

用稳态和时间分辨光谱技术研究几种 新的香豆素染料的吸收、荧光及激光特性

余振新 源永安 汪河洲 高兆兰

(中山大学激光光学与光谱学研究室)

我们研究了四种新的 7-烷氧基-4-甲基香豆素染料的光谱及它们的激光特性。

测量了 CZS01、CZS02、CZS03、CZS04 四种染料的吸收光谱与荧光光谱。它们的吸收光谱都具有近乎一致的轮廓。吸收峰值波长都出现在 $325 \pm 1 \text{ nm}$ 附近，半带宽约 60 nm (从 290 至 350 nm)。这 4 种染料的吸收光谱波长复盖特性正适合采用 N_2 激光器作为泵浦光源。然而，它们的荧光光谱却互不相同。这表明，尽管这四种染料具有近似相同的吸收光谱，但它们的激光调谐范围却可以不一样。

用一个具有 200 kW 峰功率、脉宽 $\leq 1 \text{ ns}$ ，波长为 337 nm 的大气压 N_2 激光器作为泵浦源，研究了上述 4 种染料的激射特性。

从 CZS01 染料所获得的非调谐激射的带宽约为 50 \AA 。当在谐振腔内置入一个色散元件时，激光发射的带宽将收窄，其调谐范围约为 500 \AA 。染料 CZS02、CZS03、CZS04 具有同样的激射作用。然而，它们的波长可调范围不一样。CZS01 的可调范围可以延伸至短于 390 nm 的紫外区。与已知的典型香豆素 4MU 作比较，这些新的染料能够在更短的紫外区产生激光。

采用一个快速探测器和示波器系统，观测了上述四种染料的荧光衰变过程。由于受到 N_2 激光泵浦源的脉宽 ($\tau_L \sim 1 \text{ ns}$) 的限制，CZS01 的荧光寿命暂时只能估算为 $\tau_f \leq 1 \text{ ns}$ 。

目前正在进一步研究各种溶剂效应、浓度效应以及溶液的不同 pH 值对这些染料的激射特性和效率的影响。另外，用 Nd: YAG 激光的三次谐波 ($\lambda = 353 \text{ nm}$) 作为激励光源，用一个光克尔开关和一个可变的光学延迟器，用微微秒时间分辨技术对上述 4 种染料的动力学荧光作进一步研究，并对我们的实验结果给出分析讨论。