

# Rb 原子中双光子共振激发高激发态的瞬态相干效应

惠令凯 崔俊文 立群 潘成明 张拯 刘颂豪

(中国科学院上海光学精密机械研究所)

我们应用同步泵浦可调谐锁模染料激光器研究了 Rb 原子高激发态 15d 的双光子共振激发和增强效应, 获得了  $1.065\mu\text{m} \rightarrow 4212\text{Å}$  的频率上转换。研究了自位相匹配和  $4212\text{Å}$  相干辐射输出的关系。本文着重研究瞬态相干效应和失相过程。

实验证明双光子共振激发最大极化所需的时间是 120 ps。并指出当探测信号相对泵浦信号延迟 350 ps 时还可以得到  $4212\text{Å}$  的相干辐射输出。我们还观察到了双光子相干自由进动的拍频。这是由 Rb 的两种同位素  $\text{Rb}^{85}$  和  $\text{Rb}^{87}$  的基态  $5S_{1/2}$  的超精细劈裂引起的。

实验装置如下: 锁模激光器输出的超短脉冲由分光板分成两束, 一束用作染料激光器的泵浦源, 另一束做为探测光源 ( $1.054\mu\text{m}$ )。染料激光器输出的光束和探测光之间的时间相对可调, 它们通过 15cm 焦长的透镜共线地聚焦在样品池中, 样品池位于热管炉的中心, 焦斑大小为  $3.6 \times 10^{-3}\text{cm}^2$ , 样品池长为 18cm。

频率为  $\omega_3 = 2\omega_1 - \omega_2$  的相干辐射信号的大小随探测信号与泵浦信号的延迟而改变, 这个变化是用光谱仪和 56 AVP 光电倍增管检测, 用示波器显示的。为了标定和校对泵浦光和探测光的零延迟位置和脉冲的宽度, 我们把共线光阑放在 Rb 样品盒所在的位置上进行同样的测量。