



徐叙瑗院士科技活动生涯

——
庆祝九十华诞

《徐叙瑗院士科技活动生涯》编委会 编



科学出版社

徐叙瑢院士科技活动生涯

——庆祝九十华诞

《徐叙瑢院士科技活动生涯》编委会 编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是中国科学院院士徐叙瑢先生从事科技活动近 60 年的真实写照,其中收录的论文精选自徐叙瑢先生迄今为止发表的数百篇学术研究成果和论文。全书共四部分:第一部分收录了他对我国发光科技事业发展所做的基础性、战略性、前瞻性的工作报告及相关论文(15 篇);第二部分收录了他和他的学生、同事发表在国内外学术刊物上的论文(29 篇),重点是在新材料、新工艺、新技术等方面研究与探索所取得的创新成果;第三部分收录了他的亲友、同事、学生撰写的文章,从不同侧面反映了他情系祖国、无私奉献的高风亮节;第四部分是他在人才培养方面的贡献和发表的文章目录。从本书中既可以看到徐先生为科学事业殚精竭虑 60 年的足迹,也可以看到他孜孜不倦、锲而不舍的求实毅力和精益求精、勇于开拓的创新精神。

本书基本反映了我国发光科学,特别是电致发光领域的重要发展和学术水平,对我国今后发光科学的发展具有指导作用和参考价值。

本书可供从事发光学、固态薄膜、材料科学、凝聚态物理研究的科技人员及高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

徐叙瑢院士科技活动生涯·庆祝九十华诞/《徐叙瑢院士科技活动生涯》编委会编. —北京:科学出版社,2011

ISBN 978-7-03-030698-2

I. ①徐… II. ①徐… III. ①徐叙瑢-纪念文集②发光学-文集
IV. ①K826.16-53②0482.3-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 053869 号

责任编辑:杨向萍 陈 婕 / 责任校对:张怡君

责任印制:赵 博 / 封面设计:鑫联必升

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 4 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 4 月第一次印刷 印张:22 1/4 彩插:4

印数:1—650 字数:420 000

定价:80.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



徐叙琰院士



2005年在第14界国际发光会议上致开幕词



1997年8月18日陪同胡启立视察场致发光平板显示技术实验室



1999年在何梁何利基金科学与技术进步奖授奖大会上，周光召向徐叙琰院士颁奖

在全国发光新材料及应用学术研讨会上发言



在北方交通大学暨新竹交通大学学术交流合作协议签约仪式上

2001年在有机/聚合物信息材料与器件国际研讨会上与香港学者们的合影





在前苏联科学院列别杰夫研究所深造



1962 年和人大中苏友好代表团访问苏联



1987年与Peter教授的合影



与DiBartolo教授探讨学术问题



1997年乌克兰国际会议上与国际友人的合影



徐叙琰院士与夫人刘毓英留影





徐院士与家人合影



1998年参加“97级北大校友春节联谊会”



为研究生颁发奖学金



2002年访问山东临沂师范抵达车站

《徐叙瑗院士科技活动生涯》编委会

顾 问 冯 端 苏 锵 吴伯僖

主 任 宁 滨 曹国永

副 主 任 王永生 高福廷

委 员 (按姓氏汉语拼音排序)

戴仁松 范希武 方容川 冯其波 高福廷

关忠良 侯延冰 华玉林 黄世华 李学伟

刘行仁 宁 滨 彭俊彪 申德振 王永生

解 郁 熊光楠 徐春祥 许 武 张新夷

执行编辑 何大伟 徐 征

前 言

当 2011 年的春天迈着轻盈的脚步向我们款款走来的时候, 适逢徐叙琰院士华诞九秩, 也是他从事科学研究事业 60 周年的喜庆日子。为此, 我们向他致以衷心的祝贺。

