

# 执教六十年的回顾\*

冯端

(南京大学物理系 南京 210093)

**摘要** 文章概述了作者于1946—2006年期间在中央大学—南京大学物理系执教的经历,漫谈了教书、读书和写书的一些体会,介绍了在科学研究、人才培养和教材建设方面的若干成果。

**关键词** 冯端,中央大学,南京大学,教书,科研

## Reminiscences of my 60 years of teaching

FENG Duan

(Department of Physics, Nanjing University, Nanjing, 210093, China)

**Abstract** This is a brief account of my career in the Department of Physics of the National Central University and Nanjing University from 1946 to 2006. I describe the courses that I have taught, the influential books that I have read, and the books and monographs that I have written as an educator and research scientist.

**Keywords** Feng Duan, National Central University, Nanjing University, teaching, scientific research

1946年春夏之交,当学期即将结束之际,赵忠尧先生(当时担任中央大学物理系主任)通知我留校担任助教,从而决定了我一生的走向:在中央大学—南京大学物理系教书、读书和写书,进行科学研究、人才培养和教材建设。

按照当时大学中的科班惯例,助教的任务主要是带实验和改习题。我就从带普通物理实验开始,有些经验后,改带电磁学实验,乃至近代物理实验。1949年春走上了讲台,讲授普通物理课程:从不重要的外系课程(如医学院、生物系、地理系、化学专修班等)开始,到1956年后讲授了物理系的普通物理课程(热学与分子物理和电磁学)。在解放前和解放初期,通行的普通物理教材是Duff、萨本栋或严济慈的《普通物理学》,还有Sears的*Principles of Physics*(三卷本或简编本)。1952年院系调整后,则采用中译的苏联教材。弗里斯与季莫利娃的《普通物理学》大行于世,这是列宁格勒大学的教本。我也看过莫斯科大学的教本,即Strelkov的《力学》,Kalashnikov的《电学》和Landsburg的《光学》,依我看来,这套书编写得更为精辟:Landsburg的《光学》是名副其

实的名著。我在教电磁学时曾认真地参阅Kalashnikov的《电学》,颇有收获。例如当中是以电流元的安培相互作用力来引入磁场,强调了它和电荷间库仑定律与电场关系的对比性,虽然在力的方向性问题上较为复杂,我在讲课时曾按这思路来讲授,效果还不错。我见到过Landau与Lifshitz合写过的一本普通物理教程,是他们在莫斯科技术工程学院任教的讲义(包括力学、热学与分子物理和静电学),似未写完,不知是否另有足本。该书流传似乎不广,未见中译本和英译本,内容则别具匠心,开创物理学大师写基础物理学教材的先河。1963年Feynman的三卷本物理学讲义问世,立即轰动物理学界成为引证最多的物理著作。此书娓娓道来,如行云流水,潇洒生动。虽不适用于实际教学,乃是供物理教师参考的枕中秘籍。稍后的Berkeley物理讲义,其中Kittel的力学和Purcell的电磁学各具特色,而其余几本平平而

\* 本文为作者根据2006年9月8日在南京大学召开的“庆祝冯端院士从教60周年,创新人才培养理念与实践研讨会”上的发言整理而成

2006-09-10收到

已。Abraham 与 Becker 的电动力学素负盛名,似无英译本。后来 Becker 与 Sauter 的改写本,简明扼要。Tamm 的电学原理有中译本,对电介质与磁介质问题,阐述得一清二楚,解决了你能想到的所有问题,甚至一些你想不到的问题。而有关电磁感应的两种不同表示(静止媒体与运动导体),则以狭义相对论的框架予以清楚阐述,真是一本难得的好书。而 Feynman 讲义中则对这两种电磁感应在形式上的类似深表诧异,但认为并无深刻的物理意义。似乎验证了“荷马也会打瞌睡”这一西谚。

在 20 世纪 50 年代中期,还有两门非常特殊的课程,令系里管教学的人头痛,我也承担下来了。一门是数学系开理论力学,时间跨度长达三个学期,后面这段时间的讲授主要是参照 Goldstein 的 *Classical Mechanics* 这本分析力学的标准著作来教的。初次看这本书,我不仅为其精彩论述心折,也为一些立体感极强的阴影图所吸引。也许只有美国的教科书真能做到图文并茂。后来的 Halliday 与 Resnik 的基础物理教本就是一个例子。另外一次是我为天文系讲理论物理,则参照了 Slater 和 Frank 的理论物理导论。

