

# 碲镉汞晶体组分定量分析和评价 的电子探针方法

俞锦陞 陈伯良 丁素珍

(中国科学院上海技术物理研究所)

本文介绍我们在国产电子探针基础上建立的  $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$  晶体组分测定和评价的规范。几年来应用于大量样品的例行测试中, 达到了快速准确的要求。

实验方法。所用仪器为 DX-3A 型扫描电镜, 附有波长分散型 X 射线谱仪。电子束加速电压为 25 kV。X 射线取出角为  $30^\circ$ 。样品吸收电流为 50 nA。用 CdTe 作为标准样品。采用  $\text{CdL}_{\alpha_1}$  谱线, 标样中  $\text{CdL}_{\alpha_1}$  谱线强度在开始和结束时各测一次, 用以修正漂移。测量的启动、数据采集和处理都由 Apple-II 微机完成。

计算方法。按常规进行本底、死时间和漂移修正。漂移作为按时间线性漂移来考虑。采用 Heinrich 的质量衰减系数数据, 计及原子序数效应和荧光增强的修正。与文献上做法不同的是, 我们不采用全元素分析及迭代计算, 结果改善了收敛性。

测量精密度 ( $\sigma$ )。对  $x$  值范围在 0.170~0.310 的材料, 常规条件下, 强度比相对误差的理论值  $\leq 1.6\%$ , 实际值控制在  $\leq 2\%$ , 对应的  $\sigma \leq 0.004$ 。 $\sigma$  值最终取决于强度计数。如计数值提高一倍, 可改进到  $\sigma \leq 0.003$ 。

测量准确性。以密度测量为比较标准, 检验了本规范测量结果的准确性。在  $x$  值为 0.170~0.310 范围, 两种方法结果的差别不大于  $\pm 0.005$ , 优于文献报道的  $\pm 0.01$ 。

均匀性评价指标。对大块样品, 通常给出 20~60 个点的  $x$  值。这些  $x$  值的标准偏差为  $\sigma(x)$ 。则  $x$  的均方根偏差  $\Delta x = \sqrt{\sigma^2(x) - \sigma^2}$  是评价晶片组分均匀性的一个良好指标。

结果显示模式。本方法提供三种显示模式: 1) 实时打印出晶片上各点  $x$  的测定值, 晶片的平均  $x$  值和  $x$  的均方偏差值。2) 组分分布直方图。3) 假彩色等组分分布图。

用于上述控制、测量、数据采集、计算、显示、打印等各项程序及接口工作都是自行研制的。