

---

## 会 議 报 导

---

### 北大西洋公約組織——謝普防空技术中心的 光激射技术应用会議

(1962年4月在荷兰海牙召开)

M.R. 奈 杰 耳\*

一次关于光激射器及其在民用与軍事領域内的技术应用的会議于 1962 年 4 月 3 — 5 日，在荷兰的海牙举行。会議由北大西洋公約組織科学事务部副部长尼倫伯格教授 (Professor Nierenberg, NATO Assitant Secretary General for Scientific Affairs) 与謝普防空技术中心主任威廉斯先生 (Mr. E. C. Williams, Director of SHADE Air Defence Technical Centre—SADTC) 联合举办。欧洲第一次专为光激射器而召开的这次討論会的目的在于使北大西洋公約組織各成員国的科学与軍事組織熟悉光激射器的“技术現狀”与其可能性。因此，会上提出的大部論文都不談这一题目的理論方面，而將注意力集中于这一技术的現象学与工艺学上。

会議的精华是由光激射器的先驅者、美国的陶恩斯教授所作的講演。他叙述了光学与紅外激射器的基本原理、可能性及現狀。陶恩斯教授列举了光激射器令人惊异的性能数字 (例如，頻率稳定性为  $10^{14}$  級，輻射功率密度为  $10^{11}$  瓦厘米<sup>-2</sup>，峰值功率为 10 兆瓦，光束定向度为  $5 \times 10^{-6}$ )，并指出在混頻、参量振蕩、行波型放大等方面，光激射器与普通电子学技术的类似之处。他解释了將光激射器用于光年数量級距离通信的可能性，并論述了为地球上每人提供一个私人通信頻率的可能性。其余的应用为高精度光学測距 (可辨别几吋数量級的距離) 和以多普勒法确定速度，甚至极小的速率。他报导不用化学試剂进行极精密的金屬切割与焊接，和对癌腫細胞进行精密的手术已經完成。他說，另一方面，要將功率傳送至运行的卫星上，并用輻射压力在地球上直接控制卫星的姿态 (二者在理論均有可能) 仍須解决許多实际問題。他举出控制激射光束定向性和发展高精度抗热反射鏡的問題。此外，激射过程的效率也需要从現在約 1% 的值提高。10—20% 的效率在理論上是可能的。

陶恩斯教授对光激射器可能性的乐观估計反映在会上提出的許多其它論文里。美国的瓦特森 (Robert B. Watson) 博士指出，美国陸軍正在拟定一个研究光激射器的强大計劃，其中包括其輻射与环境的相互作用及其在技术与軍事方面的用途。美国的斯密思 (George F. Smith) 博士叙述了休斯公司获得的几种新結果。特別使人感到兴趣的是肯在控制光激射

---

\* 荷兰海牙謝普防空技术中心

器通常的反常脉动和应用如Hg—Zn等新型混合气体的实验。

大部分光激光器研究计划大都与获得较高的辐射输出和较好的效率有关，这是可以理解的。英国的巴里克 (E. A. Ballik) 先生论述了使He—Ne光激光器在可见区中运转的企图，并报告了他对增大气体光激光器输出的实验。法国的吉馬耶 (Guy Mayer) 先生叙述了为获得输出功率为兆瓦级的受控振荡对端镜反射率最佳时间函数的研究。美国的斯密思博士报告了一种类似的实验，在实验中，他也把克尔盒放在红宝石与一面反射镜间，因而很快改变了光激光器的再生特性。他获得的脉动比通过普通自发脉动所看到的要强几个数量级。

在美国的卡茨曼 (Morris Katzmann) 论述的实验中，在球状反射镜中将两台红宝石振荡器耦合，使脉冲时间有两倍的增加。获得由间隔相等的峰值组成的脉冲。所述的结构也可以得出受控与极窄的高功率脉冲。未来的实验可望获得成百个兆瓦级的峰值功率。

德国的弗林格耳 (Frank Frungel) 博士在另一篇关于泵浦技术的论文中叙述了一种用复式泵浦系统来控制脉冲的方法。普通的泵浦系统将晶体刚好激发至发射阈值之下。使用可以准确控制的高能火花的辅助系统可提供引起发射所需的额外能量。法国的德奇班 (Otto Deutschbein) 博士根据对不同铬离子浓度和温度的爱因斯坦系数A与弛豫时间的测量，给出了红宝石辐射与无辐射跃迁的数据。

一篇有趣的报告是美国的克拉克 (George L. Clark) 博士关于以高速摄影研究红宝石光激光器发射结构的报告。以转象照象机获得的时间分辨照片来表明振幅与频率的调制以及发射光的空分布变化。

