

中国激光

激光钩沉 ——华中科技大学激光专业初创时期点滴回顾

李正佳

2022 年华中科技大学迎来建校 70 周年华诞。七十载栉风沐雨，砥砺前行，春华秋实；七十年薪火相传，齐心协力，玉汝于成。为迎接华中科技大学建校 70 周年校庆，特书此《激光钩沉——华中科技大学激光专业初创时期点滴回顾》，激励后来激光人。

50 年前，根据我国科技发展的需要，华中科技大学（原华中工学院）率先在国内成立激光科研组。彼时，激光科研组从激光技术的基本理论知识学习开始，建立激光专业实验室，开展 CO₂ 激光以及钕玻璃和红宝石、YAG 激光器的研制，逐步熟悉并编写激光专业教材，后来又创建激光应用研究实验室并取得一定成果。

钩沉往昔筚路蓝缕奠基立业，续写今朝峥嵘华章强国兴邦。

1 引言

随着生产和科学技术的发展，人们越来越广泛地利用各种光源所发射出来的光，以满足不同应用的需要。例如可用光进行照明、测量、研究物质的结构，光还可以被用于各种军事技术领域。随着光学应用技术的发展，人们对于光源的需求越来越大。

在光学应用技术迅速发展的影响之下，人们开始试图突破现有光源的各种局限，努力探索一种新的光源发光途径。终于，在 1960 年，人们实现了这一愿望，研制成功了一种与普通光源发光机理完全不同的新型光源——激光器。从这种激光器发射出来的光具有十分特殊的性质，这就是：

- 1) 具有极高的光源亮度，其亮度甚至比太阳表面的发光亮度还要高；
- 2) 具有极高的方向性，其光束发散角为探照灯光束发散角的几千分之一；
- 3) 具有极高的单色性，其单色程度至少比当时最好的单色光源高几千倍。由激光器发射出来的这

种特殊的光，称为“受激发射光”，简称“激光”。

由于激光具有上述一系列重要特点，因此促进了光学应用技术的革命性发展。例如，利用激光可获得极高的光能密度，在这种光能密度的作用下，物质的温度可以上升到几千摄氏度，甚至几十万摄氏度。自然可以想象到，利用这样强的激光，可以对各种材料进行加工，以及研究强光作用下物质的特性等。此外，利用激光的高强度和高方向性，可以发展激光通信和激光测距、激光雷达等各项技术；利用激光的高单色性，可以进行各种精密测量以及各种重要的科学实验等。总之，激光技术的出现，为光学应用技术开辟了更为广阔的道路，并逐渐发展成为一门富有生命力的新兴学科。

自从阿瑟·肖洛和查尔斯·汤斯的激光器论文发表后，美国的许多科学家都在致力于激光器的研究，主要是寻求一种能产生激光辐射的装置，也就是今天的激光器，并在当时论述了能产生激光辐射的固体激光材料。1960 年，美国休斯公司的梅曼利用掺铈的三氧化二铝 (Al₂O₃) 晶体（简称“红宝石激光器”）首先获得了激光输出。这一划时代的发明，向世界宣告了激光输出的成功。从此，激光技术进入快速发展和应用的年代。

2 20 世纪 60 年代至 70 年代激光技术的发展概况

2.1 发展概况回顾

自 1960 年梅曼做成第一台红宝石激光器以来，激光器技术在美国和苏联得到空前发展。10 年间，美国已在激光器的类型上全面展开了研究与制造，红宝石激光器、钕玻璃激光器、掺钕钇铝石榴石激光器等固体激光器都已达到应用研究水平。当时，科研人员提出了脉冲压缩技术，包括各种调 Q 技术：

