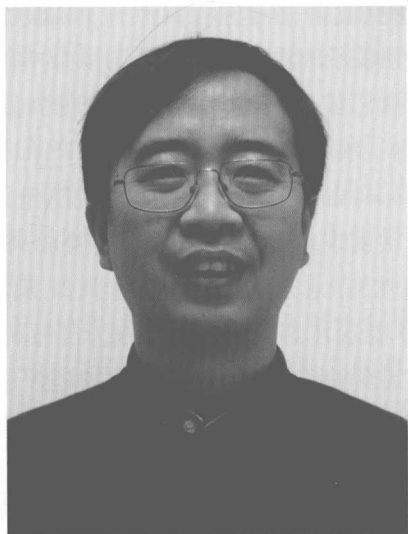


何梁何利基金科学与技术 成就奖获得者传略

PROFILES OF THE AWARDEES OF PRIZE FOR
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL ACHIEVEMENTS OF
HO LEUNG HO LEE FOUNDATION



潘 建 伟

潘建伟,1970年3月出生,浙江东阳人。1992年毕业于中国科学技术大学近代物理系,1995年获该校理论物理硕士学位,1999年获奥地利维也纳大学实验物理博士学位。2001年起任中国科学技术大学教授,2008年入选中组部首批“千人计划”,2011年当选为中国科学院院士,2012年当选为发展中国家科学院院士。他是国际电子实验研究领域的先驱和开拓者之一,是该领域有重要国际影响力的科学家。首次实现三、四、五、六、八光子纠缠,在此基础上完成诸多量子信息处理任务的实现实验,在多光子纠缠的制备和操纵方面一直保持国际领先地位。他创建和领导的团队的重要建树,使我国在量子通讯领域一跃成为领先欧美的一只劲旅,在量子计算科学的世界版图上牢牢地占据了一席之地。

潘建伟,1970年3月出生于浙江省东阳市。中国科学技术大学教授。2008年入选中组

部首批“千人计划”。主要从事量子力学基础问题检验、量子通信和量子计算等方面的研究。作为国际上多光子纠缠操纵和量子信息实验研究方面有突出贡献的学者之一,他取得了一系列有重要国际影响的研究成果,在包括《自然》(11篇)、《自然》子刊(13篇)、《美国国家科学院院刊》(3篇)和《物理评论快报》(52篇)在内的国际权威学术期刊上发表论文130余篇,共被引用10000余次。成果多次入选欧洲物理学会(Institute of Physics)评选的“年度物理学重大进展”(5次)、美国物理学会(American Physical Society)评选的“年度物理学重大事件(Top physics stories of the year)”(4次)、两院院士评选的“年度中国十大科技进展新闻”(7次)。他与同事首次实现量子隐形传态的实验成果被美国《科学》杂志评为“年度十大科技进展”,被英国《自然》杂志选为“百年物理学21篇经典论文”;首次实现百公里自由空间量子纠缠分发和量子隐形传态的实验成果被《自然》杂志选为“2012年度十大科技亮点”。他与同事被国际权威物理学综述杂志《现代物理评论》邀请撰写的多光子纠缠操纵综述论文,是中国大陆科学家在该刊发表的第一篇实验综述论文。

潘建伟培养和凝聚了一支优势互补的、以青年人才为主的团队。他们当中包括菲涅尔奖获得者、陈嘉庚青年科学奖获得者,以及中组部“青年千人计划”、中科院“百人计划”、“国家特支计划”等国家高层次引进人才计划入选者。潘建伟团队开展的系统性实验研究工作,使得量子信息成为我国为数不多的在国际上占据优势的研究领域。英国《新科学家》在专门报道该团队的特刊“中国崛起”中评论道:“中国科大——因而也是整个中国——已经牢牢地在量子计算的世界地图上占据了一席之地。”《自然》杂志在长篇新闻特稿“数据隐形传输:量子太空竞赛”中则指出:“在量子通信领域,中国用了不到十年的时间,由一个不起眼的国家发展成为现在的世界劲旅,将领先于欧洲和北美……”。

