

Xe₂Cl 激光特性和氮气的作用

T. Suzuki and H. Inada

(日本东北大学电信研究所)

人们指望三原子准分子激光器能够成为紫外和蓝绿波段的高功率可调谐激光振荡器的候选者。本实验给出了用强流相对论电子束(REB)激励的 Ar-Xe-CCl₄ 混合物在 490nm 处的 Xe₂Cl 三原子准分子激光振荡的基本特性。一系列实验所用的相对论电子束发生器是我们实验室的 E-1 (250keV, 15kA, 15ns)和 E-2 (800keV, 12kA, 6ns)装置。

通过观察 Xe₂Cl* 发射谱的压缩,已经证实了 Xe₂Cl 的激光振荡,相对于 100nm(FWHM)宽的荧光谱的激光谱线宽 17.5nm (FWHM)。Xe₂Cl 激光输出用一只快速双平面光电管(HTV, R-1328U-02)和一台示波器进行监测。所测得的典型的输出功率和脉宽,在总气压是 8 atm (E-1 激励)时,分别约为 1.5kW, 30ns; 在 12atm (E-2 激励)时,分别约为 1.3kW 和 30ns。

我们对用高电流电子束泵浦 Ar-Xe-CCl₄ 混合物提高 Xe₂Cl 激光输出功率的实验进行了更深入的研究。本文给出了在相对论电子束(E-2)泵浦的 Ar-Xe-N₂-CCl₄ 混合物中所测得的 N₂ 气压力与 Xe₂Cl*→Xe₂Cl 在 470nm 处的荧光强度以及与 XeCl(C²Π_{3/2})→XeCl(A²Π_{3/2}) 在 345nm 处的荧光强度之间的关系曲线。很明显, Ar-Xe-CCl₄ 混合物中的 N₂ 气引起了 Xe₂Cl* 荧光强度的增强和 XeCl* 荧光的猝灭。当 N₂ 的气压等于 20~30Torr 时, Xe₂Cl* 荧光强度达到极大, 经测定它的值几乎是不掺 N₂ 时的 1.4 倍。

在 470nm 和 345nm 发现的荧光强度变化的动力学机理, 可以用氮分子或它的各种裂解产物来解释, 这些氮的裂解产物产生于 XeCl(C²Π_{3/2})→Xe₂Cl* 准分子时的串级碰撞能量转移过程中。

激光输出功率几乎相同的增长效应, 已在 12atm 的 Xe₂Cl 激光器的运转中得到了证实。在会上, 我们将给出 Xe₂Cl 准分子激光器更加详细的实验结果。