

2.8~4.0 μm 单谐光参量振荡

潘忠汉 崔益本 汤洪 鲁士平 吴路生 祁红星

(中国科学院安徽光机所)

Single resonant optical parametric oscillator in 2.8~4.0 μm range

Pan Zhonghan, Cui Yiben, Tang Hong, Lu Shiping, Wu Lusheng, Qi Hongxin

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

Abstract. An electro-optical Q-switched Nd³⁺:YAG laser is used as pumping source and a pure LiNbO₃ crystal as optical parametric oscillator, its phase matching angle is 50°. The wavelength is tuned by varying the temperature of LiNbO₃, and the single resonant tunable wavelength range is in 2.8~4.0 μm. Its output energy is about 0.3 mJ/pulse and linewidth about 3 cm⁻¹ when the wavelength is 3.3 μm and the repetition rate is 10pps.

本文报道单谐光参量振荡器的实验结果, 实验装置如图 1 所示。

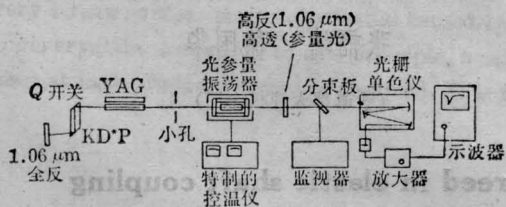


图 1 实验装置图

泵浦光源用的是具有平行平面腔和白宝石小孔选模的电光调 Q Nd³⁺:YAG 激光器(λ=1.06 μm)。

参量晶体选用 Li、Nb 比近似 1:1 的 LiNbO₃。LiNbO₃ 的有效非线性系数为^[1]

$$d_{eff} = d_{15} \sin \theta - d_{22} \cos \theta \sin 3\varphi \quad (4)$$

式中 θ—匹配角, φ—方位角。匹配角 θ 的选择是根据泵浦波长、调谐范围及无光损伤的工作温度来决定的。本实验选择 θ=50°。另外, 由(4)式可见, 只有方位角 φ=90° 时, 才能获得最大的有效非线性系数 d_{eff}, 所以 LiNbO₃ 应在负的 yz 方向切割。

光参量放大的增益正比于 LiNbO₃ 长度的平方, 但是存在二种因素限制了晶体的最大长度, 一是非临界相位匹配时存在光孔效应, 二是 LiNbO₃ 越长, 折射率均匀性越差, 所以晶体的长度一般取 20~30 mm 为宜。

参量振荡腔片对泵浦光的透过率大于 90%, 而对单谐空闲光(2.8~4.0 μm)的反射率约 98%, 输入腔片为 K₂O 玻璃, 输出腔片为 JGS3 型红外熔融石英玻璃或者白宝石。

控温装置是特制的, 对定型产品 DWT-703 控温仪进行改装, 用铂电阻做感温元件, 直接读出温度值, 整个装置(包括控温和保温)工作在 100~240 °C 时, 温度波动 ≤±0.05 °C。

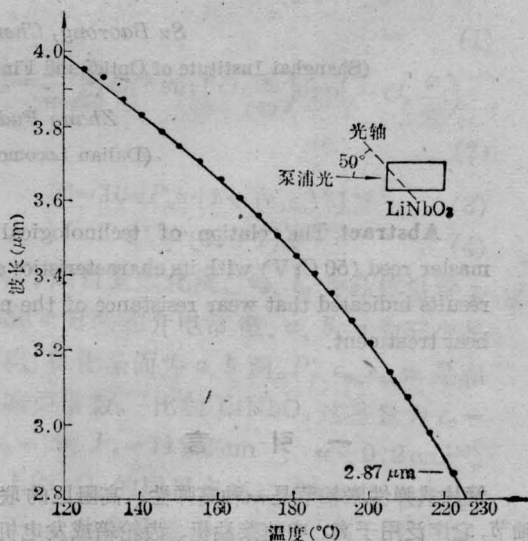


图 2 温度调谐曲线

用 SBG-6 型工业电视监测光参量振荡出光。用 WDS-2 型光栅单色仪标定光参量振荡的波长调谐曲线和用 Tektronix 485 型示波器监测波形。

控温仪的调温速率为 $5^{\circ}\text{C}/20$ 分钟。温度每变化 5°C ，用光栅单色仪测量一个参量振荡波长。当温度从 120°C 升到 230°C 时，波长调谐范围相应地从 $4\mu\text{m}$ 变到 $2.8\mu\text{m}$ 。波长调谐曲线如图 2 所示，图中圆点表示实验测得的数据。

波长调谐曲线中 $2.87\mu\text{m}$ 点的参量振荡光很弱，几乎停止振荡，原因是 LiNbO_3 在生长中含有少量氢-氧根离子 (OH^-)，它的吸收峰正好位于 $2.87\mu\text{m}$ 。图 3 是 LiNbO_3 的透过率曲线。

光参量振荡调谐波长为 $3.3\mu\text{m}$ 时，谱线宽度约 3cm^{-1} ，波长稳定性优于 5cm^{-1} 。工作重复率为 10 pps 时，其输出能量约 $0.3\text{mJ}/\text{脉冲}$ 。

由于我们选择优质 LiNbO_3 及其最佳匹配角以及合适的温度调节范围，至今未有发现 LiNbO_3 光损伤和脱氧，我们认为这是本实验中的一个技术突

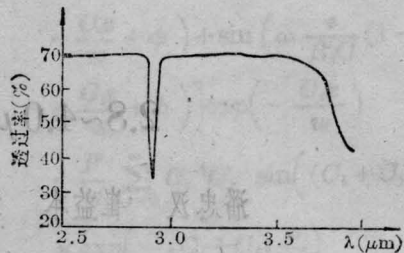


图3 铌酸锂透过率曲线

破。

袁幼心和程士亮同志为本实验研制了光参量振荡器的腔膜片，在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] Shen Y. R. Nonlinear Infrared Generation
Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1977: 88

(收稿日期: 1986年10月18日)

弹性联轴节主簧片的激光热处理

苏宝熔 陈兰英 钱 铮

(中国科学院上海光机所)

张福端 徐国华

(铁道部大连机车厂)

Laser heat treatment of a master reed in elastic shaft coupling

Su Baorong, Cheng Lanyin, Qian Zheng

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

Zhang Fuduan, Xu Guohua

(Dalian Locomotive Factory, Dalian)

Abstract. The relation of technological parameters of transformation hardness of the master reed (50CrV) with its characteristics and wear resistance were studied. The experimental results indicated that wear resistance of the master reed were increased by a factor of ten after heat treatment.

一、引 言

簧片式弹性联轴节是一种高弹性、高阻尼的联轴节，它广泛用于高、中速柴油机、齿轮箱或发电机转子的联接，主簧片是该种联轴节的关键零件。

生产上要求主簧片在保持高弹性基础上提高局部表面耐磨性。其技术要求是：材料为 50CrV 钢，硬化层深 0.5mm ，表面硬度 $\text{Rc}60\sim65$ ，变形 $\leq 0.02\text{mm}$ ，硬化层宽 10mm ，其两端各留 3mm 非硬化区，簧片整体尺寸为 $350\times 130\times 8\text{mm}^3$ 。