潘建伟先后被授予奥地利科学院 Erich Schmid 奖、德意志研究基金会 Emmy Noether 研究奖、德国洪堡基金会 Sofja Kovalevskaja 奖、欧盟玛丽·居里杰出研究奖、欧洲物理学会菲涅尔奖、美国物理学会“Beller 讲席”、香港求是科技基金会“杰出科学家奖”、中科院“杰出科技成就奖”等国内外荣誉奖项。2012年,他被国际量子通信、测量与计算学会授予国际量子通信奖(International Quantum Communication Award),以表彰他在量子通信和多光子纠缠操纵方面的先驱性贡献(“For his Pioneering Achievements in the Realization of Quantum Communication and Multi-photon Entanglement”)。他是获得量子信息领域这一最高荣誉的首位华人物理学家。

潘建伟从量子物理基本问题检验的基础研究出发,将其中发展起来的光量子调控技术应用于量子信息各方向的应用基础研究,并为实现可扩展的量子信息处理,从而使量子信息走向实际应用开展了系统工作。其主要科研成果介绍如下。

一、多光子纠缠操纵及其应用

1935年,爱因斯坦等人指出,量子非定域性与相对论预言的定域实在论之间存在尖锐矛盾(EPR佯谬)。1989年,Greenberg等人指出,对于特定的三粒子纠缠体系,能够以确定

性的方式强烈揭示出量子力学与定域实在论之间的矛盾 (GHZ 定理)。对 GHZ 定理进行实验检验成为上世纪末量子物理基础研究领域的重要课题。

为了检验 GHZ 定理,需要克服三粒子纠缠制备这一实验难题。潘建伟及其同事首次实现了三光子 GHZ 纠缠态;并首次利用三光子纠缠以确定性的方式验证了量子非定域性,开创了多粒子量子非定域性实验检验这一重要研究方向。紧接着,潘建伟及其同事实验实现了高亮度的四光子 GHZ 纠缠,首次实验检验了四光子量子非定域性。

理论研究表明,纠缠的粒子数目越多,量子力学与定域实在论之间的矛盾越尖锐。潘建伟先后在国际上首次实验实现了五光子、六光子和八光子纠缠态,在多光子纠缠的制备和操纵方面一直保持国际领先地位。

多粒子量子纠缠是实现量子计算、量子模拟、量子精密测量等量子信息处理任务的核心资源。利用国际领先的多光子相干操纵技术,潘建伟及其同事首次利用光子比特实现了著名的 Shor 算法、高效量子 Grover 搜寻算法和 Deutsch 算法,实现了首个快速求解线性方程组的量子算法等,系统性演示了量子计算的应用;利用八光子纠缠操纵首次演示了拓扑量子纠错,为可容错量子计算机的发展扫除了重要障碍。还利用量子模拟技术验证了“任意子”的分数统计现象和拓扑性质,并利用多光子纠缠实现了超越经典极限的超精密测量。

二、量子通信

1. 量子密钥分发

量子密钥分发是唯一被严格证明是无条件安全的通信方式,被国际公认为事关国家信息安全的战略性研究方向。但由于缺乏完美的单光子源,会导致重大安全性漏洞,这使得 2005 年之前的所有量子密钥分发实验均为原理性演示,安全距离只有 10 公里量级。2007 年,潘建伟及其同事巧妙地克服了这一安全性漏洞,在国际上首次实现了安全距离超过 100 公里的光纤量子密钥分发,使得量子通信在城市范围内的实用化成为可能。

潘建伟团队在量子通信的实用化研究方面一直处于国际领先地位。该团队实现了国际上首个全通型光量子电话网络和首个规模化的城域量子通信网络,该团队的先进量子通信装备已被应用于 60 周年国庆阅兵、“十八大”等重要政治活动。

