

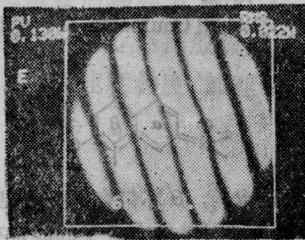
图3(a)是一傅里叶变换组合物镜系统的测试结果。测试过程中,还可以校正系统中各物镜而使组合物镜的质量达到理想效果。图3(c)是在一球面镜的测量数据及干涉图,利用调试机构使物镜的干涉图调试至最佳位置,图中所示PV-PWR是在此位置并经计算机处理所得相减离焦值(达到最小),从而除去了数据中的调整误差。

3. 激光材料的光学均匀性测定

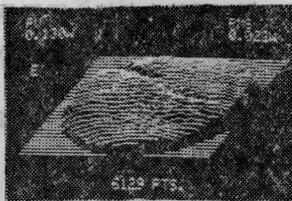
材料的光学均匀性是指内部折射率变化的程度(包括整体和局部区域),在实际应用中根据需要而制成各种形状和尺寸的元件,有些元件在传统的干涉仪上很难调试且达不到高精度要求,用 Mark III 系统则可很容易地达到。举例如下:

1) 大尺寸光学元件的测定:测量象核聚变装置所用的这种大型磷酸盐玻璃棒(尺寸为 $200 \times 400 \times 50$ mm),因为用费索系统及工作台大(长2.4m、宽1m)而极易调试。其干涉图及数据处理结果见图4。从3D图看出因材料的局部缺陷而出现沟槽状波面畸变引起质量下降。打印数据指出样品的其他区域PV值为 0.06λ ,而在沟槽状处 $PV=0.130\lambda$,此区域的光学质量明显下降。

2) 样品中不同部位质量的测量与比较:在测试



(a) 大尺寸磷酸盐玻璃棒($200 \times 400 \times 50$ mm)的干涉图及相位测量



(b) 磷酸盐玻璃棒的透射波干涉图及数据处理

图4 大尺寸磷酸盐玻璃棒的透射波干涉图及数据处理

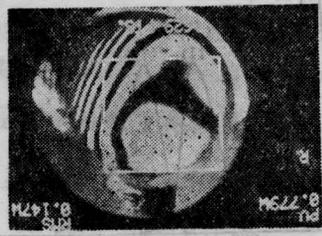
中可以用光标对样品的任意部位进行测定,其中图5(a)是取孔径充满样品截面时的测量结果;图5(b)是取局部区域所测的结果,由于除去了右下侧多条纹的部位而使PV值由 1.790λ 降为 0.77λ 。用此方法可以进行晶体毛坯的选棒工作。

常用的激光棒尺寸均较小(直径小于10mm),为了精确测量小直径样品的光学质量,必需配上孔径转换器使输出光束孔径从102mm缩小到33mm,这种条件下最小可测量直径为3mm。

上述结果表明:当被测件精度高于 $\frac{\lambda}{10}$ 时,则干涉条纹的畸变量很难用肉眼分辨,而Mark III系统测量精度可达 $\frac{\lambda}{50}$,只需数十秒钟就能完成条纹取样、数据处理等全部过程。



(a) 2* YAG:Nd 晶体光标取全部截面时的相位测量



(b) 2* YAG:Nd 晶体取孔径为截面的70%时的相位测量

图5 YAG:Nd 晶体的光学均匀性测定

参考文献

[1] J. H. Bruning; *Appl. Opt.*, 1974, 13, No. 11, 2693~2703.

(中国科学院上海光机所)

乔景文 邓佩珍

1985年8月8日收稿

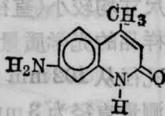
激光染料 CarboStyil 124 的光谱和激光性能

Abstract: Laser dye carboStyil 124 was synthesized. The spectral and laser properties of it

were given and the tunable wavelength ranging from 400 to 438nm, with λ_{max} at 419nm was found. Compare with coumarin 120, the wavelength is blue-shifted and the efficiency is lower.

