

BeAl₂O₄:Cr³⁺ 晶体已得到电子-振动激光输出

BeAl₂O₄:Cr³⁺ (Alexandrite) 晶体是近几年来新发展的激光材料。用光泵激励, 既可实现 R 线激光 (6804 Å) 运转, 也可以实现可调谐的电子-振动激光 (调谐范围 7010~8180 Å) 运转。因而在国内外颇受人们重视。美国联合化学公司对这种材料的生长与激光性能研究作过较全面的报导。苏联地质与地球物理研究所也对此作过多年的研究并报导过所获得的结果。

上海光机所今年开始用引上法生长 BeAl₂O₄:Cr³⁺ 晶体。研究了晶体生长过程中熔体“老化”问题, 探讨了 BeAl₂O₄:Cr³⁺ 晶体的具体生长工艺, 长出了不同取向的晶体。对样品进行了 X 光和光谱测试。晶体中 Cr³⁺ 掺杂浓度为 0.1at.%。C 轴晶体加

工成 $\phi 5.2 \times 74$ 毫米和 $\phi 4 \times 55$ 毫米的激光棒。激光棒在台曼-格林干涉仪上, 用 6328 Å 光源测得波前总畸变为 3.5 个条纹; 在散射仪上, 用 1.06 微米光源测得侧向散射系数约为 0.02 厘米⁻¹。温度为 300~330 K 的条件下进行长脉冲激光试验, 都观察到深红色的激光输出。腔内无调谐元件时, 用光谱仪测试结果表明, 激光波长为 7526 Å。炭斗接受到的激光输出能量为 70 毫焦耳。目前正在进一步提高晶体质量并继续进行激光性能试验。

(中国科学院上海光机所
马笑山 张守都 吴光照
1981年12月26日收稿)

双光子共振激发 Rb 原子高激发态 15d 的瞬态相干研究

Nd:YAG 主被动锁模激光通过三级钨玻璃放大, 经 KDP 二类倍频输出 5300 Å 激光同步泵浦可调谐染料激光器, 当波长调至 6042 Å 时, 输出~0.5 兆瓦。双光子共振激发 5s-15d 能级, 在 Rb 高激发态 15d 上产生线性迭加的相干态, 通过与 15d-6p 能级近共振波长 1.065 微米的探测光共线诱导, 获得第四波的紫外相干辐射 4210 Å 输出。泵浦光和探测光之间的时间延迟采用光学延迟线, 延迟时间零点较正用共线光闸。泵浦光和探测光脉宽~50 微微秒。Rb 原子的密度改变通过温控仪控制的热管炉实现。

实验研究了 Rb 原子高激发态 15d 的双光子共振激发和增强效应, 共振增强不低于 10²; 获得了 1.065 微米→4210 Å 的频率上转换; 给出了自相位匹配与紫外相干辐射输出的关系, 当热管炉温为

320°C 时, 原子密度为 5×10¹⁶/厘米³ 获得最大输出。重点研究了高激发态的瞬态相干效应, 得到了高激发态的失相过程; 实验指明, 双光子共振激发获得最大极化的时间是 120 微微秒。另外, 当探测信号相对于泵浦信号延迟 350 微微秒时, 仍能诱导出紫外相干辐射。揭示了微微秒四波混频过程中, 泵浦信号和探测信号同时作用样品不能获得最大输出, 只有当探测信号相对于泵浦信号有一定的延迟时间方能得到最大的四波信号, 对于 Rb 原子的高激发态 15d 而言是 120 微微秒。这一现象具有普遍意义。

(中国科学院上海光机所 惠令凯
崔俊文 立群 潘成明 张拯
何克祥 刘颂豪
1981年12月26日收稿)