

编者按 美国当地时间8月4日凌晨,著名华人物理学家、诺贝尔物理学奖获得者李政道在旧金山去世,享年97岁。多年来,李政道先生为我国科技事业发展和人才培养以及国际合作与交流作出了重大贡献。本报邀请曾与李政道先生共事的院士专家,追忆与他交往的点滴,缅怀他的卓越功绩和崇高品格。

# 李政道先生和中国高能物理发展

◎陈和生

李政道先生是20世纪最伟大的物理学家之一。他为物理学的发展作出了重大贡献。李先生致力于中国的科学事业和教育事业,特别是为我国高能物理事业的发展和人才培养呕心沥血。李先生的逝世是国际物理学界的巨大损失,更是中国科学界的巨大损失。在这里,我谨以此文回顾李先生关心、支持和帮助中国高能物理和加速器事业发展的历史足迹。

## 建言我国开展高能物理研究

1972年9月,李先生夫妇重返阔别了26年之久的中国。当时,中国的科学发展正处在一个特殊时期。1972年9月11日,周恩来总理对张文裕和朱光亚等18位科学家关于在中国开展高能物理研究和加速器研制工作的建议信作了重要批示,强调“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,同时又要把握理论研究和科学实验结合起来。高能物理研究和高能加速器的研制,应当成为科学院要抓的主要项目之一。”周恩来总理这个重要指示预示着中国高能物理研究春天的来临。

根据周恩来总理的指示,1973年2月,中国科学院高能物理研究所(以下简称“高能物理研究所”)在原子能研究所一部的基础上成立。

1972年10月4日,周恩来总理接见了李先生夫妇,与他们进行了长时间的亲切交谈。此后,李先生便开始了推动中国高能物理发展的努力。他参访了多所大学和中国科学院的研究所,作了多场学术报告,介绍国际理论物理研究前沿,给中国物理界带来了一股春风,受到了热烈欢迎。李先生经常回国讲学,在各种场合强调科学技术和教育对中国的重要性。他多次访问高能物理研究所,与研究人员进行深入的学术探讨,并积极促进中美科学技术交流。1973年5月,中国科学院派出第一个高能物理代表团访问美国。访问期间,李先生邀请代表团访问美国布鲁克海文国家实验室。

1974年5月,毛泽东主席在中南海接见了再次来访的李先生。毛主席饶有兴趣地与他讨论了宇称不守恒的物理问题。

1979年2月,邓小平同志访问美国,打开了中美两国关系的新篇章。访问期间,中美两国政府签订了中美科学技术合作协定。李先生抓住中美科技交流的历史契机,全力推动中美两国的高能物理合作,在很短的时间内,促成了中美高能物理合作协议的签订。这是中美科学技术合作协定下的第一个执行协议。李先生对协议的签订发挥了关键作用。

1979年6月,第一次中美高能物理合作会议在北京召开。邓小平同志接见了美方代表团的全体成员。中美之间在高能物理领域合作的广度和深度不断发展。直到2017年,中美高能物理年度会谈共举行了37届,有力促进了中国高能物理事业的发展,也成为中美科学技术交流的一个重要窗口,促进了中美两国人民的相互理解和友谊。

李先生利用多种渠道,为中国培养了大批高能物理理论、实验和加速器领域的人才。他亲自在北京教授理论物理和粒子物理的系列课程,给“久旱”的中国物理学界带来了“滋润的春雨”。为了培养中国高能物理领域的人才,李先生安排了数十位高能物理研究所科研人员到美国各大国家实验室和大学做访问学者,把握国际高能物理的最新发展趋势,学习先进的实验技术。这批科研人员中的许多人后来成为中国高能物理研究的骨干。由李先生推动设立的中美联合招考物理研究生项目(CUSPEA)更是为中国物理学界培养了大批人才。

## 建设北京正负电子对撞机

北京正负电子对撞机(BEPC)的建设使中国有了自己的高能物理实验基地。可以说,没有李先生对发展中国高能物理的远见卓识和孜孜不倦的努力,就不会有BEPC的建设和成功。从它的物理目标选择到加速器方案的确定,从工程设计到关键设备订购,从人才培养到工程管理,都凝聚着李先生的心血。

