

# 单轴应力下掺氮 GaP 光致发光研究

林昭炯 张丽珠 童晓民 姚秀琛 张伯蕊 秦国刚

(北京大学物理系)

李桂英

(冶金部北京有色金属研究总院)

我们在 0~31 kbar 的单轴应力下, 看到在 77 K 下  $NN_1$  线由一个峰分成为两个峰。在 77 K 下, 一般都没有观察到  $NN_2$  峰, 我们通过单轴应力下的光致发光研究观察到  $NN_2$  线。

实验样品是液相外延 N 型 GaP, 实验样品有两种(以下简称样品 A 和样品 B), 它们掺杂浓度不同, 样品 A 长 7.5 mm, 宽 4.34 mm, 厚 0.40 mm, 样品 B 长 7.5 mm 宽 4.34 mm, 厚 0.92 mm。加压方向为  $\langle 110 \rangle$  方向。激发光源为氩离子激光器, 激发光波长为 4880 Å, 激发光功率密度约为 600 W/cm<sup>2</sup>, 激发光用两种偏振方向: 一是激发光的偏振方向平行于加压方向; 一是偏振方向垂直于加压方向。主要的实验结果为:

(1) 样品 A 当压力加到 20 kbar 时,  $NN_1$  线的短波侧出现一个小肩膀, 即  $NN_1$  线出现分裂, 随着压力进一步增大, 肩膀愈变愈明显, 当压力加到 31 kbar 时明显分裂成两个峰, 这两个峰峰位的能量差为 4 meV,  $NN_1$  线的峰位, 在 31 kbar 时, 比零压力时往低能方向移动约 1 meV; 样品 B 在 13 kbar 时  $NN_1$  线出现分裂, 当压力加到 14 kbar 时分裂出的峰位能量比  $NN_1$  峰大 3.4 meV, 即两峰位能量差为 3.4 meV,  $NN_1$  线的峰位, 在 14 kbar 时比零压力时往低能方向移动了 4.6 meV; 两种样品(B 和 A)都观测到  $NN_1$  线分裂出来的发光峰(线)的声子伴线。

(2) 样品 A 的 A 线、 $NN_1$  线、 $NN_3$  线强度与压力有关, 随压力增大, 开始时强度稍有增大, 然后又缓慢减小, 到一定压力后强度明显下降, 它们三者发光强度随压力变化不同。

(3) 激发光的偏振方向对发光光谱没有明显影响。

(4) 对样品 B, 清楚地观测到  $NN_2$  线, 在零压力时峰位能量比  $NN_1$  线大 4.6 meV。并且研究了  $NN_2$  线随压力的变化,  $NN_2$  线的峰位随着压力的增大往高能量方向移动(正好与  $NN_1$  线相反), 在 14 kbar 时, 与零压力相比, 峰位移 3.1 meV。同时也观测到  $NN_2$  的声子伴线。样品 A 的  $NN_2$  线则不如样品 B 清楚可认。

对荧光的偏振特性及实验结果的分析工作正在进行之中。