

追求科学真理和献身祖国科学现代化的光辉一生

——怀念张文裕教授

阎康年

(中国科学院自然科学史研究所,北京 100010)



中国科学院学部
委员张文裕教授

敬爱的张文裕教授在多年重病之后,于1992年11月5日与世长辞了。噩耗传来,不禁愕然。正值祖国科技现代化热潮汹涌和急需栋梁之才的时刻,国家失去了矢志报国的优秀高级科学人才,我们也失去了一位海人不倦的良师益友。惊叹之余,不禁忆起10多年来张先生对笔者的谆谆教诲,历历在目,往事齐涌心头。

打开笔者访问和请教张先生的三本记录本,从1982年1月6日伊始,仅正式访问记录已达12次,关于短时间的和为《卢瑟福与现代科学发展》书稿的审阅与出版而作的访问记录也有十几次之多。在这些与张先生相处和促膝谈心的日子里,他给予笔者的亲切诚挚的教诲令人感慨万分。为了悼念这位闻名于世的学者,笔者作为晚辈有责任将所知的他的点滴精辟之见、严以治学的学风和高尚的品德,择其重要的写出来,以飨广大读者。

一、披荆斩棘矢志求学的青少年时代

笔者与张先生接触的10余年中,他在每次谈话时从来不谈起他的青少年时代。1991年9月,我在应邀为张先生写篇传记时,访问了他的夫人核物理学家王承书先生和他的秘书王恒久同志,她们也仅在张先生生命垂危的时刻,才把他的童年和青年时代为了求学克服重重困难的经历告诉笔者。

张先生生于福建惠安县的一个农民家庭。

他的父亲勤劳朴实,但却是封建礼教思想严重的农民,希望孩子能继承父业,种地、发财。张先生自幼聪慧,读私塾两年和小学四年时,已见才华,但他的父亲立意要他罢学种田。一位教师向泉州培元中学校长举荐,他得到了奖学金和姑母的帮助才上了中学。中途,他的父亲要强迫他成亲,将他关起来。他逃跑出来时,奖学金中断,教半年小学,赚点钱继续读中学,但因缺读一年,虽然随班毕业却得不到文凭,只收到肄业证书。为了使这位成绩优秀的学生能读大学,培元中学校长答应考上北京的大学后给他二年奖学金。这样,张先生一人边在船上打工,一边北上,到北京时,燕京大学入学考试已过。由于原中学校长推荐,燕京大学物理系主任谢玉铭教授留张先生在家里住。张先生一边到皮革厂学徒赚点生活费,一边准备考试。一个多月后,他补考合格,才被接纳,上了燕京大学物理系。

这种境况下的张先生学习自然十分勤奋。培元中学给的50元,只够交学费,他只能住阁楼顶,靠管果园和帮助老师抄卷子,以度日。第二年暑假,他当掉铺盖买车票,到河套帮助测量,挣点钱赎回铺盖和付文具费。据王承书先生介绍,大学三、四年级时,张先生被破格聘为兼职助教,辅导低年级同学,靠半工半读才读完了大学。由于学习优秀和立志学术深造,他考进燕京大学研究生院,取得硕士学位,并在1934年考取庚子赔款留学生资格,于1935—1938年在著名的英国卡文迪什实验室,在卢瑟福和艾里斯指导下,攻读并取得博士学位。

张先生在青少年时代经历常人难以想象的困难,以超人的毅力猎取知识,又在卡文迪什实验室优良学风的熏陶和善于培养优秀科学人才的卢瑟福的亲自指导下,终于登上了世界科学

的最高殿堂. 张先生的成功之路, 对于今天的广大青少年会有多么巨大的启示和鼓舞啊!

