

## 行波泵浦喇曼激光器的脉宽压缩

**Abstract:** Experiments of Raman frequency conversion and compression have been conducted. Raman laser light at 6303 Å is obtained from the main pulse at 1.06 μm with a compression ratio of about 2 in pulse duration.

实验装置如图 1, Nd: YAG 主被动锁模激光器输出脉冲序列, 经过前置放大后用激光触发火花隙电光开关系统选出单一脉冲, 然后经过多级放大。末级输出光束口径为 φ35 毫米, 用倒置望远镜缩束变为 φ14 毫米。倍频晶体采用 I 型匹配, 倍频后输出 5321 埃的绿光脉冲, 然后用  $f=500$  毫米透镜聚焦于 20 厘米长的喇曼盒中, 喇曼介质是乙醇。由喇曼盒出来的光, 用  $f=200$  毫米透镜补偿为平行光, 我们对 5321 埃的泵浦光和 6303 埃的喇曼光的脉冲宽度进行了测量。

用炭斗检流计测量了 1.064 微米光的能量为 1 焦耳, 倍频后绿光脉冲能量为 70 毫焦耳, 喇曼光脉冲能量为 6 毫焦耳。用脉冲时间分析器测量了泵浦脉冲和所产生的喇曼脉冲的波形。5321 埃泵浦光脉冲的平均脉宽为 122.5 微微秒。6303 埃喇曼光脉冲

的平均宽度为 88.25 微微秒。

下面就我们的实验结果加以讨论。首先感兴趣的是 1.064 微米的光经过倍频、喇曼系统总体压缩的倍率。按照理论分析若非线性晶体长度小于晶体特征群速度长度

$$L_{群} = t_p / (v_{群波} - v_{基波}) \quad (1)$$

时, 即

$$L_{晶} < L_{群} \quad (2)$$

时, 则谐波宽度比泵浦脉冲宽度小  $\sqrt{2}$  倍。我们采用 4 厘米厚的 KDP 晶体, 满足条件(2), 因此可根据 5321 埃绿光脉冲宽度 122.5 微微秒求出 1.064 微米光脉冲宽度为 173.2 微微秒, 因而得出系统总压缩为 1.96。

从我们的实验看出, 由绿光脉冲变为喇曼光脉冲压缩率不高, 为了提高其压缩率可望用不同喇曼介质盒长和提高泵浦光功率密度来达到。从我们实验看出泵浦绿光脉冲是对称的, 而喇曼光脉冲是不对称的, 前沿缓慢, 后沿陡, 这是由于在泵浦激光脉冲前沿, 分子振动逐渐被激励, 斯托克斯场和分子振动场准指数增加而激光脉冲后沿, 斯托克斯场随泵浦脉冲突然减弱, 分子振动随它的解相时间按指数衰减, 乙醇解相时间 0.26 微微秒, 故斯托克斯场后沿很陡。为了获得更大的压缩可以利用后向喇曼散射方式。

(中国科学院上海光机所 孟绍贤 张伟清  
陈时胜 王笑琴 1982 年 5 月 5 日收稿)

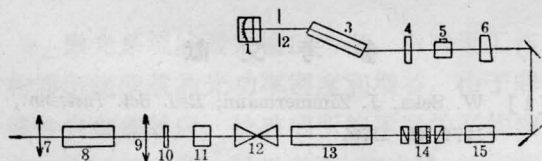


图 1 喇曼压缩系统装置图

- 1—流动染料盒; 2—光闸; 3—棒; 4—标准具;  
5—声光调制器; 6—输出镜; 7、9—透镜; 8—喇曼盒; 10—1.06 微米全反; 11—倍频晶体; 12—缩孔望远镜; 13—多级放大器; 14—电光开关;  
15—前置放大器

## 应用压缩氢的受激喇曼散射实现激光频率宽带调谐

**Abstract:** Multi-orders of SRS in hydrogen of tens of atm have been realized, for the first time in China. The frequency conversion is in the range from VUV to the infrared. Two orders