

会议报导

贝耳法斯特非线性光学会议强调调谐和微微秒脉冲

1969年9月8日至12日，从事非线性光学工作的主要人员集会于北爱尔兰贝耳法斯特的皇后大学。会议宣读了75篇论文，非常强调微微秒脉冲。这些论文主要是由苏修和北爱尔兰提供的。

苏修的巴索夫描述了一种只让无则相位辐射的最强分量通过的脉冲鉴别器。他们利用一种双分量系统使Q开关红宝石发出的多模辐射的起伏噪声变成超短光脉冲。这种系统是一种由隐花青染料（一种弛豫时间很短的非线性吸收体）和一根受泵浦的红宝石棒（用以补偿线性损失）组成的光学谐振器。

这种系统使脉冲高度低于阈值强度的起伏衰减，而让那些高于阈值的通过。他们的结论是：这种谐振器在高光密度下的透明性“实际上是非线性的，其透明阈十分明显。”当输入脉冲的强度接近这个阈时，脉冲宽度锐减；曾观察到从10毫微秒减至0.5毫微秒的例子。

五次谐波的报导

苏修国立莫斯科大学的与会者报道了高次参量振荡方面的工作。A. P. Sukhorukov论及两种从1.06微米波段获得三次谐波的方法。在碳酸钙中产生三次谐波的转换效率是0.5%。苏修的一种方法是使用具有反对称的材料，另一种方法则使用具有二次非线性的晶体。

在一篇特约文章中，R. V. Khokhlov报道了四次和五次谐波的产生问题。他说，从带

宽为50埃的1.06微米输入得到的2,650埃的四次谐波的带宽只有1埃，这说明相位匹配很差。而五次谐波的带宽则“在1埃以下。”

以染料激光器作为分光光源

以D. J. Bradley为首的贝耳法斯特大学小组报道了1微秒到微微秒范围内的染料激光发射。在一篇特约文章中，Bradly认为这种染料激光器是选择激励和毫微秒吸收光谱学实验中的理想光源。根据已研究过的有机染料的数目来推测，在从近紫外到近红外的整个波段上获得脉冲激光多半是可能的。

Bradley与别人合著的另一篇文章是谈染料激光器的锁模问题，同时也提到闪光灯和以激光泵浦的系统。文章指出，锁模脉冲发出来是一系列，持续时间达1.5微秒，所含能量达250毫焦耳。

意大利米兰物理研究所的C. A. Sacchi及其同事叙述了微微秒脉冲红宝石激光器的锁模技术。他们使用的锁模染料是DDI(1,1'-二乙基-2,2'-二羧基花青碘化物)的乙醇溶液，起可饱和吸收体的作用。当若丹明6G也溶解到染料盒中时，便稳定地得到了短至5微微秒的脉冲。

用晶体调谐

美帝相干辐射实验室公司的M. W. Dowley报道了以磷酸二氢铵和磷酸二氢钾作为非线性元件的可调源。令温度在大约56°C

的范围内变化，对这两种晶体调谐，所观察到的磷酸二氢铵的参量荧光的波长范围从4,000埃到7,000埃；磷酸二氢钾的则从4,400埃到6,000埃。相位匹配与光轴成 90° ，泵浦功率为25瓦，泵浦光束的波长为2,573埃。

Dowley说：“现有结果说明，这种振荡器能在整个可见光波段上调谐。”并得出结论说，用外插法将他的数据外推至 100°C ，即这两种材料的最大安全操作温度，则可看出磷酸二氢铵的调谐范围是从3,700埃到8,800埃；而磷酸二氢钾的范围则较窄。

一西德研究者论述了用碘酸锂得到的实验结果。碘酸锂产生二次谐波的非线性指数是磷酸二氢钾的30倍，这表明效率是900倍。慕尼黑高等技术学校的G. Nath报道，把 LiIO_3 晶体放到重复操作的Q开关钇铝石榴石激光器的共振腔中，每一平方厘米就发出10兆瓦5,300埃的辐射。

自聚焦的阈值

有几篇文章谈到自聚焦和受激散射。比

(上接第11页)

美帝光学公司已为散迪厄实验室的等离子体物理研究建立了一台10兆瓦的激光器件。该器件能在几个微微秒的脉冲时间内输出20焦耳激光能量。法国出售的激光器，其发散角是1~2个毫弧度，而美帝光学公司建成的器件却具有大约仅为40个微弧度的接近衍射极限的发散角。正是因为这个缘故，美帝光学公司能够自称从一个300焦耳、15毫微微秒的脉冲中得到高达 2×10^{17} 瓦/厘米²/弧度的亮度，这一数值可能比法国的哈德龙公司所提供的最高水平器件的亮度高十倍。

谁也不能从这些实验中判断究竟是功率

较这几篇文章中的结果并讨论后指出，当脉宽减小时，自聚焦阈值上升。这几篇文章提出了各种具有特定响应时间的自聚焦机构：美帝贝耳电话公司的M. A. Duguay报道的分子克尔效应为 10^{-11} 秒；意大利米兰代表团的O. Svelto所描述的“分子振动”机构为 10^{-13} 秒；而美帝国际商业机械公司的R. Brewer较早就提出的电子克尔效应的阈值为 10^{-6} 秒，这种电子克尔效应在粘性物质中可引起自聚焦。

贝耳实验室的H. M. Gibbs和R. E. Slusher报道了利用7,944.6埃激光跃迁在铷蒸汽中发生的自诱导透明现象。克尔盒被用作激光器的10毫微微秒快门。他们发现，发生共振时，在低激光强度下只透过2%的铷盒，在每平方厘米1至10瓦的激光强度下变成透明的。使用2毫米的盒时，所观察到的脉冲峰值的延迟达6毫微微秒；这一延迟相当于脉冲传播速度比真空中的光速降低了1,000倍。

取自 *Laser Focus*, 1969(Nov.), 5, №21, 14, 16

还是亮度更加重要。更高的亮度就意味着能够将光束的总能量集中到更小的体积中去。电场强度随光束体积的平方根而升高。采用10兆瓦的激光器，就可以接近 10^{10} 伏/厘米的数值。这种瞬时作用可以形成物质新的状态，电子以相对论的速度颤动，而较重的离子正象在未被扰动的固体中那样地保持瞬时静止。

劳伦斯辐射实验室目前正在用兆瓦激光器对等离子体物理学的这一新领域开展研究工作。

译自 P. Franklin, *Microwaves*, 1969 (May), 8, №5, 121~123