美国的威特克 (James P. Wittke) 博士作了关于掺铈氟化钙作光激光器工作物质的报告。所发出的辐射的频谱由许多宽度小于兆周/秒的间隔相等的部分组成。激起振荡所需的阈值能量视温度而定。从室温到液氮温度，所需阈值能量降低，当到达液氮温度时，能量又转而升高。

在一篇关于红外激光器研究用的探测器的论文中，英国的古德温 (D. W. Goodwin) 博士叙述了一种新型的远红外探测器。该仪器是以自由载流子对辐射的选择吸收而引起它的迁移率的变化为依据。这种新型仪器可用作线性或混频探测器。法国的皮尔歇 (George Pirchir) 先生作了关于使用光学与电学雷达接收器的相对灵敏度的某些计算的报告。他把在其它情况下可以忽略的量  $h\nu/kt$  引入普通雷达的噪声温度方程中，并且把这一方程应用到这样一种接收——发射器组合的光频变型中来，以确定信号分辨率的理论极限。美国的沃特曼 (Alan T. Waterman) 报告了一些光学超外差实验，实验用前面加有光阴极的行波管组成接收器，而红宝石光激光器则既作本机振荡器，又作信号源。当红宝石被闪光灯照射时，在行波管的阴极上便观察到强的微波输出，并且可按光谱宽度、波型动力学及激光器的其它特性来对它进行分析。这一装置会成为光激光器研究的有力工具。

在一篇关于光激光器的通信与侦察的论文中，美国的德西 (A. C. Dacey) 评述了各种调制、传输与探测方案，强调了光激光器高度定向特征所产生的可能性与问题。

美国的莱谢 (Gordon J. Lasher) 评价了连续衰减波道的波道容量，考虑了信号接收过程的量子力学极限。发现较窄带宽的波道容量是温度后函数，假定信息的每个傅里叶分量所具有的平均能量等于许多个信号量子的话。

法国的博斯克 (Bosc) 先生叙述了法国中央电信实验室的一台光激光测距计，白天在2公里的范围内应用时，可确定的距离精度为20米。光激光器脉冲的发射与从目标返回之间的时间以计算机测出，其距离以数字显示。美国的克兹曼 (Morris Katzmann) 报告了陆

軍通信研究發展實驗室的相关光雷達。這一裝置從兩個狹縫的衍射花樣用光電法求出距離。一個狹縫將發射光的延遲部分投射出去，另一個狹縫則投射來自目標的反射光。問題來自這一裝置有時所提供的難於接受的信息量與纖維光學信號貯存器的損失。相关光學測距可望在幾哩以內實現。與其餘發言人普遍的樂觀意見相反，德國的弗林格耳博士在會上提出警告，反對過分誇張對光激射器在光學測距中的有效性的希望。他指出，現在的火花信號系統的峰值亮度較光激射器目前可獲得的亮度大 $10^3$ 倍，也能準確地觸發至每秒50000次閃光，其接收器也很簡單輕便。

譯自 J. Sci. Instrum., 1962, Vol. 39, P. 543

王克武譯 黃永楷校

## 1962年9月在倫敦召開的 光激射器會議

G. 菲 利 浦\*

英國物理學會 (The Institute of Physics) 與物理協會 (The Physical Society) 在英國組織了第一次關於光激射器的分開性會議，與會者有來自各國的三百多人，這在光激射器發展史上還是一件新奇事情。

英國對於陶恩斯教授在兩年以前所預言，以後又為約400家美國公司如此成功地應用的這一量子電子學上的突破——光激射器——的反應是慎重的。也許在與會人員中積極從事於光激射器研究的還沒有超過50個人。因此，關於光激射器的許多報導都還停留在歐洲的研究工作者對美國文獻中已報導的技術熟悉的階段。一個突出的例外就是荷蘭工作者所報導的氬氟氣體光激射器。他們敘述了一台簡單、結實的气体光激射器的構造和運轉。這台儀器長僅4吋，以5瓦直流電源激發。有一卷極好的膠片表明，當以外加熱線圈加熱和冷卻這一裝置時，波型圖樣如何變化的情形。

導文概述了微波與光激射器的基本原理，並評述了到那時為止所取得的某些成就——從以“光雷達”脈沖波照亮月球到在鑽石上打細孔，還談了許多關於未來應用的推測。

後來的論文可分為三大類：光激射器特性的實驗與理論研究，特別是關於紅寶石光激射

\* 英國牢茨郡克賴斯特恰奇市通信研究發展公司研究部