

物理学史中的五月

1960年5月16日：梅曼建造了第一部
可运作的激光器

(译自 *APS News*, 2010年5月)

萧如珀 杨信男 译



21世纪，激光的使用无所不在，形成了每年几十亿美元的产业，随便举几个例子，电信、数字光盘播放器(DVD player)、结账扫描机、切割及焊接器、眼睛手术、刺青移除、牙科和医学等都是激光的市场。而激光的发明是由一个孤独的物理学家梅曼(Theodore Maiman)所开始的，他全然不顾存疑同事们的困惑，于1960年建造了第一部可运作的激光器，此成就为他赢得了“光电产业之父”的称号。

1927年，梅曼出生在美国洛杉矶，成长在丹佛，父亲是电机工程师，也是一位发明家，很希望儿子成为医生。可是，年轻的梅曼将他的才华用在数学上，加上他早期当收音机及家用器具修理员的工作经验，使他获得科罗拉多大学的工程物理学位。1955年，他在斯坦福大学完成物理博士学位，他的指导教授兰姆(Willis E. Lamb)也在同年获得诺贝尔物理学奖。梅曼很快地在休斯飞机公司获得工作，而他也在那里加入建造第一部可运作激光器的竞争行列。

激光器的理论基础架构在当时已被提出多年。爱因斯坦于1917年的论文中提出受激发射的可能性，但直到20世纪40和50



梅曼凝视着立方状的红宝石晶体沉思

年代，物理学家才找到此观念的新用途。1953年，汤斯(Charles Townes)将他所谓的微波激射器(maser)申请专利，这是经由受激辐射以增强微波的装置，但这技术只限于电磁波谱的微波范围。汤斯认为应该可以开发新装置，获取更多的知识，以产生更短的波长，将微波激射器的观念扩展到可见光的范围。他认为最好的方法是，让分子经由受激辐射而产生所希望的频率。

汤斯和他的同事萧洛(Arthur Schawlow)(后来成了他的妹夫)合写了一篇论文《红外线和光学微波激射器》，刊登于1958年12月的《物理评论》期刊，详细论述此

观念，虽然当时他们尚未建造出可运作的原型。两年后，他们获得了此设计的专利。那篇论文激起了想让此理论设计成为事实的竞争科学家间研究的热潮，投入此领域的其他主要公司包括贝尔实验室(Bell Lab)、美国无线电公司(RCA)、林肯实验室(Lincoln Lab)、国际商业机器公司(IBM)、美国西屋公司(Westinghouse)和西门子公司(Siemens)，其中有许多公司夸言已获得大额的联邦补助。

面对那些野心勃勃的劲敌，梅曼在汤斯和萧洛获得他们第一个“光学微波激射器”专利的那一年赢得了竞争，他在此问题上利用了他在物理和工程方面的训练。但很讽刺的是，他在休斯的主管一开始并不让他研究这个议题，他原先受聘的工作是加入政府的航空研究计划，但梅曼很坚持，因此主管只勉强给了他5万美元，做为9个月的研究经费，梅曼于是开始他的研究。

其他的科学家都不考虑使用红宝石做为激光的媒介物，他们在实验中都聚焦在使用气体。梅曼找出他们计算中的错误，并发现人工红宝石(含杂质较少)的效果很好。由于他的助理阿萨瓦(Charles Asawa)的帮忙，梅曼也使用光脉

冲来激发激光媒质红宝石的原子，以取代之前实验使用的投影灯泡。

1960年5月16日，梅曼成功地从他简陋的设备制造出一短促同调的光，不是连续集中的光束，比许多现在的激光效果都要弱很多，但它却是一个可运作的激光器。更重要的是，它很容易制造。他的遗孀西泽琳最近说：“它看起来就像中学的科学计划，很简单，但其中使用了许多物理和想法。”

梅曼在《自然》期刊发表他的发现。汤斯后来说梅曼的论文是此期刊在100多年来所刊登过“就字数而言，是精彩的论文中最重要的。”但起初，该成就的关联性并不清楚，梅曼曾说：“激光器是寻找问题的答案。”当时他确信此装置的潜力，但休斯公司对于开发它的用途却不太感兴趣。

梅曼受挫，因而离开休斯公司，于1961年自行成立科拉德（Korad）公司，全力发展与制造

激光；1968年，他离开科拉德，成立另一家公司——梅曼联合公司（Maiman Associates）。最后，他不仅获得他所开发第一个激光的专利，还取得相关的微波激射器、激光显示器、光学扫描和激光调节器等专利。

激光专利权的问题颇具诉讼争议性，尤其古尔德（Gordon Gould）的个案。古尔德是20世纪50年代末期，汤斯在哥伦比亚大学指导的一个研究生，他后来用他的研究笔记，上面记载构想的日期，详述他自己的激光设计，并于1957年11月加以公证，以此提起诉讼，欲赢得专利权。古尔德兴讼十多年，1973年，美国关税与专利申诉法庭判定先前判给萧洛和汤斯的专利权范围太大，对于可运作激光器的某些关键点并未提供足够的证据，古尔德最后获得了专利权。

其他种类的激光器在往后几年间陆续出笼，例如染料激光器、氦-氖激光器、半导体激光器、二

氧化碳激光器、离子激光器、金属蒸气激光器、准分子激光器和自由电子激光器等，梅曼的一个简陋的装置实际改变了全世界。他获得了好几个荣誉学位，还被推荐进入美国国家发明家名人堂与美国国家科学院和工程院的会员，并于1966年获得美国物理学会的 Oliver E. Buckley 奖项。但有一个荣誉与他擦肩而过，那就是诺贝尔奖：他被提名两次，均未得奖。

梅曼于2007年5月5日因全身细胞肥大增多症而病世。至于第一个可运作的激光器则保存于加拿大英属哥伦比亚温哥华市中心一家银行的保险箱，白色的箱子以气泡塑料和保丽龙包着，上面有一卷标，卷标上部以大红色、字迹潦草的标记着“梅曼的激光”。

（本文转载自2013年6月《物理双月刊》，网址：<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，Email: snyang@phys.ntu.edu.tw）

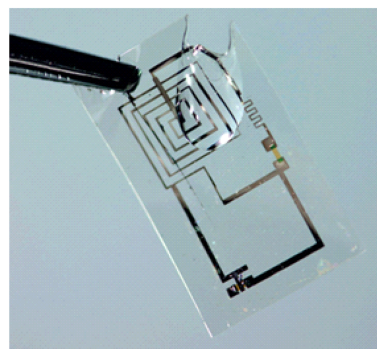
科苑快讯

可生物降解的电路

美国研究者找到一种生产可生物降解电子设备和医用移植物的方法，使它们可以安全地在人体内溶解。美国伊利诺伊大学香槟分校（University of Illinois at Urbana-Champaign）、塔夫茨大学（Tufts University）和西北大学（Northwestern University）的罗杰斯（John Rogers）和同行们开发出

一种新技术，他们称之为“瞬态电子技术”。基于以前的超薄片材技术，这种新设备在几天内就能溶解，比如溶于生物流体。

硅在人体中的溶解速度是每天1纳米，所以从这个常识出发，罗杰斯和他的同事们制成了100纳米厚的硅材料，其以镁为导体、氧化镁或氧化硅为绝缘体、丝绸为基材。电子设备植入小鼠体内3星期后，只剩下丝绸的残留物，而这些残留物经过稍长一点时间后就会



可生物降解的完整电路正在水中溶解彻底分解。

（高凌云编译自2012年11月27日《欧洲核子中心快报》）