

武汉

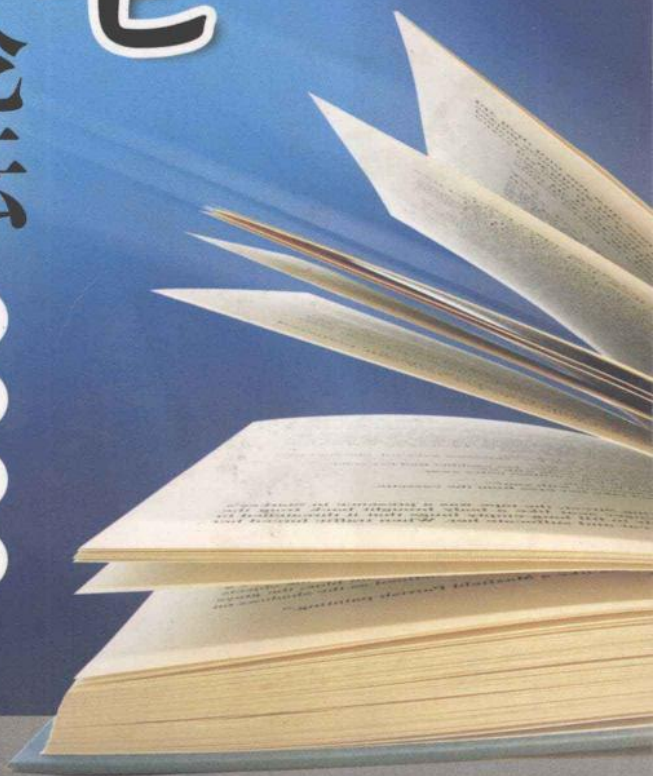
光电

叶朝辉 / 主编

论坛

第一辑

系列文集



交融思想

砥砺前行

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

武汉

光电

论坛

叶朝辉 / 主编

系列文集
第一辑

交融思想 砥砺前行

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

武汉光电论坛系列文集(第一辑)/叶朝辉 主编. —武汉:华中科技大学出版社, 2009年8月

ISBN 978-7-5609-5008-2

I. 武… II. 叶… III. 光电子技术-文集 IV. TN2-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 137522 号

武汉光电论坛系列文集(第一辑)

叶朝辉 主编

策划编辑:徐晓琦

责任编辑:徐晓琦

责任校对:朱 霞

封面设计:刘 卉

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉楚海文化传播有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:17

字数:328 000

版次:2009年8月第1版

印次:2009年8月第1次印刷

定价:36.80元

ISBN 978-7-5609-5008-2/TN·149

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)



序

preface

2008年3月,武汉光电国家实验室(筹)(Wuhan National Laboratory for Optoelectronics, WNLO)发起并组织举办了“武汉光电论坛”系列学术讲座。截至2009年7月,该论坛已经成功举办了26期。

武汉光电国家实验室(筹)是科技部于2003年11月批准筹建的五个国家实验室之一,由教育部、湖北省和武汉市共建,依托华中科技大学,与武汉邮电科学研究院、中国科学院武汉物理与数学研究所、华中光电技术研究所等三家单位共同组建。武汉光电国家实验室(筹)是国家科技创新体系的重要组成部分,也是“武汉·中国光谷”的创新研究基地。

武汉光电国家实验室的定位是:以国家重大战略需求为导向,面向国际科技前沿,开展基础研究、竞争前战略高技术研究和社会公益研究。实验室建设目标包括:建成开放的国家公共实验研究平台;建成光电学科国际一流的科学研究与技术创新基地、国际一流人才的汇集与培养基地,以及国际学术交流与合作中心。此外,实验室还肩负着“探索跨部门、多单位组建国家实验室的运行管理模式”的重要使命。

