

# 纪念张文裕先生

叶 铭 汉

## 编者按:

叶铭汉先生曾任中科院高能物理所所长,与张文裕先生有过很深的交往。这里刊载的文章,是他在中科院高能所举办的“钱三强、张文裕、朱洪元、萧健四位物理学家纪念会”上的讲话稿,后经作者修改后应约在本刊发表。

张文裕先生离开我们快二年了。他和他的事业永存。他那为中华崛起而奋斗的精神将永远激励无数后来者。本刊发表叶先生文章,以表达我们对张老的怀念之情和永久的思念。

我们敬爱的张文裕先生,我国著名物理学家,中科院高能物理研究所名誉所长,不幸在1992年11月5日离开我们,到今天已经一年多了。他是我国高能物理和宇宙线研究的主要奠基人之一。多年来他孜孜不倦地为建立我国高能物理实验基地而呕心沥血,贡献了他晚年的全部精力。现在北京正负电子对撞机和北京谱仪已经运行了五年,高能物理实验已作出了国际先进水平的成果,我国高能物理实验有了自己的基地,在世界高能物理实验研究中可以说已有一席之地,实现了张先生毕生的心愿。

张文裕先生1910年1月9日生于福建惠安县。1931年毕业于北京燕京大学物理系,1932年获硕士学位并留校工作。1934年考取英庚款公费留学英国,第二年到剑桥大学卡文迪什(Cavendish)实验室攻读博士学位,在导师卢瑟福教授指导下从事核物理研究。由卢瑟福教授领导的卡文迪什实验室,是当时国际上最重要的核物理研究中心之一,核物理研究的一些重要结果都出自这个实验室。张先生在那里工作了差不多四年时间,作出了不少十分重要的核物理实验研究成果。

张先生一开始在该实验室埃里斯(C. D. Ellis)组工作,用不同能量的 $\alpha$ 粒子轰击铝和镁,观察复合核的形成与 $\alpha$ 粒子能量的关系以及所形成的复合核的衰变特性。当时对于原子核的结构还不很清楚,玻尔

(N. Bohr)提出了原子核液滴模型,张先生的实验验证了玻尔的模式。

后来到考克饶夫(J. D. Cockroft)组进行研究工作。大家知道,用加速器产生的粒子来进行核物理研究是由考克饶夫开始的。张先生用加速的氦核来轰击 ${}^7\text{Li}$ ,研究所生成的 ${}^8\text{Li}$ 的衰变机制。实验发现 ${}^8\text{Li}$ 先衰变至 ${}^8\text{Be}$ , ${}^8\text{Be}$ 立即衰变为两个 $\alpha$ 粒子。尽管别人已先用氦核轰击 ${}^7\text{Li}$ ,但未能发现 ${}^8\text{Be}\rightarrow 2\alpha$ 的衰变。

张先生的另一项工作是利用以质子轰击锂、铍和硼所产生的 $\gamma$ 射线和利用以氦核轰击这些靶核所产生的中子来轰击氧、铜、溴、银、铟和镓等,研究 $(\gamma, n)$ 、 $(n, p)$ 、 $(n, \alpha)$ 等反应。当时对于这些反应的研究刚刚开始。张先生发现了一些新的放射性同位素。其中应特别指出的是 ${}^{16}\text{O}(n, p){}^{16}\text{N}$ 过程,张先生首先发现的这一产生放射性同位素 ${}^{16}\text{N}$ 的过程,是现在辐射防护和反应堆设计中的重要问题之一,因为这一反应过程使空气、水带有放射性。可以这样说,张先生在卡文迪什实验室所作的这些核物理实验研究在当时都是最前沿的,开创性的。

1937年7月抗日战争开始,张先生报国心切,立即写信给国内主管英庚款的董事会申请提前回国,但董事会要求他必须获得博士学位后才能回国。1938年底,张先生完成毕业论文得到博士学位后回到祖国。