在德国,大师们编撰多卷本理论物理教程已构成了一项优良的传统。Planck 在柏林大学讲课的五卷本讲义在一战后问世,其中对基本概念给予了清楚的阐述,但对具体运算全付缺如。使人有开卷瞭然,闭卷茫然之感。Sommerfeld 在慕尼黑大学的六卷本教材,在 40 年代末方始出齐。这套书不仅论述精到,也便于实用。对 Born 有读来兴趣盎然如小说之评语,深获吾心。Pauli 在苏黎世理工大学讲课的一套讲义,读后没有深刻印象,似乎与 Pauli 的高度独创性不太匹配。苏联的 Landau 与 Lifshitz 的十卷本理论物理教程,谨严精辟,堪称这一领域的压卷之作。虽则作者谦称之为理论的最低要求,但我辈不专攻理论的就有仰之弥高之感。只能根据实际需要选读其中一小部分。就我而言,读过力学、经典场论、弹性和流体力学、连续介质点动力学和物理动力学的若干章节,也许两卷的简编本才是名副其实的理论最低要求。

50 年代后,我开始关注于晶体位错的研究,读过一些标准著作:W. T. Read 的 *Dislocations in Crystals*, A. H. Cottrell 的 *Dislocations and Plastic Flow in Crystals* 物理大全中 A. Seeger 关于晶体缺陷理论与范性形变两篇专论, J. Friedel 的 *Dislocations* 这为我随后进行位错研究奠定了基础。后来我还读过 Nabarro 与 Hirth 与 Lothe 的两部专著,并涉

猎了 Nabarro 主编的多卷本固体中的位错丛刊。

我于 1953 年参加金属物理教研组工作,曾担任过 X 射线晶体学的教学工作,当时觉得 A. Guinier 写的 X 射线晶体学非常不错(看过法文原版,英译本已略有增订,还有俄译本已增补为一本巨著)。当时我没有想写教材的念头。1954 年暑假曾参加了一关于晶体学与 X 射线衍射的讲习班。由唐有琪教授讲晶体的对称性,余瑞璜教授讲 X 射线衍射谱及其标定。这是我一生唯一的一次以学员身份参加讲习班。后来看过 H. Megaw 写的 *Crystal Structures — A Working Approach*, 对晶体学做了一个优秀的描述,特别是有关氧化物结构等章节,具有洞见,获益匪浅。

从 1958 年起我担任金属物理教研室主任,开始考虑自己动手写一部金属物理教科书,当时教研室中有一门金属物理的教程,但是我从未参与这门课的教学,而是密切注视国际学术界的情况:1949 年 A. H. Cottrell 的 *Theoretical Structural Metallurgy* 问世,可以说是金属物理的开山之作,此书观点新颖,富独创性。问题是起点太低,迁就冶金系学生,内容也嫌简略。G. Masing 的 *Lehrbuch der Allgemeine Metallkunde* 是脱胎于传统金属学的一本优秀的教科书,而 K. Lücke 的参与修订使观点现代化了,因为是德文书,故而流传不广。当时国内最流行的是译自俄文的《金属学的物理基础》,观点陈旧,章节出自多人之手,连贯性也不足。总而言之,还欠缺一本好的教科书。在三年困难时期,我白天教《电磁学》这门课,课余则从事编写《金属物理》。很自然地,电磁学这门经过众多学者锤炼过的成熟学科体系就成为构思金属物理体系的参照物。到 1964 年上册问世,其中扩散这一篇为丘第荣所撰写。下册于 1966 年交稿(王业宁也撰写了部分篇章),适逢“文化大革命”这场浩劫,一直到 1975 年方始修订出版。这套书出版之后,颇获学界好评,甚至有人誉之为搞金属材料“圣经”。“文革”之后,日本知名学者铃木秀次访华,见到此书,认为上卷内容很现代化,而能于 1964 年就出版,非常难能可贵。