作为光电领域的国家实验室,我们的中心任务是致力于光电领域自主创新能力建设。四家组建单位在优势互补、资源整合与共享的基础上,面向国家中长期发展规划和行业发展的重大需求,以社会和科技发展需求为主导,通过项目牵引,联合建立科研团队。除探索性研究外,重点开展光电领域竞争前战略高技术研究,并强调前瞻性、创新性、综合性,重视自主研制先进的仪器设备和开发新的测量分析方法。实验室强调学、研、产结合,一方面积极引导科研团队承接企业的课题,为企业发展解决难题;另一方面也鼓励科研成果通过工程中心和企业实验室实现技术转移。

根据国家实验室的定位和建设目标,我们强调“依托光谷、省部共建、资源整合、区域创新”,并为“武汉光电论坛”确立了“交融思想、砥砺创新”的宗旨。论坛邀请在光电领域取得重要学术成就的科技专家,面向光电学科与产业发展的重大需求,介绍光电学科前沿



和专业技术进展,讨论关键科学问题与技术难点,预测学科与产业发展趋势,从而打造融汇光电智慧的思想库,为促进“武汉·中国光谷”乃至全球的光电科技产业发展出谋划策。

为精益求精,保证论坛的学术水平,实验室制订了严格的流程,指定专人认真组织和协调。每期论坛的筹备工作都超过一周,旨在与主讲人充分沟通论坛要求和报告主题,务求报告能紧扣主题,介绍光电学科前沿和专业技术进展,讨论关键科学问题与技术难点,预测学科与产业发展趋势,提供一份业界、项目管理者、学术界都感兴趣的热点问题的综述,并能给相关行业或领域以启发。

“武汉光电论坛”目前已经引起业界的广泛关注,专业人士纷纷慕名而来。为拓展知识传播途径、搭建信息沟通桥梁,每期论坛的内容都会在有关部门和机构的网站上同步转发,供相关研究人员下载。现将第1~26期论坛的主要内容整理成文,并汇编出版,借此使得所有信息对外公开,以促进学术交流与合作,引起共鸣。

感谢莅临“武汉光电论坛”并作出精彩演讲的各位教授和学者,感谢长期以来为“武汉光电论坛”忙碌的武汉光电国家实验室(筹)办公室全体职员,特别是肖晓春同志,感谢参与“武汉光电论坛”的各位师生,感谢为此文集付梓作出努力的华中科技大学出版社的编辑。没有你们的努力,“武汉光电论坛”的发展不会如此迅速;没有你们的努力,也不会有本文集的面世。

我们真诚希望能够通过本文集给大家带来一些思考和启示。知识的传递是一项崇高的事业,是一种不尽的幸福,更是一种无私的奉献。我们将不断完善“武汉光电论坛”,通过学术交流与合作,为大家奉献更加丰硕的成果。

武汉光电国家实验室(筹)主任

叶朝辉

2009年7月22日



目录

content

1. 口述历史:光电工程与生物医学的整合

(History, Technological Integration of Opto-Electronic Engineering and Medical Science) /4

Britton Chance

2. 光电技术在国防及航天航空领域的应用前景

(The Application Prospect of Electro-Optic Technology in National Defense and Aerospace) /9

姚建铨

3. 光声成像的未来

(The Future of Photoacoustic Imaging) /26

汪立宏

4. 多光子干涉的发展与未来

(The Past and Future of Multi-Photon Interference) /35

区泽宇

5. 胶状纳米半导体晶体的光学特性及其应用

(Optical Properties and Applications of Colloidal Semiconductor Nanocrystals) /46

肖 敏

6. 弱光非线性光学的新进展与展望

(New Progresses and Prospects of Low-Light Level Nonlinear Optics) /56

朱一夫

7. 网络智能

(Network Intelligence) /66

李德毅



8. FDG-PET 成像中应用钒螯合物可以提高癌症检测能力?

(Can Vanadyl Chelates Enhance Cancer Detection by FDG-PET Imaging?)