1981年3月,李先生和一些美国科学家建议中国建造2×22亿电子伏的正负电子对撞机,研究强物理。李先生

的建议得到了中国高能物理学家的积极支持。

在李先生的帮助下,高能物理研究所开始进行设计和预制研究工作。1983年4月,国务院正式批准BEPC工程立项。1984年10月7日,邓小平同志来到高能物理研究所为BEPC工程奠基,并为高能物理研究所和BEPC题词。邓小平同志亲切接见了李先生,感谢他为中国高能物理发展所做出的努力。BEPC的建设成为那一时期中美高能物理会谈的中心议题。BEPC动工后,李先生动员美国五大高能物理实验室的科学家和工程技术人员,运用各种方式,助力BEPC建设,解决技术难题,促进中国高能物理和加速器科研队伍的成长。

1988年10月,高能物理研究所在全国多家单位的通力协作下,按期、未超预算、高质量建成了BEPC。当年10月16日,BEPC成功实现首次正负电子对撞。10月24日,党和国家领导人来到高能物理研究所,在李先生陪同下视察BEPC。邓小平同志发表了《中国必须在世界高科技领域占有一席之地》的著名讲话,深刻阐述了发展中国科学技术的战略思想,强调发展中国高能物理研究的重大战略意义,要求中国高能物理的发展不能断线。邓小平同志还高度评价了李先生对发展中国高能物理的贡献。

BEPC投入运行后,迅速达到设计指标,成为世界八大高能加速器之一,取得了许多重大物理成果,使得我国高能物理研究在国际上处于领先水平,在世界高能物理领域占有一席之地。

BEPC是我国大科学装置发展的里程碑。它的建设、运行和开放为我国培养了专业齐全、力量雄厚的加速器探测队伍,并积累了大科学装置的建设、运行和开放经验。

## 制定中国高能物理发展战略

在BEPC获得成功,李先生又把目光转向了中国高能物理未来的发展:必须面向国际高能物理的最新前沿,必须符合中国国情,必须满足国家科学技术发展的战略需求。经过多年广泛深入讨论,并得到李先生的指导,我们确定了中国高能物理发展战略,制定了《中国高能物理和先进加速器发展目标》,并在2000年7月得到国家科技领导小组第七次会议原则同意。

发展战略明确了BEPC未来发展的目标,并提出要对BEPC进行重大改造。

在非加速器物理实验方面,由于微观的粒子物理研究和宏观的宇宙学和天体物理研究交叉融合,中微子物理实验、粒子天体物理实验、宇宙线观测等成为粒子物理研究的热点。发展战略明确,我们应当根据国际前沿发展动向,发挥我国特点,选择合适的切入点。

对于国际合作,发展战略明确,我国应加强高能物理大型实验的国际合作,例如大型强子对撞机实验的国际合作和国际直线对撞机的研究开发。

此外,发展战略还明确,积极发展基于加速器的大型科学研究平台,如先进同步辐射光源、散裂中子源、硬X射线自由电子激光等,为多学科交叉前沿研究提供有力研究工具。

这个发展战略的确定,对于中国高能物理的发展和大型科学装置的规划建设具有里程碑式的意义。李先生支持这个发展战略,并全力帮助战略的部署和实施。

## 对BEPC进行重大改造

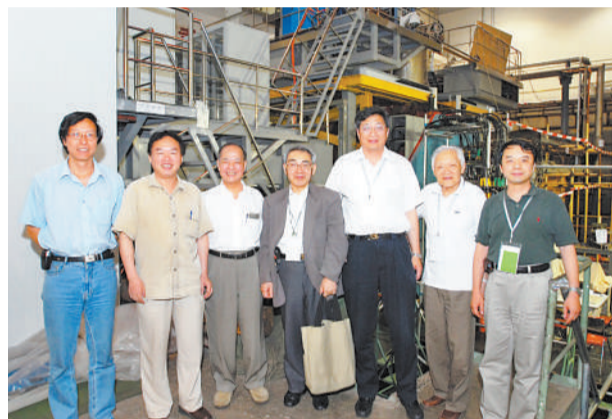
为了保持我国在世界高能物理领域的一席之地和强物理实验研究的国际领先地位,我国科学家提出了对BEPC进行重大改造的建议,得到了国家批准。2003年底,双环亮度正负电子对撞机(BEPC II)完成了全部立项过程,开工建设。

李先生运用他在美国高能物理界的影响力,动员和协调各个国家实验室帮助进行BEPC II的设计和关键技术的研发。BEPC II的合作成为随后十年中美高能物理会谈的主题。每到,会谈都会深入讨论BEPC II建设中遇到的技术问题和需求,并逐项安排解决,一一落实。李先生多次亲自到BEPC隧道视察工程进展。

