

科学家·科技实业家

不知疲倦的探索者——卢鹤绂

毕品镇 唐廷友

(复旦大学物理二系) (中国科学院数理学部)



1941年,战争的硝烟弥漫着中国大地,中华民族处于生死存亡的危险时刻。一位年轻的博士,在刚获得学位后怀着满腔的爱国热情毅然回到了祖国。这位青年就是我国著名物理学家卢鹤绂。卢鹤绂于1936年毕业于燕京大学物理系,同年赴美国明尼苏达大学研究院深造,1941年获哲学博士学位。回国后,曾先后在中山大学、浙江大学、北京大学和复旦大学任教授。至今执教五十余年,成绩卓著,桃李遍天下。

数十年来,卢鹤绂在物理学领域孜孜不倦地研究探讨,在许多方面作出了创造性贡献。早在1937至1938年间,他即自己动手制造了180度聚焦型质谱仪,并用以研究热盐离子源的发射性能,发现了热离子发射的同位素效应,因而能够准确地测定锂同位素及钾同位素的丰度比。与此同时,还发现了一种新的矿石,它比习惯上用作锂离子发射源的矿石具有更好的发射性能。此项研究成果于1938年在美国《物理评论》上发表,题为《锂离子低温热源》。文中他使用时间积分法测定了锂7锂6丰度比的准确值,从而纠正了前人所测数值的很大误差。这项工作随即被世界公认,选定为国际同位素表上的准确值,被采用了20余年,一直到60年代,才有比之更准确些的数值出现。

1939至1941年间,卢鹤绂提出扇状磁场对入射带电粒子聚焦作用的普适原理,并据此设计制造了新型60度聚焦高强度质谱仪,用以分离硼10及硼11,从而制备同位素靶。1940年研制出了在低气压下氢及三氟化硼的紧缩式弧放电,并沿轴方向提出离子,成功地发明了硼离子的强源。

第二次世界大战前后,原子弹的研究成为世界瞩目的课题,卢鹤绂也投身其中,研究出了估算原子弹及原子反应堆的临界大小的简易方法。二次大战结束不久,就在《美国物理月刊》上发表了《关于原子弹的物理学》一文。这是国际上首次公开发表估算铀235原子弹及费米型链式裂变反应堆的临界大小的简易方法及其全部原理,被国际上广泛采用。

新中国成立后,党和政府非常关心卢鹤绂的科研工作,当时他在浙江大学任教,学校尽可能地为他提供了有利的科研条件。他心情振奋倾注全力于科学研究之中,不久,便在流体动力学的研究上取得了更大进展。1950年发表了《容变粘滞性之唯象理论》一文,提出了容变粘滞性理论,进而首次推出容变弛豫方程,并以此对经典流体动力学方程(纳威尔—斯托克斯方程)

进行扩充,以容纳容变粘滞性。1951年在美国《声学月刊》上发表的《从声现象研究体积粘滞性和压缩性》一文又扩展了原来的工作,把容变粘滞性理论在声学上的应用范围延伸到全部频率。同年发表的《容变粘滞性与声之速度及吸收》则进一步把理论从适用于一个分子的弛豫过程,推广到有 11 种弛豫过程同时存在的情况。同期杂志上还发表了他的《可压缩流体之散逸函数》一文,从他自己推广了的流体动力学基本方程导出包括容变粘滞性效应的流体耗散函数。这一系列论文的发表引起了国际学术界的重视,弛豫压缩基本方程被誉为“卢鹤绂不可逆性方程”。

同时,他还继续了对原子核结构的研究,提出了质子壳中子心模型。1950年在《美国物理评论》上发表了《关于核模型》一文,首次明确肯定核半径公式应改为 $R=1.23 \times 10^{-13}A^{1/3}$ 厘米。

在 50 年代全国进行高等学校院系调整期间,卢鹤绂协助建立了复旦大学原子核科学系,并积极参与了创建上海原子核研究所的工作,担任付所长兼一室主任。

在此期间,发表了《关于热能中子所致铀 235 分裂时发出的中子数目的讨论》这是在世界上第一次公开发表用费米气统计模型估算铀 235 裂变时发出的中子数。在他的《关于流体的容变粘滞理论及其在声吸收现象中的应用》一文中,从分子论观点研究了自己提出的容变粘滞性理论对所有热、结构、化学三种分子弛豫过程的普适性,并扩充了爱因斯坦的化学弛豫学说。

60 年代初,卢鹤绂对受控热核反应进行研究,提出了快脉冲,慢脉冲和稳脉冲的三大分类法,并深入研究了其能否成功的可能性。还主编了《受控热核反应》一书,总结了 1960 年以前国内外在此领域的理论研究及实践探索方面的成果。

卢鹤绂长期以来卓有成效的科研工作得到了学术界的一致推崇,1975 至 1985 年被选为上海市物理学会理事长,1981 年被选为中国科学院数学物理学部委员。

在开展理论研究的同时,50 年来,他讲授过核物理、近代物理、量子力学、热力学及统计物理学、中子物理及反应堆原理等 10 多门课程,曾编写、翻译多种教材和专著,撰写了许多学术论文、学术总结性论文、评论性著作等,为培养我国第一代原子科学的技术骨干作出了重要贡献。

他治学严谨,注重理论联系实际。在复旦大学成立 80 周年时,他挥笔题词“格物致知、运用自如”,并解释说:“格物实质上就是物理、从现代的眼光来看格就是规格、规律、物就是物质,把物质的现象规律化。有了这个规律就可以作出科学的预言,可以指导实践了。”他要求青年科技人员在研究工作中,要理论联系实际,还积极主张:“学理科的学生毕业后到工业部门去,去搞发明创造,使我们的产品超过外国,从而占领世界市场。”又提出:“大企业应有直属于它的科研机构,应吸收大部分理科毕业生到其中去工作。”为了能实现他的主张,他在报上多次呼吁,在政协会议上也多次提出有关提案。

70 年代,在担任上海市物理学会理事长期间,他积极支持组织了有关基本粒子知识方面的系列讲座,为开展这方面研究准备了人才。现在有不少活跃在基本粒子物理领域的研究人员,就是在听了有关讲座后产生对这一学科的兴趣的。此外,为了培养青少年从小就热爱科学,他在百忙之中还为少年自然科学丛书《科学家谈 21 世纪》、《从小爱科学》撰写文章。同时,他还积极支持中学物理课的教学改革,提出一些具有指导性的思想。如:自然科学是以实验

经验为基础的。在中学阶段就要让学生动手做实验。”“要培养学生综合分析问题的能力,要使学生会说理,只要说得通、概括得好、用得好就成功。”“教材应尽可能地择要反映现代科学发展的成就”,“在中学教材中应加入近代内容,主要是量子概念和质能相当原理。”

75岁高龄的卢鹤绂教授。曾被评为上海市教育出版系统先进工作者,上海市先进科技工作者。1988年在他从事科学工作50年时,又被中国科学院授予荣誉奖状,江泽民曾亲自到会表示祝贺。

随着现代科学技术的发展,卢鹤绂也不断更新着他的研究课题。近年来,高能物理发展很快,高能物理与核物理的关系越来越密切。新的实验发现了一些原有的核理论难以解释的新现象。这是否意味着必须考虑夸克自由度的影响,是否必须对夸克的构成作新的认识,是否有可能产生夸克胶子等离子体,这是目前各国核物理和高能物理工作者所关心的一个重大课题。对此,卢鹤绂正带领着他的课题组紧张地进行着研究。为了祖国科学事业的发展,为了祖国的繁荣富强,他不知疲倦地工作着、探索着、奉献着。