

应用研究

美国召开光激光器应用会议

本年六月是第一台光激光器发出第一道激光束的第四个週年。虽然它的效率只有百分之一，但梅曼(T. H. Maiman)博士的第一台红宝石光激光器却开辟了一个飞快发展科学和技术的新纪元。为此，仅在本年内，估计投资额便达三千万美元。光激光器现在已可应用了。它能在红外，可见紫外光谱中产生具有很多(但并非全部)频率的单色相干光束，其效率已接近百分之五十。

梅曼博士(纽约科拉达公司)在最近召开的的光激光器科学会议上说，到目前为止，这类装置还在继续研究着，但这一领域的迅速发展日趋成熟。对于发展在破碎之前能经受高能量的物质尚抱有怀疑，因此希望输出功率能以较慢的速度上昇。稳定度为 10^{14} 分之一的绝对频率标准在发展着。物理学家、大会主席韦伯(J. Weber)博士(马里兰大学)说：“总之，比起光激光器本身性质的探讨来，其应用可望有较大的进展。”

光激光器有很多用途

光激光器这种万能的工具，能用于探索原子和空间；它在各个方面的实际应用都在稳步的进展。工程师们发现光激光器对测量和校准很有价值。而在军事上，则将它用于探测、追踪和信号系统；很多这样的实验装置都已建立起来。在医学方面，某些眼科医生已用光激光器去医治视网膜脱落和眼内肿瘤。

在实验基础之上，容易调制的二极管光激光器已被用作通讯系统中的一个组成部分。各种材料的二极管光激光器已被发展，它们发射0.7微米到5.0微米各种波长的光束。短脉冲的峰值功率达几百瓦的数量级，全效率高至46%的三瓦的连续功率已达到。而且，二极管光激光器的第一个制造者拉克斯(B. Lax)博士(麻省理工学院)说：“现在，这些磁-光半导体光激光器有可能使一台光学泵浦回旋共振光激光器运转，后者能发射远红外幅射”。这种半导体二极管光激光器也用于在阿波罗计划中可能起重要作用的高分辨率红外雷达的发展中，这是它的第三种应用。

盛极一时的微型焊接和微型钻孔工艺已由光激光器这一新型工具大加充实。完整的螺旋形电阻能被整理和调节——倘若这种密封材料是玻璃或透明塑料的话。在微型电子学中，有可能进行微小点的焊接，而对附近的灵敏器件不致有热损害；并且歇曼(R. A. Shekman)博士(激光光学公司)宣称：“细到0.0005英寸的导线焊接是不成问题的。”缝合焊接能以一系列重叠的焊接来迅速完成。有时园柱状透镜能使缝合焊接变得更容易。发散光束被用于密

封焊接。为了确定外国产的和坚硬的金属以及碳化物和工业用金刚石的钻孔的可能性，广泛的研究工作正在进行。

在物理和化学中的应用

对物理学家来说，在所有器械中，光激射器是空前精确的测量长度的装置。它能确定等于原子核直径的精度差。杰芬(A. Javan)博士(麻省理工学院)在大会上叙述了他如何以激射光重复了两个美国物理学家迈克尔逊和莫雷的经典实验。1887年，迈克尔逊和莫雷利用普通光和自己设计的干涉仪，证明了地球的运动并不影响光速。1905年，爱因斯坦仔细考虑了迈克尔逊-莫雷的结论，导出了他的特殊相对论。这位气体光激射器的第一个制造者、杰芬博士，在他的实验中令两个光激射器相互垂直，使得他有可能以一亿分之一的精确度去测定光速。

为了分析气体等离子体，即所谓“带电气体”的物质第四态，佛地英(J. J. Verdeyen)和吉拉德(J. B. Gerard)博士(伊利诺大学)使用了一台这样的光干涉仪，它的光源和位相探测器都由气体光激射器充当。他们参攷共振器中使用了一个球面反射镜，因而增进了仪器的灵敏度。“等离子体诊断”最终可能导至一个可控制的热核反应。

利用喇曼效应，有机化学家用光激射器作有机化合物的定性和定量分析。通过介质的一束单色光被介质中的分子散射，产生了异于被分析的物质本身所产生的、附加的光谱线。波托(S. P. S. Porto)博士(贝尔电话公司)认为，使用这种方法，能容易的区别辛烷和异辛烷、苯和甲苯，这些区分工作是难于以化学方法完成的。