二、卡文迪什实验室传统和学风的传播者

每当张先生向我谈起卡文迪什实验室, 他的眼中闪耀着明亮的光芒, 极其兴奋地侃侃而谈. 他对麦克斯韦这样一位伟大的理论物理学家晚年重实验并亲自一一重做卡文迪什的实验, 感慨万分. 他说, 麦克斯韦制定了自制实验仪器和让学生自己动手做实验的制度, 并形成传统, 非常重要. 他对 J. J. 汤姆孙思想开放, 开女生读研究生的先河, 学风民主, 办成国际科研中心, 十分赞赏. 他对卢瑟福敏锐的洞察力, 实验简单而直接, 构思物理图象时能用简单直接的方法说明问题, 以及卢瑟福坦率、协助、合作和自己出了很多力却在发表时从不写上自己的名字等, 非常称赞. 他还说, 卢瑟福对于学生和助手的选题, 从不强加于人. 你没有题目, 他让你先工作, 等慢慢有了题目, 卢瑟福才帮助你选定. 他谈起他刚到卡文迪什实验室时, 卢瑟福穿礼服接待他并说: “你有自己的题目了吗?” 张先生答: “没有.” 卢说: “那你先到一组去, 慢慢你就会有题目的”. 从自己的工作中找课题, 然后导师予以指导, 这是卡文迪什的传统. 他还说, 一个人有了什么新思想, 卢瑟福非常重视, 卢一个星期来看我们一次, 一来就问你看了哪些东西? 你如果只谈些细节和情况, 卢就不高兴了; 你必须有新想法, 即使错了卢也高兴. 卢瑟福对人, 没有国际界限, 哪个人有特殊的, 就给予支持. 张先生列举卡皮察、考克饶夫……一一说明. 他告诉笔者, 卡文迪什实验室每天午后的茶时, 是大家一天中最开心的时刻, 卢瑟福和大家平等相处, 好的想法常常油然而生. 这个经验被玻尔用到他的理论物理研究所, 普林斯顿大学 70% 的人来自卡文迪什实验室, 完全是卡文迪什实验室传统. 他说他也将茶时带到杜布纳核子联合研究所. 张先生在英国、美国、前苏联和中国活动了大半生, 但是他的卡文迪什实验室传统和学风却执着如一, 在各地开花结果. 这也

物理

许就是卡文迪什实验室的一些老人和前主任们对张先生格外尊敬和关心的原因之一吧? 1988 年, 笔者访问剑桥大学时, 卡文迪什实验室教授皮帕德爵士一再问我张先生近况和患了什么病, 表示十分怀念, 而张先生向他推荐我的信, 也就成为他对笔者关心和为笔者的研究工作创造条件的重要原因. 1989 年, 当笔者从剑桥回国并去看望张先生时, 这时他已重病缠身, 认人和说话都很难. 笔者在他家附近的院子中见到坐在轮椅中晒太阳的张先生, 经一再说明他才认出来. 笔者大声向他转达皮帕德的问候, 这时连借助助听器也听不清的他, 好象会意地微笑了, 并点点头.

笔者在 70 年代初开始学习卡文迪什实验室和卢瑟福的事迹及其培养人才的经验, 那时全靠书本和资料, 发表过几篇虽然有一定影响却很肤浅的文章, 1981 年第一届全国科学史大会期间, 钱临照先生要去看, 阅后说: “你还没有抓住卢瑟福的精髓, 还需多看些资料.” 这使笔者了解到要真正研究一位科学家, 光凭资料只能获得静态的和表面的印象, 必须访问与卢瑟福一起生活过的人. 为此, 笔者访问了张文裕和赵忠尧先生, 没想到从访问第一次后, 竟然与这两位名人熟悉并产生了深厚的师生情谊, 成为他们家中的常客, 他们平易近人、待人以诚的风度, 使人终生不能忘怀, 并且萌发了写《卢瑟福与现代科学发展》一书和研究卡文迪什实验室的历史经验的想法. 前者早已发表, 后者已于今年得到国家自然科学基金的资助.

三、高风亮节严以律己的范例

张先生的爱国之心是有口皆碑的, 他为我国高能物理事业作出的重大贡献更是学术界周知的, 他克己之严犹如他的老师卢瑟福. 下面谈几点小事, 足以说明其情之深.

1. 张先生多次向笔者谈起他在 1950—1956 年为了回国的坎坷经历, 每当谈到麦卡锡主义横行和他为回国受到的种种阻挠和刁难时, 常常泪花涌出, 其情难述.