实现BEPC II对撞区大交叉角对撞的关键设备是超导插入磁铁。它是当时世界上最复杂、紧凑的超导插入磁



▲2006年,李政道先生在BEPC II储存环内的留影。



▲2007年,李政道先生(左三)到北京谱仪大厅视察BEPC II三台超导磁体联合励磁成功。

中国科学院高能物理研究所供图

铁。李先生协调我们与美国布鲁克海文国家实验室合作,成功设计和建造了一对超导插入磁铁,保证大交叉角对撞的实现。根据李先生的提议,2006年6月中国科学院和美国能源部在高能物理研究所召开中美高能物理合作研讨会,吸引美国科学家参加BEPC II的实验和大亚湾反应堆中微子实验。2008年BEPC II达到验收指标,亮度超过美国的CESRc一个量级。

## 促进基础研究国际合作

大亚湾反应堆中微子实验的科学目标是测量中微子之间相互转换的参数 $\theta_{13}$ ,对粒子物理和宇宙学具有重要意义。大亚湾具有得天独厚的条件,是世界上最适合开展这类实验的地点。反应堆功率世界第二,靠近大山,便于建设地下实验室以屏蔽宇宙线本底。我们充分吸取已有实验的经验教训,提出独特设计方案,预期达到0.01的测量精度。这是在当时国际同类实验中的最高精度。科技部、中国科学院和国家自然科学基金委员会均已立项支持,并得到中国广东核电集团、广东省、深圳市的大力支持。

李先生全力推动大亚湾反应堆中微子实验国内立项和中美合作。该实验也成为中美间最大的基础研究合作项目。这项合作面临美国本土Braidwood反应堆中微子实验的竞争。李先生说服了美国能源部,决定只支持大亚湾反应堆中微子实验。这是当时美国参加的海外高能物理国际合作项目中规模仅次于大型强子对撞机的项目。美国承担一半探测器建设经费,约1000万美元。从2004年10月起,李先生将大亚湾反应堆中微子实验的国际合作列入中美高能物理会谈的重要议题,获得美方全力支持。

李先生推动大亚湾反应堆中微子实验国内立项并全力推动科技部、国家自然科学基金委员会和中国科学院的经费落实。那段时间,李先生每次来北京都向各位领导介绍大亚湾反应堆中微子实验的重大意义。

2012年3月,大亚湾反应堆中微子实验率先发表了精确测量结果,确认了中微子三种相互作用的存在。该结果在国际上获得了高度评价,也是中国高能物理迄今为止获得的最重要科学成果之一。

## 带动更多科学成果产出

以李先生投入大量心血促成的BEPC为基础,一大批高技术,如微波、自动控制、精密机械、高真空、计算机及网络、核探测等被引进,有力地促进了我国相关高技术领域的发展及产业化。

1986年夏,北京高能物理研究所为满足高能物理国际合作的需求,实现了对瑞士日内瓦欧洲核子研究中心计算机的远程登录。1988年夏,高能物理研究所的计算机又通过瑞士日内瓦欧洲核子研究中心的国际卫星线路,进入国际因特网,成为中国在国际互联网中的

第一个计算机节点。在中美高能物理会谈的安排下,北京高能物理研究所于1993年正式开通了到美国斯坦福直线加速器中心的计算机通信专线。在20世纪90年代后期国内的因特网商业市场兴起之前,高能物理研究所的因特网曾经是国内外许多科学家、外资企业,甚至驻华使馆外交官收发国外电子邮件的唯一通道。高能物理研究所又率先引进了www网页,并通过多种方式在国内大力推广。

在BEPC的基础上,我国逐步建设和发展了多个依托加速器的大科学研究平台,包括北京谱仪(BES)、北京同步辐射装置、合肥同步辐射光源、上海同步辐射光源、中国散裂中子源等。这些大科学研究平台成果丰硕。其中,BES是一个以我国为主的国际合作组,参与者包括国内的18所大学和研究室的科学家,4所美国大学和研究所的科学家,以及日、韩、英等国的科学家。BES获取的J/Psi数据比其他实验多一个数量级,BES取得的一系列重大成果使强物理研究成为国际粒子物理研究的热点之一。BES的研究成果“陶轻子质量精确测量”“20亿—50亿电子伏能区强子产生截面R值精确测量”均获得国家自然科学奖二等奖。

