

粒子物理学家——唐孝威

童 国 梁

(高能物理研究所)

唐孝威,中国科学院学部委员,粒子物理学家,高能物理所研究员,研究室主任。他参加工作三十多年来,一直奋斗在基础研究和国防科研的第一线上,取得了显著成绩,作出了重要贡献。

唐孝威生于 1931 年 10 月,1952 年毕业于清华大学,同年被分配到中国科学院近代物理所(后改为原子能研究所)工作。他在核工业部原子能研究院的研究员、名誉院长戴传曾领导下,进行探测核辐射的计数管和强流管的研制,并且研究计数管的气体放电机构。该项工作在 1956 年获国家自然科学三等奖。在这期间,他还先后参加过我国铀矿的野外勘测工作和我国上空大气放射性的监测工作。

经国家选派,唐孝威于 1956 至 1959 年在苏联杜布纳联合核子所工作。他先后与普洛柯希金(Прокошкин)等合作,利用单能电子束进行电磁级联簇射的实验;以及利用慢的负 π 介子束,研究质子吸收 π 介子的反应。他和贾普金(Тяпкии)等合作,首创高压脉冲供电计数器,是后来圆柱型火花室的雏型。此外他还先后进行星裂探测器、全吸收契伦柯夫计数器和取样式电磁量能器的研究。这些研究成果先后发表在当时国内外的科学刊物上。

从 1960 年起唐孝威参加我国原子弹和氢弹的研制,在核基地领导一个研究室,进行关键部件的研究。完成任务后,又在核试验场进行核爆炸的研究,在核物理、中子物理、辐射测量和近区测试等方面作了大量的科学研究工作,领导解决了一系列有实际应用价值的问题。

唐孝威于 1973 年调到中国科学院高能物理研究所工作。1975 年领导一个实验组,参加我国人造地球卫星的任务。在回收人造卫星舱内布置核乳胶,测量空间粒子辐射,提供了有实际应用价值的实验数据。

1978 年初到 1979 年底,他领导一个中国小组在西德电子同步加速器中心参加马克杰装置的高能正负电子对撞实验。在该装置上进行的合作研究中发现了三喷注现象,对层子间作用力和胶子的存在,提供了有力的支持。同时,马克杰合作组还进行小距离下量子电动力学的检验、电弱干涉效应的观测和强相互作用耦合常数的测定等工作。在马克杰组中,中国小组的科学家参加了实验准备、安装调试、收集数据和分析数据等各个阶段的工作。他们对与马克杰



唐孝威(左起第一人)

合作实验做出的贡献,为祖国争得了荣誉。

长期以来唐孝威一直注意在国内开拓两方面的工作,一是进行不用高能加速器的粒子物理实验(尤其是在国内尚未建成高级加速器的时期),二是发展核物理和其它学科间的交叉学科。

1980 年他从西德工作回国后,先后在中国科大和高能所进行了(一)正负电子三光子湮灭的研究、(二)重中微子和磁单极子的研究、以及(三) γ 相干与非相干散射的研究;通过这三方面的研究,指导和培养了一批青年科研人员。

正负电子湮灭是量子电动力学的基本过程之一。自由正负电子主要湮灭为二光子,三光子湮灭的几率很小。唐孝威注意到由于实验技术的困难,在正负电子三光子湮灭方面,除了五十年代有过少数的定性实验外,至今没有定量的实验研究。自 1982 年起,他在中国科大领导一个实验组,对正负电子三光子湮灭过程进行系统的实验研究。他和中国科技大学近代物理系的杨保忠等许多人一起,建立了三重符合装置和 γ 射线极化分析器,并且采用高产额的电子偶素源和高分辨率的 γ 谱仪,测量了正负电子三光子湮灭末态光子的角分布、角度—能量关联和光子极化,首次给出了一系列定量的实验数据。在高能所,他和王蕴玉等研究了用高分辨率能谱仪测定三光子湮灭强度的新技术;还和张天保等合作,首次测量了正负电子三光子湮灭的光子能谱,得到了与量子电动力学理论相符合的实验结果。

他十分注意当代粒子物理学和天体物理学的重大问题之一:中微子性质问题。1985 年加拿大教授辛普生(J.J.Simpson)在 *phys. Rev. Lett* 54, 17 (1985) 1891 上发表的《在 β 衰变中重中微子发射的证据》(Evidence of Heavy-Neutrino Emission in Beta Decay)一文中报道了存在重中微子的实验证据。同年他和本所的刘年庆通过伴随 ^{55}Fe 原子核俘获轨道电子时产生的内轫致辐射的测量,证明质量在 30Kev 到 90Kev 间的重中微子不存在,并且给出了重中微子混合强度的上限。与此同时国外的许多实验室也报导了否定辛普生(J. J. Simpson)的实验结果,但未见有采用内轫致方法的报导。

近年来国外许多实验室进行电子中微子质量的测量,唐孝威很关注在国内开展这方面的工作,对有关实验从各方面加以支持。为了进一步提高测量中微子质量的分辨率,1984 年他提出用静电积分谱仪测量氚衰变 β 谱来确定电子中微子质量的建议,并且和核工业部原子能研究院的研究员孙汉城等指导研究生完成一台静电积分谱仪的理论设计和模型试验。目前电子中微子质量的测定,都采用氚原子核的 β 衰变,鉴于氚的这种重要性,唐孝威在 1985 年用高纯锗 γ 谱仪进行测量,确证氚是纯 β 放射源,而不发射单能 γ 射线。