另外一些化学家正在用光激射器去观察有机化合物如何分解。威利(R. H. Wiley)博士(纽约市立大学)报告说，在他的“闪光光解动力学”的研究中，使用了一种新近发展起来的气体光激射器，它能发射紫外区域的光。在这个光谱波段中，有机化合物吸收光能量并发生分解。由于有生命的东西大都由有机化合物组成，因此这些研究能很好的提供线索，去了解光的电磁辐射对细胞和细胞内部结构的作用。

在生物学和医学中的应用

这些单色的相干光束如何影响有生命的东西——细胞、组织、器官、植物、动物和人？为了防止伤害研究激射光的工作人员，显然需要这方面的知识。目前，可用耶拿BG-18型色玻璃制成的特殊护目镜，并且保护观察者的电视系统和其它预防的测量都使用这种这种玻璃。

但仅对烧灼性质的激射光的单次照射进行防护是不够的。大量事实证明，外表无损的照射的多次重覆，会增进它们对机体的影响。大会主席苟德曼(L. Goldman)博士在大会上叙述关于一个人的情况，此人的一块皮肤已接受了小量光激射器能量的多次照射，历时九月。这块皮肤和其下的血管便逐渐发生变化。苟德曼博士说“现在，此人已具有这样的反应性，以前不能引起”丝毫痛觉的0.5焦耳的入射能量竟引起一种红斑-水肿反应，并拌随有瘀点性出血。

重覆照射对细胞的有害作用已得到证明。光激射器对活的阿米巴的重覆的刺激引起其细

胞漿的显著改变。重复照射阿米巴的特殊細胞器官，会改变它們的结构和机能。薩克斯(N. M. Saks)博士及其同事們(紐約大学)报道說，細胞核已被多次照射的阿米巴，表现出积累性的細胞核损伤，並且生殖速率也減慢。

組織培养液中的兔子內皮細胞，經光激射器照射后，表现出大量的二色心染色体和色分裂体。染色体的数目由42減至40。据朗茲(据D. E. Rounds)博士和他的同事們(加里福尼亞州帕薩迪那医学研究基金委员会)的看法，这些观察很明显的指出了，光激射輻射能引起突变。

色素的存在減低了細胞对光激射器能量的抵抗力。人类和动物的皮肤的染色細胞，以及網膜表皮的染色細胞很容易受到损伤甚至死亡。未染色的类似的細胞有較大的抵抗力。紅血球較白血球更容易受到損害。因此，光激射器有可望成功的应用于網膜外科以及由含有色素的細胞构成的肿瘤(如黑素瘤和血管瘤)的处置上。光激射器对鼠体上的黑素瘤的影响已由明頓(P. Minton)博士和他的同事們(国家癌症协会)加以描述，他們做了很多实验，以确定这种新的外科器械的治疗威力和限度。

譯自 The Sciences Vol. 4, № 1, (1964) pp 14—17.

(顏紹知譯，沃新能校)

卫星上光激射器的試驗

A. 伊 温

美国科学促进协会宣佈今年三月在克里夫兰进行受激光束环绕地球的卫星上发射的首次試驗。

这个試驗一旦成功，它将为用受激光經卫星反射，而在地球上二点之間进行通訊鋪平道路。这种光激射器实验是改良通訊的若干个企图之一。光激射器将被装在具有四个叶片的S-66号飞船或极綫电离层指向标卫星上，預定计划在三月从佛罗里达的卡勒維拉耳角上天。

S-66的一个表面装有一个360吋直徑的反射鏡，国家航空与宇宙航行局(NASA)的哥达宇宙飞行中心的普洛特金(H. H. Plotkin)博士說：他們設計了光从光激射器射出，以任何角射度向卫星，再反射到地球上。

对光照射到卫星和反射回来的時間进行測量，来确定卫星在空中的位置，这种定位比一般无綫电測量有較高的精度，普洛特金博士說：用光激射器确定卫星和摄影定位一样精确，但它具有能把卫星离地面的距离也告知的优点。

这位博士說：另一可能的空間計劃——最活跃的研究是将信息在受激光束反射回地球以前輸入到受激光束中，如同卫星仪器中的遙測計記錄作用一样。

也可能这样，将信息輸入受激光束中，从地球拍发到卫星上，然后，这种信息用另一单色的受激光束讀出。

在S-66上天之后，靠近国家航空与宇宙航行局的沃洛浦站(弗吉尼亞州)有一台18吋天文望遠鏡，将随时作光学追縱。当飞船被太阳照亮时以及追縱站在黑暗中，当用天文望遠鏡