

图3 脉冲间隔与电极间距关系曲线
($V_{充}=22.4$ 千伏)

度而变化。我们测得极板每加长 20 厘米, 脉冲间隔约增加 3 毫微秒。

多通道大气压 N_2 激光器, 也可以用图 4 所示的等效电路来讨论。当火花隙触发后, 瞬变高压脉冲便以由电路的时间常数决定的速度沿传输线传播, 依次通过各个通道, 使气体受激出光。因此, 两相邻激光束的间隔就相当于电脉冲在相应的 $L'R'C/2$ 和 $LC/2$ 上的时间延迟。由于通道的等效参数 $L'R'$ 与电极间距和高压脉冲有关, LC 与储能极板长度有关, 所以改变电极间距与储能极板长度可以改变光束间的间隔。

由于在 $L'R'C/2$ 网路中有有功阻抗 R' , 而且作

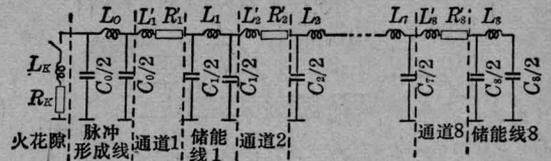


图4 八通道 N_2 激光器等效电路

为两个基本节网络 $L'R'C/2$ 与 $LC/2$ 的阻抗也不相等, 高压脉冲在传播过程中其前沿与幅度要受到损失, 这就影响到远离火花隙各通道中氮分子在 $C^3\pi_u$ 与 $B^3\pi_g$ 能级间的反转率, 从而影响它们的出光性能。提高直流充电电压, 可以增加初始高压脉冲的上升速率与幅度, 使它在传播过程中的损失相对减小, 从而保证获得基本等距、等幅度的光脉冲系列。

Blumlein 电路多通道方案还可以应用到其它气体激光器上, 尤其是准分子激光器, 进而可以在更广阔的波段上方便地产生光脉冲系列用以泵浦染料, 又可获得可调波长光脉冲系列。

参 考 文 献

- [1] 陆同等;《激光》, 1979, 6, No. 12, 20; 陆同等;《安徽师大学报》, 1979, No. 1, 88.
- [2] H. M. Bergmann, A. J. Penderis; *J. Phys. E. Sci. Instr.*, 1977, 10, 602.

(安徽师范大学物理系 陆同兴 赵献章
卢秉嵩 1980年8月20日收稿)

激光控制光电子开关产生的电脉冲激励 半导体激光器产生超短光脉冲

Abstract: Generation of synchronous ultra-short light pulses in a GaAs double heterostructure laser excited by electrical pulses formed by a passively mode-locked and frequency-doubled Nd:YAG laser controlled opto-electronic switch is reported.

最近, Kobayaashi 等^[1]报导了用短电脉冲激励半导体激光器获得了超短光脉冲输出。而用锁模超短脉冲激光器驱动的半导体光电子开关能产生超短同步电脉冲^[2]。这里介绍的是用激光驱动的超快速开关产生的短电脉冲激励半导体激光器, 得到同步的变频超短光脉冲的结果。

我们用被动锁模 Nd:YAG 激光器的倍频光束

驱动 GaAs 光电子开关。锁模 Nd:YAG 激光器 1.06 微米输出脉宽 ~50 微秒, 经一级放大后, 用 KDP 倍频, 0.53 微米脉冲序列能量 ~1.5 毫焦耳。

GaAs 光电子开关结构如图 1。掺 Cr 半绝缘 GaAs 材料电阻率 $\rho \sim 1.2 \times 10^6$ 欧姆厘米, 开关间隙 1.5 毫米, 传输带设计与特征阻抗 50 欧姆的传输电缆相匹配。由于 GaAs 的禁带宽度为 1.35 电子

