

波谱学专家丁渝

祝玉灿

杨玉安

(中国科学院高能物理研究所, 北京 100039)

(邮电部设计院, 郑州 450007)

丁渝是一位著名的波谱学专家。50年代,他以原子束仪热丝法测出镧元素原子的超精细结构和电四极矩而享誉海外。他毕生从事波谱学的研究和教育,治学严谨,培养了一批人才;在激光和超导领域亦有建树。他是一位热爱祖国、忠于科学、并有远见卓识的科学家,只可惜过早谢世了。

一、享誉海外 心系中华

丁渝祖籍江西临川韩峰村,今属江西省抚州市钟岑乡,1920年9月16日出生于重庆,他的父母是进步的知识分子。父亲丁鼎南(又名丁贻音),早年参加辛亥革命,曾任商务印书馆编辑、吴淞商业学校教授,新中国成立后任大连海运学院教授,中国人民大学教授、副校长。母亲饶毓芳1912年曾考取官费留学,因故未能留学。丁渝的舅父饶毓泰是中国著名物理学家、物理学界老前辈。

丁渝从小酷爱读书、热爱科学。1938年考入上海交通大学电机工程系。1942年毕业时,他面对破碎的祖国山河,为了摆脱日寇铁蹄,历尽艰辛徒步跋涉一千余里,赴大后方广西桂林无线电厂的研究室,从事高频实验及线路分析工作。1944年初又辗转到昆明任西南联大物理系助教。1947年秋赴美深造,在美国俄亥俄州立大学当研究生兼助教,初期攻读原子核物理,后来改读波谱学(即微波光谱学)。1952年获该校物理学博士学位,任该校研究院的研究员。当时新中国已经成立,他准备回国,但受到美国当局的重重阻挠。为了冲破樊笼,丁渝不得不分两步走,先于1954年秋到加拿大国家研究院担任纯粹物理研究员,一面工作,一面寻机回国。丁渝获得博士学位后,在顺磁共振、核磁共振和原子束磁共振领域,对几十种样品的电磁特性如自旋、磁矩等进行了大量的研究,在

物理

《物理评论》上共发表七篇论文和六篇快报。

当时,随着微波技术的发展,人们对化学元素周期表中不少元素的精细结构和超精细结构都进行了详细的研究并给出了它们的磁矩、电四极矩等特性,唯独镧元素由于化学性质活泼尚未测出。一些科学家认为镧元素的超精细结构和核电四极矩用原子束仪的热丝法难以测出。但是,丁渝却并不盲目相信,他攻克了三个技术难关:原子束发生炉材料的选择、镧原子的探测技术以及减小本底,首次用原子束仪热丝法测定了镧原子的超精细结构,并由四极作用常数给出电四极矩的数值。这一成果使丁渝名扬海外,跻身于国际上有影响的科学家之列。该数据已被载入国际通用的《原子核自旋和磁矩表》中。加拿大国家研究院对这个研究成果非常赞赏。1973年,张文裕带领中国科学家代表团到加拿大研究院考察时,看到在丁渝用过的原子束仪上挂着一块牌子,上面记载着丁渝在这台束仪上测出镧原子核电四极矩的事迹。同年,国外杂志刊登纪念诺贝尔奖金获得者赫芝的文章,涉及到微波段波谱学发展的内容时,对丁渝的这一成果给与了评价并同时刊登了丁渝和技工在原子束仪旁工作时的合影。

成果、赞扬、优越的工作条件和优厚的生活待遇都拴不住丁渝的爱国心。1956年,他义无反顾地经过英国,绕道非洲好望角,冒着当时中东战争的危险,经香港回国。他乘坐的轮船是返回祖国怀抱的最后一只。

二、勇于开拓 注重实干

丁渝回国后,担任中国科学院原子能研究所(现中国科学院高能物理研究所)研究员,兼任北京大学物理系(后转无线电电子学系)教授。当时我国科学界对“波谱学”所知甚少,是丁渝将“radio-frequency spectroscopy”敲定译

