

为了扩展激光脉宽, 将 M_{03} 和 M_{04} 完全调到与器件同轴, 两镜片平行。由于 KrCl 激光增益甚低, 即使是这样, 放大器本身也无激光振荡输出。值得指出的是 M_{03} 和 M_{04} 之间的光程要适宜, 确保放大的光部分重迭。这个光程的大小由信号光脉宽大小而定, 我们取为 100 cm。当第一次放大的光束经 M_{04} 部分反射回时, 获得第二次放大。到 M_{03} 时一部分输出, 另一部分又被 M_{03} 反射再经放大。二次光程差约 200 cm, 传播时间约为 6.6 ns, 这样激光持续时间就得到了展宽, 如图 3(c) 所示。由于 M_{03} 的部分输出, 所以展宽了的激光强度实际上也是降低了。图 3(c) 所给出的示波图是光信号在放大器中往返二次获得的。这种光放大时间展宽的实验我们用示意图描述于图 4。经 M_{04} 第三次反射的光没有获得放大, 主要原因是: 第一放大器增益已接近终止, 上能态粒子数被前两次放大拉下很多, 因此在上述实验中第三次的信号光未能得到放大。其二是由于第三次的反射光(图 4 中 4)虽然在时间上尚能得到放大, 但比较弱, 经 M_{03} 反射, 又经腔内介质的吸收损耗, 光已经衰减得很弱, 不能够被强流管所响应。图 3(c) 的结果也表明了只要信号光在放大器的增益时间内, 都可以获得激光放大。激光的脉宽可展宽到接近放大器的增益脉宽时间尺度。

经 M_{04} 反回的单程放大信号通过 M_{03} 到 M_{02} 和 M_1 , 由 M_{02} 反回的光时间约 18.7 ns, 时间上是允许放大的, 但由于损耗较大, 信号光弱, 也没能得到放

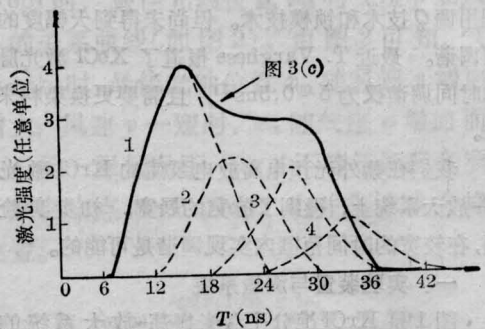


图 4 信号光延迟时间示意图。1、2、3 分别为放大信号波形, 4 为未放大的弱信号

大。而到 M_1 的信号再折回到放大器光程为 760 cm, 显然时间上已经来不及了, 不可能有放大现象。

在这样的装置中, 对 KrCl 激光脉冲持续时间已拉长至约 30 ns。只要适当拉长 M_{03} 与 M_{04} 之间的光程, 如果适当改变 M_{02} 和 M_{03} 的光程, 激光脉冲的时间调谐是可以实现的。

参 考 文 献

- [1] T. Varghese; *Appl. Phys. Lett.*, 1982, **41**, No. 684.
- [2] 马树森等;《中国激光》, 1984, **11**, No. 7, 389.
- [3] 姚永邦等;《应用激光》, 1984, **4**, No. 6, 265.

(中国科学院安徽光机所 马树森 姚永邦
李承奇 秦玉英 王广昌 蔡连新 善新新
1984年8月15日收稿)

高压氢石英管喇曼池中受激喇曼散射的研究

Abstract: The stimulated Raman scattering in quartz tube containing H_2 was observed. The conversion efficiency is about 8%.

引言

近来由于染料激光器的出现, 人们希望借助于受激喇曼散射技术获得可调谐的紫外光源^[1,2], 将可调谐范围扩展到紫外波段。特别是高压氢中的受激喇曼散射, 位移大, 效率高, 但是使用时必须附加真空及充高压氢系统, 因此使用时不很方便。本文报道石英管式喇曼散射管, 充一次气可以长久使用。

实验装置和结果

实验装置如图 1 所示。泵浦光是用倍频 Nd:YAG 激光(波长为 5300 Å, 功率约 2 MW)。泵浦

光经匹配透镜进入喇曼池。样品池是 $\phi 20 \times 300$ 的石英管, 端面是石英玻璃片。先在 200°C 下抽真空至 10^{-6} Torr 保持 32 小时, 然后自然冷却。待完全冷却后浸泡在液氮池内用毛细管充入 1.0 atm 氢然后封结取下。这样在室温下石英管内氢的压力约为 4 atm。只要调节充入气压就可以方便得到小于 4 atm 的其他任何气压的氢的喇曼散射管。我们的实验是在 3.5 atm 氢的喇曼散射管上做的, 4 atm 氢的石英喇曼管也进行了实验, 除效率较高外, 其余与 3.5 atm 氢受激喇曼散射相似。实验测得的各级喇曼

