

几位著名中国物理学家与西方物理学大师们*

厚宇德[†]

(台州学院物理系 临海 317000)

摘要 回顾了吴有训、严济慈、赵忠尧、王淦昌、钱学森、钱三强、彭桓武和黄昆等几位中国早期物理学家在海外求学时的宝贵经历以及取得的辉煌成就,展示了他们的才华、勤奋与气节,对祖国的挚爱以及同国际一流物理大师们的友谊。

关键词 康普顿效应 压电效应 黄方程

Several renowned Chinese physicists and the great western teachers of physics

HOU Yu-De[†]

(Department of Physics, Taizhou College, Linhai 317000, China)

Abstract A review of the valuable experiences and brilliant achievements of several early Chinese physicists, Wu You-xun, Yan Ji-ci, Zhao Zhong-yao, Wang Gan-gang, Qian Xue-sen, Qian San-qiang, Peng Huan-wu and Huang Kun, who sought knowledge overseas, reveal their talent, diligence, integrity, patriotism and their close feelings towards the great international teachers of physics.

Key words Compton effect, piezoelectric effect, K. Huang equation

中国物理学会成立于1932年。本文回顾了几位中国较早期物理学家在海外求学时的宝贵经历片断,作为对中国物理学会成立70周年的纪念。

中国物理界学子赴海外求学始于20世纪初,例如育杰先生1904—1908年在英国曼彻斯特大学受业于物理学家舒斯特,并听过卢瑟福关于原子物理学方面的讲演,夏元璪先生1905—1906年赴美国伯克利学校学习,1906—1909就学于耶鲁大学,1909—1912年留学于德国柏林大学,受业于普朗克和鲁本斯,1919—1921年,夏先生第二次到柏林,经普朗克介绍认识了爱因斯坦,胡刚复是庚子赔款的第一届留美生,在美国哈佛大学从事X射线的研究,饶毓泰1913年留美,先后在芝加哥大学、普林斯顿大学学习并获博士学位;叶企孙1918年赴美,在芝加哥大学、哈佛大学学习并获博士学位……事实上这批学人都是中国近代物理学的创始者。20世纪30年代,严济慈就曾称颂何育杰先生和夏元璪先生为“中国最早而最好的物理学大师”。^[1]这一代中国

物理人多数都学成回国,培养出了一批批学业上更有造就的学生。这其中吴有训出国前是胡刚复的学生;王淦昌出国前是叶企孙、吴有训的学生;吴大猷在80岁高龄时还说:“我最怀念的教师是在南开大学物理系教我的饶毓泰先生。”^[2]钱三强留法前则是吴有训、严济慈的学生,而黄昆赴英前曾是吴大猷的学生。

中国物理界早期留学者,中国物理界的普罗米修斯们,尤其是抗战前后的留学者,特殊的历史时代使他们除却对科学的个人的向往外,更有一种沉甸甸的使国家民族振兴的责任感和使命感系于心头。他们之中有些人在多种困难并存的环境下取得的成就令我们今天仍为之击节,这些成就的取得,与他们深怀使命感不无关系。下面仅择几人几事为今天和

* 2002-07-25收到初稿,2002-11-11修回

本文系作者在中国科学技术大学物理学史专业做访问学者期间完成的

† 通讯联系人, E-mail: hmd902@sohu.com

明天的中国物理学子洗心砺志。

1 吴有训

吴有训先生于 1916 年考入南京高等师范学校理化部,受教于留美归来的胡刚复博士。在胡先生的指导下,吴有训在国内即对 X 射线有了一定的了解。1921 年,他以优异成绩获得赴美留学机会。该年底吴有训赴美,1922 年初进入芝加哥大学。其时,著名物理学家康普顿正以访问学者身份在芝加哥大学从事研究与教学,1923 年他正式成为该校教授,该年 5 月,康普顿发表了解释 X 射线被石墨散射后频率改变的现象(后称康普顿效应)的论文。当时也研究这一现象的美国物理界一位重要人物杜安已有所谓“箱子效应”和“三次辐射”的理论,因此他极力反对康普顿的工作。吴有训先后以十几种元素为散射物质进一步做了大量深入研究,通过精心设计实验方案以无法辩驳的事实对康普顿的理论给予了极大支持。这些成果得到了国际物理界的关注和承认,相关数据被一些国际著作引用。吴先生 1926 年获博士学位。1962 年杨振宁从国外赠书给吴先生,于扉页题词:“年前晤 Compton 教授,他问我师近况何如,并谓我师是他一生中最得意的学生。”^[3]国外有的物理教科书,因尊重吴先生的工作而将康普顿效应称为康普顿-吴有训效应。

