

# 准连续可调谐钛宝石激光器

葛月明 崔俊文 何慧娟

(中国科学院上海光机所, 上海 201800)

**提要** 报道了一种结构新颖紧凑, 稳定可靠, 具有单模输出、窄线宽、波长覆盖范围宽、连续可调谐、泵浦效率高等特点的钛宝石激光器。

**关键词** 窄线宽, 调谐, 钛宝石激光器

## 1 引言

由于固体可调谐激光器与染料激光器相比, 具有调谐范围宽、系统结构紧凑、无流动部分、工作寿命长、易处理等优点, 因而成为 90 年代固体激光物理与技术的发展方向之一。

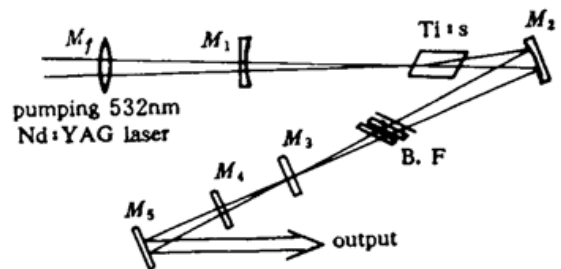
## 2 实验装置

我们改进一台重复频率为 1~25 Hz, 脉宽为 2~10 ms 的 Nd:YAG 激光器为腔内倍频激光器, 利用声光调制器, 使其具有 1~10 kHz 调制的准连续、单模、功率 2~8 W 的倍频输出。将其作用泵浦源<sup>[2]</sup>。

钛宝石激光器谐振腔采用 V 型折叠式三镜腔, 折叠角为 12°, 结构如图 1 所示<sup>[3,4]</sup>。

Fig. 1 Folded three-mirror cavity with longitudinal pumping for a Ti:sapphire laser

$M_1, M_2$ : concave mirrors;  $M_3$ : output coupler;  $M_4$ : green light filter;  $M_5$ : fold mirror;  $M_6$ : focus lens; Ti:Si:Ti:sapphire crystal; B.F.: birefringent



由于钛宝石晶体荧光光谱的波长覆盖范围宽达 600 nm, 钛宝石激光器宽带自由运行时, 输出激光线宽约在 10 nm 量级。故采用特殊设计的双折射滤光片组来压窄线宽和调谐波长<sup>[5,6]</sup>。

## 3 实验结果

用图 1 所示的实验装置, 选用我们所晶体室生长的钛宝石晶体, 两端切成布氏角, 外型尺

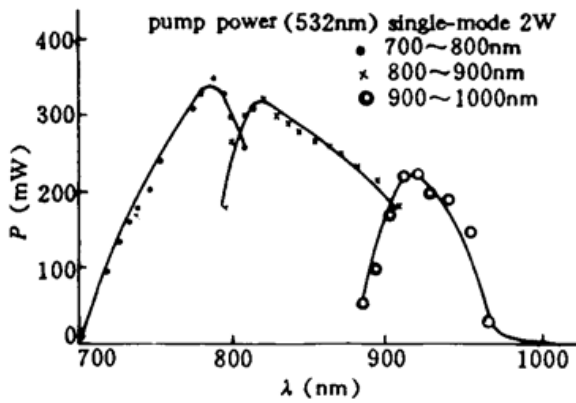


Fig. 2 The curve shows the Ti : sapphire laser's output power versus wavelength

仪、光电接收器和示波器测量输出波长。测得钛宝石激光器输出波长与功率关系曲线,见图2。用自由光谱范围为5 MHz扫描标准具测得激光输出线宽小于250 MHz。激光转换效率~30%。整个系统可连续长时间稳定工作,激光输出不稳定性小于±3%。

在实验过程中,我们发现当绿光功率高时,钛宝石晶体很易损坏。因此改单向泵浦为双向泵浦,结果在同样条件下,不仅避免了钛宝石晶体的损坏,同时也提高了输出功率,其他指标也有所改善。

利用钛宝石激光,插入倍频器,可得到365~490 nm的连续可调激光输出。

准连续可调谐钛宝石激光器也适用于脉冲电光Q开关,波长532 nm泵浦源。该激光器已制成样机,并形成批量生产能力。

### 参 考 文 献

- 1 Z. Jankiewicz. Ti :  $\text{Al}_2\text{O}_3$  laser with an intracavity phase conjugate mirror. *SPIE, Laser Technology* ■, 1990, 1391 : 101~104
- 2 K. W. Kangas. Single-longitudinal-mode, tunable, pulsed Ti : sapphire laser oscillator. *Opt. Lett.*, 1989, 14(1) : 21~23
- 3 浙江大学光仪系激光教研室编. 激光原理(下册). 杭州: 浙江大学出版社, 1988. 12~16, 19~21
- 4 L. G. Deshazer, G. P. Albrecht, J. F. Seamans. Tunable titanium sapphire laser. *SPIE, high power and solid states laser*, 1986. 622 : 133~141
- 5 W. R. Rapoport, Chandra P. Khattak. Titanium sapphire laser characteristics. *Appl. Opt.*, 1988, 27(13) : 1
- 6 赵永华,刘玉璞,张影华. 宽调谐固体激光器的B.F.设计. *中国激光*, 1995, A22(9) : 641~644

## Quasi-continuous Wave Tunable Ti : sapphire Laser

Ge Yueming Cui Junwen He Huijuan

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 201800)

**Abstract** A novel and stable Ti : sapphire laser is reported. It has features, such as single-mode output, narrow bandwidth, wide wavelength range, continuously tunable, high pumping efficiency and so on.

**Key words** narrow bandwidth, tunable, Ti : sapphire laser

寸为5×5×15 mm,外套水冷。用单模532 nm绿光单向泵浦,实现了钛宝石激光输出。因受镀膜技术的限制,700~1000 nm宽带激光输出由三组腔片来实现,即700~800 nm, 800~900 nm, 900~1000 nm。当泵浦功率为5.6 W时,钛宝石激光器宽带输出功率达1.50 W,在峰值波长819.6 nm处,调谐输出功率为1.05 W。以布氏角插入厚度比为1:2:9的三片石英双折射滤光片组B.F.后,旋转双折射滤光片组光轴,用功率计测量调谐输出功率,用WDG30型光栅单色