几十年来, 徐叙琰院士潜心教学科研, 勤奋耕耘, 不仅在科学研究事业中取得了令人瞩目的成就, 也为国家培育出一批科技人才, 可谓桃李满天下, 成绩斐然。

20 世纪 40 年代, 在西南联合大学读书的徐叙琰院士, 就抱着“国家兴亡、匹夫有责”的爱国热情, 刻苦学习, 努力钻研。50 年代, 受我国政府派遣赴苏联科学院列别杰夫物理研究所深造。他开创了过热电子研究的先河, 引导了我国发光事业的研究工作。他是中国发光学的开创者和奠基人之一, 建立了我国第一个发光学研究室。60 年代, 他利用探针法证实了场致发光中电子的离化倍增过程, 并结合国家需要研制了多种发光材料及器件, 如使农作物增产的发光波长转换材料、能诱杀害虫的黑光灯、用于癌症预警的患者血清中的特征荧光材料。80 年代, 徐叙琰院士又针对发光显示的前沿问题, 着重研究了影响薄膜电致发光的“瓶颈”问题, 首次提出了“分层优化”的方案; 根据分层优化方案又发现了固态阴极射线发光, 实现了它同注入型有机场致发光的集成激发; 对有百年以上历史的真空阴极射线发光提出了新的冲击, 为平板显示技术提供了新的理论基础。徐叙琰院士曾先后获得中国科学院科学技术进步奖二等奖、何梁何利基金科学与技术进步奖、国家科学技术进步奖二等奖以及教育部自然科学奖一等奖。世界著名物理学家黄昆教授对徐叙琰院士的评价是: “徐叙琰教授的名字是和我国发光学科的开创和发展分不开的。除了他本人在发光学研究上的成就之外, 他培育了我国发光学科的主要骨干, 帮助建立了主要研究基地。我国发光学是学术交流活动开展得最活跃、最有成效的物理学分支之一, 这更是和徐叙琰教授的努力分不开的。”

生命不息, 工作不止。在鲐背之年, 徐叙琰院士仍不服老, 风雨数十载, 一直奋战在我国发光事业的最前线。我们由衷地祝福他健康长寿! 我们相信, 在徐叙琰院士的带领下, 我国的发光事业必将迎来新的辉煌!

《徐叙琰院士科技活动生涯》编委会

2011 年 3 月

徐叙琰院士传略

徐叙琰,物理学家,中国科学院院士,中国发光学研究创始人之一。1922年4月23日,出生于山东省济南市。1945年7月,毕业于西南联合大学物理系。1946~1951年间,任教于北京大学物理系,并于1950年3月加入中国共产党。1951年,被中国科学院派往苏联科学院列别杰夫物理研究所深造,1955年5月,获得苏联科学院数学、物理学副博士学位后回国。

1980年当选为中国科学院院士。曾先后担任过国际发光学组织委员会委员、中国物理学会发光分会理事长、中国科学院长春分院副院长、长春物理所所长、天津理工学院材料物理所所长等职务。现为北京交通大学教授,并任北京交通大学光电子技术研究所名誉所长。

徐叙琰院士是中国发光学的开创者和奠基人之一,建立了我国第一个发光学研究室。其研究工作遍及复合发光的动力学、过热电子的实验论证、能量传递、瞬态光谱及光致发光、阴极射线发光、场致发光、发光在癌症早期诊断中的应用等领域。对发光学的基础建设、人才培养、国内外学术交流、学会及学报创办都做出了重要贡献。