张先生求学之艰辛,说明他追求科学真理和矢志为国效力的远大志向。他在1948年后,由于发现 μ 原子和开拓了奇异原子研究领域及在大气簇射方面的研究,已经蜚声美国。作为一个爱国的中华儿女,他在后来又担任全美中国科学家联合会主席。这样一位中国科学家要回祖国,又处在抗美援朝时期麦卡锡主义横行美国之时,受到阻拦和迫害是难免的事。他和夫人为了回国想了很多办法,也得到考克饶夫等著名科学家的帮助,终于经过王炳南大使在波兰利用中、美谈判之机进行交涉,才迫使美方同意发签证。回国途中,有人要他去台湾,很多书在越南海口港遗失,他带回一些制造仪器的零件和工具所剩无几,但是,他们带回的发展祖国科学的爱国之心却是无法剥夺的。张先生为了振兴祖国的科学事业,放弃他在美国的良好工作条件,优厚的待遇和可能获得更大荣誉的机会(甚至本来美国学者承认的他的 μ 原子发现权在这时也因无人敢再提及而被遗忘于历史陈迹之中),毅然回国。回国后,国家给了他发挥才能的条件,他获得了中国科学院学部委员、人大常委会委员等一系列荣誉。他运用自己的知识和辛勤的劳动,为我国的宇宙线高山实验站和中国科学院高能物理研究所的建立和发展,以及为北京正负电子对撞机的研制,都做出了开创性的贡献。这些贡献使我国的高能物理研究从无到有,挤入国际高水平行列,并占有一定的地位。这种高风亮节的爱国气质,应当成为我国知识分子的楷模。

2. 张先生一贯严以律己,从不以学者权威和国家重要干部自居。他平易近人,对青年人以诚相待,知无不言,言无不尽,谆谆耐心教诲。笔者不是学高能物理的,只是出于爱好和兴趣才开始研究核物理史,其难度可想而知,以笔者的程度与张先生这样的名学者相比,犹如滴水之比大海。可是,张先生对笔者总是事无巨细,耐心讲解,其情自不殆言。

笔者与张先生合作撰文,是《百科知识》编辑部范宝新同志的建议和组织下进行的。那时,他知道张先生对于实验和现代化有些想法,因

为笔者与张先生较熟悉,约笔者一起到中国科学院高能物理研究所访问张先生,并要笔者按张先生意思起草成文,在张先生修改后,发表了《科学实验与科技现代化》一文,《光明日报》也发表了摘要,张先生在该文中提出实验室对外开放和中学应加实验课的意见,当时普遍反映很好。现在开放实验室已经在全国不少科研单位和大学建立,可见张先生意见之真切。

张先生是我的《卢瑟福》一书的实际审稿人,不但我听取了他的许多意见和介绍的历史情况,而且几乎是我写一章他看一章,他在旁边写上感想和意见,如“很好,这一章应写单篇宣传”,“不妥,应修改”,有的地方建议我补充新材料等。最后,他还特意为该书写了序言。记得,1986年春节期间,我带稿子去看望他,他随即打开一个个字看,刚好卢嘉锡院长来看望他并说:“你现在还看这些,这些东西我统统不看了。”卢院长走后,他继续看下去,后来住北京医院还带去看。那时他耳不能听,腿不能走,连写字都困难的张先生,完全出于对他的老师的敬重和为中国能出一本关于卢瑟福的书,而以自己仅有的一点余力在认真工作着。

总之,在与张先生接触中,笔者深深体验到,他的为人和学风与卢瑟福如出一辙,的确显示出卡文迪什实验室取得这样大成功的真谛所在,因而坚定了笔者研究这个课题的勇气和信心。

四、理论与实验和研究与教学 紧密结合的思想

张先生在卡文迪什实验室取得博士学位后一直搞实验研究,并且在教学工作中兼作研究,这种经历决定了他极其重视实验与教学的关系。也许人们会从卡文迪什实验室这个名称得到关于他治学道路的解释。其实,卡文迪什实验室就是剑桥大学物理系,它既搞实验,也搞理论,以实验为基础建立理论,然后再用实验验证,是历任卡文迪什实验室教授的共同风格,即使偏重实验的卢瑟福也是如此。

