

激光技术的现状及其应用前景

何淑文

(广西科学院应用物理研究所 南宁 530003)

1 引言

激光常称莱塞或镭射(Laser),是20世纪科学技术中的一项重大成就。它是一种新颖的相干光源,它的产生是人们对光的本质认识的又一次飞跃。由于它具有比普通光源独特的优点:方向性好、高亮度、单色性好、相干性好;所以,在科学技术上以及国民经济各部门都显示出其广泛的用途。同时,激光的应用又推进着激光理论,激光器件和激光技术的蓬勃发展。30多年来,激光虽然尚处于年轻阶段,但却迅速发展且已成为硕果累累的一门新兴的科学技术。

为了推进激光技术的广泛应用,综观激光器件和技术的现状是很有必要的。

2 激光器件发展概况

自从1960年梅曼(Maiman)试验成功世界上第一台红宝石激光器之后,激光器就像雨后春笋般地迅速成长。具有亚稳态的激光材料上百成千种,相继试验成功的激光装置很多。但是,具有实用价值的常用激光器却为数不多。现将一些常用激光器及其输出波长示于表1。

表1 一些常用激光器

类型	名称	波长	类型	名称	波长
固体	红宝石激光	6943 Å	气体	He-Ne 激光	6328 Å
固体	铷玻璃激光	1.06 μm	气体	CO ₂ 激光	10.6 μm
固体	Nd:YAG 激光	1.06 μm	气体	Ar ⁺⁺ 激光	4840 Å 5145 Å
半导体	GaAlAs 激光	0.85~0.9 μm	气体	N ₂ 激光	3371 Å
液体	有机染料激光	波长可调	气体	He~Cd 激光	3250 Å 4416 Å

以上常用激光器输出波长有可见光,也有红外和紫外波段的光。在70年代和80年代相继研制成功的新型激光器有色芯激光器(红外波段)、准分子激光器(紫外波段)和自由电子激光器(波长可连续调节),又为激光应用提供选择合适波长的方便。近年来又有一批高水平的激光器研制成功;如铜蒸汽激光器,波长5105 Å、5782 Å,功率可达100W;二极管激光泵浦的YAG激光器,1.06 μm,已达120W;铷玻璃激光器,1.06 μm,可达900W;Nd:YAG激光器,1.06 μm、可达600W(组合输出可达2KW),以及HO:YAG激光器、Er:YAG激光器、红光半导体激光器等;这些激光器的研制成功,为激光应用进一步创造了条件。此外,利用激光技术,还研制成功调Q激光器(10⁻⁹s)、锁模激光器(10⁻¹²s)和倍频激光器等。丰富多彩的激光器件和技术,已为

广泛推广激光应用技术。奠定了坚实的基础。

3 激光技术的现状及其应用前景

激光应用的原理是基于激光与物质相互作用的特殊效应和激光技术的发展。激光与物质相互作用时,相应产生了高光强、高温、高压、强电场等异常条件下的特殊效应,如激光与生物体作用产生非常条件下的生理、生化效应。在强激光作用下,物质呈现了非线性光学特性;且与电子学对应出现了光子学;相应也出现了光振荡、放大、调Q、锁模、变频(倍频)等技术。基于激光的相干性,发展了全息光学,开辟了全息照相和光信息处理技术。正是这些成熟的技术为激光在工、农、医、国防、科研及文化生活中的广泛应用,提供了理论依据和技术。

在工业方面,激光钻孔、切割、焊接、表面热处理、导向、精密定位和检测等都已成熟地应用,可提高工效几倍至几千倍。

在农业方面,激光育种和激光生物工程技术,如激光在细胞融合、基因工程上已得到应用,且已取得一些新品种(如激光水稻、棉、桃等)。

医学上,激光已在手术、治疗、诊断、体检和化验等多方面获得重要应用;如用激光刀进行手术出血少;激光照射伤口可消炎、愈合快;光针无痛感,效果好;特别是光动力法诊治癌肿取得成效等,为人类征服癌症作出了突出贡献。

国防上,有的应用激光雷达、激光通信系统、激光制导系统、激光反导弹系统等;随着大功率大能量的化学激光器、自由电子激光器和 x 射线激光器的日趋完善,使之与计算机系统配套,已具有现实的可能。

科研上,激光同位素分离、激光等离子体诊断、激光生物工程、激光光谱学、微光超快过程的研究、光计算机的研制、非线性光学规律的探索、激光全息技术的应用研究等都具有美好的前景。激光可控核聚变可望于 21 世纪取得成功,那时人类将从海水中取得用之不尽的能源!