20世纪50年代,他受我国政府派遣,赴苏联科学院列别杰夫物理研究所深造。其间,他发现了不同能量的导带电子具有不同的行为特征,开创了过热电子研究的先河。学成回国后,在他的倡导下,组建了我国第一个发光研究室。从此,我国开始了发光学事业的研究工作。60年代,他利用探针法证实了场致发光中电子的离化倍增过程,组织完成了 $2\text{m}\times 3\text{m}$ 的特大显示屏;又结合国家需要研制了多种发光材料及器件、使农作物增产的发光波长转换材料、能诱杀害虫的黑光灯,发现了用于癌症预警的癌症患者血清中的特征荧光。80年代,他针对发光显示的前沿问题,着重研究了影响薄膜电致发光的“瓶颈”问题,首次提出了“分层优化”的方案,利用电子加速层对场致发光中电子加速的助推思想,提高过热电子能量、增大发出蓝光的比例,这一方案使场致发光的亮度、效率、蓝红比都得到了明显提高;根据分层优化方案他发现了固态阴极射线发光,实现了固态阴极射线发光同注入型有机场致发光的集成激发。这对有百年以上历史的真空阴极射线发光提出了新的冲击,为平板显示技术提供了新的理论基础。固态阴极射线发光是一种崭新的电场诱导的发光方式,是在发光最高层面上的创新,已经揭示出发光中的几个基本问题。

近几年,他主要致力于优化固态阴极射线发光,提高其发光亮度和效率,同时,研究“真实发光寿命的概念及测试方法”。他突破传统的关于电子停留在激发态的时间分布在 $(0, \infty)$ 区间的纯假设的观念,用动力学方法从实验现象中找出了符合文字本意的真实发光寿命。

1983年当选吉林省劳动模范,1990年被评为天津市优秀教师,并被授予“七五”立功奖章,1991年获中国科学院科学技术进步奖二等奖、联合国教科文组织“科技之星”,1999年获何梁何利基金科学与技术进步奖,2001年获“北京市教育系统优秀共产党员”称号,2002年获首都精神文明奖,2005年获国家科学技术进步奖二等奖,2010年获教育部自

然科学奖一等奖。

一、风雨求学路,拳拳报国心

1. 儿时熏陶获高尚品格

1922年4月23日,徐叙琰出生在济南的一个书香世家。父亲徐中昂毕业于北京京师大学堂(北京师范大学前身),曾任省立临沂中学的校长,两个叔叔也都是高级知识分子。家中的名号是:“徐积善堂”,意在积极倡导多多行善,秉持“真、善、美”的人生观。母亲是一个典型的贤妻良母,勤劳贤惠,负责了全部家务,对孩子们呵护备至。这些都影响了徐叙琰诚实守信、认真负责、心地善良、谦虚谨慎的性格形成。

由于父亲收入微薄,子女又多,生活十分清苦。徐叙琰7岁入临沂县的孔子庙小学就读。当时正值国内军阀混战、土匪横行的时代,在这种朝不保夕的艰苦环境中他非常珍惜难得的学习机会,读书十分勤奋、刻苦,学习成绩常居榜首。

由于成绩很出色,少年徐叙琰难免有些浮躁。一次晚自习时,趁老师不在,他和同学摸黑到学校大殿里,爬到供桌后孔夫子的塑像上取下了几颗明珠。师长发现后,批评他“一瓶不满,半瓶晃荡”。这句话牢牢地印在了徐叙琰心里,成为他终生难忘的警示语。也正是从这时候开始,徐叙琰在所取得的一次次优异成绩面前,不再产生任何骄傲自满的情绪。在以后的各种经历磨难中,他逐步加深了对这句警示语的认识,清楚了学无止境的含义。尤其是在接触马克思主义,真正掌握到认识世界的钥匙后,他才更深刻地认识到:“我们掌握的充其量也就是相对真理,一瓶永远满不了,所以,千万不要晃荡,要继续充实,这就要虚怀若谷,虚心学习。”

童年的点点滴滴养成了徐叙琰“胜不骄,败不馁”、“不以物喜,不以己悲”的坚韧性格。

2. 艰辛求学立鸿鹄之志

七七事变后,华北大片领土沦丧在日寇的铁蹄之下。华东地区也遭到日军经上海的大举进攻。山东省正处于北线与东线日军主力进攻的夹击之间。在这中华民族灾难深重之时,为了逃难能继续求学,少年徐叙琰毅然南行,与山东各地近千名师生一起,怀着对亲人的思念和对民族的担忧,背井离乡,跋山涉水,步行入鄂。这群学生在湖北郢阳成立了国立山东中学,继而又负笈步行,经栈道入川,在绵阳改名为国立六中。