/76

Marvin W. Makinen

9. 原子和光子:从量子调控到量子信息技术

(Atoms and Photons: from Quantum Control to Quantum Information Technology)

/92

尤 力

10. 面向医学与生物科学重大需求的生物光子学

(Biophotonics Focused on Grand Challenges in Medicine and Bioscience)

/98

Dennis L. Matthews

11. SOI 光子器件的新进展

(Recent Progress Towards SOI Photonic Devices)

/107

余金中

12. 染料敏化太阳能电池的研究现状及发展趋势

(Research and Future Development of Dye Sensitized Solar Cells)

/122

程一兵

13. 光纤到户中的光电器件——挑战与机遇

(Photonic Components in FTTH: the Challenge and the Opportunity)

/132

李 洵

14. 超快强激光技术与应用

(Technologies and Applications of Ultra-Fast Intense Laser)

/142

龚旗煌

15. 若干弱光非线性光学效应及其应用

(Weak-Light Nonlinear Optical Effects and Its Applications)

/150

许京军



16. 强场超快激光科学技术及其重要应用
(The Science and Applications of Ultrafast High Field Lasers) /166
徐至展
17. 第三代硅太阳能电池的机遇与挑战
(Opportunities and Challenges in Third-Generation Silicon Solar Cells)
/170
沈文忠
18. 新型人工电磁材料研究新进展
(Recent Progress on Researches of Metamaterials) /179
崔铁军
19. 新一代光子晶体光纤飞秒激光技术及其发展前景
(New Generation of Photonic Crystal Fiber Femtosecond Laser Technology
and Its Future) /188
王清月
20. 新兴尖端技术——纳米发电机和纳米压电电子学
(Top Emerging Technologies: Nanogenerators and Nanopiezotronics) /204
王中林
21. ZnO 纳米线微腔中的回音壁模激子极化激元及其激射——物
理和应用前景
(Whispering Gallery Mode Exciton Polariton & Its Lasing in Tapered Nano
ZnO Wire: Micro-PL Spectra (Physics & Potential)) /214
沈学础
22. 从美国 OFC 会议看光通信的前沿发展
(Discover the Forefront of Development of Optical Communication from
OFC) /222
赵梓森
23. 发展 InGaN 基半导体绿色发光器件的材料挑战
(Material Challenges for InGaN-based Green-Light Emitting Devices) /230
Fernando A. Ponce



24. 量子态操纵与未来量子器件

(Quantum State Manipulations and Quantum Devices in Future) /236

孙昌璞

25. 高强度高次谐波的产生及其在阿秒非线性光学中的应用

(Generation of Intense High Harmonics and Its Application to Attosecond Nonlinear Optics) /250

Katsumi Midorikawa

26. 新型的飞秒激光技术

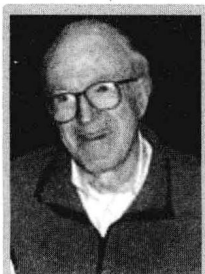
(Advanced Femtosecond Laser Technology) /256

Chang Hee Nam

Britton Chance (布立顿·强斯) 生于 1913 年, 1940 年获美国宾夕法尼亚大学物理化学博士学位, 1943 年获剑桥大学生物学和生理学博士学位, 现任宾夕法尼亚大学教授, 武汉光电国家实验室(筹)学术咨询委员会委员、Britton Chance 生物医学光子学研究中心国际顾问委员会副主席、美国科学院院士、英国皇家学会外籍院士、瑞典皇家科学院院士和美国哲学学会会员。从 17 岁获得第一项美国专利开始, 他陆续发表了 4000 多篇论文或专著, 被引用超过万次, 被誉为 20 世纪最多产的科学家之一。Britton Chance 博士还热爱航海运动, 他获得了最早的船舶自动操舵装置专利。1952 年, 39 岁的 Britton Chance 博士参加了芬兰赫尔辛基第十五届奥运会并获得 5.5 米级别帆船比赛金牌。执过科学界与体育界牛耳, 古今中外独此一人。他的一生充满传奇色彩, 在光电、控制、信息、机械、生物学、医学等多个领域均取得了骄人成绩。

