

## 二极管泵浦 Nd:MgO:LiNbO<sub>3</sub> 激光器

### 一、晶体特性与激光器件

Nd:MgO:LiNbO<sub>3</sub>(NMLN)晶体采用熔体提拉法沿  $\sigma$  轴生长, Nd 的浓度为  $3.45 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 。实验测得对  $\sigma$ -偏振光, 在 809 nm 处有一吸收峰, 除去表面反射后, 吸收系数为  $1.03 \text{ cm}^{-1}$ ;  $\pi$ -偏振光的吸收峰位于 815 nm, 吸收系数为  $1.14 \text{ cm}^{-1}$ 。使用 19.5 mm 长的样品, 测得在激光波长处的损耗系数为  $0.6\% \text{ cm}^{-1}$  (1.085  $\mu\text{m}$ ),  $0.5\% \text{ cm}^{-1}$  (1.093  $\mu\text{m}$ ), 与较好质量的 Nd:YAG 相当。

样品的荧光光谱参见[1]。 $\pi$ -偏振的荧光峰值波长为 1.085  $\mu\text{m}$ , 荧光强度远大于  $\sigma$ -偏振的荧光峰值,  $\sigma$ -偏振的峰值荧光波长为 1.093  $\mu\text{m}$ , 荧光寿命为 110  $\mu\text{s}$ 。

NMLN 的样品为  $b$  轴切割的圆棒, 尺寸为  $\phi 3.5 \times 23.5 \text{ mm}$ , 两端对 1.085  $\mu\text{m}$  的波长镀增透膜, 剩余反射率  $< 0.1\%$ , 对 809 nm 波长的 LD 泵浦光透过率为 92%, 二极管端面泵浦 NMLN 激光器采用半共焦腔结构, 后平面反射镜对 1.085  $\mu\text{m}$  反射率  $> 99.9\%$ , 对 0.809  $\mu\text{m}$  泵浦光的透过率为 90%; 输出镜是曲率半径为  $R=38 \text{ mm}$  的球面镜, 对 1.085  $\mu\text{m}$  波长光的透过率为 0.3%, 腔长由下式确定:

$$R/2 = d/n_o + l_1 + l_2 \quad (1)$$

式中  $R$  是输出镜曲率半径,  $l_1$ 、 $l_2$  是晶体端面距两腔镜的距离,  $d$  是晶体的长度,  $n_o$  是折射率, 由 NMLN 的色散曲线<sup>[2]</sup>得  $n_o(1.085 \mu\text{m}) = 2.146$ 。由(1)式确定实际腔长为 31.55 mm, 基模束腰为 81  $\mu\text{m}$ 。

### 二、实验结果及讨论

适当安排晶体的取向, 使激光二极管(LD)泵浦光在晶体内为  $\sigma$ -偏振光, 实现  $\sigma$ -偏振泵浦。测得晶体对泵浦光的吸收率为 91%。

调整器件至最佳工作状态, 输出为 1.085  $\mu\text{m}$   $\pi$ -偏振光, CW 最大输出为 52.3 mW, 斜效率为 6.3%, 并由此确定出本文器件的损耗为 2.9%。

NMLN 晶体用作激光晶体时的主要问题之一是其光致损伤性较严重。实验中, NMLN 晶体在较高的 CW 近红外 LD 泵浦功率密度(最高达  $42 \text{ kW}/\text{cm}^2$ )和较强的腔内激光振荡功率密度(最高时约为  $0.35 \text{ MW}/\text{cm}^2$ )下, 呈现出良好的抗光致损伤性。

我们实现了 TEM<sub>00</sub> 模、CW、1.085  $\mu\text{m}$  激光输出, 受泵浦功率限制, 最大输出为 52.3 mW。由于输出镜透过率偏低, 目前斜效率为 6.3%。改用  $T=1\%$  的输出镜, 器件的斜效率可望有较大的提高<sup>[3]</sup>。

### 参 考 文 献

- 1 徐观峰, 巩马理 *et al.*, 中国激光, 18(5), 324(1991)
- 2 M. Gong, G. Xu *et al.*, *Electr. Lett.*, 26(25), 2062(1990)
- 3 *Opt. Lett.*, 13(3), 209(1988)

(西南技术物理所新型固体激光实验室, 610041)

巩马理 徐观峰 卢希 金锋 万作文 雷真

1992年2月26日收稿