在绵阳国立六中的读书生涯中,四川地区屡次遭受日本飞机的轰炸扫射。在亲身经历了这些动荡和灾难后,他心中装满了对日本帝国主义刻骨铭心的仇恨,“国家兴亡,匹夫有责”,保家卫国,抵抗外国入侵是每一个中国人义不容辞的责任。同时,也激励了他为报效祖国努力学习的坚定决心。

1941年,中学毕业后,徐叙琰被五所著名大学同时录取,包括当时考生心目中理想的重庆大学、成都川大和昆明的西南联合大学(抗战时,由北京大学、清华大学和南开大学联合组成)。民族危亡面前,徐叙琰对自己的长远目标和奋斗理想有了全新的认识:科技救国。只有掌握了先进的科学技术,才能拥有抵抗敌人飞机大炮的力量,救中国于危难。而先进的科学技术,也是推动人类社会进步的重要原动力之一。基于这种思想认识,徐叙琰

决定以掌握物理学知识作为今后的学习目标。

因此,徐叙琰选择了进入昆明国立西南联合大学物理系学习。这所学校继承了北京大学兼容并包的历史传统,并始终坚持在“五四运动”中所提出的口号——高举“科学与民主”旗帜。在这种环境中,不仅能够及时了解中国和世界的形势,还能迅速接触到进步思想和革命道理。在那里他接收到了敬仰已久的吴有训、叶企孙、饶毓泰、周培源、吴大猷等著名物理学家的教诲。吴有训先生为中国的物理学做出了重要贡献,他非常重视实验科学,要求教师要有科研素质。当时,西南联大的条件已经无法再简陋了,但吴先生还同其他几名教授在名叫大普吉的乡下创办了几个研究所。徐叙琰对他们肃然起敬的同时,也产生了进入研究所深造的愿望。普通物理课的助教是黄昆担任的,他非常注意培养学生的概念及基本规律,改习题总是把课题中的概念及规律展示出来,不是画×就了事,他的负责及抓根本的精神成了徐叙琰以后的处事守则。

当时,正处在抗日战争最艰苦的阶段,必须靠自己的力量攻读大学。徐叙琰帮助教授抄录书刊,刻写钢板,油印讲义,他还做过教学模型,管理过学校图书馆的资料,当过家庭教师,甚至还磨过豆浆。就这样,他依靠勤工俭学完成了四年的大学学业。

1946年9月,徐叙琰告别了昆明,来到北京大学,与同窗好友邓稼先等一起被聘为北大物理系助教,同时攻读著名物理学家饶毓泰教授的研究生。住进北大红楼以后,徐叙琰进一步接触到了进步团体及思想,逐步接触到了一些中国共产党的书籍,包括毛泽东的文章或手抄本。通过阅读这些著作,徐叙琰懂得了国情,懂得了阶级,也懂得了谁是历史的真正主人。1948年,徐叙琰参加了中国共产党的外围组织“文化工作者联盟”,1950年3月光荣加入了中国共产党。

这时中国科学院刚刚成立,正从各方面招集人才。当组织上找徐叙琰谈话,决定调他到中国科学院物理研究所从事固体发光科学研究时,他感到十分为难。他在光谱学专业已展开了攻坚战,放弃自己钟爱的研究方向,跨入另外一个科研领域不能不说是中途改行。但是,当他考虑到固体发光在我国是一项空白而且国家迫切需要时,便愉快地服从了组织的决定。

