

编者按:一年一度的“三·八”国际妇女节又到了,在此我们谨以这一专辑向活跃在全国各条战线上的女性物理学工作者致以节日的祝贺。

这期专辑共组织了以下5篇文章:(1)为纪念享誉国际的杰出物理学家吴健雄先生百年诞辰,编辑部征得李政道先生同意,特转载他1997年撰写的《吴健雄和宇称不守恒实验》一文;(2)何泽慧先生2011年6月20日逝世后,国内各主要媒体发表了大量纪念文章,本刊编辑从这些文章中摘录部分片段,整理成文,附在何泽慧先生的生平简历之后,以纪念这位为我国原子能事业和高能物理研究做出过杰出贡献的女物理学家;(3)2009年在墨西哥举行的第四十届国际奥林匹克物理竞赛中,我国代表团的史寒朵同学一人获得总成绩第一、实验成绩第一和女学生成绩第一共三个奖项,成为该项赛事举办以来首次夺此三冠的学生,本刊特邀现正在北京大学物理学院学习的史寒朵同学写了一篇《我的物理情缘》短文,希望正在学习物理的男女同学也像她一样,与物理“结缘”,为加速祖国物理学的发展,奋发图强;(4)2009年美国物理联合会统计研究中心开展了一项为期一年的全球物理学家的调查,有来自约130个国家的12000名男性和3000名女性物理学家答卷,在2012年2月的*Physics Today*上刊登了对这次调查的分析报告,本刊特受权全文翻译,男女物理工作者读后必定会开阔眼界;(5)北京工业大学隋曼龄教授对2011年第四届IUPAP女物理工作者国际会议的报道,旨在鼓励更多的女性进入物理学这个领域。

吴健雄和宇称不守恒实验^{*}

李政道

(美国哥伦比亚大学物理系 纽约 10027)

1997年2月16日,杰出的物理学家吴健雄教授逝世了。噩耗传来,我悲痛不已。她是20世纪最杰出的物理学家之一,在实验物理学研究上取得了伟大的成就,对当代物理学的发展起了极重要的推进作用。她的逝世,不仅是物理学界的巨大损失,也是人类科学文化事业不可弥补的损失。我作为曾经与她长期合作共事的研究同道,更是伤悲难抑。这些日子里,我随袁家骝先生及他们的亲属,一起为她送行。半个多世纪的如烟往事,犹历历在目;健雄的音容笑貌,崇高品格,过人的智慧胆识,以及她对物理学的伟大贡献,更时时萦绕于怀。我禁不住要提笔写下这些永不磨灭的记忆。

1 健雄非凡的科学成就

一提起笔,我先写下一个“想”字。把健雄一生中最重要的四篇科学论文填在了这个“想”字里。第一篇是她和她的学生一起做的Beta Decay Spectrum of ^{64}Cu ,第二篇是于1950年发表的Recent Investigation of the Shapes of Beta Decay Spectrum。在这两篇文章里,健雄用她的实验结果,对1934—1948年间物理学界在 β 衰变理论方面的研究工作做了一

个总结,澄清了以前的谬误,否定了科诺平斯基—乌伦贝克(Konopinski-Uhlenbeck)的理论,确立了费米的理论,从而把 β 衰变研究推向一个新的阶段。在“想”字里填的第三篇文章是健雄发表于1957年2月15日的Experimental Test of the Parity Conservation in Beta Decay。在这篇文章中,她以第一作者的身份,第一次用实验否定了宇称守恒定律,同时也否定了粒子—反粒子对称的假设。对称和守恒是物理学的基础,但这两个很重要的定律和假设都被健雄的实验推翻了。所以,这是一个划时代的实验。第四篇文章在这个“想”字的“心”里面,是1963年她和她的学生莫玮(L. W. Mo)和李荣根(Y. K. Lee, 韩国人)一起写的。在电磁作用中,质子和中子的磁矩之差比相应质量的玻尔磁矩大4.7倍,被称为“反常值”(anomalous value)。健雄和她的学生发现在弱作用中有同样的现象,并且数值完全相等,也是4.7,我们叫做“弱-磁说”(weak-magnetism)。电磁作用和弱作用看起来完全不一样,作用的耦合系数也

