

3. 寻找并确定可以产生 4~8 微米区电激励电致发光的辐射;

4. 研究电致发光材料产生相干运转的可能性。

在装置技术类, 约有 56 个项目, 总投资为 9,200,000 美元左右。

### 工作物质

改进现有工作物质, 使之具备适于激光器的质量, 或者找寻新的。此类计划约 16 个, 投资约 3,000,000 美元。

### 应用

应用项目很多, 其中之一为相干光通讯。研究激光的调频技术。光源的光谱纯度、信噪比、带宽、位相畸变、统计衰落与通路损失等参数均在研究之列。

另一个项目是研制高熔点金属、超合金与其结构材料的焊接装置。

应用类的计划共约 48 个, 金额 12,100,000 元。

### 其它

包括在仪器与医学上的应用。这类计划有 13 个, 投资为 1,560,000 元。计划之一是确定在接受激光照射后, 视网膜细胞所受的影响。以各类激光器辐照后, 视网膜受到损害的阈值、剂量、曝光时间均将确定。

把这些数目加到一起, 总共有 176 个项目, 金额约 3 千万美元。除非更加强调应用, 未来几年, 计划不会有很大的变化。可以看见, 某些应用将会走出研究发展的阶段, 进入生产与军事使用。测距与雷达之类的应用很可能就是如此。

国防部将继续支持激光领域的研究与发展, 希望提高装置的效率与功率, 并解决一些妨碍激光器在通讯、显示与数据处理等应用中的问题。

王克武摘译自 *Signal*, 1965, 19, №12, 55~56

## 医用激光器的使用与销售现状

J. B. Brinton, Jr.

本文限于谈美国的情况。

如果初期的实验结果可以完成, 则医用激光装置的销售额可望有 50~100 万美元。现在, 激光器正试验性地用于视网膜“焊接”、肿瘤治疗、视力研究、外科、牙科、骨骼、血液与组织样品的光谱分析中。

如果这些应用逐步流行, 或者激光成为一种公认的治疗皮肤癌的方法, 则医用激光装置的销售额将远远超过目前的市场情况。

现在, 只有少数几家公司在出售医用激光装置, 所出售的大部分为固体激光器。以美国光学公司为主, 估计其销售额占总市场的 25~30%。

科拉德公司在医用激光产品成交中也占有很大的百分比。其它的公司包括应用激光器公司、雷射光学公司和技术研究集团公司, 主要出售固体激光器。珀肯-埃耳默公司和光谱物

理公司则生产气体激光器，供光学与视力研究使用。

在出售医用激光装置中，通常都是一台两台地零售。有几家机构比别的单位购买的次数多些，因为他们的研究工作作得多些。这些单位包括：国家健康研究所(治癌研究)；辛辛那提儿童医院(几个研究领域)；圣路易的巴恩斯医院(视网膜外科)；纽约的圣巴纳巴斯与蒙特菲厄医院(视网膜与动脉外科)；匹兹堡大学(神经外科)。

### 医用激光器

医用激光器所强调的方面与军用或工业研究用的装置不同。医生们需要：

可靠性

可重复性

防爆结构

可消毒的激光器

可靠性一词本身即已说明问题。正如一位制造者说：“医生们不买在使用过程中闪光灯炸裂的激光器。”

激光器不仅必须要在需要时发射，每次所发射的能量也必须能精确地预定。功率太小，没有效果；功率太大，则会损害周围的组织。

由于麻醉剂与富氧手术室的空气形成爆炸混合物，大多数州都有限制外科电子学装置的法律。开放式产生电弧的装置是法律所不容许的。屏蔽装置会使医用激光器增加 25% 的费用。

激光器与其它的手术用具一样，必须能经受消毒。由于通常的消毒剂是高度加热的蒸气，故激光器必须能忍耐远高于 100°C 的温度。

### 使用那种激光器

目前最大的需要是脉冲固体激光器。只有红宝石或玻璃装置才能发出治疗皮肤癌所需的 1000 焦耳/厘米<sup>2</sup> 的能量密度，或 10 兆瓦的峰值功率。