在第二次世界大战期间, Britton Chance 博士致力于发展雷达定位装置, 为防空火炮系统提供精确的距离信息。在 MIT 辐射实验室, 他被任命为接收器精密电路研究组组长, 并被选入筹划指导委员会。1945 年他升任为辐射实验室李-霍沃斯室副主任。他还曾担任艾森豪威尔总统的科技顾问。

战后, Britton Chance 博士到斯德哥尔摩重新投入战前就开始的酶-底物问题的研究。他和 Theorell 教授(瑞典生物化学家, 曾获 1955 年诺贝尔生理学医学奖)采用所发明的停-流装置首次鉴定并跟踪辅酶, 证明无辅酶时不会发生酶-底物反应, 这一过程被称为 Theorell-Chance 机理。50 年代早期, Britton Chance 博士的注意力从经典化学转移到功能有机体的生物化学。阐明线粒体氧化磷酸化的调节机理是他最重要的发现之一, 相关成就已被写入《生物化学》教材。70 年代末, 他与同事展示了第一例整体器官



第 1 期

History, Technological Integration of Opto-Electronic Engineering and Medical Science

keywords: biomedical photonics, opto-electronic engineering, biopsy

的核磁共振波谱 (MRS)。80 年代早期, 他与同事又首次展示了人的 MRS。Britton Chance 博士曾经成功地用光谱学研究完整细胞器, 这促使他积极推动用光学方法研究活体组织。

Britton Chance 博士在 75 岁时开创了一门新的学科——生物医学光子学, 且在短短二十年间已发展成为当今最具潜力的热点前沿交叉学科之一。由国际光学工程学会 (SPIE) 1996 年创刊的 *Journal of Biomedical Optics* 在 2000 年第 2 期、第 3 期连续设专刊表彰了其对生物医学光学的贡献, 这在该刊历史上是空前绝后的, 由此可见 Britton Chance 博士在该领域的国际地位。为纪念 Britton Chance 博士对生物医学的贡献, 宾夕法尼亚大学在 1995 年以他的名字命名该校医学中心的生物医学研究大楼。

Britton Chance 教授不仅是国际公认的生物医学光学学科奠基人和开拓者, 也是推动中国生物医学光学飞速发展的先驱人。他积极为中国科技事业贡献自己的智慧, 所指导的第一个中国学生就是我国“两弹一星”元勋科学家、“863 计划”的四个倡议者之一的杨嘉墀院士。武汉光电国家实验室生物医学光学研究中心也是以 Britton Chance 博士的名字命名的。1997 年, 他支持自己的学生骆清铭博士回国创立了国内第一个该学科的研究基地——华中理工大学 Chance 生物医学光子学实验室。近十年间, Britton Chance 博士多次访问中国, 在武汉、北京、上海等地举办过近 20 次公开学术讲座, 亲自传授、普及生物医学光子学知识。在他的鼓舞下, 国内已有多个具备一定国际竞争力的科研团队从事这一领域的科研教学工作。而其参与领导建设的国内第一个生物医学光子学研究基地于 2005 年加入武汉光电国家实验室 (筹), 2006 年 8 月更名为 Britton Chance 生物医学光子学研究中心 (简称 BC CBMP), 其规模从 1997 年建立之初仅 3 人的团队, 发展

为目前全体师生总数超过 100 人, 拥有 4 名“长江学者”。2007 年 BC CBMP 获批“长江学者和创新团队发展计划”教育部创新团队, 成为该领域的领头羊。

