

创新之魂——追念浙江大学物理系王绍民教授

赵道木 张斌智

(浙江大学物理系 杭州 310027)

我国知名物理学家,浙江省物理学会理事长,浙江大学物理学系教授、博士生导师王绍民教授,因突发心脑血管疾病,不幸于2006年7月28日凌晨在四川与世长辞,享年68岁。王绍民教授毕生为党和国家的教育、科研事业奋斗,不但理论基础扎实,而且实验技术精湛,在四十余载的教学和科研工作中,取得了令人瞩目的成就,为国内外光学界知名专家学者。如今,我们怀着深深的缅怀之情,追忆王绍民教授一生的学术生涯,寄托对他的敬仰。

王绍民生长在一个教授之家,他承袭父志,1961年复旦大学物理系毕业后,被分配在原杭州大学物理系任教,开始了他40多年的学术生涯。

创业伊始,王绍民的心头就萦绕着这样一个严肃思考:作为一名物理工作者,如何为祖国和科学事业作贡献?前方的路无非两条:一是因循,在他人已经开垦过的土地上播种和收获;另一条是创新,开拓空白领域,这不仅艰辛,而且风险极大,犹如进深山探宝,一去漫漫而前途莫测,到头来焉知不会空手而回或被困在误区?失败的例子历史上太多太多。但王绍民既然投身科学就准备奉献此生,他曾说:“振兴中华,责无旁贷,我宁愿用一生的时间作一点开创性的贡献”。他毅然选择了后者。20世纪60年代,当王绍民还是一个助教的时候,他关于纳秒光源、光电倍增管时间特性和光谱时间分辨的研究就十分大胆新颖,研制出的短脉冲光源达到当时国际先进水平,论文在《物理学报》上连载^[1,2]并获全国科技大会奖,后被用于中科院上海光学精密机械研究所高功率激光核聚变的激光光路的调整。从那时开始,王绍民教授勤勤恳恳,一干就是几十年,研究的足迹遍布光学的众多领域,如:矩阵光学和列阵光学、衍射本性和光子特性、半导体激光和纳米光学等,并且做出了许多开创性的工作,硕果累累。归纳起来,他的成就和贡献主要有以下5个方面:

1 激光测坝

针对大坝监测要求精度高(相对标准误差小于

$\pm(1-2) \times 10^{-7}$)和长期稳定可靠(大于30年不变)的难题,70年代,王绍民开始研究大坝检测中的光波抖动现象这个难点,试验是在原杭州大学的防空洞内进行的。当时条件差,设备落后,昏幽的地下管道,让人不辨昼夜,最令人担心的是管道中积存了40公斤苯,多呆一会儿人就可能中毒。怎么办?顶着干!感到恶心时就出来透透气,恢复一点后再进去。“那真叫豁出命来拼啊!”老同事应成仁回忆起当年的情景,依然无限感叹。

王绍民通过改造美国斯坦福大学安装、调整直线加速器的真空中激光三点法:用微光阑作次级光源具有定位、限漂、扩束和点化的功能以及将ABCD矩阵增广为 4×4 阶和 3×3 阶及定义了相应的光线流图拓朴结构来分析失调系统和残余气体影响后,在原水利电力部的支持和各有关单位的合作下,于1981年和1984年在557米长的太平哨电厂水坝和999米长的丰满电厂水坝作了真空激光测坝系统的安装。该技术获浙江省优秀科技成果二等奖(1982年度),初步的理论方法被国外称为Wang's分析^[3]、Wang's增广^[4]和Wang用图论^[5]。

1989年该技术被定为规范后,合作者夏诚教授等已将其技术推广到龚嘴、桓仁、云峰、太平湾等水坝,作了大幅度自动化改进,1996年确定用于三峡大坝。同时,太平哨和丰满20年来一直运转正常。1995年东北洪水百年一遇,在紧急时刻,三大水系、五大水库、十座大坝只有太平哨和丰满水坝能准确地报出大坝变形量,给各级领导迅速决策提供了可靠依据,防止了9个县市被淹,取得了显著的社会效益。阶段成果:《真空激光自动监测大坝变形技术》获国家科技进步二等奖(2000年度)。目前,三峡大坝激光监测系统已初步合作完成设计,正在优化,以做到万无一失。