2. 量子隐形传态

量子隐形传态是量子力学预言的最奇特现象之一,多体、多终端的量子隐形传态是构建分布式量子信息处理网络的基本单元。1997 年,潘建伟及其同事在国际上首次实验实现了量子隐形传态,被认为是量子信息实验领域的开端。此后,潘建伟及其同事实现了自由传播光子的量子隐形传态;利用五光子纠缠首次实现了多终端的量子隐形传态;利用六光子纠缠首次实现了多粒子复合系统的量子隐形传态,使得量子隐形传态能应用在更广泛的量子信息处理中。

三、可扩展量子信息处理

要实现可扩展的量子信息处理,需克服光损耗、消相干、光子态制备和探测的概率性等

实际困难。主要有两条途径:①利用量子中继,可以实现远距离量子通信以及可升级的量子计算、量子模拟和精密测量;②由于光子在外太空传播时无衰减和消相干,因此通过卫星中转进行自由空间单光子传输可以实现远距离量子通信。

1. 量子中继

要实现量子中继,需通过量子纠缠交换克服光子丢失、通过量子纠缠纯化克服消相干、通过量子存储克服概率性事件带来的资源指数消耗。

潘建伟及其同事首次实验实现了量子纠缠交换;提出了利用现有技术可实现的纠缠纯化的理论方案,并利用该方案成功实现了普适的纠缠纯化;提出了稳定的量子中继器理论方案,并利用冷原子量子存储首次实现了具有存储和读出功能的纠缠交换,完美演示了量子中继器;将量子存储寿命提高到 1 毫秒,较国际上以往最好的结果提高了 2 个数量级;首次实现了纠缠光子量子存储;成功实现了长寿命、高读出效率的量子存储,为目前国际上量子存储综合性能指标最好的实验结果。

2. 自由空间量子通信

潘建伟团队在国际上引领自由空间量子通信技术的发展。2005 年,实现了 13 公里自由空间量子纠缠和量子通信,在国际上首次证明纠缠光子在穿透等效于整个大气层厚度的地面大气后,纠缠仍能保持,并可应用于高效、安全的量子通信;2009 年,实现了 16 公里远距离自由空间量子隐形传态;2011 年,实现了百公里自由空间量子纠缠分发和量子隐形传态,验证了在高损耗星地量子通道中实现量子通信的可行性。

PROFILE OF PAN JIANWEI

Pan Jianwei, born in 1970 in Zhejiang Province, is a full professor of physics at the University of Science and Technology of China. He graduated from the University of Science and Technology of China with a M. Sc. degree in 1995, then went to Austria and obtained his Ph. D. degree in 1999 from the University of Vienna. In 2001, he was selected for the Outstanding Overseas Chinese Scientist Award by the Chinese Academy of Sciences (CAS). In 2008, he was enrolled in the Recruitment Program of Global Experts (also called the Thousand Talents Program) of China. In 2011, he was elected as CAS academician. In 2012, he was elected as TWAS fellow.

Prof. Pan has done pioneering research in the frontier of quantum foundation and quantum information, including test of quantum nonlocality, practical quantum key distribution, quantum teleportation, and optical quantum computing. He is the primary inventor of multi-photon entanglement with three-, four-, five-, six-, and eight-photon entanglement; he experimentally demonstrated the first ever quantum teleportation, quantum purification and quantum repeater; he realized quantum teleportation of a composite system, quantum teleportation in free space over 100 km scale; he

demonstrated the decoy state quantum key distribution with unconditional security over a distance of 200 km, and constructed an all-pass-type quantum communication network in China; he realized quantum repeater with functions of storage and read-out; he achieved long-lived and efficient cold atomic quantum memory; he demonstrated many important quantum algorithms.