^{*} 本文是李政道先生于1997年5月30日在北京大学“纪念吴健雄”大会上的演讲,曾在上海出版的《科学》1997年第49卷第5期上发表,并于2008年收录在上海科学技术出版社出版的《李政道文选》一书中。

不同,但健雄他们的工作确立了电磁作用和弱作用结合的新概念,证明了弱作用的“流”和电磁作用的“流”有密切的关系,从而成为“里程碑”.这个“里程碑”后来促使电磁作用和弱作用相互统一为现在所谓的“电弱力”(electroweak force).这项工作使我们能够把电磁作用和弱作用联系起来,与当初安培和法拉第把电和磁联系起来的工作(磁动生电,电动生

磁)相比具有同等重要的价值.

这四篇文章是健雄在实验物理学方面最为突出的成就,这些成就现已成为当代物理学中不可缺少的组成部分.当然,我们要了解她,怀念她,不但要了解她对科学发展的伟大贡献,也要了解她是怎样从她当初的环境中奋斗出来的.这一点,年轻的学生尤其应该知道.

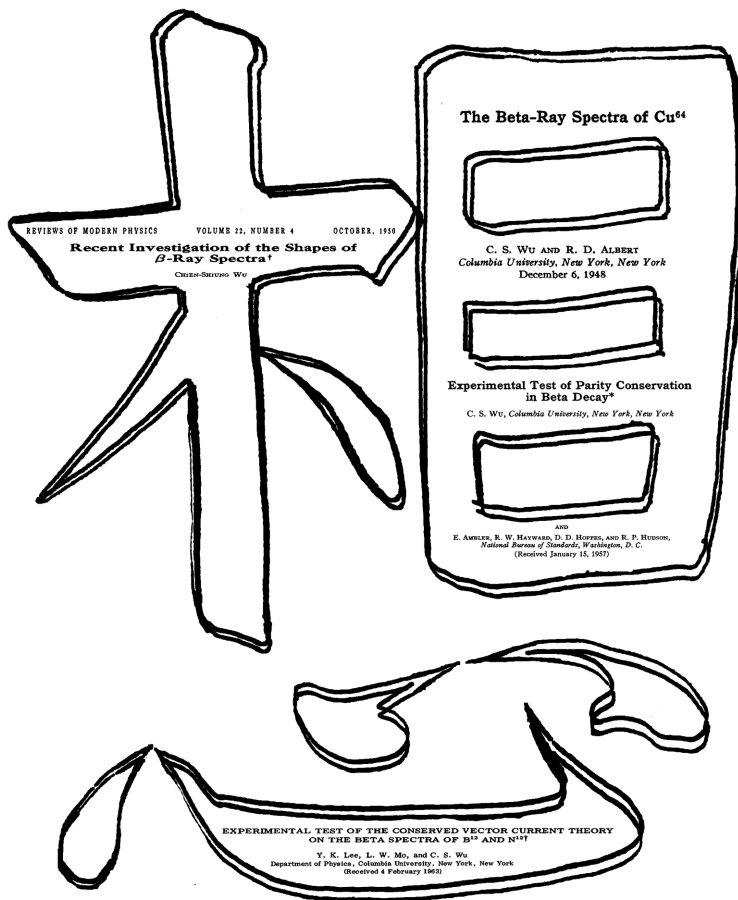


图1 融吴健雄一生中最重要的四篇科学论文于“想”字中

2 健雄光辉的生平

健雄出生于1912年5月31日,与辛亥革命仅差了半年多一点.