张先生几次向我谈到,麦克斯韦、瑞利勋爵

和 J. J. 汤姆孙都是闻名的大理论物理学家,他们都重视实验,并且领导过卡文迪什实验室,还亲自动手实验。张先生说,有人说卢瑟福不重视理论甚至反对量子力学,其实这是不了解情况,卢瑟福十分重视理论,他开始时对哥本哈根解释不感兴趣,因为他认为那不是物理,而是哲学。当看到伽莫夫的隧道效应理论对研制加速器有用时,卢瑟福就要留下他,并为他去美国而万分惋惜。张先生说,卢瑟福从来不说极端的话。他就听到卢瑟福讲重视理论并要大家学习量子力学,他反对的是那种不解决实际问题的理论。有一次笔者问张先生,您对很多书中谈到卢瑟福否定原子能大规模释放至可利用的程度怎么看?他回答说,卢瑟福也许有过这样的想法,但却从来不会说这种绝对的话,他是搞基础科学的,对于应用不那么感兴趣。张先生的这些介绍,对于笔者研究各种有关看法很有帮助。

张先生经常说我国封建科举盛行1000多年,清谈之风甚盛,其实我国最薄弱的是实验,应当教育青年一代知道理论来自科学实验,实验是科学之本,理论与实验结合科学才能很快发展。他认为,“改理论就实验,天经地义;改实验就理论,天诛地灭”,这是他的科研工作的信条,也是科学界的共识。

关于科研与教学的关系,张先生认为二者应当紧密结合。卡文迪什实验室开创了科研与教学有系统的结合,为培养大批优秀高级科学人才创造了条件。他不欣赏只教学不研究和只研究不教学的办法,青年人的智慧很重要,而且如果你不能把自己的理论讲得学生都能懂,那你很可能自己也没搞清楚。他认为教学和科研要有自由治学的气氛,尊重学生的爱好和专长,然后加以辅导。一个单位学术贡献大小,不在于一两个人,而在于建立一个纯粹的科学传统和学术环境,要有培养学术的气氛。一个好的传统能管百年,百年树人,改传统不那么容易。他说卢瑟福选择人很慎重,一旦选取,就看成事业接班人,负责到底,从不说哪个人行哪个人不行,尽管他心中有数。他说,我们老同志对待年青人,不要因一见面的印象就把人看扁了,形成得物理

罪不起老前辈和一得罪就完蛋了的局面,应该在科学真理面前人人平等。把个人偏见和情绪与科学混淆很不好,但这个问题却存在得很普遍;他说西方人常说:“这个人水平很好,但为人讨厌”,就是把两者分开了。

五、对自己科学发现的看法

1990年春天,为了《20世纪中国科学家著作精粹》一书要选张先生两篇代表作,笔者访问了他。那时,他说话已经几乎听不清楚,笔者根据他往日的谈话意向和自己的看法,打算选他在剑桥读学位时与别人合作的一篇文章《用 γ 射线和高能中子所产生的放射性》和1948年他宣布发现 μ 原子的论文《铅、铁和铝箔吸收介子的云室研究》,为了慎重起见,前去访问张先生。当我大声说明来意和选哪两篇时,他听不清,几经周折,他才会意,用很难辨别的喉音和指点表示要前一篇和1954年总结 μ 原子发现的《在铅和铝箔中停止的海平面介子》。这说明,张先生对于他平生的科研成果最看重这两个发现。

关于张先生发现 μ 原子一事,在笔者初访他时尚未听说过,这里有一段多年难言的苦衷。有一次,戴念祖同志听说我访问过张先生,便问我他的 μ 介子是怎么回事?这一句话促使笔者揭开了一段辛酸的往事。记得在1982年7月9日的一次访问中,我问:“张先生能谈谈当年发现 μ 原子的情况?”