Till now, he has authored over 130 refereed publications, including 1 in *Reviews of Modern Physics*, 1 in *Physics Reports*, 11 in *Nature*, 6 in *Nature Physics*, 6 in *Nature Photonics*, 1 in *Nature Nanotechnology*, 3 in *PNAS*, and 52 in *Physical Review Letters*. His above work has been cited more than 10,000 times. His research achievements have received considerable scientific attention in international prestigious journals and have been cited for more than 10,000 times. His work on quantum teleportation in 1997 was recognized by the *Nature* magazine as one of the 21 classic papers in physics published by *Nature* in 20th Century; his work on quantum teleportation and entanglement swapping was recognized by the *Science* magazine as one of the Top-Ten breakthrough of the year 1998; his work on quantum teleportation and entanglement distribution over 100-km free-space channel was recognized by the *Nature* magazine as one of the “Features of the Year” in 2012; his work in the field of quantum information and quantum communication was four times recognized by the Physics News Update as “The top physics stories of the year” and five times recognized by the Institute of Physics as “Highlights of the year,” respectively.

For his significant contributions to multi-photon interferometry and quantum communication, Prof. Pan has received numerous prizes or awards from various academic institutions, including Erich Schmid Prize from the Austrian Academy of Sciences (2003), Emmy Noether Research Award from the German Research Foundation (2004), Sofja Kovalevskaja Award from the Alexander von Humboldt Foundation (2004), and Marie Curie Excellence Research Award from the European Commission (2005), Fresnel Prize from the European Physical Society (2005), the Outstanding Scientist Prize from the Qishi Science and Technology Foundation (2005), the Outstanding Science and Technology Achievement Prize from the CAS (2005), “Beller’s Lecture-ship” from the American Physical Society (2007), and so on. In 2012, he received International Quantum Communication Award from the International Organization for Quantum Communication, Measurement and Computing, for “his Pioneering Achievements in the Realization of Quantum Communication and Multi-photon Entanglement.”

何梁何利基金科学与技术 进步奖获得者传略

PROFILES OF THE AWARDEES OF PRIZE FOR
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS OF
HO LEUNG HO LEE FOUNDATION

数学力学奖获得者

龙以明



龙以明,数学家,1948年10月生于重庆。于1981年获南开大学硕士学位,1987年获美国威斯康星大学(麦迪逊)博士学位。随后到瑞士苏黎世联邦理工学院数学所从事博士后研究。1988年底到南开大学南开数学研究所任副教授、教授。曾任南开大学数学学院院长和陈省身数学研究所所长等职。2000年获聘教育部长江特聘教授,2007年当选中国科学院院士,2008年当选发展中国家科学院院士,2013年当选美国数学会首批会士。他曾任天津市数学会理事长、中国数学会副理事长,现任国际数学联盟执行委员和天津市科协副主席。

龙以明主要从事动力系统与非线性分析,特别是哈密顿动力系统与辛几何的研究。迄今已出版专著2部,并在美国 *Annals of Math.* 等知名国际学术刊物发表论文80多篇(其中被SCI收录50多篇)。据美国数学会统计,其论著已被269位作者引用864次,其两篇论文被美国《数学评论》重点评论。

龙以明建立了关于辛道路的指标迭代理论的系统的原创性思想方法和理论,并在哈密顿周期轨道研究中获许多重要成果。他的理论已被国际同行应用和进一步研究,其成果得到了国际数学界的高度评价和引用,产生了广泛的影响。其主要成果包括以下几个方面。

一、提出并系统地建立了辛道路的指标迭代理论

沃尔夫奖获得者 Bott 和 Ekeland 在上世纪 50 年代和 80 年代分别对闭测地线和凸哈密顿系统使用分析方法建立了 Morse 指标迭代理论。20 世纪 90 年代龙以明在其连续发表的一系列论文中,推广了他们的结果,在国际上率先提出并使用新的拓扑同伦方法,系统地建立了任意辛道路的指标迭代理论,特别是证明了精确指标迭代公式和 Bott 型指标迭代公式,解决了精确计算迭代指标的基本问题。在此基础上他与人合作建立了指标迭代不等式和公共指标跳跃定理。这一理论为哈密顿分析提供了新思想和新方法,为周期轨道的研究