机械转镜调 Q、染料饱和吸收调 Q、声光调 Q 和电光调 Q。此外,科研人员还针对倍频、锁模激光器进行了研究。

气体激光器的研究发展得十分迅速,分子气体激光器、原子气体激光器、离子气体激光器的研究都取得了快速进展。氦-氖激光器实现了红光 632.8 nm 的输出,同时输出的还有绿光(这个波长很少应用)。CO₂ 激光器的发展更为迅速,60 年代就已有横向流动 CO₂ 激光器,其输出功率达到了 1000 W;同时还出现了气动 CO₂ 激光器,其功率可达到 6000 W。

2.2 激光在军事应用方面备受重视

关于探索利用高功率连续波激光束的电磁能以热烧蚀方式摧毁目标或使目标失去战斗力的激光武器研究,美国在六七十年代就已开始。

以光速传播的激光辐射武器(或称“死光”)在当时被认为是可以实现的。当时的预测是,一旦激光武器得以实现,激光武器对于现代战争的影响就能与原子武器相提并论。激光武器是美国军方投资很大的项目,苏联当时紧跟其后。美苏围绕激光武器进行了大量工作,研究了激光的破坏阈值以及激光辐射对各种材料的影响和破坏机理,并研究了激光束对飞机燃料、武器的引信、燃气轮机、炸药及各种器械结构的影响。当时就有推测认为有可能利用激光束提前引爆其他武器上的引信装置、引燃飞机燃料、破坏飞行器的空气动力性能等。

激光测距、激光瞄准、激光干扰、激光水下照明等都在 60 年代提出并进行了实验研究。可以说,美国对激光技术应用最重视、投入最大的就是军事应用。

值得一提的是,20 世纪 70 年代,中国科学院上海光学精密机械研究所(简称“上海光机所”)在钕玻璃激光器的研究上就已取得重大突破:将国产钕玻璃加工成大尺寸激光棒,结合贮能电容放电脉冲氙灯泵浦,制成大型高能量激光器。该激光器的打靶试验结果显示,激光具备一定的靶向破坏作用!

试验与美国军方的结论是一致的,即:巨大的电容堆使得激光器笨重、移动性能差,距离实用化还很远。随后的研究很快转向化学激光器,例如 HF(氟化氢)激光器、氧碘激光器、气动 CO₂ 激光器,这些都是面向激光武器而研发的。

2.3 激光在其他方面的应用

60 年代,美国还在激光材料加工、激光生物医学、全息摄影与印刷、激光通信等领域开展了激光应用的研究工作。

激光在材料加工中的应用研究主要集中在激光打孔(例如在金刚石拉丝模上打小孔,激光对打深孔有突出贡献)、激光焊接、激光切割(例如用激光切割 2 mm 厚碳钢板,用 CO₂ 激光束切割木板等)上。科研人员在激光生物医学领域的研究已涉及细胞学和血液流变学:1)利用多关节反射光拐臂传输将 CO₂ 激光束变身为 CO₂ 激光手术刀;2)提出了用光导纤维传输激光束且便于手术应用的激光外科装置;3)报道了 10 W 传输功率的 Nd:YAG 激光外科装置。美国无线电公司早在 60 年代就研制出了激光全息照相印刷装置,该装置发展到如今已完全取代了活字排版印刷术。90 年代,王选教授将激光照排术用于国内印刷技术,使出版行业发生了变革。在光纤激光通信和激光空间通信领域,美国早在 60 年代就已提出了研究项目,可以说,60 年代的美国,激光技术突飞猛进,激光应用日新月异,凸显了激光技术的无限生命力、无限应用领域和前景。

3 70 年代初国内激光专业的创建与发展

3.1 时代背景与现状

不同于 20 世纪六七十年代国外激光行业的蓬勃发展,我国当时正处于一个特殊时期,70 年代初我国的激光专业还是一片空白。在当时特殊的环境下,能从事激光科学研究的只是在小范围内的小部分人。

1971 年,当时主管电子工业的国家第四机械工业部批准华中工学院组建激光专业,机械系责无旁贷地承担了此项任务,共有 11 名不同年龄的教师参与了激光新专业的组建,笔者为 7 位年轻教师之一。