磁单极子是否存在的问题,是粒子物理学家和天体物理学家共同关心的又一重要课题。1982 年美国教授卡勃莱拉(B. Cabrera)在 *Phys. Rev. Lett* 48 (1982) 1378 上发表的《磁单极子的候选者》(Candidate of Magnetic Monopole)一文中报道了观察到磁单极子事例的候选者,但国外许多实验室都报道负结果。1984 年,唐孝威和本所的郑蒲英合作进行磁单极子的实验探索,尝试用超导磁体产生的强磁场,从铁矿石中拔出磁单极子,实验设计的特色是对大质量、低游离的磁单极子也灵敏。他们的实验给出了矿石中磁单极子含量的上限值。

γ 射线的相干与非相干散射,是低能 γ 射线和物质相互作用的重要过程,唐孝威对此也给以注意。他从 1981 年起在中国科大领导实验组,积极开展 γ 射线相干和非相干散射的研究。他和中国科技大学近代物理系卞祖和等许多人一起,进行了 γ 射线小角度相干散射和非相干

散射微分截面的测量、 γ 射线相干散射谱线恒定性的测量、以及 γ 射线非相干散射谱线轮廓的测量。他们通过这一系列的实验研究、建立实验设备和发展测量技术,为用 γ 射线散射方法研究原子、分子形状因子,以及用 γ 射线散射轮廓方法研究凝聚态电子动量分布等工作打下了基础。这两方面的分析技术目前在我国还是空白,创建这些分析技术,将为我国原子、分子物理和凝聚态物理的研究提供服务。

唐孝威根据我国对外开放的政策,多次建议加强国际间的科学实验合作。他一贯认为:选准目标、成组派出队伍、走向世界、积极参加科学技术的国际合作和国际竞争,将有利于促进我国科学技术的发展。他指出,特别在高能物理实验方面,研究设备规模越来越大,大规模的国际合作更是势在必行。

他1980年从西德回国后,继续参与马克杰实验组的合作与交流。1982年初他再次去西德电子同步加速器中心,参加用马克杰装置寻找顶夸克的实验。

1982年初唐孝威参加美国麻省理工学院、瑞士苏黎世高等工业大学等单位的会议,一起商议组成国际合作组(L₃组),准备1989年在欧洲核子中心建成的高能正负电子对撞机(LEP)上进行高能物理实验。这个实验将在质心系能量为 10^{11} ev能区中寻找新粒子,特别是电弱理论预言的黑格斯粒子;并研究 Z^0 粒子物理及其他粒子物理新现象。他们共同起草了申请实验的意愿书,经欧洲核子中心批准,已着手筹备实验。L₃合作组目前已有包括中国在内的15个国家的四百多名物理学家参加。

此项计划得到中国科学院领导的支持。为此成立了一个15人的实验组进行国际合作。在L₃实验的准备阶段,该组承担L₃实验前后向漂移室的研制和设计工作,后来又增加L₃实验强子量能器正比室的研制及相应的软件工作。其中量能器正比室的制作是由中国、美国、苏联三个国家的研究单位承担的。

1983年以来,全组人员在唐孝威领导下,从创建国内实验室开始,努力克服困难,工作初见成效。在前后向漂移室方面,他们与外国学者一起进行了联合设计,在国内研制了两维漂移室单元,按计划完成了漂移室的预研工作。在强子量能器正比室方面,他们在瑞士苏黎世高等工业大学的支持下,于1986年初在国内完成了60个正比室、包括2763个正比管的制作与测试,并已运往瑞士。中国组的工作得到国外合作单位的好评,最近西德亚琛工大的所长,还专门来函祝贺。此外,组内进行了大量的蒙特卡洛模拟和设计工作。由于全组人员抱着在国际合作中为国争光的愿望,日夜奋战,才取得了这样的成绩。

在这期间,他还积极帮助中国科大、四川大学、杭州大学、华中师大、山西师大等单位的有关实验组打通国际交流的渠道,推进了多种项目的国际合作。

唐孝威十分重视对青年科技人员的培养,在“多出成果,多出人才”的指导思想下,通过科研实践,他指导、培养了不少科研人员。从1981到1986年,由他指导的研究生就达22人。他对研究生具体指导,热情帮助,严格要求。正如他的一位研究生在论文中写的:“论文工作期间,他不但对论文各阶段的结果及时地进行指导分析,而且还在繁忙的工作中抽出时间指导实验的具体操作过程。严谨认真的科研作风给作者留下深刻的影响”。

他兼任中国科大四系教授,工作十分认真负责,为学生讲授过正负电子物理、粒子物理等课程。为了工作,他有不少节假日是在合肥渡过的。他多次给高能所实验训练班授课。他还在寒、暑假热情地为青少年作通俗的科技讲座。

他主编《粒子物理实验方法》一书的出版,受到广泛的注意与欢迎。正如一位老专家在对该书的评价中所说的:“它主要是从探测研究前沿领域中较新发现粒子的物理量所需要的实验方法出发而写成的。因此它的内容和重点与通常侧重操作原理,主体结构,及其用途的探测器书籍略有不同。快电子学,在线分析,离线分析等是《粒子物理实验方法》的重要部分;这些都是目前在高能加速器上进行粒子物理实验研究中所不可缺少的方法。这方面的书籍目前尚不多见。它的出版是适宜的和受欢迎的。”该书荣获 1983 年全国优秀科技图书一等奖。