建立了新的理论基础。

就这一理论的应用潜力,美国 *Annals of Math.* 关于龙等的论文的审稿报告称“令人惊奇的是如此多的信息可以由指标迭代公式中导出”。发展中国家科学院网页评价龙称“他的辛道路指标迭代理论是一个极其有力和有用的工具,它已给出了许多有趣和基本的应用”。Bartsch 在为美国 *Math. Reviews* 撰写的评价中称“龙与其合作者在 1990 年的一系列文章中对此指标的发展做出了决定性的贡献”,称龙在瑞士出版的专著“是关于哈密顿动力理论的重要贡献,并将必然引起进一步的研究”,“对此领域有兴趣的任何人都是不可或缺的”。

二、紧凸超曲面闭特征研究的突破性进展

$2N$ 维实空间中任意紧凸超曲面上总存在至少 N 个闭特征的多重性猜想与存在至少一个椭圆闭特征的稳定性猜想是哈密顿动力学中的传统课题。Lyapunov、Moser 等许多著名数学家对此课题都有重大贡献。1978 年 Rabinowitz 与 Weinstein 首先证明了至少一条闭特征的存在性。1987 年 Ekeland 和 Hofer 证明了至少二个闭特征的存在性,但其方法不能给出更多的解轨道。

解决闭特征猜想的关键是建立与多重性和稳定性相关的某种结构。这就是龙以明在其 2000 年发表在美国 *Advan. in Math.* 的论文中首次发现的闭特征指标区间的覆盖相交结构。据此他证明了空间为 4 维时闭特征的个数有限蕴涵二椭圆闭特征的定理。随后龙以明与人合作发表在美国 *Annals of Math.* 的论文将此思想推广到 $2N$ 维空间,证明了任意紧凸超曲面上总存在至少 $[N/2] + 1$ 个闭特征和个数有限蕴涵一个椭圆闭特征等结果。他与人合作进一步证明了对称紧凸超曲面总具有至少 N 个闭特征。

这些成果在十多年来几乎处于停滞状态的闭特征猜想研究中获重大突破,得到国际数学界的高度评价。美国 *Annals of Math.* 的审稿报告评价其论文为“过去 20 年来已相当深入考虑过的这些有趣问题的研究中向前的巨大一步”,“包含了非常重要的结果,显然是 *Annals* 水平的”。Ekeland 等在其综述文章中就此领域指出“迄今最好的结果属于龙和他的学生”。发展中国家科学院网页更就这些成果评价龙以明称“他因在凸能量面的周期轨道个数上的突破性发现而被承认。此领域在上世纪 80 年代早期有很多研究,随后由于缺少进展而被许多数学家搁置一边。但龙将此领域的工作推进到了‘令人震惊的新水平’”。

三、建立了退化辛道路的指标理论

1984 年 Conley 和 Zehnder 对 $n \geq 2$ 时辛群 $Sp(2n)$ 中的非退化道路建立了指标理论。1990 年龙以明与 Zehnder 合作将此理论推广到 $n = 1$ 的非退化情形。同年龙以明在《中国科学》发表论文,引进新思想,将此理论推广到任意退化辛道路的情形,完整地建立了这一指标理论。这一理论为哈密顿动力学的大范围 Morse 理论研究奠定了基础,已被许多国际同行专家在其论著中广泛使用。

四、关于球面上的闭测地线的研究

球面上的闭测地线问题是动力系统与微分几何领域的传统课题,其研究已有一百多年历史。1973 年 Katok 构造了 N 维球面上恰具有 $2[(N+1)/2]$ 条闭测地线的一族 Finsler 度量。随后 Anosov 据此猜测这一数字是具有任意 Finsler 度量的球面上的闭测地线的最小条数。龙以明与人合作在 2010 年发表在德国 *Math. Annalen* 的论文中率先证明了具有任意 Finsler 度量的 2 维球面总存在至少 2 条闭测地线,对 2 维情形证明了 Katok - Anosov 猜想。这一工作重新引发了数学同行对闭测地线问题的兴趣。

