： $7.0 \times 10^{16} \sim 1.0 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$

P—砷化镓： $2.6 \times 10^{18} \sim 1.3 \times 10^{20} \text{cm}^{-3}$

n—磷化铟： $7.0 \times 10^{16} \sim 1.0 \times 10^{19} \text{cm}^{-3}$

## 2 原理

在红外区，由于载流子的吸收作用，重掺半导体材料的反射光谱会出现极小值。此光谱波长极小值与载流子浓度具有对应关系，测得反射率光谱极小波长  $\lambda_{\min}$ ，并由经验公式计算载流子浓度。

## 3 仪器及设备

### 3.1 红外光谱仪

- 波长或波数扫描色散型双光束红外分光光度计或付里叶变换红外光谱仪。
- 波长范围 $2 \sim 100 \mu\text{m}$ ，如果波长范围较窄，则测量浓度范围减小。
- 按附录A中A1所定义的波长重复性至少为 $0.05 \mu\text{m}$ 。
- 按附录A中A2所定义的波长精密度至少为 $\pm 0.05 \mu\text{m}$ 。
- 在 $1000 \text{cm}^{-1}$ 处，光谱分辨率不低于 $4 \text{cm}^{-1}$ 。

### 3.2 仪器附件

反射测量附件入射角不大于 $30^\circ$ 。

## 4 样品制备

### 4.1 体材料

4.1.1 所测样品表面应磨抛，使其具有良好的光学表面，确保测量结果能反映材料内在性质。

4.1.2 对比测量应在同部位进行，避免样品非均匀影响，当样品迁移率异常低时，对此测量结果可能是不一致的。

### 4.2 其它材料

4.2.1 对于外延片，片厚要求大于 $1 \mu\text{m}$ ；