在 Britton Chance 博士的支持协助下, “生物医学光子学与成像技术国际学术研讨会”已成功举办了 6 届, 成为亚太地区规格最高、规模最大的生物医学光学领域的盛会。出版 EI 收录的会议论文集 6 部, 近 600 篇论文。通过 Britton Chance 博士的引介, BC CBMP 成功吸引高水平的外国专家来访问合作研究超过 100 人次, 与 6 个分别来自美国、俄罗斯等国的知名实验室/团队开展实质性合作研究, 并成立了包括三位诺贝尔奖得主在内的国际顾问委员会, 每年在武汉“光谷”举办一次生物医学光子学发展战略研讨会, 这为依托武汉“光谷”优势将科研成果向临床产品转化提出了建设性方针与策略。对此事件, 有着百年刊史的国际期刊 *Experimental Biology and Medicine* 在 2007 年 11 月刊中发表社论, *Asia Pacific Biotech News* 也在 2007 年 11 月刊中对研究中心的发展情况进行了详细报道。

2008 年 9 月 29 日下午, 作为 2008 年度中国政府“友谊奖”的获奖者, 95 岁的 Britton Chance 教授受到了国家领导的亲切接见, 温家宝总理紧握 Chance 教授双手, 对他为中国改革开放和经济建设作出的突出贡献表示感谢。



口述历史：光电工程与生物医学的整合

Britton Chance

今天很高兴能应骆清铭教授的盛情邀请来到这里给大家作报告。我从小就喜欢航海，但是在 17 岁那年，我厌倦了在航行过程中持续不断的掌舵过程，于是我的父亲就建议我发明一种船舶自动掌舵装置，用电子机器来替代人的双手的操作。为此我发明了一种将光电子器件整合到传统的磁性罗盘上的装置。我们都知道罗盘是中国的伟大发明，罗盘可以用来指示方向。我在罗盘上加上一个反射镜、一个棱镜和两个光探测单元，这样光束反射的位置信号就能反馈船体的方向信息，最终就可以根据方向信息自动启动机器来控制船体的方向。这个发明是我在光电子领域最初步的尝试，在 19 岁时我用这项装置申请了我的第一项专利。

今天我想介绍的是我参与电子学科与生物医学整合的历史、创新和发展。

我可能是首次将电子技术应用到生物细胞与组织研究中的人，在此以后，总有一种强烈的情感驱使我在医学领域做出一点成绩。1942 年，我很荣幸地和 300 名杰出的青年科学家一起投身于雷达的研究中。后来，我还参与了电子计算机的研究，它的强大运算能力可以用来研究复杂的生物组织。那时困扰我很久久的一个生物问题是酶是如何工作的。酶在人体里无处不在，并时刻发挥它的作用。了解酶的工作过程就要求解酶作用动力学方程，众所周知，这个方程是非线性的微分方程，在当时这一方程是很难求解的，但是用我们宾夕法尼亚大学研制的电子计算机可以求解它。最早电子计算机体积非常庞大，运用这个庞大的机器来求解这个非线性酶作用动力学微分方程是我人生中难忘的一段经历。

我在麻省理工学院（MIT）曾从事雷达的研制工作。1941 年，我与 Purcell、Pound、Ramsay、Schwinger 等几名物理学家一起加入了 MIT 辐射实验室（见图 1.1），研究计划是如何击落德国的轰炸机。其间我负责设计了一个时间测量装置，并成功将其应用于防空雷达装置，以计算和追踪飞行物的精确位置，从而击落它。此外，雷达还可以应用于飞机导航以及机场对飞机的调度系统中。雷达中电路装置的开发也促进了数字电子计算机的发展。由于雷达的成功应用，我的好朋友艾森豪威尔总



图 1.1 The Radiation Laboratory Steering Committee—the wartime electronic powerhouse