由于这些成果,2002 年龙以明应邀在国际数学家大会上做特邀报告。他于 1987 年获美国威斯康星大学 SIGMA - Xi 研究会优秀博士论文奖,1991 年获国家教委科技进步奖二等奖,1993 年获国家自然科学基金优秀中青年人才专项基金,1996 年获香港求是科技基金会杰出青年学者奖,1998 年获中国数学会陈省身数学奖,2003 年获教育部自然科学奖一等奖,2004 年获国家自然科学奖二等奖和发展中国家科学院数学奖。

他已培养研究生多人,其中三人获全国优秀博士论文奖。他曾获天津市特等劳动模范、全国五一劳动奖章、全国教育系统劳动模范等称号。

AWARDEE OF MATHEMATICS AND MECHANICS PRIZE, LONG YIMING

Long Yiming, born in October 1948, mathematician, Professor of Nankai University. Long Yiming got his master degree in Nankai University in 1981, and got his Ph. D. in the University of Wisconsin - Madison in 1987. He did post - doc in the Institute of Mathematics of the ETH - Zürich in Switzerland. He has been working in the Chern Institute of Mathematics of Nankai University since late 1988. He was elected to a member of the Chinese Academy of Sciences in 2007, fellow of the Academy of Sciences of the Developing World in 2008, and fellow of American Mathematical Society in 2013.

The major research area of Prof. Long is dynamical systems and nonlinear analysis, specially on Hamiltonian dynamics and symplectic geometry. So far he has published 2 books and more than 80 research papers in the international academic journals including "Annals of Mathematics."

Prof. Long established systematically the index iteration theory for symplectic matrix paths in a sequence of papers published in 1990s. This index iteration theory is evaluated as "an extremely powerful and useful tool" and he has "contributed decisively to the development of the index."

A famous conjecture in Hamiltonian dynamics is the existences of at least N closed characteristics on every compact convex hypersurface in $2N$ - dimensional Euclidean space. In 2002, Prof.

Long et al proved that on every compact convex hypersurface there exist always at least $\lfloor N/2 \rfloor + 1$ closed characteristics and the conjecture holds if the hypersurface is further symmetric. These results were highly evaluated as “a tremendous step forward in the study of these interesting questions,” and “pushed work in this area forward to an ‘astounding new level.’”

In 2010, Prof. Long et al proved the existence of at least two closed geodesics on every Finsler 2 dimensional sphere, which gives an optimal lower bound on the number of closed geodesics on Finsler 2 – spheres and solved a conjecture of Katok and Anosov for dimension 2. This result caused new interests on this traditional topic again.

He has educated many students, three of whom got the National Excellent Ph. D. Thesis Awards of China.

Because of his contributions, Prof. Long gave an invited lecture in the International Congress of Mathematicians in 2002, and he obtained many awards including the second class Award of Natural Sciences issued by the State Council of China and the Mathematical Award issued by the Academy of Sciences for Developing World in 2004.

物理学奖获得者

王 贻 芳



王贻芳,1963年2月出生于江苏省南京市。1984年毕业于南京大学物理系原子核物理专业,同年赴欧洲核子研究中心的L3实验深造;1991年获意大利佛罗伦萨大学博士学位,曾在美国麻省理工学院、斯坦福大学工作;2000年入选中国科学院“百人计划”,2001年2月回国,到中国科学院高能物理研究所工作;2002年获国家自然科学基金委员会“杰出青年基金”,2004年入选“新世纪百千万人才工程”国家级人选;2012年被评为“十佳全国科技工作者”、CCTV十大科技创新人物等,获得第六届周光召基金“基础科学奖”;2013年1月入选中组部“万人计划”杰出人才。

