

Hg_{1-x}Cd_xTe 中的异常红外吸收现象

褚君浩 汤定元

(中国科学院上海技术物理研究所)

从若干 Hg_{1-x}Cd_xTe 样品的本征吸收实验发现, 在低温下, 存在几个反常吸收峰。吸收的峰值位置分别在 850 cm⁻¹(0.105 eV), 1650 cm⁻¹(0.205 eV), 2250 cm⁻¹(0.279 eV) 以及 3200 cm⁻¹(0.397 eV) 能量位置。当样品温度下降到 250 K 时就可发现这些吸收峰, 并随温度降低, 吸收增加。在某一确定温度下, 这些吸收峰的强度又随时间(10²~10³ 秒数量级) 延长而增加, 最后达到某一定值。

位于 3200cm⁻¹ 处的吸收峰必须对 $x \geq 0.4$ 的 Hg_{1-x}Cd_xTe 样品进行红外光吸收测量才能发现。从 $x=0.416$, 厚度 $d=8 \mu\text{m}$, 和 $x=0.443$, 厚度 $d=2.5 \mu\text{m}$ 的红外吸收光谱发现, 这一吸收峰具有可观的强度, 峰值吸收系数可达 4000 cm⁻¹, 从而可与本征吸收相比较。我们在 150 K, 100 K 以及 77 K 温度下每隔一定时间 ΔT 测量一条透过率曲线, 研究了这一吸收带的强度与时间的关系。

我们采用求和定则以及深的 Shockley-Read 复合中心的处理方法进行分析, 表明这些吸收可能是深受主中心引起, 其位置分别在价带以上 0.105, 0.205, 0.279, 0.397 eV 的能量处。其中位于 0.279 和 0.397 eV 处的深中心可能是 Cu 和 Au 深受主。对于位于 0.397 eV 处的吸收带, 计算了深中心的密度, 以及对电子和空穴的俘获截面。本文还讨论了引起这种反常吸收其它可能的物理原因, 如 Clustering 效应引起这种反常吸收的可能性。