80 年代后期,应出版社要求,我主持修订了四卷本的《金属物理学》,其中第一、二两卷我还是主要撰写者,丘第荣,刘治国,金国钧则撰写了个别章节,第三卷则由王业宁与吴希俊撰写了一些篇章。至于第四卷完全出自翟宏如与丁世英之手。回想当时已经有了将金属物理学改写为材料科学的想法。特别在第二卷也进行了一些跨越,涉及一些非金属材料的相变问题。但由于任务太紧,精力不济,不敢全

面突破原来的框架,不免有些遗憾。

到世纪之交,出现了一个弥补遗憾的机遇,师昌绪先生倡议编写一部《材料科学导论》,推我担任主编来具体实施。我除了请人协作外,还亲自动手撰写不少关键性的章节,从而确定了本书的格局,我便充当合唱团指挥兼领唱的角色。此书力图超越块块分割的传统处理方法,引入了连贯统一的理论框架来概括不同类型材料丰富多彩的特征。希望能够做到充分反映材料的多样性,又体现了科学在概念上的统一性。既可以作为入门的教科书,亦可供研究工作者参考,还可以在在一定程度上视为我们对于材料科学整体化观点的一部著作。本书获得了众多优秀学者的参与和协作,还由刘治国教授组织南京大学材料科学系许多研究生来协助工作。因而这部4篇29章741页86万字的大书,在不到一年就编写成功了,异常顺当,出版后获国内行家的好评,获得了2005年国家级教学二等奖。

下面谈科研工作。在参加金属物理教研组之后,由于需要带学生作毕业论文,我进行了初步的科研工作。1959—1966年我和合作者闵乃本、李齐等,进行了体心立方难熔金属中位错的研究。采用浮区熔法制备了钼、钨、铌、钽等单晶体,并用浸蚀法揭示其位错类型及组态,总共发表论文10篇。这是我国高校中较早进行的系列科学研究,当时被誉为南京大学科研的“五朵金花”之一。在“文革”后复课闹革命的1974年,在我倡导之下,将原金属物理教研组改建为晶体物理教研组,并再分为三个小组:即晶体生长、晶体结构与缺陷和晶体的物理性能。每一小组均承担一门课程并拥有一些实验室,可以相互配合,促进工作。当时我希望每门课程的任课老师都要写一本教材或专著,对此我进行了策划与指导。闵乃本撰写了《晶体生长的物理基础》,于1982年问世,获得学术界的好评。李齐关于晶体缺陷讲义中的三章后来收入《材料科学导论》一书,使该书关于材料结构的论述更加完整而充实。80年代初,B. K. Vainstein主编的四卷本《现代晶体学》的俄文版与英文版相继问世,成为这一领域中的标准著作。改建后教研室的主要研究对象由金属转为复杂氧化物的非线性光学晶体,如铌酸锂、钽酸锂、铌酸钾等,应该说这次重建对此后的发展至为关键,这一格局一直持续至今。缺陷研究的重点就由位错转而为畴界。如何利用畴界来解决某些实际问题就成为注意力的焦点。

在70年代后期的一项突出的研究成果是与闵乃本等密切合作而完成的:在实验室中制备出微米

量级周期畴结构的铌酸锂单晶,恰好满足N. Bloembergen早在1962年提出的非线性光学晶体的准位相匹配条件,从而实现了光倍频的增强效应(随片畴数 $N$ 的平方而增长),这项工作发表在Appl. Phys. Lett., 1980, 37: 607,获得近百篇的引用。获得了ISI Citation Classic Award(2000年)。这些工作,连同早期对金属的位错研究,以《晶体缺陷研究》为题获得1982年国家自然科学二等奖。

1986年固体微结构物理国家重点实验室正式成立,我曾担任该实验室主任兼学术委员会主任多年,对其奠基和发展起了关键性的作用。

在80年代中期以后,我所关注的研究工作有下列几项:蒋树声所领导的利用X射线形貌术和同步形貌术对畴界与畴结构的研究;胡梅生、陈峻、潘晓晴、严勇、陶冶等对畴结构的透射电镜和高分辨率电镜的研究;胡安等准周期金属超晶格的研究(获得了1995年国家自然科学三等奖);王广厚等对团簇的研究;彭茹雯等的介电多层膜透射与局域化的研究;顾民等对富勒体的研究。

