

冯 端——祖国土地上成长起来的学部委员

李 齐

(南京大学固体微结构物理实验室, 南京 210008)

冯端, 祖籍浙江绍兴, 1923年4月27日出生于江苏苏州。祖父年轻时赴江西谋生, 中年早逝。父亲冯祖培, 清末科举考试中曾以陪考而中试, 但不久因废科举而未获功名, 中年投身仕途。他擅书法; 工诗词, 依然一介书生。母亲严素卿, 也是寄寓安徽的绍兴人。他们生有三子一女。冯端长兄冯焕, 1947年赴美国攻读电机工程, 获博士学位后定居美国, 为通用电器公司研究发展中心高级工程师, 现已退休, 为东南大学名誉教授; 姐姐冯慧, 为中国科学院动物研究所研究员; 二哥冯康, 为中国科学院学部委员, 任中国科学院计算中心主任; 冯端排行最小。

冯端的童年是在苏州古城一条陋巷中度过的。父亲常年在外地, 居家时间极少, 无暇顾及家政和子女教育。母亲是文盲, 终日操持家务, 生活上对子女关怀备至, 学业上却从不干预。子女读书靠各自努力, 学业好坏与考分高低, 家长从不多计较。母亲虽不识字, 却能讲述不少古代故事, 能背诵许多唐诗, 这就成了冯端年幼时最初的启蒙教育。冯端从小嗜书如命, 先辈留下的经史、诗词、小说、译文, 以及兄姐的高年级课本, 均令其爱不释手。尤其是30年代出版的名人传记、科普读物, 其文笔生动, 内容丰富, 展示了博大的知识宝库, 使冯端对奇妙的物理世界产生了浓厚的兴趣。如此家庭环境的熏陶, 既造就了冯端沉静稳重的性格、独立进取的精神, 也培养了他博览群书的良好习惯和献身科学事业的志趣。

冯端的青年时期, 正值抗日战争。苏州沦陷后, 他随父母迁往福建。由于战乱, 冯端先后辍学两年。1941年, 冯端随家人迁居重庆, 于1942年以同等学历考入中央大学物理系, 1946年毕业于, 获理学学士学位并留校任教至今, 1978

年晋升南京大学物理系教授, 1980年当选为中国科学院学部委员, 1984至1988年间任南京大学研究生院院长及江苏省科学技术协会主席, 现任南京大学固体物理研究所所长、南京大学固体微结构物理实验室(国家重点开放实验室)主任, 国家自然科学基金委员会委员, 国务院学位委员会物理学科评议组召集人, 中国物理学会理事长, 《物理学进展》主编、《固体物理学大辞典》主编, 《凝聚态物理学丛书》副主编, 此外还任第六、第七届全国人民代表大会代表等职。

冯端数十年如一日, 在教学第一线辛勤耕耘, 担负过物理系几乎所有基础课和实验课的教学工作, 即使在学术领导、行政事务与社会工作极端繁忙的今天, 他仍然十分关心基础课程的教学, 亲自开课或举办讲座。60年代以来, 他致力于专业课与研究生课的教学, 频频开设新课程, 将物理学的最新发展介绍给学生。冯端博学多才、治学严谨, 授课时立论高远而深入浅出、概念清楚、逻辑严密, 擅长将物理学各领域乃至自然科学各学科的知识与规律融汇贯通, 因而讲授生动易懂, 深得广大师生喜爱, 教室里常常座无虚席, 甚至出现室外旁听的动人场面。

冯端在科研工作中高瞻远瞩, 勇于开拓, 既立足于国家需要和自身条件, 又瞄准世界科技发展前沿, 精心谋划、组织, 实现了一个又一个飞跃。

以位错为对象的晶体缺陷理论在本世纪30年代已问世, 人们预料它对材料的范性与强度的诠释以及最终改善材料性能有重大意义。50年代, 在人们获得位错存在的直接证据以后, 位错理论与实验研究才有了长足的进展。然