为波谱学。50年代的中国既缺乏研究人才,更谈不上有先进的设备。为了把波谱学移植到国内,让它在祖国的土地上开花结果,丁渝在北京大学和原子能研究所同时开展了工作。在北京大学,他带领一批年轻教师和研究生着手开展核磁共振、电子顺磁共振等研究。在基本原理、磁铁设计、电路研制、样品制备等各方面,他都从头教起并亲自参加实验,在短时间内,就观察到三种共振信号,进而研制成使用再生振荡器的核磁共振谱仪及水平较高的3cm波段电子顺磁共振谱仪。这对我国磁共振研究工作的开展,起了带头和促进作用。在原子能研究所,丁渝和一批年轻科技工作者着手建造原子束仪。当时,手头上只有从加拿大带回的部分图纸,于是他亲手绘制工程图纸,身着工作服深入车间,与工人一起吹玻璃、锉零件、开车床、焊接真空箱并抽真空。什么脏活、累活他都干,没有一点专家的架子。经过几年的奋斗,我国第一台长为2.6m、容量为2341的原子束仪本体诞生了。在进行了光学调试、束流调整和原子束的探测之后,观测到极化束,最后又观察到零场跃迁和射频跃迁的信号。它是精密研究超精细结构给出核自旋、磁矩和电四极矩的性质进而验证核结构模型及量子电动力学的重要仪器。它的实验技术为提供高精度的频率和时间的源标准也有着重要的实际应用。原子束仪的建成为国家填补了空白,同时也带动和促进了国防等其他领域的应用研究。

1958年,丁渝带领年轻科技队伍在我国首次观察到质子自由进动信号,开展了弱磁场的测量。这为配合卫星和海军防御系统的建设起到一定的作用。1960年,美国发现了激光,丁渝敏感地意识到这是一次突破,是光学新纪元的开始。他紧紧跟上,于1961年就在一个高温白金坩埚里培养了红宝石激光晶体,与此同时,他还开展了光磁双共振的研究,在我国首次看到了光抽运的信号;这项实验技术被用到石油勘探上,取得了较好的效果。70年代初,世界上超导加速器新技术的研究勃兴,中国科学院高能物理研究所决定成立新技术、新原理研究

室,把丁渝从湖北“五七”干校调回来,让他筹建低温车间,进行低温超导在加速器上的应用研究。对于丁渝来说,这是一个新课题。为了尽快起步,他勤奋阅读超导理论和超导加速器的书籍和文献,在炎热的夏天,自带盒饭到情报研究所查阅资料,还自费购买《加速器原理》一书分送给大家阅读。丁渝特别注意大协作精神,为了尽快在我国发展超导加速器新技术,他团结国内一些著名的低温超导专家与技术人员一起对超导技术协作攻关。他亲自承担超导加速腔的研制,从寻找超导材料铌到解决独特的“葫芦串”型腔体设计的新工艺,遍访各地。他带领年轻科技工作者,用氢氟酸对铌的表面进行腐蚀和化学抛光,于1973年12月成功地测出了 λ 波段超导腔的无载 $Q_0 \sim 10^7$ 。超导腔技术对研制超导直线加速器起着关键的作用,同时它也可以作为一种新的稳频技术,改善和提高原子频标的特性,在计量学和精密物理实验方面有着多种应用。

丁渝不愧为我国波谱学研究的开拓者。他根据国家需要,追踪世界先进技术,善于很快进入其他学科领域,他是一位思想活跃的科学家。

三、严谨治学 精心育人

丁渝作为我国波谱学科的带头人,深知培养人的重要性。他回国后兼任北京大学教授期间培养的一批年轻教师和先后指导的五位研究生,目前已成为有关科技战线上的骨干力量。在他的支持下,北京大学1979年在国内首先创立了“波谱及量子电子学专业”,这个专业培养出一大批大学毕业生,为波谱学在我国的发展作出了贡献。目前北京大学这个专业博士点也是在丁渝打下的基础上发展起来的。他还被邀请到中国科学技术大学讲课,由于他讲授深入浅出,深得学生的敬重和崇拜,激发了青年学生对波谱学和原子物理学的兴趣,一些高材生甚至到原子能研究所要求报考丁渝的研究生。

