

激光与光电子学进展

《激光与光电子学进展》 ——我国激光技术发展的功臣

雷仕湛

《激光与光电子学进展》，其前身相继是《光学机械情报》、《光受激发射情报》、《激光情报》、《国外激光》的学术类期刊，是我国激光、光电子领域的第一本科技期刊，其创办时间最早、读者面广泛、影响力大，也是广大从事激光技术研究和应用的技术人员、教师、学生和管理人员的良师益友，使他们获得激光技术知识，了解激光技术和应用的最新发展动态，并为他们开发新的激光技术以及应用提供灵感。《激光与光电子学进展》是我国激光技术发展的有功之臣。

1 引领我国进入激光技术领域

我国激光技术是怎样开始的，为什么第一台激光器是在中国科学院长春光学精密机械研究所（即长春光机所）研制出来？这里有两个很关键的“人物”，一个是长春光机所优秀的光学技术基础，另外一个原先是长春光机所出版的、《激光与光电子学进展》前身——《光学机械情报》。大约是在 20 世纪 50 年代末，老一辈光学家建立了中国科学院长春光学精密机械研究所，这里汇集了一批有志在光学领域开辟一片新天地的年轻人，如邓锡铭、王之江、干福熹、刘颂豪等。一天，他们在《光学机械情报》上看到两条消息，一条是肖洛（A. Schawlow）和汤斯（C. H. Townes）发表在美国出版的 *The Physical Review* 1958 年 12 月这一期上的文章《红外与光学激射器》，另一条是美国休斯公司 1960 年 7 月在纽约举行的新闻发布会上公布梅曼（T. H. Maiman）关于“红宝石光微波激射作用”的实验结果，宣布研制成功光量子放大器（即现在的激光器），它有一个显著的特点就是利用激发态粒子的受激发射过程来产生辐射，而不是像普通光源那样利用激发态粒子的自发辐射过程。这件事让长春光机所这几位年轻人十分惊讶，也很好奇，根据爱因斯坦辐射理论，粒子有两种方式释放它们在激发态的能量，一种是自发地释放，称为自发辐射，另一种是受外来的辐射刺激而释放，称为受激辐射。粒子究竟主要是作自发辐射还是受激辐射，主要取决于粒子内处于高能态的粒子数量相对于低能态的粒子数量是高还是低，如果是高于低能态

的粒子数量，那么粒子主要是作受激辐射，反之，则是自发辐射。通常条件下，高能态的粒子数总是比低能态的数量少，这是由粒子按能态分布的著名定律——玻尔兹曼分布规定的。那么他们又是怎样做到光源发射的主要是受激辐射？显然，梅曼采取了一种非常手段，通过改变粒子能态分布才得以实现。它的第二个显著特点是有极高的亮度，大约比普通光源高上亿倍，这件事也在长春光机所这几位年轻人心里引起了共鸣，他们正在试图解决一些在实践中遇到的问题：光学测距机能否取消设置在远方的光学反射镜？最大可测量距离能否从 30 km 增加到 100 km，或者更远？光学测距机可以实现快速、准确的测量，在国防建设和生产建设中起着重要作用。同时，雷达也是用于探测目标信息的设备，波长越短的电磁波，单位时间内能够传送的信息越多，其传播方向性也越好。光波的波长比微波短很多，按道理，光波雷达在单位时间内能传送比微波雷达多近万倍的信息，或者说，可以用同样功率的电磁波将信息传送的有效距离延长近万倍。然而，在 20 世纪 60 年代前，光波雷达的探测距离却远小于微波雷达。还有，探照灯也是常用的探测设备，然而，探照灯的有效照明距离却限制在 1 km 左右，无论是生产还是国防建设，都希望把照明距离增加到 10 km，甚至更远。光学测距机、光雷达和探照灯无法发挥其应有的本领，主要是因为现有的光源亮度不够高，而按当前制造光源的技术，要实现亮度突破性提高又几乎是不现实的事。按照拉格朗日定理，利用任何一种成像的光学系统，在光源及光学系统周围具有相同折射率介质的情况下，都不可能获得大于光源本身的亮度。为了大幅度地提高光源的亮度，需从变革光源发光机制入手。梅曼成功制造出的新光源，无疑是给他们送来了好消息，带来了解决问题的希望。因为受激辐射与自发辐射特性最大的不同在于，受激辐射的光子其传播方向与激发它的光子保持相同，因此这种受激辐射是朝一个方向传播，与光源发射的自发辐射大不一样，后者是往四面八方传播的。显然，如果是让光源作受激辐射发射光，那么光源发射的光便会集中在很小的角

度方向上,如果聚集的角度是 1 mrad,那么光源的亮度便提高大约 1 亿倍,这样一来,光源亮度便终于取得大突破。于是,这几位年轻人当即组织力量,研制这种新光源。他们历尽艰苦,终于在 1961 年 9 月研制出新型光源,称为激光器,开创了我国激光技术的历史。

2 策划命名“激光”、“激光器”

起初,中国对这种新型光源“Laser”没有一个统一的名称,有的按其英文发音,称“莱塞”,有的按其发光机制,称“光量子放大器”和“受激光辐射器”,还有的按其是从微波波段转到光学波段的微波激光器,称“光激光器”等。显然,不同的称呼会对其应用研究和学术交流带来不便,人们都希望有一个统一的名称。1964 年 12 月,在上海召开第三届光受激发射学术报告会前夕,《光受激发射情报》编辑部(即现在的《激光与光电子学进展》编辑部)给钱学森教授写了封信,请他给这种新光源 Laser 起一个中国名字,钱教授很快给编辑部回信:

光受激发射情报编辑部同志:

我有一个小建议,光受激发射这一个名词似乎太长,说起来费事,能不能改称“激光”?