而,因受国际上某一思潮的影响,我国学术界一直甚少涉猎。冯端看准这一在固体物理学与材料科学交汇处必将大有作为的分支学科,冲破重重阻力,毅然带领几个年轻人于60年代初闯入这一领域。鉴于国际上对面心立方金属已有大量工作,他选择了我国产量丰富而尖端技术极为需要的钼、钨、铌等体心立方难熔金属为突破口,开始了晶体缺陷的研究。尽管难熔金属熔点很高,单晶体制备很难,他借鉴国际上刚问世的电子轰击熔炼技术,制成了我国第一台电子束浮区熔仪,成功地长出了钼、钨单晶棒。当时,我国还没有电子显微镜等先进研究工具,他便因陋就简,改进传统技术,发展了能以显示位错三维分布的浸蚀像方法^[1],用光学显微镜观察研究,在较短的时间内便在位错类型、组态、亚晶界位错结构^[2]、位错滑移动力学等方面取得独创性结果。该结果被选送1966年北京国际物理讨论会,获得普遍好评。这一成就极大地鼓舞了国内同行,为在我国开辟晶体缺陷领域作出了重要贡献。

十年动乱以后,为抢回失去的时间,缩短同先进国家之间的差距,配合我国激光事业发展的需要,冯端毅然开辟新方向,对激光与非线性光学晶体开展广泛研究。这类复杂氧化物晶体组元多、结构复杂且对称性低,常有多次相变,因而缺陷类型多,畴结构复杂,要满足材料应用中的高要求,有关缺陷物理与相变物理的研究大有可为。在冯端领导下的研究集体,经过数年努力,在这一新领域中取得了一大批首创性的结果,实现了从简单结构材料到复杂结构材料的成功飞跃。激光晶体和非线性光学晶体要求有甚高的完整性和均匀性,冯端在发展应力双折射貌相、X射线衍射貌相和电子显微镜观测技术和成像理论^[3]的基础上,系统地研究了晶体中的位错、铁电畴、铁弹畴、孪晶界^[4]、生长条纹、生长区界面、包裹体等缺陷的类型、分布及其起源,提出了在晶体生长和后处理中避免和控制缺陷的方案,有效地提高了晶体质量和器件性能。在相变物理方面,他发现了铁电相变点附近多种特征微畴结构,以及某些晶体中通过

畴界成核、增殖、运动或畴界拓宽实现相变的现象^[5,6];同时还发现位错等缺陷诱发铁电、铁弹畴,并提高局域相变温度的现象^[7]。这些发现为了解预相变的结构变化特征和缺陷在相变中的行为提供了直观信息,对发展铁电相变的微观理论具有重要意义。在1989年第一届国际畴结构会议上,上述发现作为特邀报告公布于众,引起了国际同行的高度重视。以上关于难熔金属及复杂氧化物晶体中缺陷研究的成果,以《晶体缺陷的研究》为题获得了1982年国家自然科学二等奖。

冯端将获奖看成是对自己的鞭策,他认为,要跻身世界科技领域的先进行列,必须实现新的更大的飞跃,不能轻易放弃一些有优势的传统领域,但也决不为过去的成就所拘囿,还需要追求新的目标,向学科发展的前沿迈进。他把迈进的目标放在凝聚态物理学与材料科学的汇合处,从研究微结构,并朝向人工控制微结构来获得性能优异的新型材料方向发展,提出了80年代研究工作的主攻方向:从原子、分子水平上研究不同层次、不同类型固体微结构的组态、分布、相互作用以及形成与转变规律,阐明微结构对各种物理性能的影响,在此基础上进行材料的分子与微结构设计,并通过各种现代化工艺手段,人工制备具有预定微结构和优异性能的新型材料。这一构想引起了我国有关部门的重视,从而于1984年建成了南京大学固体微结构物理实验室。它是我国第一批国家重点实验室和第一批对国内外开放的实验室。几年来,在冯端提出的“边建设、边研究、边开放”方针的指导下,已经取得了大量高水平的研究成果。如前所述,畴的存在影响非线性光学晶体的倍频效率,但是在冯端领导下,固体微结构物理实验室的研究者人为地引进周期性分布的畴界,制备成多种聚片多畴晶体^[8],巧妙地利用准位相匹配的物理效应,在国际上首次获得了接近理论值的倍频增强效应^[9]。在此基础上,他们论证了设计四通滤波器和激光三倍频器件的可能性;在系统地研究了弹性波在微米超晶格中传播与激发规律以后,制成了300—800MHz的声