他对新分配到实验室的大学生要求也非常严格,总以实验物理学家的标准去锻炼年轻一

代科技工作者，通过修复仪器让他们受到基本实验技术的训练。丁渝告诉这些年轻人，从仪器的修复中可以学到有参考价值的物理知识和实验技术，从而对原子束仪的探测系统有可能加以改进，使年轻科技工作者感到提高实验素质的重要性。他常说，实验物理学家应该在实验室里经常敲打，他坚持实验室作为办公室。由于他的严格要求，一支具有实干精神、动手能力强的科研骨干队伍成长起来了。

1962年，我国着手在成都筹建西南技术物理研究所，上级要求丁渝为这个研究所培训人才。他把几批从北京大学、清华大学挑选出来即将分配到西南技术物理研究所去工作的毕业生留在身边，首先进行基本实验技术训练。丁渝为他们讲授核磁共振、荧光晶体的发光特性、晶体生长中的溶盐法等多门课程，提高了他们的业务水平及独立工作的能力。这批人到西南后，就立即把晶体生长搞起来了，于1965年长出了很漂亮的红宝石和钽铍石榴石晶体；得到全国同行的赞扬，为此还在这个研究所召开了晶体生长现场会。丁渝为这个研究所培训的人才中，目前有的已成为高级工程师、研究员及教授，为国防科研做出了很大贡献。

四、呕心沥血 绘制蓝图

丁渝是一位科研的带头人和实干家，为发展祖国的波谱学事业勤勤恳恳，兢兢业业。他做得多说得少，绝不轻易发表没有分量的文章。出于一个科学家的责任，他对我国波谱学、核物理和高能物理的发展，提出过许多设想和实施的建议。他参加波谱学的十年发展规划后，于1963年在光明日报上发表《波谱学的新近发展》一文，详细介绍了波谱学的特点；原子束磁共振、顺磁和核磁共振，光抽运和光磁双共振及激光发展的动态；波谱学在自然科学和工程技术中的应用及意义。他为波谱学的各个分支学科在我国发展指出了光明的前景。

更加难能可贵的是，他在文化大革命期间，被诬“里通外国”和“特嫌”，并送到湖北干校劳动。生活艰苦，条件恶劣，但是丁渝仍然没有忘

记祖国科学事业的发展。白天下田干活，还抽空看书，晚上打着手电筒调研和总结。在干校劳动期间，他写下了《关于三项基础研究的意见》：提高频率标准的精度方案，检验量子电动力学的精密实验如兰姆位移和g因子反常，以及检验CPT守恒的精密实验。在这些建议中不但大胆地提出自己的疑问，而且还提出许多具体的技术措施，表达出了他在赶超世界先进水平方面的急切心情。1973年，中国科学院召开高能物理和高能加速器预制研究工作会议，他在大会上做了题为《应用超导微波腔加速粒子的新技术》的发言，阐述了这一研究的重要意义；重点指出超导微波腔的物理问题及制备工艺和检测方面的各种问题；提出超导腔设计时应考虑到单晶与多晶，纵缝与横缝，封接与焊接，盘片结构与葫芦串等优缺点的对比，并且提出应用激光、原子频标等新技术对工艺的各个阶段进行分析和检测的建议。

正当他要奋发大干，力争赶超世界先进水平的时候，病魔却无情地向他袭来。1974年10月，他感冒咳嗽，痰中带血，服药无效。但是，他仍然坚持工作，直到胸腔积水，呼吸困难，夜不能眠，这时他只得住进医院。经检查，他已经是肺癌的晚期。住进医院，他带着一大摞书，病床上下到处是书籍和资料。晚上，为了不影响其他病友休息，他常常在病房饭厅里或走廊的灯下赶写有关波谱学的发展和超导加速器粒子动力学方面的相稳定问题的文章。他从摆振动公式开始，直至推导出相稳定方程解，他用几何图像《鱼和大眼睛》表达这个解。他忍着病痛的折磨，终于系统地总结出了加速器相稳定性方面的有关问题；为我们留下了最后一笔科学财富。

1974年12月16日，年仅54岁的丁渝——中国波谱学专家，过早地离开了人世，不少熟悉他、了解他和敬重他的人禁不住失声痛哭。

丁渝奋斗了一生，他的设想、建议和方案都涉及波谱学和粒子物理学中带有方向性的基础课题，至今这些课题在国内外仍有生命力。丁渝在理论和实验方面的深厚功底和他对科学进步的无穷追求，是年轻科技工作者的楷模。