

激光波长和入射角度引起的误差可不用考虑, 因  $\Delta\lambda \ll 10^{-5}$ , 入射角度  $\theta \approx 0$ , 这样就可用下式表示:

$$\frac{\Delta h}{h} = \left| \frac{\Delta m}{m} \right| + \left| \frac{\Delta n}{n} \right| \quad (8)$$

第一项我们取  $\Delta m = 0.02$  是很容易做到的, 实际上适当调整记录仪,  $\Delta m$  的值比 0.02 还要小。当然在监控极薄的膜厚时, 虽  $\Delta m/m$  的比值将会增大, 监控精度会受到影响, 但只要在不影响薄膜均匀性的情况下, 适当降低薄膜的溅射速率, 调节记录仪使  $\Delta m$  很小也是可行的。如假设膜厚为 100nm, 溅射速率为 600nm/h, 控制过程以 6s 计, 则  $\Delta m = 0.0063$ , 那么  $\Delta m/m = 1\%$ 。

第二项我们没有专门精确地测量 ZnO 薄膜的折射率, 而是参照椭圆偏振仪的测量值和资料报道的实验值取  $\Delta n = 0.01$ , 那么  $\Delta n/n \approx 0.5\%$ 。

将以上值代入 (8) 式后可以看出, 本方法的监控精度优于 1.5%。

实际上如果膜厚增加, 监控精度还会更进一步提高。

## 五、结 论

采用激光实时监控同轴磁控溅射 ZnO 薄膜的厚度, 完全可以满足器件所提出的技术要求, 且具有简单、方便、稳定可靠、图形直观、监控精度高等优点, 是一种既经济又实用的膜厚监控方法。

实验工作中得到了本所六室工艺组以及其它有关同志的大力支持和协作, 文中 TEM 分析结果照片是由朱志远同志提供的, 谨此一并致谢。

## 参 考 文 献

- [1] Macleod H A. Appl Opt, 1981; 20 (1) : 82~89
- [2] Xie Kecheng. International Conference on Optoelectronic Science and Engineering, ICOESE '90, Beijing China, August 1990, Washington USA. SPIE, 1990: 443~444
- [3] Schiller S, Heisig U, Goedicke K. Thin Solid Films, 1978; 54(1): 33
- [4] Van Vouros T. Opt Spectra, 1977; 11: 30

作者简介: 谢克诚, 男, 1953年10月出生。工程师。现从事光学分析等工作。

收稿日期: 1990年12月29日。 收到修改稿日期: 1991年6月3日。

· 产品简讯 ·

## 高功率二极管激光器

激光二极管公司现在出售一种适用于固态泵浦应用的 5W 连续波二极管激光器。这种 SQWGRINSCH GaAlAs 激光器需要 8A 驱动电流, 光学带宽为 4nm。可买到中心波长在 780nm~812nm 的激光器。也可买到中心波长直到 870nm 的另外型号的激光器。不论是高热负载、真空密封包装, 还是敞开的“L”形部件包装的 LCW-1300 型二极管激光器都可买到。单价起码 6500 美元, 在 6 周~8 周内交货。

译自 L & O, 1991; 10 (8) : 61 邹福清 译 刘建卿 校