

恩来总理,建议抓紧基础科学研究,建造中国的高能物理实验基地。此建议得到周总理的肯定及支持。1973年,张文裕、朱洪元等率团考察美国各地的高能物理研究中心及瑞士的西欧核子研究中心(CERN),其后逐渐形成建造高能加速器的方案,最后在1983年改定为北京正负电子对撞机方案。在这一方案的论证和制定的过程中,朱洪元起了重要作用<sup>[9]</sup>。

朱洪元为培养我国的理论物理人才作出巨大的贡献。自1950年回国后,他即为建立中国的原子核理论及基本粒子理论队伍进行调研及培养人才。1957年,朱洪元在北京大学讲授“量子场论”,次年在青岛的“量子场论讲习班”上,为从全国各地前来的青年讲授“量子场论”,所写的讲义后来整理成书出版,成为中国几代粒子物理学者的标准教科书及参考书<sup>[10]</sup>。

朱洪元不但在高能物理的理论研究上作出了重量的贡献,还在高能物理研究的发展中,作了大量的组织及领导工作。对高能物理实验,从高山宇宙线的结果到北京正负电子对撞机上可能进行的实验的分析,都发表了具有真知灼见的见解。在钱三强和朱洪元建议下,于1977年创办了《高能物理及核物理》学术期刊,朱洪元担任第一届主编。这本期刊至今仍为反映我国

在这两个学科领域中的科研成就,交流各地的研究进展的主要刊物。

40多年来,朱洪元对所研究的问题的详尽周密的考虑与严谨的治学作风,丰富的学科知识与准确的科学判断,给他的助手及学生很大的影响。他在北京大学、中国科学院原子能研究所、中国科学院高能物理研究所、中国科学技术大学研究生院以及各处的讲习班上所培养的青年学者及研究生中,有许多人后来成为各高等院校教学与科研的中坚和我国科技发展的不同方面的学科带头人。

- [1] H. Y. Tzu, *Proc. Roy. Soc. A*, **192**(1948),231.
- [2] 李文铸等,物理学报,**15**(1959),32.
- [3] 戴元本等,物理学报,**15**(1959),262.
- [4] Л. С. Ха, X. Ю. Лы, *ЖЭТФ*, **38**(1960), 1872.
- [5] X. Ю. Лы, *ЖЭТФ*, **40**(1960), 227.
- [6] 朱洪元等,原子能, No.3 (1966), 137.
- [7] S. Weinberg, *The First Three Minutes*, Basic Books Inc. Publishers, New York, (1977).
- [8] S. Glashow, *Proceedings of the 7th Hawaii Topical Conference in Particle Physics*, Ed. R. J. Sence et al., University of Hawaii at Manoa/Honolulu, (1977), 157—220.
- [9] H. Y. Tzu, *Proceedings of the 1985 International Symposium on Lepton and Photon Interactions at High Energies*, Kyoto, University of Kyoto, (1985), 810—816.
- [10] 朱洪元,量子场论,科学出版社,(1966).

## 我国发光学研究的主要奠基者——徐叙瑑教授

熊光楠

(天津理工学院材料物理研究所,天津 300191)

1992年4月23日是中国科学院数学物理学部委员徐叙瑑研究员的70寿辰。他是我国发光学研究的奠基人之一,发光学界的学术带头人。为纪念他的70寿辰,中国物理学会发光分科学会组织编辑了《中国发光学进展》一书,以纪念徐叙瑑教授指导下学术研究所取得的成就。

徐叙瑑 1945年8月毕业于西南联合大学

物理系,随后在北京大学任教兼读研究生。1951年由中国科学院选派到苏联深造,获副博士学位。1955年回国后在中国科学院物理研究所组建发光研究室,任室主任。1965年该研究室搬迁到长春,成立中国科学院长春物理研究所,以发光学为主攻方向。他先后任所学术委员会主任、所长、中国科学院长春分院副院长、中国科学院长春物理研究所名誉所长等职。1987年他