经过多年努力,北京同步辐射装置逐步成为我国主要同步辐射光源和进行交叉学科前沿研究的大型研究平台。平台对国内外用户开放。每年,来自全国100多个单位的千余名科学家在这里完成300—400个实验,取得了许多重要科学成果。

这些面向多学科交叉前沿研究的大型综合性研究平台已经成为国家科技创新体系的重要组成部分,对我国基础研究、应用基础研究和高新技术研发领域的发展,实现高水平科技自立自强具有重大战略意义。

## 闪耀中国物理学史册

从1998年夏我担任高能物理研究所所长至李先生2011年退休,我有幸在他的亲自指导和关怀下工作。每年我数次单独向李先生详细汇报高能物理研究所的工作,与他讨论下一段的工作安排,商议与国家有关部门的协调和经费申请,以及与美国合作的协调。

李先生在我们遇到困难时总是伸出援手,为重大项目奔走,帮助我们克服一个又一个困难。李先生更是和蔼睿智的长者,二十多年来,每年春节他都会寄给我亲笔绘制的寓意深刻的贺卡。

如同李先生对20世纪物理学的贡献已经载入物理学史册一样,他对中国高能物理发展的贡献也将永远载入中国物理学史册。

今天我们深切缅怀李先生对中国高能物理的巨大贡献。他对科学的执着,对真理的追求,对中国的热爱和奉献,激励着我们团结奋斗,创造中国高能物理新的辉煌。  
(作者系北京正负电子对撞机国家实验室主任、中国科学院院士)

◎谢心澄

李政道先生在物理学领域是一位具有全球影响力的人物,也是基础科学研究和国际科技交流与合作的积极倡导和实践者。他为中国基础科学研究事业发展和人才培养作出了巨大贡献。中美联合招考物理研究生项目(CUSPEA)的设立、国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)的成立,以及我国博士后制度的形成都离不开他的积极推动。

20世纪70年代末,国内没有太多出国留学通道,CUSPEA为物理学人才提供了难得的出国深造机遇。项目的竞争非常激烈,笔试要用英文,笔试之后还有英文面试。在CUSPEA的支持下,我在美国进行了一段时间的学习和工作。2010年,我回国并入职北京大学。应该说我是CUSPEA实实在在的受益者。

在李先生倡议下创建的国家自然科学基金是对我国科研人员进行科学研究的另一项重要支持。利用与邓小平同志会面的机会,李先生提出了建立基金委的建议。实际上,当时我国正在精简行政机构。在这种“做减法”的情况下,成立一个新部门,靠的是领导人的魄力和远见。李先生明确提出让专家来管理基金委,这也一直延续下来的大方针。

基金委有9个学部。我曾担任过基金委副主任,分管其中数理和化学两个学部。另外我还分管过国家自然科学基金的国际合作工作。国家自然科学基金体系是较为国际化的体系,国际上很多国家,特别是发达国家的基金委组织框架和运行模式与这些国家的基金会相似,这对国家自然科学基金国际合作有着积极的促进作用。

李先生对北京大学物理学专业的发展也非常关心。1986年10月14日,由李先生推动的北京现代物理研究中心在北京大学成立。李先生被聘为中心主任兼中心学术委员会主任。目前,中心已经逐步发展成为培养现代物理高级人才的开放型教学和科研基地。

2001年9月,由李先生推动的北京大学理论生物学中心(今北京大学定量生物学中心)成立,CUSPEA学者、中国科学院院士汤超担任主任。

2006年11月25日,李先生建议的北京大学高能物理研究中心成立,李先生任中心主任。中心的核心目标是仿照日本理化学研究所在美国布鲁克海文国家实验室成立的日美联合研究中心模式,在高能物理的一些重要领域培养优秀的中国青年学者。

2013年6月,北京大学物理学院邀请李先生出席“百年物理庆典”,先生由于行程安排原因无法参会,但他手书了一份贺信。可以说,与北京大学物理学发展相关的重要事件,几乎都得到了李先生的指导。

我与李先生不时会在国外开会期间偶遇,但更多的交集发生在1990年以后——我每年夏天在中国高等科学技术中心讲学时都会与他接触。我隐约记得李先生每年差不多回国两次。一次是6月份,一次是10月份,这期间我见过李先生和他夫人。他凡事喜欢亲力亲为。记得有一次,他和夫人带着中国高等科学技术中心的工作人员一起打扫卫生。还有一次,他请我们吃饭,菜谱是提前商量过的,每道菜他都能说出背后的故事。从这些生活小事可以看出,李先生不仅能做大事,也“拘小节”。