2 列阵光学

20世纪80年代初,为了解决当时国际上关于“魔镜”的光学难题,王绍民定义了相位共轭等效变

换矩阵,用线性方法对非线性现象作了有效表述,已被国内外广泛应用.特别是,利用准相位共轭的观点和有规律失调增广矩阵的理论,在国家科委、中国科学院基金和国家自然科学基金的大力支持和国内外广泛合作下,给出了光学元件列阵较完整的性质,如综合成像的概念、一阶性质、综合像差、失调衍射积分、广义多光束干涉,以及消除综合像差和干涉条纹的 $\alpha\beta\gamma\delta$ 条件.应邀载入国际光学权威丛书:Progress in Optics^[6],解决了传统光学不能解决的问题.阶段成果:列阵光学获浙江省科技进步一等奖(1987年度)和国家自然科学四等奖(1990年度).因其突出贡献,王绍民被评为国家有突出贡献科技专家,国家科委、国家教委先进科技工作者和浙江省劳动模范.

近年来,该理论逐步地被人们所理解和发展.他培养的学生王芸,建立了台州市椒江玻璃集团反光材料有限公司,所生产的准相位共轭微珠列阵反光织物等进入国际市场;同时获得了浙江省科技进步一等奖,王芸本人则被评为浙江省十大杰出青年之一.

王绍民教授研制的激光成珠大小镶嵌逆反膜,2002年被Photronics Spectra专题评述^[7].

3 新型光束

刊载王先生光学元件列阵文章的Progress in Optics出版后,受到国际关注,王绍民曾两度应邀较长期地访问西班牙.期间,王绍民对受光阑约束的匀幅球面波及焦移,约束的高斯光束及光腔,波带板及其像散和各种菲涅耳数都定义了矩阵,并发现了第四类反射器.

回国后,王绍民通过大量实验观察、画波阵面图、按菲涅耳数定义,提出了边界衍射波具有 π 位相跃变的性质.按此思路,在外光路加置 $\lambda/2$ 位相片,制成系列腔外新型光束,但有旁瓣.为了在模式竞争中抑制旁瓣,和潘承志教授等合作将直径接近波长的 $\lambda/2$ 位相片置于腔内,研制出首台等效光束质量因子(86.5%能量法) $M_e^2 < 1$ 的 CO_2 激光器.通过两轮鉴定,并经中国计量科学研究院按ISO标准反复测量,证实其 $M_e^2 = 0.6$,是余弦光束.初步成果《内腔式高亮度小发散角新型光束 CO_2 激光器》获国家技术发明三等奖(1997年度)和发明专利权.

5年前,他又在理论上用矢量矩、实验上用非截取傍轴化转换,发现了半导体激光器(LD)垂直结方向的原始激射已具有 $M_e^2 < 1$ 性质,它不是准高斯光

束而是准余弦光束,条件是发射区的尺寸小于0.3个波长.

4 矩阵光学

王绍民系统地发展了矩阵光学(Matrix Optics),合作研究广泛.1979年他在国内率先开设“矩阵光学”课,自编英文讲义.1983年应H. Weber教授之邀开始在德国讲学.期间,出国讲学及合作、回国上课及科研,反复18次,20多个点.1994年归纳成书^[8].他所著《矩阵光学原理》获国家教委优秀教材一等奖(1995年度).该方法在神光II的鬼点分析中也发挥了作用.

之后,应国际同行敦促,在高教出版社和Springer出版社的通力配合下,与当时在职博士生赵道木(现为浙江大学物理系教授、博导)合作,在2000年底出版了Matrix Optics^[9].这本书前半部作为国际研究生教材,后半部大多为自身研究成果,充分体现了教学相长.矩阵光学的教学还造就了一批有为青年.如:第一届硕士生林强,定义了张量光学,被国内外确认为分析非对称系统的完整方法^[10],现为浙江大学物理系教授、博导.又如:将列阵光学在国内首先转化为生产力,建立了外向型企业的王芸.他在西班牙协助培养的博士Porrás,现已成为亚波长衍射光学的国际专家.2001年王绍民被评为全国模范教师.

