

# 吴大猷先生与狄拉克的交往

● 沈惠川

1948年,吴大猷先生又在哥伦比亚大学听过狄拉克关于“磁单极”的学术报告。当时吴先生是哥伦比亚大学的教授(其时吴健雄亦在哥大)。

和一位一代泰斗的物理学家相处三个月的经验,是很难得的。

——吴大猷

吴大猷先生诞生于1907年9月29日,今年是他86岁寿庆。狄拉克出生于1902年8月8日,逝世于1984年10月20日,今年是他冥诞91周年。吴先生是中国的一代名师;他培养了李政道和杨振宁两颗灿烂的明珠。狄拉克是著名数学物理学家、量子力学的创始人之一。在吴先生和狄拉克之间有了一段亲密的交往,这在今后若干年内的中国物理学界和中国科学史界中必将引起人们长久的津津乐道。

吴大猷先生第一次见到狄拉克是在1935年的北京大学。1935年7月8日至11日,狄拉克应中国清华大学物理系邀请,从日本经塘沽到北平,在清华大学作了关于正电子的演讲。当时吴先生在北京大学任教,曾数次听其演讲。

Rb 的  $\lambda = 0.61$ , Cs 的  $\lambda = 0.72$ 。用 1100 K 的平均声子频率,由 McMillen 方程求得  $K_3C_{60}$  的  $T_c = 16K$ ,  $Rb_3C_{60}$  的  $T_c = 30K$ ,  $Cs_3C_{60}$  的  $T_c = 47K$ 。显然, K 和 Rb 计算的  $T_c$  值同实验结果符合的很好。对  $C_3C_{60}$  预言的  $T_c$  值也与前述基于点阵常数线性外推获得的值接近。

这些结果均表明  $A_3C_{60}$  中的超导电性是由强耦合的电-声子机制所引起。也有人提出  $A_3C_{60}$  中可能的超导机制是激子激发机制。

### 三、结束语

现今人们所以热衷于  $C_{60}$  中碱金属的掺杂是看到它的前景美妙。它有可能成为  $T_c > 100K$  的高温超导体,而且可能是一个三维有机超导体。而目前具有超导性的有机超导体仅有  $T_c$  为 1K 的准一维系列(TMTSF)2PF<sub>6</sub>和  $T_c \sim 10K$  的二维系列(BEDT-TTF)<sub>2</sub>x, x = 13, AuI<sub>2</sub>等。因此,  $A_3C_{60}$  的研究和发展将会是今后较长时间内的前沿课题。目前,含 40% 以上  $C_{60}$  的富煤烟售价为每克 150 美元,含有  $C_{70}$  的浓缩的  $C_{60}$  溶剂每克 350 美元,而每克纯  $C_{60}$  售价 2000 美元仍供不应求。奥地利的 Kastner 等人已用掺杂的  $C_{60}$  和  $C_{70}/C_{60}$  布基球作成场效应晶体管。因  $C_{60}$  比金刚石还硬,日本人认为  $A_3C_{60}$  超导体将是 21 世纪新材料的“明星”。所以,无论从理论探讨还是技术应用出发都值得对  $A_3C_{60}$  作深入研究。

1954年狄拉克在剑桥大学休假。普林斯顿高等研究院的奥本海默教授邀请他去美国工作。美国驻英领事馆竟以狄拉克曾于1930年中去过前苏联而拒予签证。这在美国物理学界中引起大哗。狄拉克不得已只能去印度讲学。当时吴大猷先生正在加拿大国家科学院工作,并任纯粹物理研究所主任。吴先生即于1954年冬季开始着手筹备将于第二年春季为狄拉克举办的一个为期一周的讨论会。

