

光泵 CH_3F 和 D_2O 远红外脉冲激光器*

刘世明 周锦文 武亿文 游幼

(中国科学院电子学研究所)

自1970年 T. Y. Chang 报道了光泵 CH_3F 远红外激光器以来,至今已发现有几十种工作物质,可在远红外波段产生1000多条激光线。远红外激光器有广泛的应用,在等离子体诊断中,通过 Thompson 散射,可确定 Tokamak 中离子密度和温度;在半导体中,可用来确定载流子浓度和杂质浓度;作为标准波长,可构成频率链的一环;在军事上,远红外激光可用于亚毫米通讯;用远红外激光照射石英晶体,可产生频率为几 THz 的声子,在量子声学中有着重要的应用。

我们于1980年5月研制成光泵远红外脉冲激光器。对 CH_3F 和 D_2O 进行了试验,取得了初步试验结果。

泵浦源是光栅调谐的选频 TEA CO_2 激光器。为了保护光栅并提高光栅的分辨率,我们采用了扩束望远镜装置。输出镜是镀有增透膜的锗平镜。在所需要的泵浦线 9R(22) 和 9P(20) 上,均有能量为 1J 左右的 TEM_{00} 模输出。

远红外激光器采用超辐射结构。吸收池是一根长度为 2m, 内径为 20mm 的石英管。池的一端以氯化钾密封,并作为 CO_2 泵浦光的输入窗口;另一端以厚度为 6mm 的聚四氟乙烯密封,作为远红外激光的输出窗口。

用 CO_2 激光器的 9P(20) 线泵浦 CH_3F 时,当 CH_3F 的压力在 1 托至 12 托之间变化时,均有远红外激光输出。 CH_3F 的最佳工作气压为 4 托。用热电堆探测器测得 CH_3F 的最大输出能量为 0.5 mJ。用 Fabry-Perot 干涉仪测得激光的波长为 $496\mu\text{m}$ 。

用 CO_2 激光器的 9R(22) 线泵浦 D_2O 时,获得了波长为 $385\mu\text{m}$ 的激光输出。 D_2O 的压力在 1 托至 12 托时,均有激光输出;最佳工作气压为 8 托;最大输出能量为 0.55mJ。

AN OPTICALLY PUMPED CH_3F AND D_2O FIR PULSE LASER

Liu Shi-ming Zhou Jin-wen Wu Yi-wen You You

(Institute of Electronics, Academia Sinica)

An optically pumped FIR pulse laser is described. The pumping source is a tunable TEA CO_2 laser with a grating. The output energy of the TEM_{00} mode is about 1J at 9P(20) and 9R(22) lines.

This laser is of a super-radiant structure. The absorbent cell is made of a quartz tube 2m long and 20 mm ID.

FIR laser action has been obtained in both CH_3F and D_2O . Output energies being 0.5 mJ at $496\mu\text{m}$ and 0.55 mJ at $385\mu\text{m}$ respectively.

* 1980年12月2日收到。