中国科学院学部  
委员徐叙琰教授

在天津理工学院组建材料物理研究所，任所长，兼任中国科学院长春物理研究所激发态物理开放研究实验室主任。1980年被选为中国科学院学部委员。

他在发光物理方面的研究工作大致可分为三个领域：固体

导带中电子行为对发光及其动力学的影响；高电场下发光现象的研究，提出并验证了电场对复合过程的调幅作用及碰撞离化激发过程；从能量传递及过热发光的研究入手，利用能量分辨及时间分辨技术，深入研究发光现象中的激发态及其运动。

远在50年代，人们习惯于简单假定导带中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，然后才被复合或被俘获。当时国际上固体光学的权威之一莫特教授就持这一观点，认为导带电子是不可区分的。徐叙琰设想，如果能分别测得过热电子的复合截面与俘获截面之比(以下简称复合俘获比)以及热电子的复合俘获比，这两个比值的异同就能判别导带中不同能量的电子的行为的异同。这里所说的热电子是指由于晶格热振动等原因进入导带的低能电子以及由于其他原因进入导带高能区，随后弛豫到导带底部的那些电子。过热电子是指由于光学激发或其他高能激发进入导带的具有较高能量的电子，当时称作光电子。

他在实验中测得了这两个比值，发现热电子的复合俘获比要比过热电子的复合俘获比大得多，在有的材料中可以大两个数量级。据此，他首先指出，具有不同能量的导带电子的行为是很不相同的，必须加以区分，从而开创了固体中激发态行为研究的先河。1981年他访问英国雷达及信号研究中心时，当时已是诺贝尔奖金获得者的莫特教授特别赶去会见了。

60年代初，我国电致发光研究蓬勃兴起

时，需要弄清楚在荧光材料中激发和激发能输运以及复合等诸过程中，电场的作用是什么？徐叙琰和戴仁崧在电场强度低于电致发光阈值时观测到电场调幅作用，其起因是电子速度的变化引起复合俘获比的变化。他们又用紫外光瞬态微区激发显微观测的方法，在初始电子不同的情况下，在电脉冲的不同位相上测得瞬态激发光强与发光光强的关系，从中导出电子的倍增系数。他们首次用泵浦-探测的实验方法验证了在电致发光过程中确有电子倍增过程。1976年他访问法国时，最初发现电致发光的实验室主任居里教授特别通知有关实验室请他就这一专题向同行介绍，例如当时世界闻名的激子研究权威斯特拉兹堡的尼基钦实验室等。

能量输运是指发光材料受到外界激发后到产生发射光之前这样一段过程中，激发能在晶体中传输的现象。徐叙琰首次在电致发光中讨论了两种发光中心之间的能量传递。他用实验证明了  $Mn^{2+}$  中心直接将能量传递给  $Er^{3+}$ ，计算了能量传递系数和无辐射能量传递效率，指出在  $Mn^{2+}$  和  $Er^{3+}$  间进行能量传递之前， $Mn^{2+}$  和  $Mn^{2+}$  之间已发生了能量扩散。他们在  $Mn^{2+}$  和  $Sm^{3+}$  之间也得到类似结果。在  $LaO Br: Ce^{3+}, Tb^{3+}$  材料中，他们用纳秒分时光谱观测到  $Ce^{3+}$  在激发初期将能量传递给  $Tb^{3+}$ ，增加  $Tb^{3+}$  的发光强度。在激发后数微秒，通过反向传递， $Ce^{3+}$  又可以猝灭  $Tb^{3+}$  的发光。这一实验结果对许多文献中有关  $Ce^{3+}, Tb^{3+}$  间能量传递方向的争论，从时间过程上给出答案：激发的初期和后期， $Ce^{3+}$  和  $Tb^{3+}$  之间的传递方向可以反转。

电致发光自1936年发现以来经历了粉末屏器件、薄膜屏器件。1974年夏普公司的 T. Inoguchi 提出薄膜型双绝缘层夹心式结构，在器件应用性能上有了突破。徐叙琰最近提出第三代电致发光的设想，力图使电致发光性能有较大幅度的提高。他们通过过热电子与发光中心的碰撞截面的计算，获得最佳碰撞截面所对应的电子能量范围。为使电子能量提高到上述范围，必须突破在晶粒内电子从零加速的旧模式，

