

点向后的 120° 相角中, SCR_1 和 SCR_6 始终正向偏置, 故要给 D_0 和 D_5 设置“1”状态, 以便在从 α 点为基准向后的 α 角 ($0 < \alpha < 120^\circ$) 处获得上升沿, 使 SCR_1 和 SCR_6 导通。同理, 在以 e 点为基准向后的 120° 内, SCR_4 和 SCR_5 始终正偏, 故要在第五个计数状态 (100) 的数据线 D_3 、 D_4 上设置“1”。其余类推。

从上面的分析可知, EPROM 数据线 with 六个可控硅的关系和相序与各个可控硅在电路中的位置关系必须以表 1 和图 3 为准, 相互吻合。这可以通过正确的电路联接实现。而前述关于“从(101)→(000)的脉冲是由 α 点移相后得到的”的假设则不能简单地满足。我们可以人为地将计数器开机置 0 (图 3 中 R_1 、 C_2 组成开机置零电路), 即开机时地址固定在 (000) 状态。但三相电网接通的时机是随机的, 如果电网接通不是出现在 $t_a t_b$ 之间 (因 (000) 为静止状态, 只能从以 b 为基准的状态变化获取第一个上升沿), 将使触发脉冲与可控硅偏置状态失去对应关系, 使开机失败。为此, 应采用相位鉴别电路, 如果我们使计数器在开机后处于静止状态, 即不输入计数脉冲或置计数器为“保持”, 随着时间的推移, 电网的相位关系不断变化, 当正确的相位关系满足时再使计数器进入正常计数状态, 即可顺利开机。因计数器初始状态为 (000), 所以第一个脉冲应是对应 b 点的脉冲。从图 2(a) 看到, 只要在 t_a 到 t_b 之间使计数器进入正常工作状态, 即可达到上述目的。本文

用 I_4 的两只 555 时基电路组成相位鉴别器。左边的 555 接成触发器, 开机使其置“0” (由 R_2 、 C_3 接成的 RC 网络实现), 下降沿置“1”端接在另一个光电耦合器的输出端。启动脉冲是由 $A-C$ 相在 α 点过零时产生的。为使脉冲陡峭, 采用了达林顿输出级的 TIL113 光电耦合器。因触发器的输出接在第一级移相器的强迫复位端, 故开机时移相器被封锁, 没有脉冲送到计数器。 α 点到来后触发器翻转, 使移相器开始输出脉冲。为使开机瞬间电路各部分的紊乱状态不影响相位鉴别电路工作, 由右半边的 555 接成的单稳电路将触发器封锁一段时间, 经约半秒钟后再令其进入接受脉冲状态。实验表明, 这一延时电路的接入是十分必要的。

本电路可以输出平均电压 $10 \sim 500$ V 直流脉冲电压, 经滤波后能可靠地作为连续或脉冲气体和固体激光器的电源。“调压”可以按图 3 接成手动方式, 也可在 K 端引入反馈电压 ($0 \sim 5$ V) 接成自动方式。根据反馈的种类 (电流或电压) 可方便地制成稳流或稳压闭环控制电源。关于这一点可参考有关文献。

参 考 文 献

[1] 宋屹庭等;《电子科学技术》, 1986, No. 4.

(1986年9月10日收稿)

3470
王祖康
丁至哲

860625
华东师大物理系
电子学研究所

44号北楼
860626
860709

甲烷受激喇曼散射的实验研究

崔益本 沈德立 赵震声 潘忠汉 胡雪金 刘颂豪

(中国科学院安徽光机所)

Study on stimulated Raman scattering of CH_4

Cui Yiben, Shen Deli, Zhao Zhensheng, Pan Zhonghan, Hu Xuejin, Liu Songhao

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

Abstract Experimental results on the SRS of CH_4 pumped by $0.532\mu m$ laser are reported. The pulse width of the first-order Stokes light is 1/2 shorter than that of the pumping one.