5 纳米光学

随着对亚波长辐射研究的深入,通过回顾历史,王绍民又从Crookes辐射计中,发现了纳米级非氢化无定形碳(a-C)在室温、真空条件下,由5种从红外(980nm)到紫光(404nm)激光二极管会聚诱导,当功率密度处于 1 kW/cm^2 到 1 MW/cm^2 之间时,呈现可见、刺眼的强白光辐射.同时,王绍民进一步在十余种纳米材料中均发现了类似的现象,但a-C的能量转换效率最高(纳米碳白光辐射).从2002起至今已做了系列相关创新工作,发表了多篇高水平学术论文^[11-14],引起了国内外的许多注意和兴趣,并初步确定了真空中纳米碳的白光辐射是纳米级热辐射,即纳米特征辐射.另外,还获得了尺寸在微米量级的碳白光点光源,发现了一系列的重要应用.

纵观王绍民教授一生,共撰写专著6部,发表学术论文近三百篇,出色地完成国家级和省部级科研项目近二十项,作为第一完成人先后获得了国家自

然科学奖、国家技术发明奖、国家科技进步奖等三大奖和其他省部级奖多项。他坚持体育锻炼,每日数百个俯卧撑,曾经还多次骑自行车从杭州到上海出差。他常说,强壮健康的身体是搞好科研的保证。身边的人无不为了他的这种精神所感染。他不仅具有广博的科学知识,更有敢于在未知领域里独辟蹊径、开拓创新的勇气。在他身上,我们看到了几十年如一日、拼搏在科学前沿的信心与毅力,看到了历经磨难、矢志不渝的坚定信念,看到了诲人不倦、提携后进的崇高品格。王绍民教授在科研中所取得的显著成就向我们昭示,只要立足中华大地,放眼科学前沿,矢志探索创新,一定能有自己特色和成就。

逝者已矣,来者可追。对我们后来的年青学者来说,缅怀先生之余,关键是要化悲痛为力量,继承王绍民教授的遗志,学习他的创新精神。王绍民教授生前常教育学生:“中国人并不比外国人笨,凭什么拾其牙慧”。确实,创新是一个民族进步的灵魂。让我们循着先生的道路,立志创新,勇于开拓,踏实苦干,将我国的科研事业尤其是自主创新事业推向前进,使我们的国家能够蒸蒸日上,我们的民族能够永葆生机与活力。

参 考 文 献

[1] 王绍民. 物理学报, 1962, 18(11): 594 [Wang S M. Acta Physics Sinica, 1962, 18(11): 594 (in Chinese)]

[2] 王绍民. 物理学报, 1962, 18(11): 600 [Wang S M. Acta Physics Sinica, 1962, 18(11): 600 (in Chinese)]

[3] Kazuo T. Optik, 1986, 72(3): 125

[4] Kazuo T. J. Optics, 1985, 16(6): 251

[5] Kazuo T. Progress in Optics, 1986, 23 : 63

[6] Wang S M, Ronchi L. Progress in Optics, 1988, 25 : 279

[7] Gary B. Photonics Spectra, 2002(September): 22

[8] 王绍民, 赵道木. 矩阵光学原理. 杭州: 杭州大学出版社, 1994 [Wang S M, Zhao D M. Principles of Matrix Optics. Hangzhou: Hangzhou Univ. Press, 1994 (in Chinese)]

[9] Wang S M, Zhao D M. Matrix Optics, Beijing: CHEP - Springer, 2000

[10] Weber H. Optical and Quantum Electronics, 1992, 24 : S861

[11] Wang S M, Shen Y H, Xu J X *et al.* Appl. Phys. Lett., 2003, 84 : 3007

[12] Wang S M, Hu L G, Zhang B Z *et al.* Opt. Express, 2005, 13(10): 3625

[13] Wang S M, Hu L G, Zhang B Z *et al.* Opt. Express, 2006, 14(2): 932

[14] Hu L G, Wang S M, Zhang B Z *et al.* Carbon, 2006, 44 : 1725

· 信息服务 ·



Rensselaer

美国伦斯勒理工学院招生信息

Troy, New York, U. S. A.

December, 2006

JOIN OUR GRADUATE SCHOOL IN PHYSICS

Ph. D. in Department of Physics, Applied Physics, and Astronomy

Areas of research: Terahertz Imaging and spectroscopy, Terascale Electronics, Photonic bandgap structures, nanoelectronic quantum structures, Bio-physics, Origins of Life, Astronomy, Elementary Particles Physics. Teaching, research assistantships, and fellowships are available.

Application : <http://www.rpi.edu/dept/grad-services/>

Information : <http://www.rpi.edu/dept/phys/>

Email : gradphysics@rpi.edu