学谐振器和换能器,从而确立了亚微米层次的光、电、声功能材料的微结构设计新体系。这些成果得到国内外学者的高度评价,在多次国际会议上作特邀报告,并获得了国家教育委员会科技进步二等奖。与此同时,在冯端的领导下,实验室的另一批研究者还对多种非传统材料开展了系统研究,制备了各种周期与准周期半导体超晶格和金属超晶格材料,发现其多种新的物理效应,为超晶格材料的应用展示了广阔的前景。在对离子簇的研究中,他们首先发现溅射离子簇的同位素效应,提出“离子簇形成与构成离子簇的同位素有关”的重要结论。对超细微粒、磁性液体、铁电液晶等领域的研究,也取得了重要结果。1986年发现高临界温度超导体以后,冯端立即组织骨干力量,发挥自身优势,对其结构、缺陷和相变进行了全面研究。他们利用高分辨电镜技术获得了钇钡铜氧超导体中有序氧空位的间接像^[10],发现其位错沿攀移面分解的证据;观测到铋锶钙铜氧超导体的多种非公度调制结构和 $a-b$ 互换造成的 90° 扭转界面;确证了铈钡钙铜氧超导体中存在的一种新型面缺陷。他们利用内耗与超声衰减等方法对超导体中的一系列类相变反常和晶格不稳定性进行了系统的研究,得出了大量有意义的结果,引起了国内外学者的强烈反响。这项研究获得国家教育委员会科技进步一等奖。

由冯端创建的南京大学固体微结构物理实验室,以其选题的先进性、高的开放度、健全的管理制度和高水平的研究成果,获得了国内学术界的一致赞誉。在1989年由国家科学技术委员会组织和1990年由国家计划委员会组织的全国重点实验室评估中,连续两次荣登榜首;1990年全国重点实验室工作会议上被评为先进集体,冯端也被评为先进个人,荣获金牛奖。

在长期教学和科研实践的基础上,冯端汇集国内外最新科技成果,潜心著述,写出了多部专著和一批评述性文章。60年代初编写的《金属物理》上册^[11]和下册^[12],为国内该领域的第一部专著。日本著名学者铃木秀次认为,在60年代写出这样的专著在国际上也是难能可贵的。

80年代中期,冯端又全面改写此书成《金属物理学》^[13,14],自立体系,取材新颖,密切沟通凝聚态物理学和材料科学。由于以基本物理问题为主要线索,将材料的具体行为作为实例贯穿其中,使其适用性超出了传统金属物理学的范围,成为这一领域中在国际上独具特色的一部专著,受到广大物理学工作者的普遍欢迎。此外,他还与许顺生合作主编了专著《X射线衍射貌相学》^[15]。近年来,冯端在整个凝聚态物理学领域孜孜不倦地学习、进取。他在陆续发表了《凝聚态物理学的回顾与展望》^[16]、《凝聚态物理学的新进展》^[17]等一系列评述性论文,纲领性地总结了凝聚态物理学发展方向之后,意识到当前凝聚态物理学的发展已经越出原有固体物理学的范式,需要探索和建立新的范式。根据这一体会,目前他正在开设一门新课《凝聚态物理学导论》,并致力于撰写这方面的专著,同时用以对固体微结构物理实验室的研究方向进行导向。

冯端既未出国留学,也未曾有名师指点,他之所以能成为我国物理学界的权威之一、国际上有影响的科学家,在于他身体力行他的座右铭:“谋事在人”,做到“以苦为乐,自找苦吃”。冯端因家口众多,生活较为清苦。但是,他安于清苦,生活俭朴,还省下钱来购置大量中外文专业书籍。冯端记忆力超人,思维敏捷,但是他不依靠自己的聪明,而是靠孜孜不倦的努力。他说:“我常有被困难纠缠住的苦恼,但更期望享受冲破困难的束缚而豁然开朗的喜悦”。他每年有近半年在外开会、讲学,在家时每天清晨四时即起床读书、写作;外出时,机仓和车厢都是他的书房,许多新的构想就是在旅途中蕴育出来的。

冯端学识渊博,却异常平易近人。组织课题攻关时,他总要先启发诱导,让任务的承担者充分了解其重要性和可行性,激发他们的兴趣;参加学术活动时,他总是以普通成员身份认真听讲,记笔记,提问题;对于登门求教者,他总是热情接待,耐心指点,甚至亲自带领查阅图书资料。因此每一个合作者都把他视为良师益友。

