

# 杨振宁:物理学家吴健雄独具慧眼



物理学家吴健雄

吴健雄虽然没有获得诺贝尔奖,但她的成就获得了广泛的认可,在1972年被哥伦比亚大学聘为普宾讲座教授,并被誉为“物理科学的第一夫人”。

## 实验结果轰动物理学界

20世纪50年代,宇称守恒成为一个热门问题。这与粒子物理的一些实验发现有密切关系。

1911年,英国物理学家卢瑟福发现“原子”并非构成物质的最小单元。

截至1932年,科学家发现,比原子小的有质子(带正电)、电子(带负电)、中子(不带电)、正电子(和电子质量相同,但带正电)。这四种粒子,加上爱因斯坦1905年提出并由康普顿1923年实验证实的光子,构成了物理学家在1932年所知的“基本粒子”。

到1950年代,人们又发现了许多新的粒子。例如日本物理学家汤川秀树1935年预言的介子。

到1956年,粒子物理的一个未解之谜成为热门,这就是“ $\theta-\tau$ 之谜”。 $\pi$ 就是汤川秀树1935年从理论上预言的介子。至于 $\theta$ 粒子和 $\tau$ 粒子,物理学家是先发现了它们,但缺乏理论解释。

物理学家发现一个难以解释的特性: $\theta$ 和 $\tau$ 质量和寿命相同,看起来是相同的粒子;可是它们的衰变模式却完全不同。

问题在于:如果 $\theta$ 和 $\tau$ 真的是同一种粒子,那么它的两种衰变模式从物理上将很难说得通。

当时绝大多数物理学家(包括杨振宁本人)一开始都认为,在衰变过程中,宇称守恒是天经地义的,从而 $\theta$ 和 $\tau$ 是两种不同的粒子。

1956年4月初,在罗切斯特大学召开了一个重要的粒子物理国际会议,“ $\theta-\tau$ ”之谜成为最后一天讨论会的中心议题。奥本海默开场说:“关于这个问题嘛,我们需要听到某种更大胆一点儿

的新想法。”费曼就站起来说:“我替马丁·布洛克问这么个问题:要是宇称不守恒,那会有什么后果?”杨振宁回应说,他和李政道研究过这个问题,但没有得到定论。

1956年5月初,杨振宁和李政道继续讨论“ $\theta-\tau$ ”之谜。到5月中旬的一天傍晚,杨振宁终于从数学原理上搞明白,原来过去的衰变实验,从未涉及宇称守恒。换言之,宇称守恒,在衰变过程中,从头到尾都是未经证实的,是先入之见。他回到寓所跟李政道一起吃饭,分享了这个发现。1956年10月1日他们合作的论文正式发表。

在论文中,杨振宁和李政道并没有断言,在弱作用中宇称不守恒,只是指出衰变过程中的宇称守恒尚未经实验证实,并呼吁实验物理学家去研究这个问题。他们在文中还建议了一系列的实验。

李政道跟他在哥伦比亚的同事、实验物理学家吴健雄也谈起该实验。吴健雄独具慧眼,认为这实验很值得尝试,并且很快就率领团队做出实验。实验表明,在弱相互作用中,宇称不守恒。稍晚些时候,其他实验团队也宣布了同样的结果。

这一结果,轰动了物理学界,因为它动摇了之前人们根深蒂固的宇称守恒的信念。1957年1月16日《纽约时报》的头版新闻报道了宇称不守恒的发现。

杨振宁和李政道也因为这一工作,获得了1957年的诺贝尔物理学奖。这也许是诺贝尔物理学奖有史以来颁发速度非常迅速的一次。杨振宁和李政道的论文于1956年10月1日正式发表,而宣布他们获得诺贝尔奖则是1957年10月。不知何故,吴健雄未一同获奖。多年以后,杨振宁还一直为她打抱不平。

## 胡适:教到她是生平最得意的事

吴健雄1912年生于上海浏河。父亲吴仲裔,思想进步,兴趣广泛,无线电、狩猎、弹风琴、唱歌、吟诵古典诗词,都有相当造诣。父亲看出吴健雄自幼沉静好学,禀赋不凡,也就特别着力给她一些引导。

1923年,11岁的吴健雄来到苏州第二女子师范读中学。她在数学、物理、化学各个科目都有不寻常的表现。吴健雄不仅天分高,而且很努力。

1929年,吴健雄以最优成绩从苏州第二女子师范毕业,保送到南京的中央大学。吴健雄念的是师范,按规定要先教书服务一年才能升学。不过规定也没有这

么严格,因此这一年,吴健雄并没有去教书,而是进了上海的中国公学。中国公学是中国近代较早创办的私立大学,是留日学生愤恨日本人歧视,集体退学回国在1906年自主创办的。

