

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 EL_2 浓度的红外吸收测试方法·····	(69)

砷化镓和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

1 主题内容与适用范围

1.1 本标准规定了电化学电压电容法测量的原理、仪器和电解液要求、测量步骤、测量结果的计算。

1.2 本标准适用于载流子浓度 $10^{14} \sim 10^{19} \text{cm}^{-3}$ 的n型和P型砷化镓、磷化铟，也适用于铝镓砷和镓铟砷磷材料载流子浓度剖面分布的测量。

2 原理

2.1 半导体表面与适当的电解液接触，均能形成近似莫特—肖特基接触势垒。尽管不同半导体材料和不同电解液接触的平带电势不同，但接触的二侧（半导体材料和电解液）将构成一定的电容。此电容值与半导体的载流子浓度有关。载流子浓度由莫特—肖特基电容公式给出：

$$N = \frac{2(V_D - V_R)C^2}{\epsilon \epsilon_0 e A^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中： V_D ——扩散势垒，V；

V_R ——外加偏压，V；

q ——单位电荷量，其值为 $1.602 \times 10^{-19} \text{C}$ ；

ϵ ——半导体材料介电常数，砷化镓为13.18，磷化铟为12.35；

ϵ_0 ——真空电容率，其值为 $8.859 \times 10^{-14} \text{F/cm}$ ；

A ——光照样品与溶液的接触面积， cm^2 ；

N ——材料载流子浓度， cm^{-3} 。

e ——电子电荷库伦(C)；

C ——电容。

合适的电解液与半导体接触的莫特—肖特基方程式的关系不受材料浓度和制备工艺等因素的影响。平带电势溶液的不同主要取决于PH值。

2.2 n型材料与电解液接触处，在规定光强的均匀光照下，选择适宜的阳极溶解电位，产生阳极溶解。P型材料在暗场及适当的阳极溶解电位下，即可进行阳极溶解。均可获得平整的腐蚀坑。达到逐层溶解的目的。

测量深度：