张先生谈到1946年之后,美国流传苏联用透镜聚宇宙线介子而制成爆炸力巨大的介子弹,为此美国海军找普林斯顿大学,愿资助该项研究。J. A. 惠勒教授便请当时任研究教授的张先生承担。张先生决定用自控云室进行实验,使宇宙线经铅块慢化后进入云室中的铝、铁和铝箔中并使其停止,在几万张照片中未发现一例核力介子引起的爆炸现象,否定了上述谣传。但这一实验却发现在介子停止处附近有电子释放,这又否定了宇宙线介子有强作用的这一长期存在的看法,而为非强相互作用粒子。更重要的发现是,宇宙线负 μ 子与金属箔的原子核发

生了 $\mu^- + p \rightarrow n + \nu$ 作用,放出中微子而不是质子或 α 粒子,即将小部分静能给予核而使核子重新安排.记录到的“电子释放”表明,负 μ 子在靠近核时取代了电子而沿核外轨道旋转,并在发生定态轨道跃迁时,发射的几 MeV 光子在金属箔上产生了康普顿电子或电子对,从而证实惠勒的看法:“介子具有绕核旋转的玻尔轨道特征”和 γ 射线是“介子在玻尔轨道跃迁过程中释放的”.所以,当时惠勒说这样的“第一个实验证据是张文裕……给出的”(1949),吴健雄等后来也说:“张文裕于1949年在用云室研究停止宇宙线负 μ 子时发现了 μ 原子”.这是第一次发现的非卢瑟福-玻尔原子,开拓了奇异原子研究的先河.

μ 原子的发现发表后,引起学术界的重视,有的称为“张原子”,也有的说是“张辐射”.但是,由于张先生当时坚决要求回国受到的审查和迫害,理应归于他的这项重要发现竟无人敢再提,而被埋没了近20年.在1971年中美恢复外交关系后的第二年,中国科学家代表团首次访美前夕,美国《今日物理》载文称张文裕是 μ 原子的发现者.1977年,V. W. 休斯和吴健雄发表的《 μ 子物理》第一卷中称“张文裕发现了 μ 原子”.张先生有一次告诉笔者,李峨森同志在1972年留美回国时向张先生说:“你发现的 μ 原子,你种下的这棵树,已经开花结果了!”掩盖不住他内心的兴奋.

在1983年笔者的文章《 μ 原子发现过程和张文裕教授》发表后,《中国青年报》发起的全国

青年科学知识得奖赛的许多题目中,列出了“ μ 原子是我国哪位科学家发现的?”从而使张先生的这个发现名扬中国大地.

张先生最看重的自己另一发现是他于1937年在剑桥大学负责的一项实验: ${}^{16}_8\text{O} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{16}_7\text{N} + {}^1_1\text{H}$,这是他和哥德哈勃(M. Goldhaber)和嵯峨根(R. Sagane)合作,用锂放射的中子轰击氧原子核时出现8s 衰变期的放射性元素,经研究知其放射源为新产生的放射性氮—— ${}^{16}_7\text{N}$.张先生告诉笔者,这个过程在原子能反应堆设计中应该特别注意,因为冷却水中有氧,按照这个反应会产生带放射性的 ${}^{16}_7\text{N}$,对人体有害,并且在后来确实得到应用.张先生与费米很熟,经常一起探讨,自然了解反应堆的发明者的设计思想了.

张先生是一位爱国主义者和在国内外享有盛誉的高能物理学家,他是我国宇宙线和高能物理研究的倡导者和主要奠基人.他在科学上造诣很深,成就卓著,党和人民也给予他很多荣誉.他待人宽厚、诚恳,十分平易近人.笔者每次见到他,都有如面对亲人和无话不可言的亲切感觉,他给人以可信、可敬、可爱、可亲的情感,一旦接近,终生难以忘怀.张先生病如植物人已经两年多,笔者每隔几个月总要去看望他,后来他辨认不出来人,我却仍然怀着敬仰和感激之情去看他,否则心感不安.张先生留给笔者的研究卡文迪什实验室的历史经验和卢瑟福的治学与为人课题,仍然还在认真做下去,藉以实现张先生晚年的遗愿和对笔者的殷切期望.

相衬显微镜与泽尔尼克

周汉明

(中国地质大学基础部,武汉 430074)

一、相衬显微镜的基本原理及应用

1. 基本原理

相衬显微技术的关键是把人眼无法直接观

察到的位相变化转变为可以直接观察到的强度变化.设位相物体是透明度很高的物体,光波通过该物体后,只改变波的位相,波振幅不变.将该物体放在透镜的物平面上,由于位相物体各部分的光学厚度不同,其复振幅透射系数可写