2 严济慈

严济慈先生于 1923 年赴法国留学,1927 年获科学博士学位。1880 年著名物理学家皮埃尔·居里发现了晶体的压电效应,但压电效应的定量数据的获得,是由严先生深入研究并精确测量给出的。严济慈的导师是物理学家法布里,他是居里夫妇的好朋友。玛丽·居里夫人对严先生的研究非常支持,并把四十年前居里用过的石英晶体样品借给了严济慈。著名的物理学家朗之万对严济慈也非常赏识,给予了许多指导和帮助。严先生在大量实验基础上,总结出了石英晶体的压电效应及其反效应具有各向异性、饱和现象以及瞬时性等特性,扩充发展了居里的理论。1927 年,法布里当选为法国科学院院士,在就职仪式上他宣读了他的得意弟子——严济慈的博士论文。1930 年底严先生回到北平,出任成立不久的北平研究院物理研究所(现中国科学院物理研究所)专任研究员和所长。1935 年,他与著名物理学家

约里奥-居里及卡皮察同时当选为法国物理学会理事。

3 赵忠尧

赵忠尧先生 1927 年到美国加州理工学院受教于 1923 年诺贝尔奖得主密立根,1930 年获博士学位。1979 年,丁肇中在西德同步辐射中心“佩特拉”加速器落成典礼时,向十多个国家上百名科学家这样介绍赵忠尧:“这位是正负电子产生和湮灭的最早发现者,没有他的发现,就没有现在正负电子对撞机”^[4]。这是指赵先生在研究密立根给出的第二个课题(第一个课题被赵先生拒绝了)“硬 γ 射线通过物质时的吸收系数”时,测量到了反常吸收和特殊辐射现象。所谓反常就是与当时比较公认的克莱因-仁科公式有很大出入,即只有在轻元素上的散射才符合而在通过重元素时则相差很大,如当硬 γ 射线被铅散射时吸收系数比公式结果大了约 40%。由于密立根相信克莱因-仁科公式的结果,而对赵先生的结果不甚相信,以致于将论文搁置了 2 个多月。后来由于鲍文教授十分了解赵先生的工作,向密立根作了保证,文章才于 1930 年 5 月在美国《国家科学院院报》发表。在接下来的实验中,赵忠尧发现 γ 射线被铅散射时,除康普顿散射外,伴随着反常吸收还有一种特殊的光辐射出现。由于当时所用的方法不能显示详细的机制,只能断定这两种现象不是由于核外壳层电子而是由于原子核所引起的。事实上,反常吸收是由 γ 射线在原子核周围产生正负电子对而减少的结果,而特殊辐射就是 1 个正电子和 1 个负电子碰撞湮没而产生 2 个(或 2 个以上)光子的湮没辐射。

4 王淦昌

丁肇中先生说过:“中国老一辈物理学家能留名学史上的有赵忠尧和王淦昌先生等。”^[4]

王淦昌先生于 1930 年考取官费留学生,到德国柏林大学威廉皇家化学研究所,师从迈特纳,他先后在哥廷根和柏林大学有幸听过玻恩、米泽斯、海特勒、诺特海姆、弗兰克、薛定谔以及德拜等人的课。1933 年,26 岁的王先生完成博士论文《ThB + C + C¹¹ 的 β 谱》,年底由著名物理学家冯·劳厄、玻登斯坦以及迈特纳等人组成的答辩委员会审查并通过了王淦昌的博士论文。1934 年 1 月,王淦昌参观了卡

文迪什实验室,拜会了卢瑟福、查得威克等物理学家。1934年4月回国。

王先生的科学贡献主要有:提出了验证中微子存在的实验方案,利用宇宙线研究了 μ 介子衰变特性,首次发现了反 Σ 负超子,首次观察到在基本粒子相互作用中产生的带奇异夸克的反粒子,获1982年国家发明一等奖。

王先生参与了我国两弹研制的试验研究和组织领导,是我国核武器研制的主要奠基人之一。

5 钱学森

钱学森1935年进入麻省理工学院航空工程系。当时美国惟独加州理工学院有一所空气动力学实验室,主任是匈牙利著名学者冯·卡门(也译为冯·卡曼)。冯·卡门早年也是有成就的物理学家,是麦克斯·玻恩的好朋友及合作伙伴之一。后来,卡门则专门研究流体动力学和空气动力学,成为在这两方面极负盛名的权威。1936年秋,钱先生慕名到加州访问卡门。卡门对钱学森敏捷而又富于智慧的思维非常欣赏,建议钱学森到他这里来读博士学位。从此钱学森在卡门指导下专攻高速空气动力学。中国学生赢得了卡门的特殊感情,除钱先生外,他还培养出了林家翘、钱伟长及郭永怀等中国著名数学家、科学家。他常说:“世界上最聪明的民族有两个,一个是匈牙利,一个是中国”。^[5]

