

1.06 微米激光泵浦的富锂铌酸锂光参量振荡器

王长山 鲁士平

(中国科学院安徽光机所)

A LiNbO₃ (with rich Li) optical parametric oscillator pumped by 1.06 μ m laser light

Wang Changshan, Lu Shiping

(Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

实验是用 Nd:YAG 一级振荡、一级放大、双 45° 铌酸锂电光调 Q, 输出非常偏振多纵模的 1.06 微米激光泵浦。重复频率 1 次/秒, 泵浦脉宽 30 毫微秒, 泵浦能量约为 75 毫焦耳。

参量振荡使用新的富锂铌酸锂晶体, 晶体在 yz 平面内按 $\theta_m \cong 49^\circ$ 切割, 通光长度 $\cong 16$ 毫米。参量振荡采用平面腔结构, 所用宽带反射膜片, 1.06 微米激光透过率 $T \cong 90\%$, 在 1.5~1.9 微米范围内, 输入膜片反射率 $R \cong 99\%$, 输出膜片 $R \cong 95\%$ 。参量振荡器放在恒温精度为 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 、温度在 200°C 的恒温槽中。用石英棱镜单色仪测定参量输出的信号光波长, 用石英窗口 TGS 热释电红外摄像探测、工业电视监视。

用上述实验装置获得 1.5~1.9 微米可调谐信号输出。在 1.8 微米处测得参量振荡信号输出能量为 0.66 毫焦耳, 输出功率 ≥ 22 千瓦, 能量转换效率大约 1.1%, 振荡阈值为 10 兆瓦/厘米²。实验测量了波长—温度调谐曲线。

前不久, 我们用掺镁铌酸锂晶体, 获得双谐振光参量振荡、实现 1.8~2.5 微米可调谐输出, 其能量转换效率 1.2%, 振荡阈值 27.34 兆瓦/厘米²。从而使 1.06 微米激光泵浦的参量振荡, 实现了 1.5~2.5 微米可调谐输出。

与用掺镁的晶体的实验结果相比, 在晶体长度相近的情况下, 能量转换效率相近。但富锂 LN 晶体单谐振振荡阈值却比掺镁 LN 晶体双谐振振荡阈值低很多。与用纯 LN 晶体理论计算得到的参量调谐曲线和掺镁 LN 晶体的实验调谐曲线相比较表明, 富锂 LN 晶体还具有温度调谐速率高的特点。