一、Carbostyil 124 的结构和合成

Carbostyil 124 的分子结构形式为



合成方法是用等摩尔比的间苯二胺和双乙烯酮在 60~65°C 下缩合,粗产品用二甲基甲酰胺和水作溶剂重结晶,得到近于无色的细针状结晶。m. p. 274~275°C。

二、Carbostyil 124 的光谱和激光性能

对染料的乙醇溶液,用日本 SHIMADZU uv-365 紫外分光光度计测定了染料的吸收光谱,长波吸收峰为 350nm。用 N₂ 分子激光泵浦可得到较好匹配;用日本 HITCH-850 荧光光谱仪测定了染料的荧光光谱,荧光峰位波长 405nm。吸收光谱和荧光光谱见图 1。

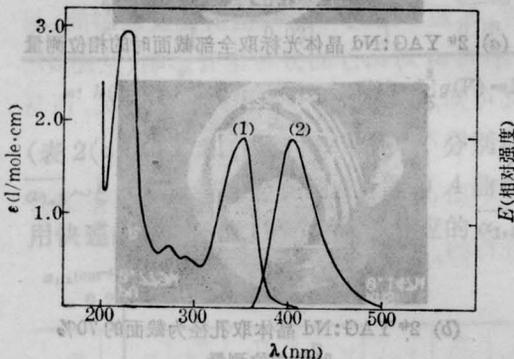


图 1 Carbostyil 124 的吸收光谱和荧光光谱

测定 Carbostyil 124 的激光调谐性能的装置与文献[2]中所用的装置类似。染料激光从光栅的零级输出,用日本 R₆₄₇ 光电倍增管接收。另外在驱动马达上附加一个电位器,将波长信号转变成电压信号,记录仪上自动扫描染料的激光波长调谐曲线。

Carbostyil 124 的激光波长调谐曲线由图 2 给出。所用溶剂为乙醇,浓度为 5×10^{-5} M(最佳)。激光波长调谐范围为 400~438 nm,激光峰位波长为 419 nm。

另外测得 Carbostyil 124 和对比较样品 Coumarin 120 的激光能量转换效率分别为 2.63% 和 7.81%。浓度均为 5×10^{-3} M,溶剂均为乙醇。从测试结果来看,新激光染料效率较低。

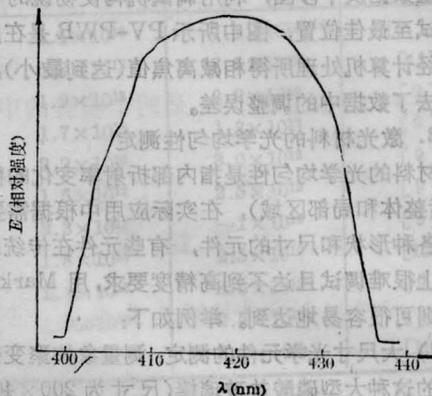
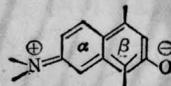


图 2 Carbostyil 124 的激光波长调谐曲线

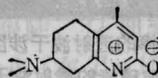
对于该染料在 N₂ 激光的泵浦下的光稳定性也作了考察。泵浦用的 N₂ 激光每个脉冲能量为 0.924 mJ,重复频率为 2.83 Hz。连续泵浦 4 小时的结果表明,其光的相对强度下降 30%,而在同样条件下,对比样品 C₁₂₀ 的光的相对强度几乎不变,可见该染料稳定性较差。

Carbostyil 124 和 Coumarin 120 这类染料的激发态分子形式为



α 环带有部分正电荷,β 环带有部分负电荷。β 环上原子 Y 的电负性对激发态分子的能量有影响。原子 Y 的电负性大,有利于 β 环上负电荷的稳定,使激发态分子能量降低,激光波长红移,反之激光波长就蓝移。由于氮原子的电负性小于氧原子的电负性,因此与 Coumarin 120 相比 Carbostyil 124 的激光波长蓝移。

另外 Carbostyil 124 在激发态除了以上述形式存在外,还有一定的几率按其共振结构



的形式存在。共振的结果是形成大环共轭,使得单-三态的跃迁禁戒部分消除,三态布居数增加,从而降低了这个染料的效率。

(华东化工学院物理系
严福君 黄德昭 程铸生 滕月莉
1985 年 9 月 13 日收稿)