统邀请我到白宫加入总统科学顾问委员会。

对生物科学我一直抱有浓厚的兴趣，在第二次世界大战以前我就参与了酶-底物络合物的研究。在 19 世纪末期，Michaelis 教授提出了这样一个理论：在酶作用于一个底物（即作用于涉及酶催化反应的一种或几种化合物）的过程中，酶和底物会形成一个结合得比较松散的络合体，即酶-底物络合物。这种络合物的发现，解释了酶催化反应的速率为什么会随着反应条件的某些改变而变化这一现象。然而，这种络合物的存在尽管为大多数酶化学家所接受，但它仍然只是一个纯理论的模型，还没有任何直接的观测证据来加以证实。为此，在剑桥大学攻读生物学与生理学博士学位期间，我与导师 Glenn Millikan 教授一起发明了一种新的停-流装置来鉴定并跟踪酶动力学过程，此外我们还采用计算机拟合方法来验证这种酶-底物络合物的动力学过程。第二次世界大战结束后，我跟随诺贝尔奖获得者 Hugo Theorell 教授一起继续从事酶-底物络合物的研究。我们率先采用双束光谱的方法发现了酶-底物络合物不稳定构象的光谱变化，并定量测定了线粒体氧化磷酸化过程中呼吸链相关酶的活性与动态变化。我们选择的研究对象是过氧化物酶，这种酶通过过氧化氢能够催化多种有机化合物的氧化反应。过氧化物酶的分子中有一个亚铁血红素基（一种复杂的含铁化合物，因其存在于血红蛋白中而得名），它对某些波长的光有很强的吸收能力。被它所吸收的这些特定的波长，是随着它的分子化学特性的细微变化而变化的。当把过氧化氢加入到过氧化物酶溶液中时，就能观察到光被吸收情况的变化，如果让酶-底物络合物形成而后又破裂，还可以看到这些变化如同 Michaelis 教授所预言的那样“先产生而后又消逝”。我们正是用这样的方法详尽地推断出过氧化物酶的作用机理，从而进一步解开了酶的活性之谜。我在光合反应中心与 Don DeVault 教授的合作研究中进一步发现线粒体呼吸链上的电子传递是一个很快速的过程，可能与电子隧穿机制有关，并且这种电子隧穿效应不受温度（如低温）的影响。



活体研究人体组织功能状态具有重要的意义，这也是我现在的主要研究领域。人体组织（如大脑皮层、肌肉等）中氧合血红蛋白和脱氧血红蛋白含量的变化可以反映该局部组织的功能活动和代谢信息。我们采用 800 nm 左右的近红外三波长光谱成像技术来监测组织内血容量和血氧饱和度的变化。肿瘤组织相对于正常组织会募集更多的血流供应以及产生更高的代谢消耗量。对此，运用无损的光谱成像技术可以实现乳房肿瘤的早期诊断，而且其具有安全、快速、经济等优势。临床上虽然已经有了乳房 X 射线照片这样的高技术，但做这项检查时需要挤压乳房，造成受检者不舒服，而且在乳腺组织致密的情况下难以穿透检测。我们开发的乳房肿瘤早期诊断装置是一个 10 cm 见方的小塑料盒，使用起来非常方便。该装置内部带有两个发光二极管（LED），几个放大器以及一个微型芯片。发光二极管发出的光的波长在 650 ~ 900 nm 的近红外区域内。因为水和脂肪不怎么吸收该波段的光，所以光线能够深入到组织表面下 5 cm 深的地方。使用这台装置扫描乳房，通过被吸收信号的变化，可以探测到生长中的肿瘤：当扫描仪扫过肿瘤时，更多的光会被吸收，这是因为生长中的肿瘤里比周围健康组织中含有更多的血管。因此，这台装置会在肿瘤区监测到密度的下降。也可以将扫描仪连接到一台发声装置上，这样当扫描仪扫到肿瘤时就会发出很响的声音，而扫过健康组织时则安静得多。这些信息会被记录到微型芯片里，供医生以后进行分析。在思考时，我们的大脑处于活动状态，也会消耗更多的血氧。基于同样的原理，我们开发了近红外光谱脑功能成像器来研究不同任务下大脑前额叶部位的功能活动模式。我们采用 16 个光电探测器来监测前额叶皮层不同区域的局部脑血容量与血氧饱和度等变化相关的功能活动响应过程。比如，我们研究了不同难度的学习任务下前额叶脑区的兴奋模式，比较了不同语言（乌尔都语和英语）在不同脑区的处理机制。研究发现，在不同的任务模式下，前额叶区域激活与抑制的分布模式有着显著的差异。此外，运用这个装置还可以进行测谎实验。传统的测谎仪被称为多种波动描写仪，它通过测量人在回答问题时的心率与呼吸率的波动变化来判断其是否撒谎。不过这种测谎仪对于受过专业训练的间谍或罪犯们几乎不起作用，然而在说谎时大脑的活动是难以掩盖的。我们发现测试对象在说真话和谎话的过程中大脑皮层前额叶区域激活的模式有明显差别，这是因为在说谎话时人要承受更多的压力以及增加一个编造谎话的思考过程。在不久的将来，这种基于光电子器件的脑功能成像器将会更加小型化、远程化以及可佩戴化，也可能会广泛应用于浅表皮肤下肿瘤的早期诊断，脑外伤、中风、小儿癫痫等神经系统疾病的诊断以及科研教育领域中。未来微光电子领域的发展将会为开发个人袖珍监护装置以及人体内组织功能诊疗装置提供良好的基础，并为其带来光明的前景。

