

## 砷化镓中深能级的光谱研究

葛惟铤\*

B. Hamilton

(中国科学院半导体研究所)

(英国曼彻斯特大学理工学院)

目前半导体中深能级探测的实验技术大致可以分为三类, 即结电容技术、光谱技术和电子顺磁共振技术。本文介绍用光谱技术对 N 型砷化镓中若干深能级所做的研究, 包括光荧光、阴极荧光与阴极荧光瞬态的测量, 以及对深中心的能级、起源和电子-声子耦合等的初步分析。采用两种样品: 在 N 型 GaAs 衬底上用 MOCVD 外延的 N 型 GaAs (掺 S) 的样品和在此基础上 800°C 扩入放射性 Cr<sup>51</sup> 的样品。研究这两种样品光荧光谱的各两个主要谱带的峰值位置、半宽和强度随样品温度的变化, 由此推算出各谱带相应的 Huang-Rhys 因子值、耦合声子能量值及高温淬灭激活能值。用 Si 阴极光电倍增管接收阴极荧光, 光子计数和延迟符合技术测量, 给出测量结果。以单能级和双能级两种模型分别计算了荧光的稳态强度和衰退动力学过程。对测量计算和结果进行了讨论, 最后得到结论:

(1) 光谱技术是研究深能级的重要手段之一, 但其结果不能同 DLTS 结果做简单类比, 主要原因是后者观测的是高场下耗尽层中的现象。

(2) N 型 GaAs 中的深中心因扩 Cr 而变化, 估计是 Cr 与  $V_{Ga}$  相互作用的结果。

(3) 阴极荧光的双指数衰退支持关于深中心的双能级模型。

\* 此项工作是作者在英国曼彻斯特大学理工学院学习期间完成的。