在90年代及以后,我又关注纳米结构与纳米材料这一新兴领域:陈坤基等从非晶硅超晶格中制备纳米硅及其发光现象(2003年国家自然科学二等奖);鲍希茂、吴兴龙等的纳米硅与纳米碳化硅的发光研究(1999年国家自然科学四等奖);都有为等的锰氧化物磁致冷材料与磁电阻的研究(2004年国家自然科学二等奖)。我更旷日持久地关注、支持闵乃本等进行的非线性光学晶体微结构化的工作。

我对于固体物理著作的阅读散布在较长的时间范围内。诸如:

F. Seitz, *Modern Theory of Solids* ;  
N. F. Mott, H. Jones, *Theory of Properties of Metals and Alloys* ;  
L. Brillouin, *Wave Propagation in Periodic Structures* ;  
C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, 1-8ed ;  
N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, *Solid State Physics*.  
其中Seitz的专著为固体物理学的开山著作, Mott与Jones则对金属与合金的电子性质作了精辟的论述。Kittel的固体物理学是流行最广的,已出至第8版。Ashcroft与Mermin的书以对基本概念的阐述精辟见长。而Brillouin的那本小书则较深刻地勾划出了固体的核心主题,富有启发性。固体物理学是根深叶茂的大树,而且分支繁多,一两本教科书无法遍述它的主题,因而Seitz与Turnbull(到后来还加Ehrenreich)主编进展丛刊*Solid State Physics—Advance*

in Research and Application ,从 50 年代早期起 ,迄今已刊行百卷以上 ,成为一个重要的资料库 ,也是我经常查阅的对象.

在 1983—1984 年间 ,我读到了 P. W. Anderson 的 *Basic Notions of Condensed Matter Physics* ,深受启发 .感到凝聚态物理学不仅是固体物理学的延伸 ,而是按照新的方式进行了学科的重建 .Anderson 这本书并不好懂 ,仔细推敲之后 ,撰写了一系列文章来探讨并阐述凝聚态物理学的问题 .我还读了 P. G. de Gennes 的几本专著 ,*Superconductivity of Metals and Alloys* ,*Introduction to Liquid Crystals* ,*Scaling Concepts of Polymer Physics* ,也颇受教益 ,遂与金国钧合作撰写了《凝聚态物理学新论》 ,着重论述了凝聚态物理学的新进展 (获 1997 年国家科技进步二等奖) .我还与冯步云合作撰写了两本科普著作《漫谈凝聚态物质》(《晶态面面观》与《放眼晶态之外》) ,获得了 1998 年国家科技进步三等奖 .从 1990 年开始 ,我在南大物理系开设了研究生课程《凝聚态物理学导论》 ,后来由金国钧单独承担教课任务 ,我们共同查阅了大量资料 ,并融贯于一个带创新性的理论框架之中 ,日积月累 ,集腋成裘 ,合作撰写了《凝聚态物理学》 ,上册中文版于 2003 年问世 ,英文版于 2005

年问世 ;下册尚在撰写之中 ,预期年内当可杀青 .此刻的心情可以引用英国诗人 A. C. Swinburne 的诗句来表述 :Even the weariest river winds some where safe to sea( 即使最疲惫的河流 ,蜿蜒曲折 ,终能安然入海) .

由于对凝聚态物理学在教学和人才培养方面的贡献 ,我获得了 1997 年国家级教学成果一等奖 .

此外我还获得了 1996 年何梁何利科技进步奖及 1999 年陈嘉庚数理科学奖 .

2005 年我又与冯少彤合作将 1994 年出版的科普著作《熵》修订增补成为一本新书《熵的世界》 ,颇获行家的好评 .这本书可以作为普通物理学的热学与分子物理的课外读物 ,这也体现了我对大学基础物理教学的持续关注 .

以上是个人对于六十年教学和科研生涯的简单回顾 .深深感到执教的一生就是充实的一生 ,幸福的一生 .正如 Feynman 所说的“进行教学与学生接触会使生活丰富” .我非常感谢众多的合作者与历代的学生们富有创造性的协作和对话 ,我也衷心感谢南京大学及南大物理系历届党政领导对我工作的关怀和支持 ,创造了能使我发挥作用的优良环境 .

· 信息服务 ·



# Rensselaer

## 美国伦斯勒理工学院招生信息

Troy , New York , U. S. A.

November , 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](mailto:gradphysics@rpi.edu)