

宇称不守恒发现的联想

陆 昌 国

有这么一些重大的科学发现和突破,多年以后,由它们所确立的新概念已为人们所习惯,并熔进了人们的思维方式,不再显得新奇,但是当年科学大师们在这种开拓性工作中所显露出来的深邃的智慧和创造精神,却像那些世界名画和名曲一样,永远保留其迷人的魅力,给后来者以启示.宇称不守恒的发现就是一个范例.

1956年4月在美国罗切斯特大学举行的那次对李振道、杨振宁提出宇称不守恒假设有重要影响的核物理会议上,有这么一段轶事,那是费曼在与马丁·伽特纳的私人通信中提到的.在那次会议上,迫于为困扰物理学家的 θ - τ 疑难寻找出路,费曼曾提出了这样的问题:是否宇称守恒定律有时会不成立?这个问题是在前一天晚上与费曼住在一起的实验物理学家马丁·布洛克向他提出的.尽管费曼认为这种可能性极小,但如果是这样,将是十分激动人心的.据此就可以有办法将左和右真正区分开来.他答应在第二天的会议上为布洛克提出这个问题,看看有谁能指出这个想法是否有错误.李振道和杨振宁也参加了这次会议,在费曼提问后,他们中的一位作了很长的回答.

“他说了一些什么?”布洛克问费曼.

“不知道”,费曼回答说,“我未能理解他说的意思”.

“事后有人取笑我,”费曼继续回忆说,“说我在会上故意声明布洛克提出这—问题是怕把自己与这么一个疯狂的想法牵涉在一起.”

在会议讨论的激励下,李、杨经过了几个月的详彻调研与思索,发表了“弱相互作用中的宇称不守恒问题”这篇为他们赢得诺贝尔奖金的著名论文,文章在1956年10月1日出版的《物理评论》上刊登后,反应不强烈,普遍的看法是李、杨的想法是有意思的,但宇称不会不守恒,所以让别人去做实验检验吧.传统观念的束缚使多少实验家坐失了良机.

自然界是惯于捉弄人的.人们常把吴健雄等人的实验与迈克尔逊-莫雷实验相比较,一方面是因为两者都为奠定新的科学观念迈出了决定性的一步,另一方面则是惊叹大自然的莫测高深:当所有的人都期待迈克尔逊-莫雷实验给出以太存在的例证时,实验的结果却以极高的精确度打破了这种主观愿望;而绝大多数物理学家都安心地等待着宇称必守恒的实验结果时,

爆炸性的新闻——宇称不守恒——却出现了.

李、杨的贡献不仅在于是他们第一次明确地提出在弱相互作用中宇称可能不守恒的假设,而且还提出了具体实验检验的方法,并促成了吴健雄等人实验的迅速实现.理论和实验的这种和谐和杰出的配合,是科学史上一个典范.某些传统观念之所以成为传统而深入人心,是因为它们曾经反复经受过检验,所以要向它们提出挑战,并不是件容易的事.即使作为一位科学大师,也难免会作出错误的判断.当年在解释 β 衰变出现的连续谱疑难时,泡利以其敏锐的物理直觉,坚持能量守恒、角动量守恒等自然定律,提出中微子假设,这在1930年不能不说是一个奇异的念头,因为当时只知道质子和电子两种基本粒子.那时认真对待这一假设的可谓聊无儿,只有费米看出它的深刻含义,以中微子假设为基础提出了 β 衰变理论,取得了巨大成功.当时玻尔为了避开 β 连续能谱的困难,甚至提出了在微观世界中能量只在统计意义下守恒,并不对每个个别过程成立.这无疑是错误的.时隔二十六年,当李、杨提出宇称不守恒时,泡利却大不以为然,他在给魏斯考夫的信中说:“我不相信上帝是弱作用的左撇子,我敢打一个很大的赌,实际结果必定是对称的.”

在科学发展的长河中,永远是后浪推前浪.“江山代有才人出,各领风骚数百年”.通过一代一代的既是接力又是竞争的创造性劳动,更新着知识,改变着观念,不断地指示着新的矛盾,不断地创造出新的理论去解释这些矛盾和预言新的效应,又不断地激发起实验家的求知热情.这里没有一成不变的方法可遵循,但是广泛的学术讨论和信息交流对现代科学技术的巨大的促进作用却是不能低估的,通过学术交流产生的思维共振,经常是重大发现的催化剂,在思想交锋中迸发出的点点火星,往往成为某些创造性工作的开端.罗切斯特大学的那次核物理会议,无疑在发现宇称不守恒中起了作用.在现代科学的发展中,它的重要性越来越受到人们的重视.创立控制论这门边缘学科的维纳、毕格罗和罗森布鲁特,就是在哈佛大学一个定期举行的科学方法讨论会上,通过无拘无束的讨论、批判、探索,在数学、计算机科学及神经生理学等不同学科之间取得了共同的语言,从而在荒芜人烟的沙漠上,开辟出了新的绿洲,维纳本人在他的著名著作《控制论》的

序言中，对这种科学方法作了详细的论述。法国数学界著名的布尔巴基学派也是通过频繁的学术交流取得丰硕成果的典型。这个由雪瓦莱、狄多涅等一群年青数学家在二十年代为振兴法国数学而成立起来的学术团体，每年要举行二、三次集会，在会上成员们对同事提出的著作进行毫不留情的批评与检查，没有虚伪的恭维，没有谦谦君子。经过几十年的努力，几十卷以布尔巴基为笔名的数学著作连续发表了，引起国际数学界的瞩目，为本学派赢得了世界声誉。爱因斯坦在晚年仍旧眷恋着年轻时在伯尔尼工作的几年中与贝索等几位志同道合者组成的“奥林比亚科学院”，这是在一间名叫“奥林比亚”的小咖啡馆中这几位青年的经常性聚会，他们在一起阅读和讨论哲学、物理学、数学乃至文学的著作，爱因斯坦曾从这种讨论中获得过灵感。

科学事业是集体的事业，现代的科学工作越来越明显地打上了集体工作的印记，要使这种工作富有成效，科研集体本身的协调性和结构合理性是一个值得引起广泛注意的问题。吴健雄完成的钴 60β 衰变实验，需要将放射源在接近绝对零度的条件下进行，为此吴健雄得到了华盛顿美国国家标准局低温专家安布勒的协作，在那里仅花了几个月时间就完成了这一历史性实验。当然这还是小规模协作。现代的粒子物理实验，航天飞行等大科学领域，一个科研集体就像一个大企业，在组成这个集体时，我们不能不注意到它在知识结构，年龄结构等方面的合理性，而领导艺术则在于把这个集体的每个富有个性的成员吸引到一个集体的事业中来，互相协调地工作，才可能取得大科学领域的成功。