王贻芳是我国粒子物理实验研究的主要学术带头人,现任中国科学院高能物理研究所所长,北京正负电子对撞机国家实验室副主任,核探测与核电子学国家重点实验室主任,中国物理学会高能物理分会副理事长,中国核学会核电子学与核探测技术分会理事长,亚洲未来加速器委员会副主席,国际未来加速器委员会委员,全球华人物理学会理事。

一、走上国际粒子物理实验的最前沿

1984年,王贻芳从南京大学物理系原子核物理专业毕业,同年为诺贝尔奖获得者丁肇中选,远赴欧洲核子研究中心参加其领导的L3实验。该实验组汇聚了14国、30多所科研机构的400多名优秀科学家。年轻的王贻芳凭借着天赋和勤奋崭露头角,创造了多项纪录:一年时间内发表3篇论文;1990年出任“新粒子寻找组”组长,是L3实验所有物理分析小组组长中唯一一名博士生;1991年,在被L3实验组内部认为是不可能情况下,精确测量出了陶轻子的极化。

1992年,他获得意大利佛罗伦萨大学博士学位后,到美国麻省理工学院工作。1996年,王贻芳离开了L3实验组,加入美国斯坦福大学的一个中微子实验项目,并成为其中的骨干人员。虽然这个项目尚在设计阶段、只有20人参加,但王贻芳却认为这是一个理想的平台,

可以让他更全面地参与各种类型的工作,以弥补在大型实验中的欠缺。

王贻芳在国外工作 17 年间,先后参加了 L3、AMS、Palo Verde 和 KamLAND 等国际粒子物理最前沿的实验。但是他却没有感到满足和踏实,他最大的愿望就是在中国进行自己的粒子物理实验。2001 年,作为中国科学院“引进国外杰出人才”,他心怀梦想来到高能物理研究所工作。回国后的短短十年间,他领导了国内两个最大的粒子物理实验——北京谱仪 III 实验和大亚湾中微子实验,将中国粒子物理研究推向了新的高度。

二、领导北京谱仪 III 大型粒子物理实验

在“十五”国家重大科学工程——北京正负电子对撞机重大改造工程中,王贻芳担任了大型粒子探测器北京谱仪 III 分总体的主任,全面负责并领导完成了装置的设计、研制、调试和运行。北京谱仪 III 是北京正负电子对撞机上的大型通用磁谱仪,可以测量正负电子对撞反应产生的次级粒子,为研究物质微观结构的基本组成单元及其相互作用提供事例。在 BESIII 建设过程中,他坚持自主创新,在大型超导磁铁、阻性板探测器、晶体量能器、铍束流管等研制上实现技术突破,BESIII 于 2009 年正式开始运行,性能达到国际先进水平。

王贻芳制定实验的科学目标,组织物理分析工作,组建近 300 名来自 11 个国家的 50 个大学或研究所的科学家参加的北京谱仪 III 国际合作组,并担任发言人至 2011 年。BESIII 实验在轻强子谱和粲偶素物理等方面处于国际领先地位,发现了一系列新粒子和新现象。2013 年 3 月,实验组宣布发现四夸克态新粒子 $Z_c(3900)$,很可能是科学家们长期寻找的超出传统夸克模型的奇特强子,引起科学界广泛关注,《自然》等多家科学杂志刊登报道,认为这是一个非常令人兴奋的发现。

三、挑战中微子物理领域的世界难题

中微子是构成物质世界最基本的粒子之一,共有三种,之间可以相互转化,称为中微子振荡。理论上应该有三种振荡模式。前两种振荡已经被实验发现,并获诺贝尔奖。第三种振荡对应中微子混合角 θ_{13} ,关系到中微子物理的未来发展,并且与宇宙起源中的“反物质消失之谜”有关,但是一直没有被发现,是中微子物理领域的世界难题。