关于 CH_4 -SRS 研究, 文献 [1] 用 Nd:YAG 激

光及其谐波、可调谐染料激光器为泵浦源作了较系

统研究。我们这项实验，主要是具体测量分析气压和透镜聚焦参数对 CH_4 -SRS 频移谱线的影响程度，并观测分析了能量起伏、脉冲压窄现象。

1. 我们所用的实验装置如图 1 所示。激光泵浦源采用 YAG 倍频器件提供的 $0.532 \mu\text{m}$ 激光脉冲，发散度约 1 mrad 。经放大、倍频后的 $0.532 \mu\text{m}$ 光斑直径为 2 mm ，脉冲能量 30 mJ 左右，脉宽约 8 ns ，且有线偏振特性。泵浦光经单透镜聚焦进入喇曼池，焦点落在池的中间部位。该池长 42 cm ，直径 1.5 cm ，石英窗镜密封，内充色谱纯甲烷气体介质。频移谱线由光学光谱分析仪(OSA, WP-4 型)监测。

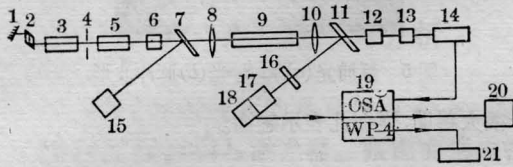


图 1 实验装置图

- 1—反射镜；2—调 Q 晶体；3—YAG 棒；4—小孔光阑和输出窗镜；5—YAG 放大棒；6—倍频晶体；7—滤光分束镜；8—聚焦透镜；9—喇曼池；10—准直透镜；11—分束器；12—强流管；13—示波器；14—同步触发器；15—能量计；16—滤光片；17—单色仪；18—摄像头；19—OSA 主机；20—显示屏；21—打印机

2. 在泵浦能量及其它参数相对固定不变的情况下，改变甲烷气压数值，在本实验的条件下可把气压增至 23.5 atm 。图 2 表示给出在 $10 \sim 23.5 \text{ atm}$ 气压范围内，一级斯托克斯光的能量转换效率随气压增高呈增大趋势，而用 OSA 测量到的反斯托克斯谱线也有所增加。在泵浦光能量为 30 mJ 、气压为 23.5 atm 时，可以观测到四级反斯托克斯谱线

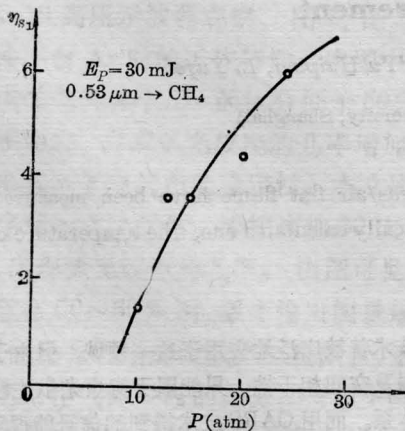


图 2 S_1 的转换效率与 CH_4 气压的关系曲线

(AS_1 460.6 nm , AS_2 406 nm , AS_3 363 nm 和 AS_4 328.3 nm)以及二级斯托克斯谱线 (S_1 629.7 nm , S_2 771.3 nm)；甲烷的气压降至 20 atm 时，观测到三级反斯托克斯和二级斯托克斯线， 15 atm 时，只能观测到反斯托克斯和斯托克斯各二级；当甲烷气压低于 10 atm 时，则没有观测到频移线(但当泵浦能量增至 50 mJ 以上时，仍可观测到 AS_1 和 S_1 谱线)。限于 OSA 现有部件的测量范围 ($200 \sim 800 \text{ nm}$)，没有测量高级次的斯托克斯谱线。图 3 表示 OSA 拍摄的 23.5 atm 甲烷的 SRS 谱图，谱线未作归一化处理。

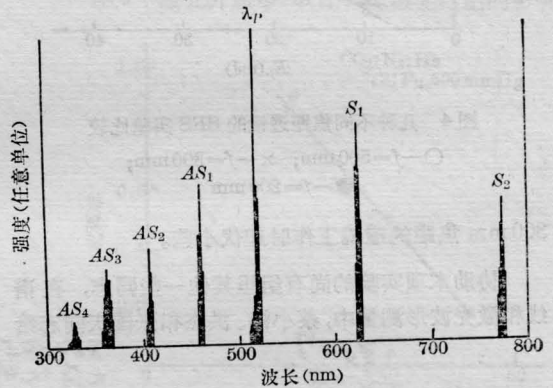


图 3 OSA 拍摄的 CH_4 SRS 谱线 (频移 2917 cm^{-1})