胡适当时既在北大任教,也在中国公学任校长,开了一门课“有清三百年思想史”。这门课考完后,胡适就知道了有吴健雄这一号人。因为那一次考试,三个小时的题目,吴健雄两个小时挥挥洒洒就写完了。胡适阅完卷,跟同事说,我从未见过一个学生,对清朝三百年历史懂得那么透,我给了她一百分。胡适曾多次在公开场合说,教到吴健雄,是他生平最得意、最自豪的事。

1930年,吴健雄到中央大学就读,一开始读的是数学,但慢慢发现自己最感兴趣的还是物理,所以次年转到物理系。1934年吴健雄以优异成绩毕业,然后到浙江大学当了一年助教。到1935年快放暑假时,物理系主任张绍忠推荐吴健雄去中央研究院物理所工作。

在物理所,吴健雄在顾静徽指导下做研究,顾静徽是从美国密歇根大学回来的博士。顾静徽很欣赏吴健雄的才能,鼓励她出国留学深造。1936年夏,在叔叔的资助下,吴健雄赴美留学。

吴健雄登船的那一天,母亲哭得很伤心,最疼爱她的父亲也十分不舍。本以为只是出国几年就可以学成归来团聚,未承想,这一去就是37年的离别,24岁的她此后再也没能见到双亲。

1936年,机缘巧合之下,吴健雄进入美国加州大学伯克利分校念研究生。1936年,胡适赴美参加哈佛大学300周年校庆并发表演讲,10月底到加州大学伯克利分校,和吴健雄等人一起吃晚饭并长谈。次日胡适登船回国时,还给吴健雄写了一封长信,对她多有勉励。

真正指导吴健雄做实验工作的是赛格雷。赛格雷是意大利人,1920年代曾追随费米在罗马做出一些有名的原子核实验工作。1938年,赛格雷到美国游学访问,原本打算10月回去,但得知意大利墨索里尼可能也要跟德国希特勒一样排斥犹太人,便在伯克利留了下来。赛格雷和张伯伦在1959年因为发现反质子而获得诺贝尔奖。

## 被名校誉为“物理科学的第一夫人”

吴健雄对宇称不守恒革命,有关键性的贡献。借用足球的比方,吴健雄可以说是给杨振宁和李政道传球的助攻手。宇称不守恒革命,不仅在科学上影响深远,

对中国人更是意义非凡,对中国在科学文化史上也有特殊的意义,原因是对这个科学成就做出最大贡献的是三位科学家:杨振宁、李政道、吴健雄。

赛格雷在1980年出版的《从X射线到夸克》一书中专辟一章讲宇称不守恒,其中有一段写道:这三位中国物理学家的成就显现出,如果中国这个伟大的国家,复兴其作为一个世界文明领导者的历史角色之后,可能对物理做出的贡献,将会像早期欧洲旅行者见证当时中国的光辉文明那样,令人惊讶不已。

吴健雄在哥伦比亚大学的同事、诺贝尔奖得主斯坦伯格认为,吴健雄没有和杨振宁、李政道一同得奖,是瑞典诺贝尔委员会的最大败笔。

吴健雄虽然没有获得诺贝尔奖,但她的成就获得了广泛的认可。例如,她在1958年被普林斯顿大学授予荣誉博士学位,在1972年被哥伦比亚大学聘为普宾讲座教授,并被誉为“物理科学的第一夫人”,1978年获得首届沃尔夫物理奖。

## 杨振宁:吴健雄“独具慧眼”

杨振宁对吴健雄有极高的评价,每每谈到宇称不守恒,他都会特别强调吴健雄的重要贡献和她的“独具慧眼”。在2008年出版的《曙光集》中,收录了一篇短文——《吴健雄致杨振宁的一封信》,信很短,杨振宁补充了一段长得多的后记,其中有一段:我曾经说过做科学研究要成功,有三个必要的条件:perception(眼光)persistence(坚持)power(动力)。吴健雄确是三者具备。她的关于宇称不守恒的实验进行起来困难非常之多,江才健《吴健雄》的第九章生动地描述了她如何坚持,与如何以动力克服了种种困难。

而最重要的是她的眼光:当时许多别的一流物理学家都认为这么困难的实验,做出来只不过是再证明宇称确实是守恒,不值得去做。可是她“独具慧眼”,认为在弱相互作用中宇称守恒不守恒过去既未被人研究过,那么不论结果如何,这就是值得做的实验,这是她眼光过人的地方。

1956年,当吴健雄完成宇称不守恒实验后,有两个星期完全无法入睡。她一再地问自己,为什么老天爷要她来揭示这个奥秘?她说:这件事给我们一个教训,就是永远不要把所谓“不证自明”的定律视为是必然的。

林开亮

本文摘自《归来仍是少年:杨振宁传》