在四川大学工作了一个短时间后,张先生转到昆

## 逆性方程'的论证."

我们认为:卢鹤绂不可逆性方程,在世界物理学史上起着不可磨灭的作用,应当以此感到由衷的自豪。

## 参 考 文 献

- [1] 卢鹤绂,现代物理知识,1992,4(1):25
- [2] 卢鹤绂,莱州文史资料,1990,(4):30—32
- [3] 卢鹤绂给吴水清信,1993,10.27

- [4] 吴水清,自然杂志,1991,14(12):939—940
- [5] 青子,香港新晚报,1993,7
- [6] 沙恩,现代物理知识,1992,4(3):2
- [7] 朱洪元,中国大百科全书(物理卷),1987,7
- [8] 卢鹤绂给吴水清信,1993.11.20
- [9] Markham, Beyer, Lindsay. Absorption of Sound in Fluids 1951

明西南联大执教。为了进行研究工作，一切都从头开始，张先生自己动手准备吹玻璃设备，自己吹玻璃作盖革计数管，进行宇宙线研究。在当时极艰苦的条件下测量了宇宙线强度随天顶角和方位角的变化。

张先生还与王承书先生合作，分析当时已有的核物理数据，分析了 $\beta$ 衰变中的禁戒衰变和容许衰变，还分析了轻元素的能级特性。

1943年张先生从西南联大到美国普林斯登(Princeton)大学工作。张先生在那里工作了七年，工作主要为两方面，一是与罗森布鲁姆(S. Roseblum)合作建造了一台 $\alpha$ 粒子能谱仪。罗森布鲁姆在1944年春离开普林斯登大学， $\alpha$ 粒子能谱仪主要是张先生完成的。普林斯登大学原来有一台磁铁直径为80cm的回旋加速器，张先生到那里时，加速器的其他零件已拆去作原子弹的有关研究，只剩下磁铁。张先生利用这磁铁做成了 $\alpha$ 谱仪。这台能谱仪的能量分辨在当时是最好的。利用这套仪器精密测量了几种天然放射性元素的 $\alpha$ 粒子能谱。张先生不但在核物理思想方面走在当时世界前列，在探测器技术和电子学技术方面也处于前列。他完成的 $\alpha$ 谱仪可用两种探测器记录，一是核乳胶片，另一种是他和罗森布鲁姆共同发明的多丝火花计数器。这种利用多根信号丝记录粒子的思想在当时是革命性的创新。张先生自己配上电子学测量线路；改进了磁场测量仪器，对于10,000高斯磁场能测出1高斯的变化；改进了原有的磁场电流稳定电路，使励磁电流稳定度好于万分之一。张先生利用这个 $\alpha$ 谱仪，极其精密地测量了钋、镭、钍的 $\alpha$ 谱。对于钋的 $\alpha$ 谱，张先生发现在能量低于主峰处有好几条精细结构，强度约为主峰的万分之一。直到今天，这些 $\alpha$ 粒子精细结构是怎样产生的还没有令人满意的理论解释。

第二次世界大战结束后，普林斯登大学要恢复回旋加速器，张先生不得不拆掉 $\alpha$ 谱仪，中止了这项工作。

张先生另一工作是从1946年开始，设计制造一套记录宇宙线的云室系统，作 $\mu$ 子被物质吸收的研究。这套云室由计数器望远镜构成符合与反符合线路来选择终止在云室内吸收片内的宇宙线事例，室内可以放铅、或铝、或铁吸收片。这套云室的自动化程度及其运行的可靠性很高，在当时是很先进的，24小时连续工作，每周只需检查一、两次，无需经常调节。张先生在这套云室的设计、建造中又一次显示了他高超的物理思想和实验技术水平。

当时(1946年)人们普遍认为介子与核力有关。对于在宇宙线中观察到的 $\mu$ 子误认为就是汤川秀树所提出的介子，终止在物质内的介子应引起核反应，但别人初步实验结果与这一设想不符。张先生这一实验的目的是从宇宙线中选出穿透力强的粒子，当时叫 $\mu$ 介子，研究它与物质的相互作用。在张先生的云室装置中，宇宙线粒子先穿过30cm厚的铅，然后通过计数管望远