2003 年,国际上先后有 7 个国家提出了 8 个利用反应堆运行时产生的中微子测量 θ_{13} 的实验方案。王贻芳果断抓住了这个中国粒子物理研究跨越式发展的机遇,原创性地提出在大亚湾附近的山体内建造中微子探测器的实验方案,首次提出多模块冗余测量思想,采用反射板的探测器设计以及一系列降低系统误差的办法,使大亚湾中微子实验的设计精度在同类实验中最高,引起了国际上的广泛关注。他率领团队完成了实验的设计与论证,组建了由中国、美国、俄罗斯、捷克等四个国家的 34 个研究单位、300 多位研究人员参加的大型国际合作组,并担任国际合作组的发言人和实验工程的项目经理,全面负责实验的科学研究、样机研制、工程设计和实际建造。

大亚湾中微子实验 2007 年 10 月动工建设;2010 年 12 月安全完成核电站附近全部

2000 多次爆破,建成全长 3000 米的地下隧道和 5 个地下实验厅;2011 年 12 月完成了探测器的建造与安装,远、近点探测器同时投入运行。王贻芳率领解决了建设中的大量关键难点,采用了许多新概念、新方法、新材料和新工艺,使探测器的性能达到国际最好水平。

为了在激烈的国际竞争中胜出,他决定修改计划,以 8 个中微子探测器中的 6 个提前取数。利用 55 天观测到的中微子事例,大亚湾实验发现了一种新的中微子振荡,并以前所未有的精度,测得其振荡几率为 9.2%,误差为 1.7%,无振荡的可能性仅为千万分之一。

大亚湾实验的结果一经宣布立即引起了国际粒子物理学界的强烈反响,认为这一结果“打开了未来中微子研究的大门”,为未来中微子物理的发展指明了方向。诺贝尔奖获得者李政道、卡罗·卢比亚、杨振宁及多个国际著名实验室领导人发来贺信,国际主要科学杂志均发表报道和评论。李政道称“这是粒子物理中极基本、极重要的参数”。2012 年底,这一成果入选美国《科学》杂志 2012 年度十大科学突破。

四、对科学的追求永无止境

王贻芳还在不断地挑战更高的科学目标。2008 年,他提出用反应堆中微子测量中微子质量顺序,逐渐发展成为我国中微子的未来发展方向—江门中微子实验,现已有美国、意大利、法国、德国、俄罗斯等多个国家和地区的科研机构表达了合作的意向。为满足实验需要,提高探测器性能,他设计了一种新型的光电倍增管,获得了中国和美国发明专利授权。他还发起组建了新型光电倍增管研制合作组,以实现这种新型光电倍增管的产业化,为江门中微子实验奠定基础。

从事科研工作近 30 年来,王贻芳在中微子物理、 $e+e-$ 对撞物理、宇宙线与天体物理、探测器与数据分析方法等方面发表了科学论文 300 多篇,主编《北京谱仪的设计与研制》等 2 部著作,获得“一种光电倍增管”等 2 项发明专利,培养了 20 多名研究生。为了让中国站世界科学巅峰,王贻芳和他的团队仍然奋斗在粒子物理研究的最前沿。他说:“科学研究已经成为我的生活方式,我感觉最大的幸福就是能做事情,能实现科研梦想。”

AWARDEE OF PHYSICS PRIZE, WANG YIFANG

Wang Yifang, born in 1963 at Jiangsu Province, obtained his B. Sc. degree at Nanjing University in 1984, and Ph. D degree at University of Florence in 1991. He worked subsequently in MIT as a research staff and Stanford University as a research associate. He was selected as CAS Hundred - Talent Program Winners in 2000 and returned to China to work at IHEP in 2001.

Dr. Wang was awarded the National Science Fund for Distinguished Young Scholars of 2002, National Candidates Identified for “New Century Talent Project” of 2004, the Top Ten National Science and Technology Workers of 2012, CCTV Top Ten Science & Tech Innovation Characters