在卡门的指导下,钱学森1933—1945年间在《航空科学》、《应用力学》等杂志发表8篇论文,推出了卡门-钱学森公式,提出了跨声速流动相似律等许多开创性工作。1945年,卡门任美国空军科学顾问团团团长,授少将军衔,钱学森任顾问团火箭组组长,上校军衔。第二次世界大战结束后,美国空军当局高度评价钱学森的工作,认为他为战争的胜利作出了巨大的贡献,卡门更是器重他的得意门生,称他为火箭方面最得力的专家。钱学森几经磨难,于1955年才回国,为新中国火箭、导弹以及航空航天技术的发展做出了奠基性的工作。1991年荣获“国家杰出贡献科学家”的称号。

6 钱三强

1937年,钱三强考取了中法教育基金委员会留法公费生。1937年夏到达巴黎,当时正在法国参加会议的严济慈亲自将他介绍给了伊莱娜·居里。伊

莱娜·居里和约里奥·居里人称“小居里夫妇”。钱三强进入居里实验室后,尽量多干具体的工作。除了自己的论文工作,有机会就帮助别人,目的是想多学一点实验本领。有人问他为什么这样?钱三强说:“我比不得你们,你们这里有那么多人,各人各干各人的事。我回国后只有我自己一个人,什么都得会干才行。”^[6]就这样东问西问两年多的实验室工作使钱三强增加了丰富的知识和实际技能。

1939年,希特勒军队占领法国,钱三强随同事想逃难,但未能成功。这时他的公费留学费用中断了,回国不能,留下又没有生计。在钱三强最困难的时候,当时不肯离开法国的约里奥向他伸出了援助之手,他说:“既然是这样,那还是想法留下吧,只要我们自己能活下去,实验室还开着,就总能设法给你安排。”^[6]1943年,钱三强回到了巴黎继续在居里实验室做研究工作,直到回国。钱三强不仅完成了学业,而且凭他的卓越贡献已成为著名的物理学家。1946年,他领导的研究小组利用核乳胶研究铀裂变,发现了著名的铀核三分裂四分裂现象,荣获法国科学院亨利·德巴微物理学奖金。约里奥曾说:“铀核三分裂和四分裂是第二次世界大战以来法国核物理界一个重要工作。”1947年,钱三强担任法国国家科学研究中心研究导师一职。

1948年钱三强回国时,小居里夫妇给他写的评语中说:“他对科学事业满腔热忱,并且聪慧有创见。我们可以毫不夸张地说,在那些到我们实验室来并由我们指导的同一代科学家中,他最为优秀……我们的国家承认钱先生的才干,曾先后任命他担任国家科学研究中心研究员和研究导师的高职。他曾受到法兰西科学院的嘉奖。”

“钱先生还是一位优秀的组织工作者,在精神、科学与技术方面他具备研究机构的领导者所应用的各种品德。”^[6]

7 彭桓武

在《我的一生》一书中,玻恩提到:“在我的学生中有四个很有才华的中国人;其中之一是黄昆……”^[7]为更多了解这方面的情况,我请中国科学院高能物理研究所的吴水清先生向黄老讨教。黄老2000年4月30日回信告之,另外三人是彭桓武、程开甲和杨立铭。