镜进入云室。

张先生在实验中发现，终止在云室中吸收片内的 $\mu$ 子不引起核反应，就是说 $\mu$ 子与原子核没有强作用。

张先生仔细分析之后，还得到原来没有预料到的新发现：当一个带有负电荷的 $\mu$ 子以低速穿过物质时，由于受到原子核的正电荷的吸引， $\mu$ 子有可能成为原子核的“卫星”，围绕原子核旋转。这种 $\mu$ 子与原子核形成的原子就叫作 $\mu$ 子原子。 $\mu$ 子可以从一个轨道跃迁到较内层的轨道上，放出X射线。实验观测到了这种X射线。 $\mu$ 子原子这一发现是当代粒子物理学的一个重大发现。张先生的实验开创了一个新的研究领域。

1950年张先生转到普渡(Purdue)大学工作。张先生认为，宇宙线事例少，可以用来作定性的工作，发现新现象，但定量的工作要在加速器上做。他鼓励哥伦比亚大学的物理学家建造加速器来产生大量 $\mu$ 子，定量地研究 $\mu$ 子原子。张先生转而研究宇宙线的贯穿辐射，即宇宙线引起的高能核作用。

张先生又建造了两台长方形云室来研究高能核作用所产生的 $4^{\circ}$ 粒子和 $0^{\circ}$ 粒子(现名 $K^{\circ}$ )，定出了它们的平均寿命。

1956年回国，担任原子能研究所研究员及宇宙线研究室主任。1957年当选为中国科学院学部委员。张先生回国之后积极推动在当时已经建立的云南宇宙线高山站上增添研究设备，添加两个大型方云室。这一计划在1958年大跃进时大家讨论认为应该扩大，最后决定建造一套规模为当时世界第一的大云室组。这一套大云室组在张先生、萧健先生和力一先生领导下在60年代中建成。

1961年至1964年张先生被派往前苏联杜布纳联合核子研究所工作，担任中国组组长，领导一个联合组的研究工作，为 $4^{\circ}$ 超子与质子弹性散射的研究作出了重要贡献。

张先生回国后，一直为在我国建立高能物理实验基地而努力。即使在“文化大革命”动乱时期，仍念念不忘。1972年张先生与朱洪元、谢家麟等十八位科学家联名写信给周恩来总理，建议建造一台高能加速器，开展高能物理研究。周总理亲笔回信指出：“这件事不能再延迟了，科学院必须把基础科学和理论研究抓起来，同时又要将理论与科学实验结合起来。高能物理及高能加速器预制研究应该成为科学院要抓的主要项目之一。”根据周总理的指示，1973年原子能研究所一部改建命名为高能物理研究所，张先生担任所长。

高能物理研究所建立之后，张先生为此付出了他的全部精力。首先是要建造一台高能加速器。经过张先生、钱三强先生和其他老一辈科学家的不断努力，国家批准建造一台能量为50GeV的质子同步加速器，

## 致物理学爱好者一封信

平时,本刊经常收到一些物理学爱好者的来信,信件内容大致可分为两类,一类涉及现代理论的探讨,另一类是爱好者朋友们希望本刊在物理学习和研究方面对他们予以指导。每当收到这样的来信,我们的编辑都会被爱好者朋友们对物理学的热爱、刻苦探索和积极进取的精神所感动。本刊由于编辑人员有限,大多数来信难以一一回复,请各位朋友谅解。普及现代物理知识是我刊的宗旨,因此一切热爱物理学的同志都是我刊最亲密的朋友。为物理学爱好者服务也是我刊宗旨之一。近来,本刊编辑部打算加强这方面的工作。今天我们在此与朋友们谈谈来信中一些有代表性的问题。