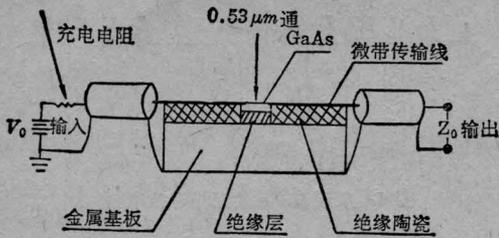


图1 开关结构示意图

伏特，而0.53微米光子能量为2.3电子伏特，所以在高功率0.53微米光脉冲照射下，开关间隙产生很高的光生载流子浓度，使GaAs瞬时变成准金属态，传输线导通，负载上将产生 $V_L = V_0 [Z_0 / (2Z_0 + R_S)]$ 的电压^[2]，其中 Z_0 为特征阻抗， R_S 为开关导通时的电阻， V_0 为直流偏压。在本实验中光电子开关效率~70%。直流偏压为98伏时，产生的开关电脉冲如图2。我们知道^[2]，这种开关，电脉冲前沿基本由光脉冲前沿陡度决定，而后沿主要由载流子复合时间决定，约100微微秒以下。

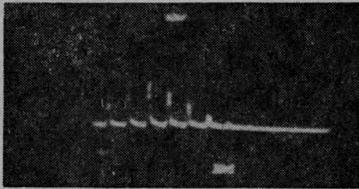


图2 开关电脉冲示波图

(示波器扫描速度10毫微秒/厘米;脉冲间距 $\frac{2l}{c} = 10$ 毫微秒)

用此光电子开关产生的短电脉冲，经传输电缆激励GaAs激光器。用响应时间为700微微秒的PIN硅光电二极管和500兆周7904示波器观测了产生的超短光脉冲序列。GaAs激光器加偏置电流和不加偏置电流都能产生超短光脉冲振荡。当加偏

置电流时，可适当降低驱动电压。图3为加偏置电流时的8200埃GaAs激光脉冲列的示波图。波形底部不平是传输线阻抗不完全匹配引起的。真实脉冲宽度受探测器系统时间分辨能力的限制，尚未测出。根据[1]、[2]的结果分析，实际光脉冲宽度在100微微秒以下。

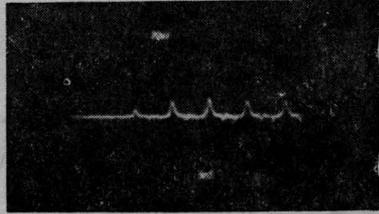


图3 加90毫安偏置电流时GaAs激光器8200 Å光脉冲列(示波器扫描速度:5毫微秒/厘米;脉冲间距 $\frac{2l}{c} = 10$ 毫微秒)

我们已同时获得具有高同步精度的1.06微米、0.53微米和0.82微米超短光脉冲和亚毫微秒电脉冲。不言而喻，这一技术也可用于其他激光器和光电子开关，在超短脉冲技术、超高速光电子同步技术以及微微秒光谱学等方面会获得应用。感谢蔡凤祥、殷光裕同志给予的支持和协助。

参 考 文 献

- [1] T. Kabayashi et al.; Eleventh International Quantum Electronics Conference June 23~26, 1980, Digest of Technical Papers p 667.
- [2] Chi H. Lee; *Appl. Phys. Lett.*, 1977, **30**, No. 2, 84~86.

(美国马理兰大学 李齐湘; 中国科学院上海光机所 陈兰荣 朱鑫铭 张位在 单振国 1980年9月8日收稿)

刚体沿其表面法线方向的平移所引起的激光斑纹运动的观察

Abstract: *Experimental results on the movements of an object surface and the speckle shift in the observation plane parallel to a direction normal to the object surface are reported.*

一束激光照亮物体的漫射表面，在物面前的空间形成散射斑纹场。物体沿其表面法线方向的刚性平移(也叫离面平移或纵向平移)，将引起空间斑纹

场的变化。对这种斑纹运动，曾利用不同方式作过观察^[1~4]。

这里介绍我们用单光照明，观察到记录面上