彭桓武1915年生于吉林长春市,1938年秋赴英在爱丁堡大学随玻恩学习,1940年获哲学博士学

位,1945年获科学博士学位,1947年底回国。玻恩在他的著作《我的一生》中回忆说:“我的第一个中国学生是个矮小而强壮的小伙子,名叫彭(桓武)。他天赋出众……我记得有一次他在一个理论问题上出了一个错,错误找出来后,他非常沮丧,以致决定放弃科学研究,代之以为中国人民撰写一部大《科学百科全书》,包括西方所有重要的发现和技术方法。当我说到我以为这对单个人来说是个太大的任务时,他回答道,一个中国人能做10个欧洲人的工作……他被任命为爱尔兰都柏林薛定谔高级研究院的教授,作为海特勒(W. Heitler)的继任……我想彭是得到欧洲教授职位的第一个中国人。几年以后他决定回中国,在走以前他来看望我们并和我们(指玻恩一家,本文作者注)一路到苏格兰西北高地的尤拉浦尔去,我们在那里度假……我们一起度过了美好的几天。然后他离开了我们再没见过他,他也没写信来。”^[7]玻恩说:“彭除了他那神秘的才干外是很单纯的,外表象一个壮实的农民。”^[7]从玻恩的字里行间透露出他对这位倔强的中国北方小伙子的喜爱、欣赏与想念。彭先生在英国时与海特勒合作做介子理论方面的研究,并由于在理论物理方面的贡献,于1945年与玻恩分享了英国爱丁堡皇家学会麦支杜加尔-布列斯班奖。回国后继续进行核物理研究,对分子结构提出了以电子键波函数为基础的计算方法。1956—1957年,在他的领导下,邓稼先与何祚麻、徐建铭、于敏等合作发表一系列重要论文,为中国核物理研究做了开拓性工作。

彭先生1982年获国家自然科学奖一等奖,1985年获国家科技进步特等奖。

8 黄昆

黄昆先生在给吴水清先生的回答我的问题的信中指出:“我并未随玻恩长期工作过,我是于1947年获博士学位后到爱丁堡大学玻恩处访问,约半年,当时商定由我在他已写的一部分的基础上完成《晶格动力学》一书的写作,大致用了3—4年时间,在这段时间中,我在利物浦大学理论物理系任博士后研究员,以一半的时间用在写书上,每年暑假到爱丁堡与玻恩讨论著书的进展情况。”

在《我的一生》一书中玻恩说:“最后一个中国人,黄昆,不能算我的学生了,因为他到我这儿时已是个有能力的理论物理学家。”^[7]与黄老的回忆相同。

黄先生1944年于国内在吴大猷指导下获北京大学硕士学位,1945年赴英留学,导师是后来(1977年)诺贝尔奖得主N. F. Mott。在他指导下,1947年黄昆获博士学位。1990年黄先生曾说^[8]“他(指导师)并没有什么‘教诲’,但是他善于捉住问题的实质,采用简单中肯的物理模型。解决问题的风格给人以深刻的影响。”

黄昆来玻恩处访问之前,玻恩准备写一本有关晶体点阵力学的著作,并已完成了部分手稿。但由于“其他任务和当时搞的研究阻碍了我继续搞下去。我把这本厚厚的手稿交给黄昆,他深感兴趣,和我一起讨论……我产生了一个念头,即他可能成为合适的合作者去完成它,于是我向他提出了这个建议”。^[7]这就是在《我的一生》一书中玻恩对二人合作机缘的回忆。出乎玻恩意料的是“他没有立即接受我的提议而回了利物浦”。几个月以后黄昆才答复可以一起完成这部书。玻恩回忆说:“他来了,有一段时期我们过得很愉快而且很有意思。黄昆不赞成我用严格的推导方式构成此书的计划。他是个共产党信徒和唯物主义者,他不需要抽象思维,他把科学看作是改善人民生活的手段。所以他提议在点阵动力学的系统推导之前应该加上一些篇章,其中有基本论述以说明这个理论的实际用途。我们为此发生了争执,但他说这是他作为合作者的条件。如果无人合作,这本书将永难完成,我同意了……这书的最后定稿主要归功于黄昆。令人惊异的是一个中国人能够如此流利而正确地撰写欧洲文字(玻恩第一次到英国时因语言问题几乎一无所获而归,本文作者注)……最终结果令人满意,因为这书看起来很有吸引力,而且无论是我自己,还是其他任何人都未发现任何错误。”^[7]《晶格动力学》一书被人简称“玻恩与黄”,是该领域最具权威的一部专著,40多年被物理研究者广泛引用。

在物理学研究方面,1947—1951年黄先生在利物浦大学进行博士后研究期间,主要完成了三项有影响的成果:黄-里斯多声子跃迁理论,黄方程及黄散射。1951年回国后,有20余年黄先生主要在北京大学从事教学工作,培养了我国一大批物理学家和半导体专家。进入20世纪80年代,黄先生迎来了科学研究的第二个春天,1983年他与朱邦芬合作提出的超晶格光声子模式的模型及类体模的解析表达式,被国际物理界广泛接受,称为“黄-朱模型”。

从1975年到2001年,据统计,黄昆先生的论著被引用高达7600余次。2001年黄昆荣获国家最高

科学技术奖. 1990 年有记者问: 您认为学习物理最好的方法是什么? 在学习与研究中应注意哪些问题? 他答道: “最重要是学习中贯穿本人在思维的主动性.”^[8]在《我的研究生涯》一文^[9]中, 黄老说: “我想着重指出, 在研究活动中基本上有三个决定性的步骤. 我想强调, 选择一个真正值得关注的课题是最重要的……找到一个有效的方法去解决问题的能力, 是同样具有决定性意义的……我要强调的最后一个决定性步骤是, 要正确理解自己研究工作所得到的最初结果的意义.”