在这个特殊的历史时期,从事激光新事物的研究必然会受到一些影响,但华中工学院机械系新成立的“激光科研组”身负知识分子的使命感,凭着对激光这一新事物的兴趣和热情以及追求高科技的秉性,建实验室、搭实验台,整天敲敲打打,终于克服了重重困难,从无到有将实验室像模像样地建立起来了。

这一时间与美国开展激光技术研发相比晚了 10 年。60 年代,我们国家遇到了三年困难时间,国家正处于非常困难时期,但在 1961 年,以王大珩院士为首的中国光学专家(包括邓锡铭、王之江等一批科学工作者)成功研制出了红宝石激光器,其结构较梅曼的红宝石激光器有了很大改进。1974 年,在长春召开的固体激光学术交流会(王大珩院士主持)

上,邓锡铭院士(当时为中科院学部委员)向与会者讲述了当年他们在长春光学精密仪器研究所(简称“长春光机所”)研制我国第一台红宝石激光器的经历,笔者作为参会代表至今还记得邓锡铭院士的报告。当时研制出的红宝石激光器使用的激光棒是通过外交渠道进口的,脉冲泵浦氙灯是用上海亚明灯泡厂仓库留存的氙气做成的脉冲氙灯,脉冲放电氙灯采用直管型而非梅曼式的螺旋状氙灯,光学谐振腔的反射镜和输出镜采用介质膜光学反射镜,激光器的聚光腔是玻璃球体聚光腔(反射面镀银)。该激光器的光电转换效率和完整性明显比梅曼的第一台红宝石激光器更好。长春光机所将这套红宝石激光器制造成了红宝石激光焊接机,1970年后,该焊接机由国家调拨给华中工学院,当时笔者亲眼见证了我国第一台红宝石激光焊接机。

1966年,我国开始了史无前例的“无产阶级文化大革命”,当时全国的高校都已停课闹革命,并已停止招生,科研院所基本上都已停止正常的科研、实验工作,但“两弹一星”的研究工作还在艰难进行,笔者知道当时的上海光机所、长春光机所、北京11所(华北光电研究所)出于国防需要还在研究激光技术。

到70年代,上海光机所的钕玻璃激光材料和激光器,以及激光打靶、激光分离同位素研究都在进行,北京11所的红外与激光技术研究也在进行,科研、教学都要走工农兵相结合的道路,但科研工作者仍以任劳任怨、无私奉献的革命精神开展激光新技术、新材料、新工艺、新应用的研究。虽然当时我国的激光技术整体已远远落后于美、苏,但基本的理论研究和实践都在进行,这也为在高等学校设立激光专业、开展科研和培养人才打下了一定的基础。

3.2 专业初创时期的文献与知识来源

在专业设立初期,笔者学习激光知识的主要教材是影印的英文书,一本是AMNON YARIV编著的*Introduction to Optical Electronics*,一本是T. VERDEYE编著的*LASER ELECTRONICS*。当时是一边学习英文,一边学习激光原理。这两本书至今仍保留在笔者的书架上。笔者在专业学习中用的一本中文书是《激光》,这是一本小册子,可惜自己没留下来。在当时的条件和水平下,很幸运的是我们有一套上海光机所主持编印的《国外激光》内部刊物,它是一本由前沿文献资料汇编而成的中文刊物,内容涵盖了激光材料、激光器件和激光应用。从中不仅可以学到很多激光术语,如激光器、谐振腔、

吸收、阈值、菲涅耳数、玻尔兹曼分布等等,还可以学到很多激光原理和激光器件知识。《激光与红外》杂志中提及的很多激光器件、激光材料、激光单元技术等,如掺钕钇铝石榴石晶体(Nd:YAG)的激光特性,激光器的滤光装置、声光调Q装置、电光调Q装置,晶体材料的光学质量评判,激光偏振特性等,都是当时最初接触激光的教师需要学习和了解的。《国外激光》和《激光与红外》这两本当年未正式发行的杂志是我们阅读最多的刊物。