那时候,西方式的教育体制在中国还没有正式建立起来,大部分女性由于得不到受教育的机会而只能呆在家中.健雄出生在江苏省苏州市太仓县的浏河镇.她的父亲吴中毅很注重对子女的培养,鼓励健雄去苏州上中学(见图2).所以,健雄是个幸运者,她开明的父亲使她获得了读书的机会.1930年,健雄从苏州中学毕业.当时,胡适之是有名的学者,正在上海的中国公学讲学,健雄的父亲就要她到中国公学去学习.中国公学的人文学科比较强,健雄就选了胡适之先生的文学课.

20世纪50年代末到60年代初胡适之在纽约居住时,跟我谈起了健雄在中国公学的故事.他说,当时他发现他的班上有一位学生非常出色,每次提问都答得很好,习题也做得好,大考得一百分.所以在开校务会议时,他就向其他教授说,他班上有一个他以前从未碰到过的好学生.有位教社会学的马教授说他的班上也有位非常杰出的学生,社会学也考了一百分.另外还有一位教历史的杨教授也说:“你们的学生并不是唯一的好学生,我的班上也有个好学生,历史学也考了一百分.”这时,大家都很惊奇,怎么一下子出了这么多优秀的学生?大家一对,原来他们的好学生名字都叫吴健雄.

虽然健雄的文学、社会学和历史学都考了一百



图2 在苏州上中学的吴健雄

分,可她真正喜欢的还是自然科学,而上海中国公学的理科不行。经胡适之先生鼓励,健雄自己决定,1930年她进了南京的中央大学。1934年从中央大学毕业后,第一年她在浙江大学,第二年在中央研究院物理研究所工作。当时物理所在上海。在上海,她遇到一位刚从密歇根回来的、学光谱学的顾静徽教授。她见健雄聪明过人,极力鼓励她去国外深造,并替她办好了去密歇根大学的手续。

1936年,吴健雄从上海坐船去美国旧金山,然后准备乘火车去密歇根州的安阿伯。离开旧金山之前,健雄到伯克利去拜访她的朋友林女士。在那里,她碰到了杨(Victor Young)。杨是加州大学伯克利分校的学生,一半时间演电影,一半时间在校学习。他得知健雄想学物理,就告诉健雄,伯克利的物理系非常好,就在学校背后的山上,叫“辐射实验室”(Radiation Lab)。于是,他们一起上山去辐射实验室参观,同去的还有另一位男同学。这位男同学就是袁家骝,三个星期前到美国的,也对物理感兴趣。

那天,他们参观了劳伦斯(E. Lawrence)发明的回旋加速器。劳伦斯对吴健雄说,你对物理有兴趣,现在核物理刚刚开始发展,是很有前途的;而光谱学是一个比较古老的学科,没有什么前途。所以,她应该留在伯克利,不要去密歇根。这位教授的劝说使吴健雄动了心,但是她也有顾虑:当时加州大学伯克利分校已经开学一个多月了,而密歇根大学下个星期才开学;在密歇根有奖学金,而且车票也买好了。劳伦斯很热心,他马上把系主任伯奇(R. Birge)请来。系主任说:“没有问题,我们保证你入学。尽管开学已经一个多月了,但像你这样聪明的女孩子是决不会有问题的。”于是健雄就留在了伯克利(图3)。

关系一个人一生的重要事情,往往在某日某时平凡地发生,平凡得使人当时并不能意识到它的重



图3 初到伯克利时的吴健雄

要性。但事后回想起来,就会发现若没有那一天、那一时刻,可能自己的一生就会完全不一样。1936年9月去伯克利参观实验室的那天,就是对健雄一生有极大影响的一天。第一,她把已购的火车票退掉,不去安阿伯,而是留在伯克利;第二,专业的选择,从光谱学改成核物理;第三,碰见了六年后成为自己丈夫的袁家骝。

1940年,健雄在伯克利拿到物理学博士学位。之后,在史密斯学院(Smith College)女校教了两年书,然后在普林斯顿大学作深入的研究。1944年,她加入哥伦比亚大学,以后一直在那里从事教学和研究。1944—1946年间,泡利(W. Pauli)在普林斯顿高等研究院做教授。念物理的都知道泡利不相容原理。那时泡利常到纽约健雄和家骝家中作客(图4)。