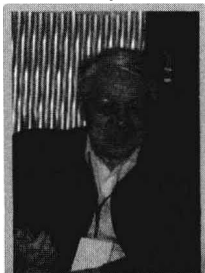
（记录人：骆卫华）

姚建铨 男, 1939 年 1 月出生于上海。1965 年天津大学研究生毕业。激光与光电子科学家, 现任天津大学精密仪器与光电子工程学院教授、博士生导师、院学位委员会主任、名誉院长、激光与光电子研究所所长。1997 年当选为中国科学院院士。

姚建铨教授多年来从事激光与非线性光学频率变换技术的研究, 在高功率倍频激光器、高功率固体激光器、可调谐激光器、非线性光学及激光应用技术等方面取得一系列重要研究成果, 他提出并发展了双轴晶体最佳相位匹配计算的理论与方法, 该方法被国际学术界称为“姚技术”“姚方法”。在国际上率先建立了双轴晶体最佳相位匹配计算-类高斯分布理论-准连续高功率倍频激光器-准连续激光调谐系统的技术体系。他在激光非线性光学频率变换领域取得了系统的、创造性的成就, 在国际上享有一定的声誉。近 10 年来在高功率全固态激光器和周期极化晶体-准相位匹配技术方面的研究达到国际先进水平。代表专著《非线性光学频率变换及激光调谐技术》和《全固态激光及非线性光学频率变换技术》是他多年研究成果的总结及升华。近年来正在开展太赫兹波辐射的研究。

姚建铨教授是“国家级有突出贡献中青年专家”“全国高校先进科技工作者”“全国优秀科技工作者”及“天津市特等劳模”, 享有国务院特殊津贴。他曾获国家发明二等奖、国家教委及天津科技进步二等奖 (4 次)、军队科技进步一等奖、中科院特等奖、国际尤里卡发明金奖和个人“一级骑士勋章”等。在国内外发表论文 750 余篇, 已培养出 16 名博士后、63 名博士生及 71 名硕士生。

姚建铨教授的主要社会兼职还包括中国光学学会理事, 激光专业委员会副主任; 武汉光电国家实验室 (筹) 副主任; 哈尔滨工业大学“可调谐



第 2 期

The Application Prospect of Electro-Optic Technology in National Defense and Aerospace

keywords: electro-optic technology, national defense, aerospace



激光技术”国家重点实验室学术委员会副主任；山东大学“晶体材料”国家重点实验室学术委员会委员；兰州交通大学“光电技术”及华南师范大学“生物光子学”教育部重点实验室学术委员会主任；天津大学-南开大学“光电信息技术科学”、北京交通大学“全光网络与现代通讯网”“发光材料及器件”教育部重点实验室学术委员会委员；南京大学、中山大学、华中科技大学等校兼职教授；《中国激光》等学术期刊编委；天津市激光学会理事长；天津市科协副主席；天津市专家协会会长；天津市留学人员联谊会会长等。