说起《国外激光》杂志,它的前身是由邓锡铭院士作为主编的《激光情报》,1968年停刊,1970年复刊改为《国外激光》杂志,仅作为内部资料供当时研究激光的专业人员查阅。在《国外激光》的首页上可以很清楚地看到上面刊印的毛主席语录,这极大地鼓励了当时研究人员对于激光这一新兴科技的追求。当我再次翻阅当年《国外激光》杂志时,不免又一次怀着崇敬的心情缅怀于1997年逝世的邓锡铭院士,当年的《国外激光》给予了我们很多激光方面的知识。时至今日,我依然觉得书中还有许多我需要学习的知识!

在学习国内外相关激光知识后,国内的一些学者也开始编写激光原理、激光器件、激光技术方面的相关教科书,但在70年代都不可能正式出版,教材也是用蜡板手工刻字后油墨印刷的。当时我得到了上海光机所为七二一工农兵大学编写的上、下两册《激光原理与技术》教科书(图1),这是我在专业设立初期反复学习的教材。其中给我印象最为深刻的内容是机械转镜调Q装置和触发时间的计算,因为这会在钕玻璃激光器的机械转镜调Q上得到应用。后来我在工农兵学员班讲课时,就用到了七二一大学教材中的“机械转镜调Q”内容。这本教材我已存放多年,纸面已泛黄、干枯,多次搬家,都不愿舍弃。



图1 上海光机所为七二一工农兵大学编写的激光教材

3.3 实践出真知:专业初创时期的点滴回顾

我们专业教研室在学习的基础上,开始筹建激光专业实验室。70年代初,学校还处于停办状态(华中工学院70年代初还在农村开展“斗、批、改”,教研室基本处于封闭状态)。所谓创建实验室,就是由军工宣队批准几间用房,首先建气体激光实验室,主要是制造CO₂激光器、封离式玻璃管CO₂激光器、He-Ne气体激光器。当时要在实验室把这两种气体激光器制造出来,所涉及的技术和元器件很难得到,因为玻璃管制造要有玻璃灯工技术,高压放电要有电气方面的老师,还需要镀金反射镜和介质膜反射镜,但我们还没有多层介质镀膜机及镀膜技术。此外,CO₂激光器锗片输出镜也是遇到的新问题。幸运的是,学校及时调入了相关专业的老师参与其中,最终我们在实验室制造出了两种气体激光器。这种玻璃管CO₂激光器后来都实现了产业化,并被应用到激光手术以及木板和有机玻璃的切割上,主要是用于模切板切缝,在激光加工行业发挥了很大作用。甚至,这种小型CO₂激光器用于图章的雕刻都成为一时的时髦产业。而He-Ne激光器,则在全国各地都有生产工厂。这种激光器可以用于照射治疗,一时间在全国医院兴起。He-Ne激光器在许多方面都有应用,如建筑行业的调平和指示以及放射治疗中的精准定位等。

我们建立的另一个实验室是固体激光实验室。我们通过学习了解到固体激光器在当时对我们有着更多、更重要的应用,必须把固体激光器制造出来,专业上才有支撑。70年代,我们首先是学着设计钕玻璃激光器,此时有个好机会,我们听说进行激光测距研究的湖北238光学仪器厂有闲置的钕玻璃激光器,就通过省国防工业办公室介绍,获得了相关激光器元器件和脉冲氙灯电源。通过自己的组装,钕玻璃激光器终于装好。但此时在谐振腔调试方面遇到了难题,经过各种努力,好不容易才调剂到一台光学测角仪。经过反复观测、对准,我们终于找到了钕玻璃棒的反射像,装上了全反射镜;我们又仔细找反射镜像,再把反射出来的像通过调节架调节到与钕玻璃棒的反射像重合。