钱学森

钱教授的建议在这次学术会议上获得代表们的一致赞同,此后,在我国的新闻、期刊报道上便统一使用“激光”、“激光器”,从此我国的科学技术词典也多了“激光”和“激光器”这两个词。

3 组织出版我国第一本激光技术图书和期刊

中国科学院上海光学精密机械研究所(简称上海光机所)成立后,在激光技术上取得了一个又一个成果的消息很快在社会上传播开来,同时也引来不少人慕名前来“取经”,上海光机所的领导也很重视这件事,因为做好这项工作将会吸引更多激光技术大路上的同路人,我国的激光技术会得到更快、更好的发展。为方便这些来客的学习、交流,所里成立了一个专门接待小组,但毕竟接待能力有限,满足不了需求。为了能够在更大范围、让更多的人知道激光技术,并开展激光技术研究和应用,科学家们和各级领导干部提出了其他一些推广激光技术的方式,其中一种是编写出版介绍激光技术方面的科普书,将其作为“宣传员”和“讲解员”。这个想法得到了当时的上海人民出版社和驻所工宣队的支持,随即《国外激光》编辑部组织了一个编写小组,不久便写出了初稿,经出版社审阅后《激光》一书在 1974 年初出版了。这是由我国科技工作者编写的第一本关于激光技术的图书,先前国内见到的两本关于激光技术的图书,分别是由外国科学家撰写、外国出版社出版的英文书,并且受当时条件的限制,读到它们的人也很少,我们出版的这本书,在全国大范围内都有它的读者,

对激光技术进行了一次普及。此后,又组织编写出版了《固体激光器》、《气体激光器》、《激光物理》等多种图书,帮助我国进一步扩大激光技术推广队伍。

为了能够充分反映激光科学技术进展,及时报道和交流我国激光技术在基础研究、实验探索和应用开发中取得的新发展、新创造和新成果,推进我国激光技术更好、更快地发展,《国外激光》编辑部提议出版一份关于激光技术的学报类期刊,并由《国外激光》编辑部组建一个新编辑部,专门做这件事,刊名就用当时出版的那本书的名字,即《激光》杂志(《中国激光》前身)。对于这个提议,上海光机所当时的领导也有相同的想法,于是上报中国科学院,很快获得了批准,一份光学领域的新成员——《激光》杂志正式开始向全国发行。

4 激光技术工作的好参谋,好帮手

《激光与光电子学进展》介绍的有关激光和光电子某些专门项目的最新研究成果及其具体情况、发展趋势以及综合评论等,助力我国激光科技工作者和管理者及时吸收国外先进经验、加强借鉴、创新发展我国激光技术和其开发应用。当今物理、化学、生物、医学等学科以及机械、冶金、电子、信息、通信、交通、航空等行业都利用了激光技术,然而,谁也不大可能在本职工作之外有时间仔细深入查阅激光在各个方面的发展动态,因此,《激光与光电子学进展》也就成为激光技术研究与应用工作者的好参谋、好帮手,不少激光科技工作者都以自身的经历谈了他们的这种体会。中国科学院物理研究所一位老科技人员说,他长期从事激光技术研究,1978 年开始研究染料激光器,关于激光染料和染料激光器的几篇启蒙文章,就是查阅《国外激光》看到的。后来,他在研究固体可调谐激光器时,《国外激光》上发表的关于可调谐激光晶体、非线性光学晶体等有关综述文章,又为他省了不少时间,其中的一些成果对他也有启发。

激光技术属于高新技术,相关的基础研究、应用研究和工艺研究迅速展开,花样层出不穷,日新月异,里面确实有许多东西值得我们参考,赋予我们创新灵感,《激光与光电子学进展》所介绍的正是我们所需要的、助力我们创新发展我国激光技术的力量,使我国激光技术更好、更快地发展。大约是 1965 年末,上海光机所一位从事 CO₂ 激光器研究工作的年轻人,从《国外激光》上看到一篇关于 CO₂ 分子发射激光有关能级平均寿命分析的文章,启发了他利用燃烧产生的 CO₂ 气体产生激光的想法,也就是后来的 CO₂ 分子气动激光器。华中科技大学一位教授说,我们激光所(室)的科技人员翻阅《激光与光电子学进展》已经成为习惯,常常通过它及时了解激光领域的新动态,而且常以此为依据进行科研课题研究,引导科研的开展,并取得一个又一个成果。他真诚地说,我们取得的成果都含有《激光与光电子学进展》的一份贡献。