文化生活上,激光唱盘、激光视盘业已实用,激光全息电影已有试验,激光舞台艺术更使人们得到至美的享受。激光条形码计价和全息防伪商标,为人们讲究货真价值的名优产品提供了保障和方便。

显然,适应激光应用的需要,在 70、80 年代激光器件和技术都已取得了长足的发展,在 90 年代必定会更上一层楼,在各个应用领域取得更为巨大的新进展。

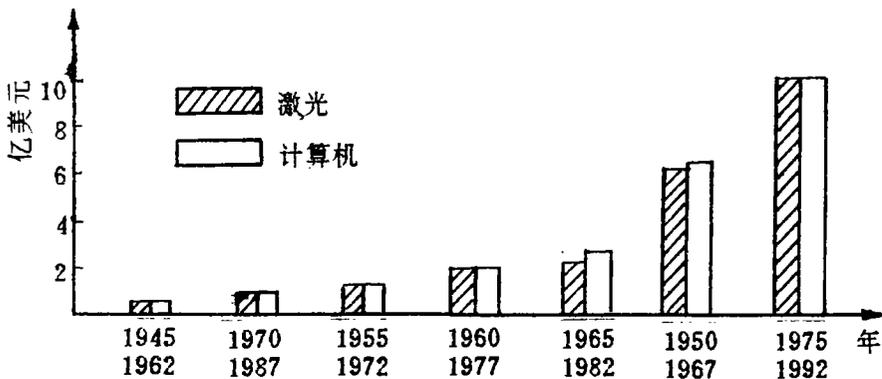


图 1 美国 1962~1992 年激光工业与 1945~1975 年计算机工业销售额比较

激光应用技术在国民经济中的作用和发展前景如何?为了回答这个问题,我们借鉴美国计算机工业头 30 年的发展历程与激光工业发展的历程的对照类比(图 1),发现激光工业发展的速度与计算机发展的速度极为相似,由此可以预料激光对于社会经济的作用与计算机的作用

也可能是类似的,其发展的前景将与计算机同样美好。

4 结束语

激光技术是新技术革命的先导尖端技术,它与计算机、光通信、生物工程、海洋开发、宇航技术以及新能源、新材料关系密切,影响深远,将在新技术革命中起着至关重要的作用。

参考文献

- 1 楼祺洪等. 激光器件的现状和发展动向. 国外激光,1993,(1):1~4.
- 2 何兴仁. 国际半导体激光器的市场状况与趋势. 国外激光,1993(4):1.
- 3 张国轩等. 用于光存贮的半导体激光的现状及其发展. 国外激光,1993,(10):13.
- 4 沃新能. 激光技术的发展前景. 光的世界,1985,(5).
- 5 宋广礼. 新技术革命中的激光. 光的世界,1984,(4).
- 6 江寿平. 激光光动力学作用诊治癌. 激光科学与技术,1984.(2):1.

奔向科工贸一体化

——广西科学院应用物理研究所简介

广西科学院应用物理研究所座落于南宁高新技术产业开发区,毗邻风光优美、景色宜人的西郊公园,青山环绕,树木葱茏,为南疆绿色明珠——邕城智力密集区之一隅。

应用物理研究所是根据广西经济发展的需要,于1977年筹建、1985年成立的一个综合性自然科学研究机构。这些年来,物理所共承担各类研究课题和工程项目106项,经鉴定及验收的共85项,获各级科技进步奖18项,获国家实用新型专利4项。在1989年5月全国首届“火炬杯”高新技术产品展评会上,该所研制开发的《SK—Ⅱ型通用数据信息卡光电自动读入机》获《优秀产品奖》,是广西唯一获得奖牌的参展项目。经过多年的努力,物理所已在激光、新能源、自动化、新光源等高新技术的应用研究开发领域形成了自身的综合优势,成为全区的重要基地。

物理所经历了长达8年的艰苦创业,朝着科工贸一体化的目标,走出一条适合所情特色的改革之路。

1989年建立中试工厂,成为首批进入南宁高新技术产业开发区的高新技术企业。

1991年,主动削减事业费一步到位,把压力转为动力,实行一所两种运行机制。

1992年在小平同志南巡谈话和党的十四大的精神指引下,珍惜机遇,加快改革步伐,成立广西西波高新技术公司,承担了广西新光源中试基地的建设任务,率先于当年10月建成并通过验收,获得区计委、区科委好评。该基地的首期项目“稀土长余辉夜光粉”、“稀土三基色荧光粉”的生产技术成熟,产品质量

优良,市场前景良好。“长余辉稀土夜光粉工业性试验技术研究”已经列入国家科委、自治区科委科技攻关项目。

1993年,为了适应建立社会主义市场经济体制的新形势,按照“稳住一头,放开一片”和“机构重组,人才分流”的原则,自动化、能源、激光三个研究室又成立相应专业的奥特、天然能源、科伦三个集体所有制公司。全所80%以上的科技人员“下海”,投身于经济建设主战场。

虽然物理所社会知名度还不高,缺乏生产经营的经验。然而,通过一段时间的摸索,采取以科学技术推广应用来带动产品销售这一独特的营销方式,推动物理所的产品逐步走向市场。到1992年底部分产品已覆盖除西藏以外的大陆地区;其中多功能电离子手术治疗机高效地为广大病员解除痛苦;太阳能热水器没有环境污染,又节约能源;数码方式数据自动读入机使大数量数据的录入工作,实现了新的飞跃;夜光消防应急技术为建筑物夜光消防应急、保障人群安全疏散闯出了新路……。这批成果的商品化,无疑为物理所的发展创造了财富和物质条件,产生了明显的经济效益和社会效益。

昔日默默无闻的一个小所正在改革大潮中崛起,这是物理所人那股敢闯、敢冒、上下一致团结奋斗的结果。机不可失,时不我待。他们正沿着既定目标继续前进。

(牛铮)