保持激光器不动,我们又将测角仪从输出端方向对准,将半反射像与钕玻璃反射像重合,因为当时的测角仪没办法从一个方向观测到4个平面上的反射像。初次调整足足花了一个晚上(因为晚上没有杂光干扰),接上氙灯电源,使氙灯放电,用感光黑色相纸观测是否有激光输出,结果发现,随着氙灯高压

放电,氙灯发出了刺眼的强光,同时也看到黑色相纸被激光烧蚀出一个白色的斑。成功了!我们获得了钕玻璃激光输出,波长 $1.06\ \mu\text{m}$ 。玻璃棒(图2)来自上海光机所,介质膜来自上海海光玻璃仪器厂,氙灯来自上海亚明灯泡厂。有了前人的成果借鉴,我们的钕玻璃激光器进展得很顺利,接着我们又造出了几种规格的钕玻璃激光器,聚光腔有单椭圆柱形、双椭圆柱形和圆柱形。最大的激光棒尺寸达到了 $\phi 12\ \text{mm} \times 200\ \text{mm}$,单脉冲输出达到了50 J。第一台钕玻璃激光器出光后,我们在激光器输出端放置了一个聚焦透镜,将一片钢锯条放置在焦点处,我们看到,在一个激光脉冲作用下,1.2 mm厚的钢锯条火花四射。取下锯条,对着灯光一看,锯条上打出一个孔。紧接着,我们的激光打孔实验室成立了,几位老师专门研究激光打孔,把钕玻璃激光器做成了激光打孔机。



图2 70年代上海光机所生产的钕玻璃激光棒

我们从当时的文献和资料上看到红宝石激光器被美国用于观察卫星、月球测距,并且用于脱落视网膜的焊接。我们下定决心,必须要在实验室把红宝石激光器造出来!当时,河南焦作化工厂和苏州化工厂已经可以生产掺铬的红宝石激光棒(图3),因此我们可以获得已加工好的红宝石激光棒。红宝石激光器是三能级系统,我们从文献资料上知道,三能



图3 70年代的红宝石激光棒

级系统比四能级系统的阈值高,但到底高多少,也只能从实验中摸索,因为仅仅进行理论分析计算,只能是个参考。只要提高氙灯放电电压和增加贮能电容,就可以增加泵浦氙灯的能量。同时,红宝石是一种斜立方系晶体,其光轴与生长轴的取向不同,因此激光输出具有偏振特性。将激光材料加工成激光棒时,要对激光端面的光程进行修正。一开始,我们使用的平面棒在实验中没有得到激光输出,后来翻阅参考文献,对光程进行修正后,最终获得了波长为 694.3 nm 的红光输出(当时的波长单位为 Å,后统一为 nm)。有了制造钕玻璃脉冲激光器的经验,红宝石激光器的制造就显得更容易些。红宝石激光器的冷却装置可以用自来水,后来改为离子蒸馏水。而钕玻璃激光器和后来的 Nd:YAG 激光器冷却水中都含有 0.5%~1%重铬酸钾滤光液,它的主要作用是过滤泵浦光中的紫外光,避免激光泵褪色形成色心从而降低乃至失去激光输出。

为了压缩钕玻璃激光和红宝石激光的脉冲宽度,我们又进行了调 Q 实验。当时已有条件用可饱和吸收染料液进行调 Q,这种被动式调 Q 与染料浓度有关,当时应用的是隐花菁之类的染料。调 Q 激光脉冲打在黑色相纸上的声音明显变脆,感光相纸上的光斑颜色也变成褐黑色,但当时没有高兆示波器和光电管,无法看出脉冲时间和波形分布。只能根据文献资料判断是否已调 Q 了。用调 Q 后的脉冲激光打孔,效果明显好多了。

成功造出红宝石激光器后,我们又在实验室开展了 Nd:YAG 激光器的实验(图 4)。掺钕的 YAG 激光晶体的力学性能和热性能明显好于钕玻璃。我们通过文献得知美国的 YAG 激光器已经实现了 125 W 的连续输出功率,而我们还没开始这方面的研制工作。1974 年时,要获得 YAG 激光晶体还很困难,因为北京十一所的晶体不外售。我们拿