图4 吴健雄与泡利在纽约

3 我和健雄的首次相晤

我到美国是1946年,第一次见到健雄是在1948年,那时我是费米的理论物理博士研究生。1948年我从芝加哥到纽约去看望吴大猷老师,他当时在哥伦比亚大学和拉比(I. Rabbi)一起做实验。吴老师给我介绍了健雄,于是,我就跟她去了她的实验室。

健雄那时正在磨一个东西,我就问:“你在干嘛?”当时,她正在一步步地纠正以前 β 衰变实验中

的错误.她说要正确地做 β 衰变实验有两个秘诀:第一,使用的晶体表面一定要光滑,不能有脏东西;第二,电子要训练得特别好,使之不“stragling”(离散).

她的“训练电子”的看法让我觉得非常新奇.搞理论的人是用薛定谔方程、狄拉克方程来理解和描述电子的状态和行为的,而真正做实验的人却是像对待猫、狗一样,细心爱护、训练电子.电子训练得好,晶体里面没杂质,从它们的行为中得到的数据才能告诉你实在的世界是怎么回事.所以,健雄的角度完全是一个实验物理学家的角度.我说:“这个‘训练电子’的观念倒很有意思,很新鲜,不过你的结果是怎样的?”她说:“结果呢,是否定了科诺平斯基—乌伦贝克理论,而与费米的理论吻合.”我说:“这很好,反正费米的理论一定是对的.”我完全接受了她的结论.

从此,我与健雄建立起了长达半个世纪的非常亲密的工作和私人关系.

4 关于证明宇称不守恒的实验

我现在讲一下她最重要的实验——宇称不守恒实验,这个实验是在1956年间进行的.那年春天,我曾到她的办公室去过.她的办公室很小,她把它叫做“my little office”(我那小办公室).她那时在物理学上工作已极有成果,但还只是个副教授,而不是哥伦比亚大学的正教授.那时候,美国对妇女还是有歧视的.1956年我当时已是正教授了.在系教务会上我提出,像吴健雄这么一个世界知名的科学家(那时候她虽还没有做宇称不守恒的实验,但是她早已是 β 衰变领域的权威了),应当升为正教授.会上的人居然全部都反对.我说,好,反对就反对,请每一位说出反对的道理.大家不讲,会就不散.会从两点开到五点多.讨论了很久,有位库施(P. Kusch)教授表示赞成,加入到我的一方.经极力游说,我的提议最终以记名投票方式被通过,向校方提出.在她著名的证明在弱相互作用中宇称不守恒实验之后,哥伦比亚大学终于在1958年提升吴健雄为正教授.

在物理学中,宇称守恒意味着左跟右是对称的.

假如有两个系统,开始时互为对方的镜像,就是说它们的初态是完全一样的,只是左跟右不一样.宇称守恒是指,除了左右不一样以外,它们以后的发展应该完全一样.

可是1957年健雄的 ^{60}Co 实验结果表明,宇称守恒的观点与自然现象是不符合的.这当然是非常惊



图5 李政道(左1)、塞格雷(E. Segre, 1959年诺贝尔物理学奖获得者,左3)、瑟伯(R. Serber,右2)和威克(G. C. Wick,右1),在吴健雄(左2)家聚会(20世纪70年代中期)

人的事情.

健雄的实验原理其实是非常简单的:假定有两个 ^{60}Co 装置,它们的初态是完全一样的,都没有极化.我们对它们都加一个电流,但是方向相反.这样就造成它们互为镜像,好像中间放了一面镜子.外加的电流使得 ^{60}Co 极化,由于电流方向左右相反,两个 ^{60}Co 的极化方向也就相反.两个 ^{60}Co 都衰变出电子,按通常的想法,它们衰变出来的电子数应该一样多,与外加电流的左右方向无关.但是结果却完全不一样.她的实验说起来非常简单,但要做这个实验,并不是一件简单的事情.1972年,健雄自己把这段经过写了下来,并在普林斯顿的世界科学信息出版社发表了.下面是健雄的回忆.