采用多层结构,使初始电子经过预热层和加速层,在晶粒界外就获得高能量。适当选择这些层的材料及厚度,电子就能达到弹射状态。即使试用传统结构中不能产生电致发光的阴极射线发光材料  $Y_2O_3:Er$  做发光层,也获得了红色的均匀电致发光。

激发态是一种非平衡态,它的弛豫是一种超快过程。徐叙瑒等人研究了分立中心和激子的弛豫行为。例如,他们测出  $BaAl_2O_4:Cr^{3+}$  中分立中心  $Cr^{3+}$  的  ${}^2E \rightarrow {}^4A_2$  跃迁,其电子-LO 声子弛豫时间约为 10ps,发光中心与晶格的耦合是强耦合;还首次报道了其  $R_{11}$  和  $R_{12}$  谱线在 10K 左右呈明显的双峰结构,间隔为  $1.2\text{ cm}^{-1}$ ;还首次测得 CdS 中 A 激子与 B 激子的寿命分别为 107ps 和 65ps,B 激子到 A 激子的弛豫为 166ps。

他们系统地研究了激光与物质相互作用过程中激发态的瞬态光学性质。当激光激发强度达到  $15\text{ kW/cm}^2$  以上,他们观测到室温吸收增强型光学非线性,用等脉冲相关测量和泵浦光探针法都测得吸收增强型光学非线性存在一快过程,在 100ps 左右,还存在一慢过程,分别获得快、慢两个过程的双稳态。他们发现在外电场作用下,光学非线性吸收成数量级地增强。机理研究表明,快过程是电子-激子散射引起的,慢过程是热效应引起禁带变窄的正反馈效应造成的。

当激发密度增加到  $10^4\text{--}10^6\text{ W/cm}^2$  时,发现中性施主束缚激子发光峰的偏振度和发光波长红移量随激光强度的增强呈二次方变化,这是色散效应。

他们报道了当激发光密度达到  $10^7\text{ W/cm}^2$  时,CdS 中有一条新的锐发射峰,判断为激子与中性施主束缚激子的散射。

徐叙瑒在 X 光光和存储材料及荧光癌症早期诊断等项工作中也获得重要进展。例如利用血清的荧光法诊断恶性肿瘤,经 1000 多例临床诊断符合率达 90% 以上。

徐叙瑒先生很注意基础研究,应用基础研究和应用研究、开发工作之间的有机联系,亲自

组织了多项重要工程项目。

他不但注意出成果,也十分关心人才培养。他在中国科学技术大学技术物理系兼任过副系主任、教授,亲自开设课程,培养了一批发光专业的骨干力量。他还兼任了东北工学院的名誉教授。自 1962 年以来,他培养了一大批硕士和博士研究生,其中不少已成为教授,有的是研究所所长。他也十分重视通过工作实践引导人才成长。1958 年转业到实验室的一批解放军中许多人现在已成为技术骨干、高级工程师、厂长和局长。在选派出国深造时,他坚持按需派出,对方必须是在该学术领域中属于国际第一流的。

从 1964 年起他就注意到同行间的学术交流,组织了第一次全国电致发光学术会议。1980 年他组创了中国物理学会发光分科学会,通过学会工作对国内许多单位的一些课题和研究单位的成长起到积极推动作用。在对外交流方面,他为我国发光学界与国际发光学界搭起一座桥梁。他作为中国物理学会发光分科学会理事长筹备和主持了 1987 年国际发光学学术会议,到会代表达 450 多人,在国内外产生了很大影响。

在研究所的实验室建设上,为避免财力分散,设备雷同的弊病,根据统一布局在一个时期内集中于一个方面建成有特色的实验室。中国科学院长春物理所就是我国最早具备微微秒发光光谱实验条件的研究所之一,也是最早能自行开发 MOCVD 设备的单位之一。

