

室温工作的高效脉冲 LiF 色心 (F_2^-) 的激光输出

目前,工作在室温有实用意义的可实现近红外调谐激光运转的色心激光晶体,主要是 LiF 晶体中的 F_2^- 心和 F_2^+ 心。最近我们对于高效率 F_2^- 心的宽光带脉冲激光输出的研究及其倍频的研究获得了新的进展,在实验室里已获得 LiF 色心 (F_2^-) 的脉冲激光输出及转化为可见的黄光倍频效应。

实验中采用的高纯度 LiF 晶体是由上海光学仪器研究所提供的。为了使在整个晶体中均匀地产生色心,利用具有穿透本领高的 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线辐照技术,在尺寸为 $13 \times 13 \times 35$ 毫米的 LiF 晶体中建立高密度的 F_2^- 心。通过吸收光谱和荧光光谱的测试,得到 F_2^- 心的吸收光谱复盖区域为 $0.88 \sim 1.0$ 微米,半宽度 800 \AA , 峰值波长 0.96 微米; 荧光光谱的复盖区域为 $1.09 \sim 1.25$ 微米,半宽度 1000 \AA , 峰值波长为 1.16 微米。

应用 LiF 色心 (F_2^-) 晶体作为 $\text{Nd}^{3+}:\text{YAG}$ 激光器的调 Q 元件,将 1.06 微米输出的调 Q 激光轴向

泵浦 LiF 色心 (F_2^-) 激光晶体,从而获得峰值波长约为 1.16 微米的 F_2^- 心宽光带激光输出,由于 F_2^- 心在室温条件下寿命长,所以激光运转的稳定性好。探测激光输出的方法是通过红外单色仪分光和红外变象管在荧光屏上观察,或红外单色仪和探测元件测量得到的。

由于研制成功的 LiF 色心 (F_2^-) 激光晶体,经实验初步测量激光效率很高,且稳定性好,同时又进行了 LiF 色心 (F_2^-) 激光倍频效应的实验,实验结果已获得峰值波长约为 5800 \AA 的倍频激光输出,可见的黄色激光光斑明亮清晰。

参加工作的还有高而震、林步镇、黄木贞和上海光学仪器研究所范福昌、陈义金同志。

(上海交通大学应用物理系 李胜华 谷正大

理化中心实验室 方书凌

1983年5月22日收稿)

LiF 色心 (F_2^+) 频率可调谐脉冲激光输出

我系在纯 LiF 晶体中实现中心波长在 0.69 微米的 F_2^+ 心宽带色心激光振荡,并在数百埃范围内进行了频率调谐后,又观察到该晶体在近红外波段的 F_2^+ 心宽带色心激光振荡。进一步研究表明, LiF 色心 (F_2^+) 宽带色心激光振荡的带宽达 10^3 埃,约 $0.89 \sim 1.00$ 微米,在谐振腔内引入色散元件后,实现了 F_2^+ 心频率调谐的激光输出。

上海光学仪器研究所提供纯 LiF 透明晶体,经 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线和紫外线照射后,晶体中形成高密度的 F_2^+ 心。晶体呈橙红色。晶体尺寸 $12 \times 12 \times 30$ 毫米。在 0.53 微米绿色激光纵向泵浦作用下,晶体中的 F_2^+ 心首先形成 0.69 微米激光振荡,随着 F_2^+ 心的双光子电离作用,失去电子而转成 F_2^+ 心,晶体中出现一条 F_2^+ 心占优势的绿色通道,谐振腔内就产生 F_2^+ 心近红外激光振荡。从开始光泵,大约经过十几个光泵脉冲的作用,即可出现 F_2^+ 心的激光振荡。具体的泵

浦次数与 0.53 微米泵光功率、聚焦程度以及 LiF 晶体中 F_2^+ 心的密度有关。 F_2^+ 心脉冲激光振荡稳定,持续工作一个多小时,未见输出有明显的波动或下降。

可调谐激光器的泵源,是一台串级放大的 Nd:YAG 脉冲激光器,电光晶体调 Q,经铌酸锂倍频出 0.53 微米的绿光,聚焦后,沿晶体长度方向泵入,晶体上光斑直径 1 毫米。腔内引入光栅,在掠入射配置下,让一级衍射光经全反射镜反射,沿原光路返回形成振荡,转动反射镜,即实现振荡频率的调谐,光栅的零级衍射为输出。输出激光经 JSH-1 型双波段光栅光谱仪分光,硅光二极管接收。SBM-14 示波器显示脉冲波形。调谐范围为 $0.91 \sim 0.98$ 微米。

(上海交通大学应用物理系激光室周 衍

赵家驹 黄木贞

固体室 李胜华 谷正大

1983年5月22日收稿)