冯端极关心青年人的成长。除了注意培养

提高他们的理论水平和动手能力之外,他更注重他们作为研究人员的素质提高。他从不给青年人设置框框,而是鼓励他们提出自己的见解,更欢迎不同的看法,让他们大胆探索,通过实践学会科学的思维方法,提高解决问题的能力。每当中青年研究人员出了成果,他分外高兴,为他们宣传,适时地提拔他们挑重担。他特别善于发挥每个人的长处,让他们充分施展自己的才能。例如,他的学生闵乃本勇于创新,有开拓精神,他就不失时机地引导他拓宽领域,使他很快在晶体生长和材料设计方面取得了突破,写出获奖专著《晶体生长的物理基础》,成为该领域的一位优秀学术带头人;他的另一些学生如李齐、蒋树声等,善于在一个领域里精雕细刻,他就让他们在具有优势的传统领域中向纵深发展,在他的指导下,他们在晶体缺陷的结构与组态研究等方面取得了可喜的成就。人人都乐于在他的领导下工作。经他多年精心培育的学术梯队,以其精诚团结的精神、活跃的学术气氛、敢打硬仗和永远进取的作风,在教育界和科学界都是众口皆碑的。这也正是冯端取得成功的

(上接第249页)

面。主要发表原始论文、综合评论和快讯,也将出版一些重要国际会议论文专辑。该刊刊号 ISSN 0218-1992,1992年订价275美元,但发展中国家以特价供应,订价75美元。

以上两刊均为季刊,由新加坡世界科学出版社出版。欲投稿者可直接向该社或其设在美

(上接第215页)

任意子作为类粒子激发概念的发展已经打开了一条重新探讨物理学中大家熟知范例的道路,例如60—70年代期间多体物理中最前沿问题的Kondo效应。在这一效应中,一个磁性离子在与理想费米气体相互作用过程中在低温下失去磁矩。根据Anderson的说法,在Kondo效应中磁性离子的自旋可以看作是“消失在费米面中”。在这一意义下,Kondo效应可能就是最为简单和最为广泛研究过的量子数或统计性质“蜕变”的一个例子。而且,根据Rokhar的

一大因素。

- [1] 冯端等,物理学报,20(1964),337.
- [2] 冯端等,物理学报,21(1965),431.
- [3] M. S. Hu and D. Feng, Proc. 1st Chinese-Japanese Electron Microscopy Seminar, Science Press, (1982), 130.
- [4] P. Yang et al. *Phys. Stat. Sol.*, (a), 97 (1986), 411.
- [5] D. Feng et al. *Solid State Phenomena*, 5(1989), 129.
- [6] D. Feng, *Cryst. Lett. Def. Amorph. Mater.*, 12 (1985), 229.
- [7] Q. Li, D. Feng, *Ferroelectrics*, 97 (1989), 217.
- [8] D. Feng et al. *Ferroelectrics*, 91 (1989), 9.
- [9] D. Feng et al. *Appl. Phys. Lett.*, 37 (1980), 607.
- [10] Y. H. Liang et al., *Appl. Phys. Lett.*, 54(1989), 368.
- [11] 冯端等,金属物理(上册),科学出版社,(1964).
- [12] 冯端等,金属物理(下册),科学出版社,(1975).
- [13] 冯端等,金属物理学(第一卷,结构与缺陷),科学出版社,(1987).
- [14] 冯端等,金属物理学(第二卷,相变),科学出版社,(1990).
- [15] 许顺生、冯端主编,X射线衍射衬度学,科学出版社,(1987).
- [16] 冯端,物理,13(1984),193.
- [17] 冯端、金国钧,物理学进展,1A:1990,375.

国、英国等国的子公司,如 World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Farrer Road, PO Box 128, Singapore 9128, Singapore 或 World Scientific Publishing Co. Inc., Suite 1B, 1060 Main Street, River Edge NJ 07661, USA., 索得详细指南。

观点,常规BCS态的准粒子激发可以看作是自旋子。

Anderson在评论这种对凝聚态物理中已充分研究过的现象的新看法时告诉我们,他确信某种“脱离自旋,统计性质和电荷的机理在高温超导体中起作用”。但是这一机理是否就是导致任意子的那一种,或者是其它更为熟知的机理中的一种呢?“这仍然是个谜”。

(江启社根据 Physics Today 1989年第11期第17—21页编译)