中国物理界可歌可颂的人物还有许多, 如周培源、施士元、吴大猷等.

中国的物理学是在西方物理学的黄金世纪——20 世纪才成长起来的. 尤其是在 20 世纪上半叶, 在中国物理学发展史的天空横亘着由中外物理学家共同构建的友谊与合作的七色彩虹, 它是照亮后人前程的灯塔. 中国物理界不该忘记我们前辈的这段经历, 也不该忘记国外物理学家们对中国物理界的真诚友谊与帮助.

每当重温这段历史, 总要产生一些疑问: 今天, 我们国家较之从前更加强大了, 留学深造的渠道更通畅, 国内的条件也大大改善了, 但今天的成就, 较之前人更大了, 还是与世界前沿的差距更大了? 有多少人作出了获得国际物理界高度评价的工作? 无论如何, 这段历史告诉我们, 科学虽然追求客

观真实, 但任何条件下, 科学家的气节、自尊、自信、自强以及才华和勤奋都是至关重要的, 无它, 难有大造就, 无它, 难赢得别人的尊重与理解.

参 考 文 献

- [1] 戴念祖. 物理, 1983(10): 626[Dai N Z. Wuli (Physics), 1983(10) 626(in Chinese)]
- [2] 戴友夫. 著名科学家演讲鉴赏. 济南: 山东人民出版社, 1995. 224[Dai Y F. The Appreciation of Well-Known Scientists' Speech. Jinan Shandong People Press, 1995. 224(in Chinese)]
- [3] 王淦昌. 物理, 1987(9): 525[Wang G C. Wuli(Physics), 1987(9) 525(in Chinese)]
- [4] 王周恕, 郑志鹏. 物理通报, 1991(3): 35[Wang Z S, Zheng Z P. Physics Bulletin, 1991(3) 35(in Chinese)]
- [5] 沈慧君, 郭奕玲等. 现代物理知识, 1995(1): 36[Shen H J, Guo Y L et al. Modern Physics, 1995(1) 36(in Chinese)]
- [6] 钱三强. 徜徉原子空间. 天津: 百花文艺出版社, 2000. 132 [Qian S Q. Wander in Atom Space. Tianjin: Baihua Literature and Art Press, 2000. 132(in Chinese)]
- [7] 玻恩著. 陆浩等译. 我的一生. 上海: 东方出版社, 1998. 407—411[Max Born. Lu H et al trans. My Life. Shanghai: The Center of Orient Press, 1998. 407—411(in Chinese)]
- [8] 茅萼. 现代物理知识, 1992(1): 2[Wu M. Modern Physics, 1992(1) 2(in Chinese)]
- [9] 黄昆. 物理, 2002(3): 132[Huang K. Wuli(Physics), 2002(3) 132(in Chinese)]

· 书评和书讯 ·

科学出版社物理类图书精品推荐

书 名	作(译)者	定价	出版日期	发行号
拉曼布里渊散射原理及应用	程光煦	¥48.00	2000 年 12 月	0-1301
神奇的驻极体	夏钟福	¥12.00	2002 年 12 月	0-1596
正电子物理及其应用	郁伟中	¥38.00	2002 年 12 月	0-1605
高激发原子	詹明生(译)	¥35.00	2003 年 1 月	0-1683
经典场论	张启仁	¥45.00	2003 年 2 月	0-1636
光折变晶体材料科学导论	徐玉恒	¥25.00	2003 年 2 月	0-1668
功能陶瓷性能与应用	王永令	¥20.00	2003 年 2 月	0-1678
浮区对流(英文版)	胡文瑞等	¥85.00	2003 年 2 月	0-1673

欢迎各界人士邮购科学出版社各类图书. 凡购书者均免邮费并可享受优惠, 请按以下方式和我们联系, 同时欢迎访问科学出版社网址 <http://www.sciencep.com>

电 话: 010-64017957 64033515 电子邮件: dpyan@cspg.net 或 mlhukai@yahoo.com.cn

通讯地址: 北京东黄城根北街 16 号 科学出版社 邮政编码: 100717 联系人: 鄢德平 胡凯