在视网膜外科中，所需的功率密度从 0.05~0.1 焦耳。此处可以使用半导体激光器，但其输出范围必须有较大的变化；“焊接”技术从低功率开始，后来的脉冲便不断增加，直到凝结物产生为止。

这方面的医用激光器市场还不太确定，因为最近对于“焊接”手术过程中是否可能损坏眼睛，已掀起一场争论。

### 应用与未来

最近，在纽约的蒙特菲厄医院，曾以医用激光器把两根小动脉连结到一起，并在两根血管间开了一个相互沟通口。此种接合手术是在一只狗身上进行的，使其血液可以绕过一条血管中的障碍，往另一条血管流通。

(下转第 63 页)

和自由振荡情况不同，用变透光溶液的共振腔  $Q$  开关可获得较少数目的脉冲（直到 1 个脉冲），但脉冲较短、较强。辐射脉冲的数目随溶液透明度的减小而减少。液槽的透明度为 75% 时，脉冲数目约为 50，而透明度为 36% 时，观察到 1 个脉冲。脉冲的持续时间同样依赖于溶液的透明度。核情况由图 1 及 2 表明。

显然辐射的特点依赖于抽运的能量以及所用的棒的质量。

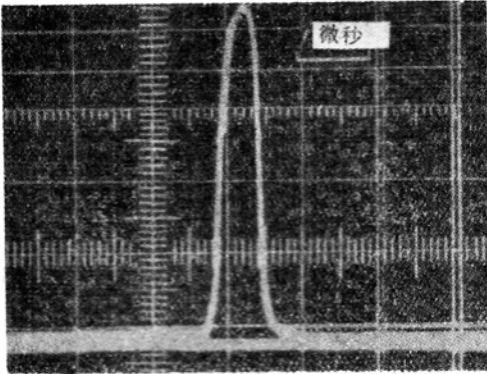


图 1 液槽的透明度为 75% 时，  
连续脉冲之一的波形图

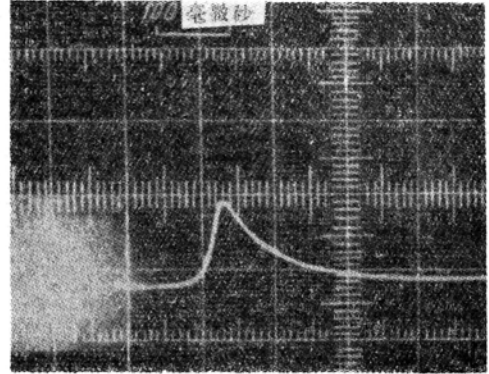


图 2 液槽的透明度为 36% 时单  
一脉冲的波形图

### 参 考 文 献

- [1] P. J. Collins, P. Kisliuk, *J. Appl. Phys.*, **33**, 2009, 1962.
- [2] R. C. Benson, R. D. Goodwin, M. R. Mirachi, *NEREM Record*, **4**, 34, 1962.
- [3] F. J. Mc Clung, R. W. Hellwarth, *J. Appl. Phys.*, **33**, 828, 1962.
- [4] P. P. Sorokin, J. J. Luzzi, J. R. Lankard, G. D. Pettit, *IBM J. Res. Develop.*, **8**, 182, 1964.
- [5] В. Н. Гаврилов, Ю. М. Грязнов, О. Л. Лебедев, А. А. Частов, *ЖЭТФ*, **48**, 772, 1965.
- [6] P. Kafalas, J. I. Masters, E. M. E. Murray, *J. Appl. Phys.*, **35**, 2349, 1964.

陈彩廷译自 *ЖЭТФ, Письма в редакцию*, 1965, 1, № 2, 14~17

(上接第 55 页)

首先将这两根动脉并排粘到一起，以硫酸铜作出打孔点的记号。硫酸铜吸收激光辐射，所吸收的热能便在两血管间开一个通道，烧灼伤处，将两根血管很快就连到一起。

将来可以看见牙科医生的小钻为二极管激光器或者接自高能装置的光管所取代；辛辛那提大学正在这方面进行工作。脑与神经系统的外科手术，已处于初期实验阶段，而细胞研究的现状则是以极窄的激光束切除个别的细胞和细胞部分。

王克武译自 *Microwaves*, 1965, 4, №9, 16~24