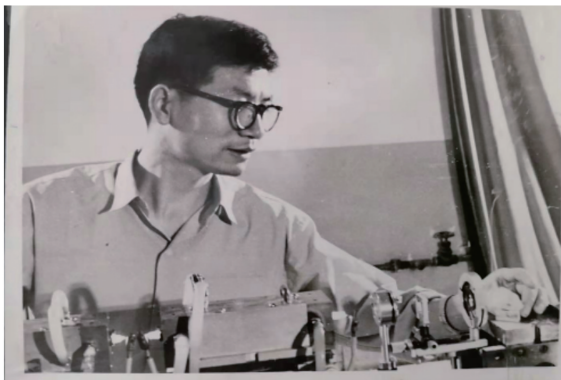


图 4 笔者当时在进行 YAG 激光器调试

着国防科工委的介绍信去求援,最终在吉林激光材料厂获得了尺寸很小的 YAG 晶体。后来,我们又在上海东方仪表厂获得了 YAG 激光棒。这些激光棒的尺寸都是 $\phi 6 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$,能输出多少功率,我们心中没底。但当时上海东方仪表厂称 YAG 激光连续输出功率可达到 30 W。我们采用上海亚明灯泡厂生产的连续氙灯,用单椭圆柱镀银聚光腔,用输出镜透过率为 10%的谐振腔,用重铬酸钾溶液做冷却滤光液,在实验室得到了连续的激光输出。但用激光功率计测试后发现激光输出功率达不到 30 W。为排除影响输出功率的因素,我们把激光头带到上海东方仪表厂,用他们的电源点亮激光头,结果显示输出功率仍然达不到 30 W。当时发现我们使用的泵浦氙灯发出的光为白光,而上海东方仪表厂的氙灯发出的光颜色偏黄,单从眼睛观察可知两支泵浦灯的光谱有差异。因此,我们将上海东方仪表厂的氙灯换装到我们的激光头上,点亮激光器,激光器输出功率瞬间超过了 30 W! 这表明我们设计的聚光腔的聚光效率是高的。最终我们判断,影响输出功率的主要因素是泵浦氙灯吸收光谱不匹配(实际上我们使用的泵浦灯的充气压低了)。所以我们马上直奔上海亚明灯泡厂,请求他们供应质量优异的氙灯。回到实验室进行实验,我们的连续 Nd:YAG 激光输出功率达到了 50 W 左右。后来我们从文献上看到美国将 2 个 YAG 激光头,甚至是 4 个激光头串联起来,放到一个谐振腔内,实现了更高功率的激光输出。受此启发,我们把 2 个 YAG 激光头串联起来组成两级串联 YAG 激光器,终于得到了连续输出 80 W 的激光,而且可以稳定运行。这个水平的输出功率可以实现一些应用了。

接下来,我们又对连续 YAG 激光器进行调 Q 实验,实验中采用的是上海激光所生产的声光电源和声光调 Q 晶体(可以实现连续 YAG 激光器的声光调 Q)。当时的调 Q 开关频率可以达到 4000 s^{-1} ,输出的激光束打在金属锯条上可以明显听到振动的声音。后来我们又采用声光调 Q 实现了 KTP 晶体腔内倍频,获得了平均功率为 5 W、波长为 532 nm 的绿光输出。

到了 70 年代中后期,我们的实验室已具备了设计制造气体、固体激光器的能力,这时我们迫切需要进行实现激光应用的科研项目。激光技术的研究开发,实际上是一种多学科的融合,需要各个专业的研究人员参与其中,因此,机械、电子、光学、物理等各个领域的教师和工程师,都开始向激光专业汇聚。我