3. 留学归来展报国情怀

1951年,徐叙琰受中国科学院的派遣前往莫斯科,到苏联科学院列别杰夫物理研究所深造,从事发光学的研究,师从安东诺夫(国际著名发光专家)教授和康斯坦丁诺娃教授(著名化学家)。1955年5月,徐叙琰获得苏联科学院数学、物理副博士学位,是中国首批获得苏联副博士学位的留学生之一。同年夏天他返回祖国。安东诺夫教授在20世纪60年代出版的学术专著《光致发光的动力学》中,用8页篇幅引用了徐叙琰的研究结果。法国著名科学家达尼尔·居里和一些其他同行也在自己的著作或论文中引用了徐叙琰的研究结果。

1955年7月,徐叙琰和从美国回来的许少鸿等以固体发光研究组为基础组建了中国第一个固体发光研究室。

1956年,徐叙琰参加了中国12年科学技术发展远景规划的工作。

1958年,徐叙琰就提出了“照亮全中国”的宏伟意愿。

20世纪60年代,徐叙琰利用探针法,从实验上证实了场致发光中电子的离化倍增过

程及碰撞激发机理;研制了能使波长转换的发光材料,使农作物得以更好地利用日光,增加产量;利用某些波长的光线能诱导害虫的原理,领导研制了黑光灯;鉴于癌症夺走无数人的生命,他又领导用选择激发,发现了癌症患者血清中特殊的荧光,为癌症预警提出了新方法。

在“文化大革命”下乡的那段日子,虽然他和夫人都被视为“改造、甚至专政”的对象,但是他们依然心胸坦荡,将农村的发展放在心上。他们把科学方法应用到养猪、养鸡上,并制备了一种对植物有助长作用的农药(简称“920”),取得了很好的成果。

1965~1987年,徐叙瑒先后任中国科学院长春物理研究所研究室主任、所长,长春分院副院长、名誉所长,在他的领导下建成了全国“发光学”研究基地。1980年,徐叙瑒被选聘为中国科学院数理学部委员(院士)。

1987~1996年徐叙瑒被调入天津理工学院,领导建立了材料物理研究所,并任所长,展开了固体发光前沿问题——薄膜场致发光等的研究。

1996年4月起至今,徐叙瑒被调入北京交通大学物理系,领导创建了光电子技术研究所。

风风雨雨几十个春秋,徐叙瑒以超人的智慧和勤奋,为我国的发光事业做出了重大贡献。

二、立足科学前沿,参与国际竞争

1. 开创研究过热电子的先河

20世纪50年代前的很长一段时间,人们都习惯于简单假定导带电子的能量大小是无关紧要的。因为所有电子都快速弛豫到导带底,然后才能被复合或俘获。当时,国际上固体物理的权威之一诺贝尔奖得主莫特教授就持这一观点,认为导带电子是不可区分的。那时,只有很少几篇论文论及热电子和光电子的行为,这里所说的热电子是指进入导带的低能电子,以及由于其他原因进入导带的高能区,随后弛豫到导带底部的那些电子。光电子则是指由于光学激发进入导带的具有较高能量的电子。现在国际上把电子温度超过平衡温度的电子称为过热电子(hot electron),光电子就是一种过热电子。

徐叙瑒设想,如果能够分别测得光电子的复合截面与俘获截面之比以及热电子的复合截面与俘获截面之比,而且光电子的这项比值与热电子的有很大的差别,那就说明导带电子不是不可区分的,而且值得进行深入仔细的探索。这无疑是一个大胆的设想,也是一个庞大的课题。

在实验中,徐叙瑒建立了两种测量方法:一种是分析加热发光曲线,选择只有两个可以明显分开能级的材料,利用电子在这两个能级上的分布随温度的变化测得有效数据,但这一方法不适用于光电子;另一种方法是分析光和热电子随时间的衰减规律,这种方法不但可以测定热电子的有效数据,还可以测定光电子的有效数据。

最终,徐叙瑒在实验中测定了这两种电子的行为,发现热电子的复合截面与俘获截面之比要比光电子的复合截面与俘获截面之比大得多。这项研究成果的意义在于从实验上证实在具有不同能量的导带电子的行为是大不一样的,对导带电子不加区分的观点是不