

当光栅一级耦合系数较低,而且为了减轻光栅承受的光功率密度,选用(b)腔。

光栅一级衍射效率高于85~90%时,靠零级耦合,输出不能提高,于是改用(c)和(d)腔。其中(c)腔输出较低,这是因为平面腔损耗太大所致。

非调谐输出采用(e)型腔。但此腔由于耦合系数并非最佳,因此,提取能量效率不及(a)型腔。此外,采用望远镜式不稳腔也可以获得良好质量的光束。

2. 光谱测量

采用 $f=85$ 厘米凹镜和120条/毫米平面光栅测量输出光谱,得到10.4微米和9.8微米的各自P、R支共4个谱带,仔细调谐的光谱多于5支,其中包括10.63~10.67微米的P(24)、P(26)和P(28)三支和10.76~10.80的P(34)和P(36)支。

无调谐输出光谱通常集中于10.4微米带的P(14)、P(16)和P(18)等2~3支。

调谐输出的激光我们用于各种测量试验。例

如, SF₆ 饱和透过曲线与文献发表结果相一致,用于测量光栅耦合系数与低气压单模器件的测量结果也相一致。

四、讨论

改换金属基原刻光栅后,初步获得更高输出*。DBCO₂L装置的进一步实验将可以提高气压,输出两束不同波长的同步激光。合理的调谐装置可根据于光栅耦合系数进行设计,或者选定腔型后,选择适当的光栅耦合系数,将可能得到更好的输出。

参 考 文 献

[1] 庄斗南等;《激光》,1980,7, No. 2, 33.

(中国科学院上海光机所 庄斗南

陆载通 王泽民 李兰英

1981年1月26日收稿)

* 采用上海光学仪器厂提供的不锈钢基原刻光栅后,未发现光栅有损坏的现象。

铈酸二氟钕(CD*A)晶体的倍频效应

Abstract: In this experiment frequency doubling of Nd:YAG laser was made with CD*A crystal. Compared with ADP, KDP, KD*P and LI crystals, the efficiency of CD*A is the highest. We think CD*A crystal is an excellent material for frequency doubling of high power neodymium lasers.

我们使用CD*A晶体对Nd:YAG激光进行了倍频实验。并与ADP、KDP、KD*P、LI等晶体(本所生长)进行了比较。实验结果表明CD*A晶体是对高功率钕激光的良好倍频材料。

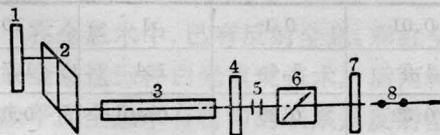
实验使用Nd:YAG脉冲激光器,电光调Q,无放大级。1.06微米激光峰值功率20兆瓦(133兆

瓦/厘米²),脉冲宽度5毫微秒。CD*A加工成10×10×10毫米³, θ 角为I类相匹配方向,方位角 ϕ 为45°。实验装置如图1。

得到的0.53微米倍频光峰值功率大于5兆瓦。转换效率大于25%。测得CD*A失配角度 $\Delta\theta \approx 0.8^\circ$ (图2)。在上述泵浦条件下,每秒5~10次,长期工作未发现任何光损伤。由于室温下CD*A I类相匹配角78'8",离散角很小,作用长度很大,这样可以不必顾虑光孔效应的影响。如果晶体加长可望得到大于25%的倍频效率。另外,采用调温至112°C还可实现90°相匹配。

将CD*A与ADP、KDP、KD*P、LI等晶体进行倍频比较,结果列于下表。

从实验结果可以明显看出CD*A的转换效率最高。



1—全反射镜; 2—KD*PQ开关; 3—YAG棒;
4—半反射镜; 5—1.06微米辐射; 6—CD*A;
7—滤光片; 8—0.53微米辐射

图1 实验装置简图

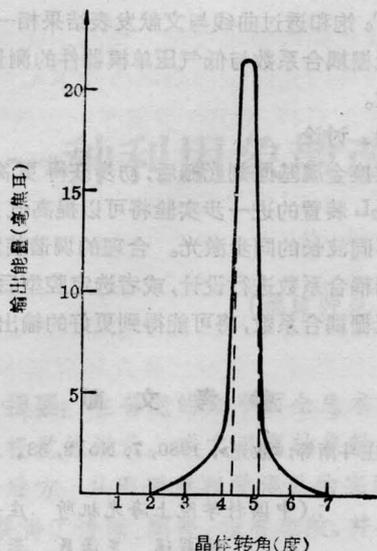


图2 CD*A 失配角度

材料	长度 (毫米)	0.53 μ m 输出能量 (毫焦耳)	相匹配 方式	相匹 配角	最大作用 长度 (毫米)
CD*A	10	22	I	78°8'	226
ADP	10	5	I	41°42'	33
KDP	10	5	I	40°31'	36
KDP	10	10	II	59°49'	
KD*P	10	12	II	50°15'	
LI	16	16	I	29°42'	14

年。

- [2] 天津大学;《激光技术》(讲义).
 [3] K. Kato; *IEEE J. Quant. Electr.*, 1974, **QE-10**, No. 8, 616.
 [4] J. M. Yarborough; *IEEE J. Quant. Electr.*, 1973, **QE-9**, No. 6, 702.

参 考 文 献

[1] 蒋民华;《晶体物理》, 山东科学技术出版社, 1980

(山东大学晶体材料研究所 谭志恪
张少军 1981年5月18日收稿)

氩-氖 0.633 微米氖饱和吸收稳频激光器

Abstract: The experimental method and results of He-Ne laser with frequency stabilized to saturated absorption of Neon atom within the cavity are described. Two channel stabilized electronics were adopted. The stability and the repeatability are 3×10^{-10} and 1×10^{-8} respectively. The vacuum wavelengths of two neon stabilized lasers are given.

利用氖原子饱和吸收峰(以下简称吸收峰)作为鉴频器, 采用双通道无差调节电子学伺服系统, 将氩-氖 0.633 微米激光进行了稳频。激光频率的稳定性优于 3×10^{-10} , 重复性优于 1×10^{-8} 。比稳定在兰姆下陷的氩-氖 0.633 微米的激光频率稳定性

和重复性各提高了一个量级。

表1给出两台稳频激光器在不同的取样时间下的拍频结果。这说明氖稳频激光器的系统响应是在取样时间为1秒到10秒时稳定性最好, 优于 3×10^{-10} 。在1毫秒取样时间下, 稳定性降到 8×10^{-9} 。

表1 不同取样时间下的拍频结果

取 样 时 间 (秒)		0.001	0.01	0.1	1	10
No4	平均值* (兆赫)	1.5	1.5	1.4	1.4	1.7
	均方差** (兆赫)	0.42	0.32	0.20	0.40	0.03
No2	平均值 (兆赫)	2.1	1.8	1.8	1.6	1.6
	均方差 (兆赫)	0.62	0.34	0.14	0.06	0.07

* 连续取100次差频数的算术平均值;

** 平均值的标准误差。