们的实验室又细分成全息照相实验室、焊接实验室、光刻实验室、激光蒸发实验室。1976 年, 我们开始进行集成电路制作方面的应用研究; 1978 年, 我们将 YAG 激光应用转向了激光医疗; 1979 年, 我们研制成功了 YAG 激光光纤手术器, 并将其应用于外科手术, 该激光器既能精准定位又能止血, 这一创举使我们一跃走到了激光医学应用的世界前列。这项研究还要感谢当时的武汉邮电研究所, 在他们的帮助下, 我们获得了国内第一根 $600\ \mu\text{m}$ 石英光纤, 将其与 80 W YAG 激光器(图 5) 耦合得到了 60 W 的 1064 nm 激光输出。



图 5 当年研制的 YAG 激光手术器

手术中采用的光纤端与组织准接触的方法, 在胃部分切除以及肝脏、肾脏手术中都成功地实现了应用, 证明了光纤激光手术器可以实现切割、汽化, 还可以一边手术一边止血。很快, 激光手术被引入到了人体腔内介入微创手术。我们研发的 YAG 激光光纤手术器获得了省和国家的科技奖励, 至今仍在应用。

华中工学院研制了比较系统的脉冲 YAG 激光焊接机, 如, 我们与上海仪表厂合作开发了游丝激光焊接机, 接下来又研发了钽电容激光焊接机、航空包端管激光焊接机、用于纺织行业的勾针舌簧激光点焊机等。华中工学院研制的激光焊接机在 1978 年获得全国科学大会奖。

同时, 我们利用连续 Nd: YAG 激光成功焊接了歼七飞机试制时的恒弹合金压力膜盒, 并取得了突破性进展。我们首先在国内实现了激光束通过光学玻璃窗口后的真空焊接, 焊接接头的金相图如图 6 所示。华中工学院与太行仪表厂合作完成的激光膜盒焊接科研项目获得了第三机械工业部的嘉奖。



图 6 YAG 激光焊接恒弹合金航空膜盒的金相图

经过 70 年代近 10 年的艰苦奋斗, 华中工学院的激光专业已建成了比较完备的教学实验室, 同时还建立了与科研相关的专业实验室, 已具备人才培养与从事科学研究的基本条件, 并编写了激光专业教材(见图 7), 招收了第一批工农兵学员, 专业初创时期的目标已圆满实现。



图 7 专业初创时期编写的部分教材

4 结束语

我们从事激光技术研究、创建激光专业比美国晚了 10 年, 并且, 我们是在十分艰苦的条件下开展研究工作的, 但是实践证明, 只要我们有决心、有志

气,艰苦奋斗,勤奋学习,就一定能把我国的激光事业搞上去。50 年过去了,我国的激光光电子学科得到了充分发展,人才辈出,激光应用技术蓬勃发展,激光技术已全面应用于各行各业。今天的武汉——中国光谷,激光产业群已星罗棋布,新器件、新技术、新应用不断涌现。我们有理由相信,在习近平关于科技创新工作的重要论述的引领下,在激光人的携手并进、砥砺前行和奋力拼搏下,我们的激光事业必将成为国家科技发展中的重要组成部分,成为我国高端制造装备业关键技术的基础。同时,我们与国内外交流日益密切,我国的激光技术与应用已跻身世界前列,我们更有理由相信,中国激光的明天会更加美好!没有激光领科赛,哪来强国举世骄!我国建设世界科技强国指日可待!

作者简介:

李正佳,1945 年生,1970 年毕业于原华中工学院,同年留校任教,长期从事激光与光电技术的教学与科学研究工作,2010 年退休。曾担任激光教研室固体激光实验室主任,原华中工学院激光研究所党支部书记,原华中理工大学激光设备厂厂长,华中科技大学激光研究院院长,激光加工国家工程研究中心主任。退休前为华中科技大学光学与电子信息学院教授,博士生导师,湖北省有突出贡献中青年专家,曾获得省部级科技成果奖和国家科技进步奖共 6 项。曾任中国光学学会激光加工专业委员会副主任,湖北省暨武汉市激光学会理事长等职。获得“国家八五科技攻关先进个人”称号,享受国务院政府特殊津贴。