在科学研究方面,我所了解的李先生是一位勇于创新、敢于跨界的科学家。这一点从他60多岁还敢于进入对他来讲是全新领域的室温超导就可见一斑。他进入一个领域,不像其他人先读一些文章,然后在此基础上再做研究。他喜欢从头开始推导一些最基本的原理,一步一步推到这个方向的前沿,细节他也都推导出。这是他的科研风格。

李先生一向站得高、看得远,又关注细节和落实,对待科研和日常行政事务认真严谨。他一直致力于推动一些实实在在的事情,并尽心竭力地通过一些具体的事情促进中国的开放,以及与国际的接轨。这都体现了他对基础研究的重视,而基础研究正是国家发展的基石。我们应当把李先生的精神传承下去。斯人虽已逝,但风骨永存。  
(作者系中国科学院院士)

# 李政道先生情系母校

◎应和平

美国当地时间8月4日凌晨,浙江大学校友、著名华人物理学家、诺贝尔物理学奖获得者李政道在美国旧金山家中逝世,享年97周岁。8月5日下午,我从浙江大学物理学院教工联络群中得知了这个消息,心情十分沉痛。当晚我翻看手机中收藏的照片,回忆不断涌现。

李政道先生作为浙江大学1943级物理系学生,毕生心系母校发展,关心支持物理学建设,并一直担任浙江近代物理中心主任。

1981年,浙江大学理论物理学科获批博士点,这也是全国首批博士点之一。学术队伍主要从事量子场论方面的研究,李文铸先生是当时的学科带头人。1983年,汪容先生从中国科学院高能物理研究所回到浙江大学,加强了学校理论物理学科博士点的研究力量。为了浙江大学理论物理学科的进一步发展,李文铸先生和汪容先生拟邀请当年一起在物理系求学的老同学李政道给予母校一些指导和帮助。这个设想立即与老校长路甬祥希望重振浙大理科的布局不谋而合,相关事项进展顺利。

1988年,李政道先生应邀访问浙江大学。他与路甬祥校长协商后,正式提议在浙江大学成立浙江近代物理中心,浙江省政府对建设中心小楼提供了经费支持。随后几年,老一辈物理学家之间多以书信沟通此事,而我也参与了一些具体的事务性工作。

1991年6月,李政道先生夫妇再次访问浙江大学。他们来到玉泉校区参加了浙江近代物理中心的成立典礼。李政道先生和路甬祥校长共同为中心揭幕,随后一起到中心办公室看望青年科研人员。李文铸先生向李政

道先生和路甬祥校长介绍了我们的研究方向。当时李政道先生热情鼓励我们要踏踏实实继续做好研究工作。

浙江近代物理中心成立后,李政道先生邀请自己的老师王淦昌先生任中心学术委员会主任、老同学汪容先生任中心副主任。同时,中心作为浙江大学物理学院的依托单位获准设立了物理学博士后流动站,浙江大学物理学科踏上了新的发展征程。

2001年,为庆祝浙江近代物理中心成立十周年,浙江大学理学院拟召开一次科学报告会,邀请海内外著名专家为中心新世纪的发展把脉。李政道先生得知后很高兴,写下了对中心在新世纪发展的期待:“面对21世纪物理的挑战,求实创新努力工作作出贡献”。

三十多年来,浙江近代物理中心一直由李政道担任主任,人才辈出,始终保持“名家领衔、学科奋进”的历史传统。中心作为国家理论物理重点学科的主要依托单位,在一批重要方向上进行了布局。

目前,中心已培育了聚变理论与模拟中心和天文研究所两个研究机构,正在继续建设核科学与技术方向的机构,并培育相关人才。中心成员中有荣获麦克斯韦奖、阿尔芬奖、钱德拉塞卡奖的陈骜教授,有2015年当选为中国科学院院士的罗民兴教授等。如今,浙江近代物理中心已成为我国理论物理研究力量最强大的研究所之一。中心的发展轨迹,映射出李政道先生始终牵挂基础学科建设和人才培养,用自己的方式不断勉励青年学者的大师风范。

斯人已逝,言犹在耳。李政道先生对整个物理学的发展和现代科学的进步付出了毕生精力和热情。他的崇高风范将永远激励新一代浙大人坚定求是创新、勇攀科学高峰。  
(作者系浙江大学物理学院教授)

「李先生一向站得高、看得远」  
——追忆李政道先生推进基础研究二三事