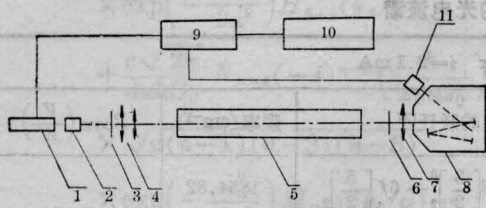
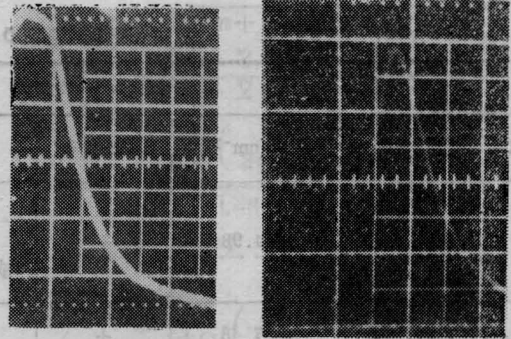


图1 实验装置示意图

1—Nd:YAG 激光器; 2—倍频晶体; 3—滤光片(1.06 μm 全反, 5300 Å 透过); 4—缩孔匹配望远镜; 5—石英喇曼散射池; 6—滤光片; 7—透镜; 8—单色仪; 9—Boxcar 积分器; 10—X-Y 记录仪; 11—光电倍增管



(a) 泵浦光脉冲 $\Delta t_p = 10 \text{ ns}$
(b) 一级斯托克斯脉冲 $\Delta t_p = 8 \text{ ns}$

图2 受激喇曼散射脉宽照片

表1 受激喇曼散射数据

阶数	波长 (Å)	脉宽 (ns)	效率 (%)	脉宽 (ns)	效率 (%)
原级	5300	8	(功率) 1.5 (MW)	10	(原级功率) 2 (MW)
一级斯托克斯	6890	6	9	8	6
二级斯托克斯	9520	5	8	6	2
一级反斯托克斯	4400	5	1	6	<1

散射的效率见表1。

用光电倍增管和示波器观察时谱, 结果如图2所示。还测量了总受激喇曼散射强度与泵浦脉宽的关系。倍频 Nd:YAG 激光脉宽大约 15 ns, 为了控制脉宽在泵浦光进入喇曼散射池之前经过一个削波器。实验得到的结果见图3。

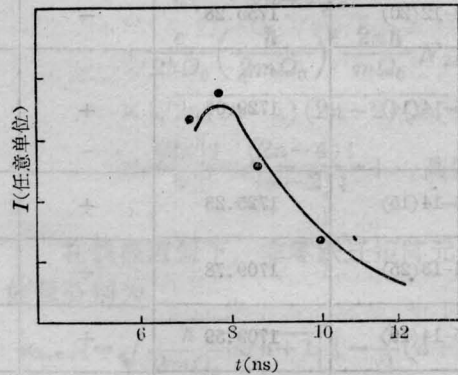


图3 受激喇曼散射总强度与泵浦脉宽的关系

参考文献

- [1] P. P. Sorokin *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1967, **10**, 44.
- [2] A. Sharma *et al.*; *Phys. Rev.*, 1984, **A29**, 749.

(中国科学院安徽光机所 路群群

1984年9月22日收稿)

氩在红外区光电流光谱特性的研究

Abstract: Using a CO laser, we have observed the characteristics of the optogalvanic infrared spectrum from Ar. The possible identification of the spectrum is also given.

一、引言

文献[1]利用工作在 2.6 μm 的色心激光器, 检测了在放电正柱中氩红外光电流光谱。我们利用工作在 5~6 μm 的连续 CO 选支激光器进行这一研究。

二、光谱特性及分析

被调制的 CO 激光束(斩波频率 600 Hz) 辐照充有 He+Ar 混合气体的放电管, 当 CO 激光频率调

谐在 Ar 的共振跃迁频率时, 放电管两端的电压将发生变化(下面称光电压), 此电压变化信号由选频放大器读出。

表1给出了 Ar 可能的跃迁能级。从表中看到, 在这些跃迁能级中, 只有 Ar1755.28 cm⁻¹ 跃迁的光电压符号为负(管压降低, 阻抗变小), 且光电压与入射光强的关系呈饱和; 其余的跃迁是吸收跃迁,