1955年春天,狄拉克经日本至加拿大,不料途中突患黄疸型肝炎,只得先留在加拿大温哥华疗养。参加讨论会的著名物理学家已到了百余人而主客竟然未到,直至会后狄拉克稍愈才来。狄拉克由于极需休养,因而在吴先生处一住就是三个多月。在这期间,吴先生和狄拉克几乎每天见面。狄拉克喜欢下围棋(但其技不精),尤喜中国菜。其中国菜当然出自吴夫人阮冠世女士之手。当时狄拉克的饭量“稍惊人”。

狄拉克在人多场合中常常静默寡言,然而在小聚会中则发现他很易于相处。吴先生认为狄拉克是永远在思考物理学中“基本性”问题的人,不喜欢赶文献中的时髦研究。“在这点上,他和爱因斯坦相似”。“狄拉克的后半生始终不以量子电动力学理论为完美。他很少公开地批评它,只是默默地作他的研究,但在和个人谈论时,则亦不避免表示他的看法”。在闲读中,狄拉克认为量子电动力学(量子场论)的基本困难,可能要回到法拉第的“力线”观念去才能解决。狄拉克相信需要一种新的数学;他觉得量子场论的“重整化”方法中仍有“无穷大”存在,不能认为是一种满意的理论;因此他从不卷入这些漩涡而永远在探索基本的新方法。狄拉克告诉吴先生,在剑桥大学讲量子力学时,一次有学生问:“若 X 与 Px 不能同时都准确地知道,则怎样可以定义动量矩  $M_z = XPy - yPx$ ?”狄拉克说他竟答不出来。

当时讨论会中所讨论的关于散射理论中的互换问题,引起了狄拉克的兴趣。吴先生后来回忆说:“我想是我害了他,使他作了他唯一的一篇‘不好’的工作。”

1958年9月至翌年4月,吴大猷先生在普林斯顿高等研究院又遇到狄拉克。有时狄拉克要吴先生陪他拿着长柄斧去院后树林砍倒下的树(吴先生记得狄拉克的斧技很熟练),有时又约吴先生“故意”在小溪的冻冰上行走(使吴先生“战战兢兢”并于抵岸前陷于冰水之中)。狄拉克仍常去吴先生家吃中国饭,饭前还与杨

# 物理学与应用技术相结合是教育发展的必经之路

皖南医学院 姚开麒

高等学校担负着培养高级专门人才和发展科学技术的双重使命。科学技术的进步,一方面对社会经济的发展产生巨大的影响,另一方面对孕育高级人才摇篮的高等学校又不断提出新要求。因为经济的发展取决于科技进步和人才素质的提高,把经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来是客观规律发展的必然趋势。

## 1. 为培养能把物理学知识运用到各科技领域的人才而进行物理学教学

作为现代科学技术基础的物理学科,特别是普通物理学的教学,不能再由于传统,把传授物理基础知识作为唯一的教学目标。要摆脱学院式的教学思想,在新技术革命浪潮的冲击与反馈中,主动探寻一条新路,为发展经济、振兴科技和培育人才作出新贡献。普通物理学不是为了培养物理学家,而是为了培养能适应科技迅速发展,并能把物理知识运用到有关科技领域的科技人才而进行的物理学教学。多年来,从普通物理学与应用技术相结合的教学与技术实践中,我深刻体会到:物理学教育工作者也应跃身于应用技术的实践中去,才能深刻体验到物理学原理对近代科技发展的巨大推进作用。接受新技术信息的反馈,使自身的知识得到充实和更新。在科学与知识的长河中,增强了改造自然、服务于社会和人类的信心。

## 2. 物理学家对近代应用技术的发展作出杰出的贡献

从1985年以来,我除了担任医学院的物理学及其边缘学科的教学工作外,有机会在放射学领域从事大型X射线诊断与治疗设备及X射线电子计算机断层(CT)技术工作。CT的产生和发展,是二十世纪科学技术革新的一项重大突破和成就,为医学诊断领域开辟了一项非凡的放射诊断方法,也为工业材料探伤开创了新路。对CT技术作过杰出贡献的豪恩斯菲尔德(Godfrey Hounsfield)博士,就是一位博学多才、勇攀技术高峰的物理学家和工程学家。CT技术的发展凝聚了物理学、数学和电子计算机技术的精华,为放射学家、物理学家、工程学家及有关医学专家们指明了一条科学理论与应用技术相结合的新路。二十多年来,因CT技术的诞生和发展对社会经济及人类健康造福所做的贡献是无法估量的。国内也有不少物理学工作者正在从事放射学与CT技术工作,为我国医学工程技术及新型医疗器械的迅速发展付