实验也对几种不同焦距的透镜产生的 SRS 效果进行了比较。图 4 表示固定气压条件 (23.5 atm) 时，使用几种透镜的一级斯托克斯的能量输出的变化曲线。从实验结果看，焦距 300 mm 的透镜效果较佳，用它聚焦可测到 AS_4 线，而用焦距 500 mm 和 200 mm 透镜只能观测到 AS_3 线。

实验观察到甲烷 SRS 输出光脉冲的压缩效应。图 5 给出的波形照片是用 Tektronix7834 储存示波器显示而拍摄的。从照片上波形比较可以看出，一级斯托克斯光脉宽比泵浦光脉宽要压缩一倍多，而实验观测到的 AS_1 光脉宽比 S_1 的略宽，比泵浦光的要窄。

实验中发现甲烷 SRS 输出光的强度起伏较大，在泵浦能量相近时，有时输出较强，有时较弱，有时甚至看不到 S_1 线的红光。引起这种起伏的因素可能是多方面的：有泵浦激光器的强度起伏，激光器件调 Q 晶体 LiNbO_3 损伤导致模式变差，以及喇曼池窗口镜损伤等，这些是造成起伏的外部原因；还有本身机制上的原因，即由于泵浦光不是足够强，SRS 工作在上升区，容易受外部条件影响，引起起伏。此外，透镜焦距的长短对于起伏现象也影响不同，用

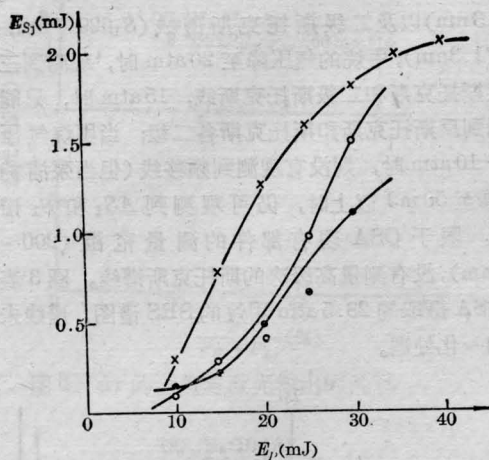


图4 几种不同焦距透镜的 SRS 实验比较

○— $f=500$ mm; ×— $f=300$ mm;
●— $f=200$ mm

300 mm 焦距的透镜工作时起伏小些。

协助本项实验的尚有组里其他一些同志, 在谱线和激光波形测量中, 蔡小鸿、洪杰和张国庆同志给

3507
蔡小鸿
洪杰
张国庆

860805
大邑化物所
北京力学所

(1986年6月25日收稿)
科学出版社
860806
860806

CARS 技术测量煤气/空气火焰温度的实验研究

王庆宇 金耀根 董根发 虞海平 李郁芬

(复旦大学物理系)

Investigation on CARS thermometry for flame temperature measurement

Wang Qinyu, Jin Yaogen, Dong Genfa, Yu Haiping, Li Yufen

(Department of Physics, Fudan University, Shanghai)

Abstract; CARS spectra of N_2 in a premixed coal gas/air flat flame have been measured. By comparing the experimental spectra with the theoretically calculated one, the temperature of the flame has been determined.

1. CARS(相干反斯托克斯喇曼光谱)测量技术是一种分析和研究火焰及其他燃烧过程非常有效的方法^[1,2]。常规测温方法由于探头介入会破坏燃烧体系温度场的原来分布, 而激光喇曼诊断则是一种无干扰探测, 可作为常规测温方法的补充。自发

喇曼技术曾被广泛地应用于这一领域, 但由于其信号微弱及空间相干性, 只能限于背景杂散光较弱的燃烧体系。而用 CARS 技术得到的信号能很容易地与各种明亮背景分开, 且接收效率十分高, 这一特点使 CARS 技术对燃烧诊断显得特别有用。本文着重

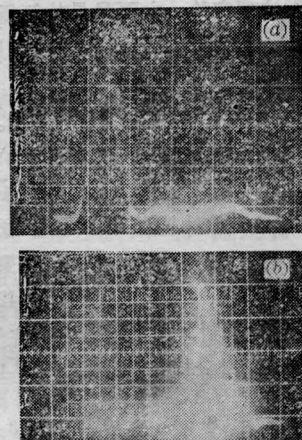


图5 泵浦光(a)和 S_1 光(b)脉冲波形

予很大帮助, 谨在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] R. L. Byer; *Electro-Optical System Design*, 1980, 12, No. 2. 24.