徐叙瑒的青少年求学生涯充满艰难曲折。他出生于山东省济南市,父亲是省立中学校长。“七七”事变时他才 15 岁,刚好初中毕业。战火由北向南漫延到山东,他按学校通知疏散到河南南阳,随后随学校步行入鄂,在郎县的一座破庙中继续上学。武汉失守后,这群十多岁的中学生又过秦岭,入巴山,经栈道,徒步抵达绵阳。他的高中知识就是在这颠沛流离的学校生活中获得的。他不但掌握了书本知识,锻炼了体魄和意志,也学习了社会,深深体会到国破家亡的痛苦,对国民党政府的腐败深恶痛绝。到北京大学后,他于 1948 年参加中国共产党的地下外

# 介绍我国最早的两篇物理学论文

戴念祖

(中国科学院自然科学史研究所,北京 100010)

在我国近代物理学史上,最早的物理学论文是什么内容,作者是谁,早在什么时候?本文对此作一简略介绍,以飨读者。

## 一、1881年徐寿的声学短文

最早在国外杂志上发表的有关物理学内容的文章,大概要算1881年徐寿(1818—1884)在英国《自然》(Nature)周刊上发表的声学短文。

管口校正问题是中国历史上音乐家和数学家争论的一大难题。两支成倍半关系的律管能否八度和谐,历代有关著述汗牛充栋。明代王子朱载堉提出,两支成八度和谐的律管,其长度不能成倍半关系,而必需将半长管缩短长度或减少内径。徐寿对此作了实验验证,并且发现成八度和谐的同径律管,其长度之比为 $4/9$ ,而不是 $4.5/9$ 。

在徐寿实验之后不久,江南制造局编译馆翻译出版了英国物理学家丁铎尔(J. Tyndall, 1820—1893)的名著《声学》一书。该书认为,成八度和谐的两支管必定在长度上有倍半关系。徐寿对此甚为不解。抱着请教的态度,他给了铎尔教授写了一封信。信中陈述了问题的起因和他自己的实验结论,在指出丁铎尔的错误之后又请求丁铎尔赐教有关管口校正的物理原因。他写道:“如何计算(发各种乐音的)管长?能以某种数学曲线或公式表示它们吗?为什么开口管与弦线或闭口管不遵从同一法则?”

围组织“文化工作者联盟”,1950年3月参加了中国共产党。1983年他被选为吉林省劳动模范,1987年当选为天津市人民代表。他学风严谨,生活淳朴,工作勤奋,学识渊博,平易近人,

我虽然有自己的道理,但我觉得要公开发表尚无把握,除非我对它作出更深入的研究。”<sup>[1]</sup>

徐寿将他的信交给了江南制造局编译馆编译、英国传教士傅兰雅(John Fryer, 1839—1928),傅兰雅又将该信译成英文,分别寄给《自然》周刊和丁铎尔本人。这封信发表于1881年3月10日出版的《自然》周刊上。傅兰雅在该信前后又加上了他的请求与心情等语,希望西方学者能满足他的东方友人的求知欲。因此,该信是以傅兰雅给了丁铎尔的信的形式发表的。《自然》周刊的编者在该信上加了一个题目:“中国的声学”。

不知何因,丁铎尔本人没有在《自然》周刊上对徐寿的发问作答。周刊的编辑将信寄给了年轻的声学家斯通博士(W. H. Stone)审阅。斯通的意见附于徐寿的信后。他在解释了管口校正的物理原因之后,感慨地写道:

“很有意思的是,证实这个鲜为人知的事实却是来自遥远的东方,而且是以如此简单的实验方法得到的。”

周刊的编者也在该信发表之时加了按语:“看来,发现对旧定律的真正有科学意义的现代修正却来自中国,并且以最原始的器具证明该修正是有根据的。”

出乎预料,简短的信在英国引起了巨大反响。

徐寿的信,既是中国传统科学的光华,又是中国人步入近代物理学的先声<sup>[2]</sup>。

严于律己,关心群众又坚持原则,他的这些优良品质赢得发光学界和物理学界科技人员的尊敬,成为许多科技工作者心中的楷模。