从来信中我们发现业余爱好者中除了一部分中学生外,绝大多数是从事非物理专业工作的朋友。他们对物理学是那样执着地追求,以致于对艰苦的环境全然不顾。有的朋友虽然由于考学的原因,上了别的专业,但仍然坚持自学物理专业课程。更有不少中学生朋友从小立志将自己毕生的精力贡献给祖国的物理学事业。许多爱好者坚持自修物理、勤于思考,并取得了明显的成效。他们或曾在我刊举办的研讨会上宣读论文,或曾在我刊上发表文章。这其中浸透着多少心血啊!我们编辑部全体同志为朋友们所取得的成绩由衷地高兴。

在阅读来信时,我们也注意到有些朋友在自学中忽略了一些问题。为了有助于朋友们今后的学习、研

究,下面简单地谈一谈我们的想法。

### 摩天大厦起于基石

学习和研究物理要注意打好基础。随着物理学的发展,当今物理学已是一门理论性较强、内容丰富、分支繁多的学科。由于大多数业余爱好者不可能象物理学专业的同志们那样全身心地投入学习和研究,因此建议朋友们在学习物理时,应注重物理概念、原理的理解,注重理论的来龙去脉,从其建立、发展、完善和得到验证的过程中融汇贯通地把握理论的体系,把握物理学思想和脉络,从而提高分析、归纳、综合问题的能力,提高自学效率。立志探究理论物理的朋友们一般要自修完普通物理和四大力学(理论力学、热力学与统计力学、电动力学和量子力学)。另外,在学习基础课的同时,建议朋友们阅读一些著名物理学家的传记或有关介绍文章,可通过了解他们奋斗的足迹,从中学习到他们百折不挠的精神,从而帮助朋友们在自学和研究中树立信心,勇往直前。这就在智力和心理素质两方面为以后的科研工作做好了准备。

### 物理学的语言——数学

数学是物理学的表达语言。伽利略曾写道:“科学是写在永远打开在我们眼前的那本书——我的意思是指宇宙。但是,如果我们不学习其中所写的语言,不掌握所写的那些符号,我们就无法理解它。这本书是用数学语言写成的……没有这些数学工具的帮助,就不可能理解它的任何单词,如果不理解任何一个单词,

工程代号为 87 工程,开始了实验研究基地的建设以及加速器和探测器的预制研究。与此同时,筹建了规模较大的工厂,建造了六个预制研究大厅。这些都为后来北京正负电子对撞机和北京谱仪的建造打下了必要的物质基础。

1981 年国家调整高能物理基地建设方案。张先生亲自主持论证会。他广泛征求和听取国内外高能物理学家的意见,在确定建造北京正负电子对撞机以及能区的选择上起了关键作用。

1983 年国家批准建造北京正负电子对撞机。1984 年 10 月破土动工,张先生和其他老一辈科学家在我国建立高能物理实验研究基地的理想终于实现了。

不幸的是,张先生的健康从 70 年代末开始急剧恶化。1984 年张先生退居二线,担任我所名誉所长。张先生后来行动不便,还坐着轮椅到对撞机工地了解工程的进展。

张先生在 1989 年后长期住院,医治无效,不幸在

1992 年 11 月 5 日逝世,享年 82 岁。

张先生一直认为,自然科学研究的对象是“物”。要研究“物”,必需变革“物”,并观测其变革后的反应。以这些反应的现象作依据,经思维加工而推出结论。物理学是一门实验科学,张先生在科研和教学中始终贯彻这一思想,十分重视科学实验,包括对实验方法的研究、实验仪器的制作和实验技能的训练。

张先生一生对科学实验研究孜孜不倦,治学严谨。为人谦逊、宽厚、平易近人。对于我国科学事业,对于年轻一代的成长一直十分关怀。他一直是我们的爱戴的导师、长辈。他为我们树立了献身科学事业的榜样。高能物理所有今天,不能忘记张先生等老一辈科学家的贡献。我们今天开会纪念他们,要学习他们的高尚品德,努力为我国科学事业的发展作出贡献。