报宁下围棋。平时狄拉克经常在其办公室的椅子上沉思默想,间或起来在黑板上作些计算。但在研讨会上,狄拉克却是必到而只听不发言;“一则因为他实在对许多物理发展没有兴趣,例如1956年他私下问玻尔(A. Bohr)——莫特森(B. R. Mottelson)原子核模型理论是什么,1956—1959年时他问光子泵作用是什么;一则他身坐在听讲,很可能实在作他自己的思索也。”1967年后,吴大猷先生再也没有见过狄拉克,直至狄拉克逝世。

出诚实的劳动,产生积极的影响。

## 3. 物理学教育工作者深入技术实践丰富了自身的思维能力和实践技巧

物理学教育工作者深入技术实践,面临复杂多变的技术课题,扩展了自身的知识领域,丰富了应用物理学原理分析、判断和解决技术难题的思维能力和实践技巧。在新技术、新知识不断涌现的洪流中增强了踏实感。当我们经历这段实践后,再重上传授物理知识的讲堂时,教学内容丰富了,物理学原理的阐述更准确、通俗易懂了。课堂语言也会生动逼真,具有较好的表现力和感染力。配合生动、形象、科学的教学手段,学生的思维活动必将处于活跃状态。有助于培养学生的科学精神、科学态度及独立思考解决具体问题的创造能力。当他们走上服务于各自专业的工作岗位时,对科技发展和经济建设的贡献可望是积极而有效的。

## 4. 普通物理学的教材建设应于调整与充实

普通物理学的教学内容及教材建设也应随科技、经济及各层次教育的发展予以调整与充实。由于传统的教学思想沿袭已久,有时很难克服物理学教材建设中的某些弊端,往往因强调物理学体系的完整,造成教材内容与中学物理有过的重复,不同程度上忽略了与近代技术应用的结合。一方面要肯定物理学原理对近代科技发展有普遍的指导意义,也要看到普通物理学教学对科学和社会的贡献还有其局限性和不足。我认为:普通物理学教材的建设可分为基础篇和应用篇两部分为宜。基础篇主要阐述物理学基本原理,经典部分不要与中学物理重复过多,近代物理学原理应予以充实和加强。在注重科学性的前提下,处理方法力求深入浅出,定性分析为主,定量分析为辅。应用篇则结合各专业的特点,介绍一些应用物理学原理去认识和掌握新技术革命中涌现的典型技术方法和设备。1989年,我们安徽和江苏六所医学院校联合编写了一本“医用物理学”(浙江大学出版社出版),就是本着这一精神尝试编写的。应用篇结合各编者的特长,编进了超声诊断仪、生物医学换能器、电子显微镜、X射线电子计算机断层技术、核磁共振的医学应用等十一个与医学工程技术应用密切结合的专题。对医学生认识和掌握现代物理诊断技术,正确使用现代医疗仪器和设备有一定指导作用。对临床医生为适应医疗设备迅速现代化的新形势,渴求于新技术新知识的充实和更新也有参考价值。

## 5. 结语

面临改革开放的新形势,加强物理教学与应用技术的密切联系,是强化教师队伍自身,更是强化人才培养的重要环节。处理得当,对新技术革命、经济建设和教育事业的发展,必将产生巨大的推进作用。

## 出版消息

本刊1993年增刊即将出版,每册定价6元,主要内容:现代物理学与应用技术。欢迎预订,汇款至北京918信箱秋埔收。