1956年早春的一天,李政道教授来到浦品物理实验室第13层楼我的小办公室……他先向我解释了 $\tau-\theta$ 之谜,以及它如何引起在弱衰变中宇称是否守恒的问题.他继续说,如果 $\tau-\theta$ 之谜的答案是宇称不守恒,那么这种破坏在极化核的 β 衰变的分布中应该观察到;我们必须去测量赝标量 $\langle \sigma \cdot p \rangle$,这里 p 是电子的动量, σ 是核的自旋.……

在李教授的访问之后,我把事情从头到尾想了一遍.对于一个从事 β 衰变物理的学者说来,去做这种至关重要的实验,真是一个宝贵的机会,我怎么能够放弃这个机会呢?……

那年春天,我的丈夫袁家骝和我打算去日内瓦参加一个高能物理国际会议,然后到远东去旅行讲学.我们两个都是在1936年离开中国的,正好是在20年前.我们已经预订了伊丽莎白王后号的船票.但我突然意识到,我必须立刻去做这个实验,在物理学界的其他人意识到这个实验的重要性之前首先去做.虽然我感到宇称守恒定律是错误的可能性不大,但是我迫切要作一个明确的测试.于是,我请求家骝

让我留下,由他一个人去.幸好,他完全理解事情的重要性,同意一个人离开.¹⁾

我对健雄讲了一下高能物理中 K 介子的 $\theta-\tau$ 之谜,同时也讲了一下原因可能是宇称不守恒.假如宇称不守恒, β 衰变中一定可以做出结果的.怎么去检验?那天我们讨论了很多方案,用 ^{60}Co 是健雄提出来的.我离开以后,她认为这是一个“黄金机会”,也是对她的一个挑战.因为这类实验从来没有人做过,虽然宇称这个观念在 β 衰变里已经用得很多了,而且大家都以为宇称守恒当然是对的,可是从来没有被检验过.所以这个实验是很难的,是一个挑战.

那年春天,在我们讨论之前约一个月,她跟袁家骝计划先到日内瓦,然后到远东,并已经在“伊丽莎白女王号”邮船上订了票.那时是 1956 年,她是 1936 年离开中国的,已经整整 20 年没有回去过了.可是健雄想了一下,觉得不能错过这个机会,必须要做这个实验,她要把它检验(test)出来(图 6).所以她请家骝让她留在美国从事这项实验.家骝很支持她的决定,独自一人出行了.从这里也可以看出,健雄是个事业心很强的女性,她的个性、决断力也是很强的,而且极有毅力,为了科学事业她是很能舍却自己的利益的.一个人要成功,绝不是一件简单的事.

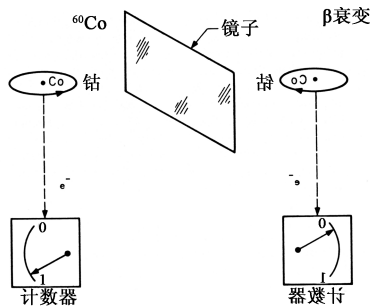


图 6 吴健雄设计的实验方案

下面再回到健雄自己写的回忆:

5 月底,春季学期一结束,我就认真地开始准备这个实验.……

9 月中旬,我终于去了华盛顿特区,第一次会见了安布勒博士.……

在华盛顿做实验的间隙期间,为了教学和其他研究事务,我必须穿梭于华盛顿和哥伦比亚大学之间.

这短短的几句,背后是有很多故事的.我跟她谈话是在 1956 年 4 月底、5 月初的时候.做 ^{60}Co 的实验需要低温条件,但她自己没有这样设备的实验室.于是,她写信给美国国家标准局(National Bureau of Standard)低温组的领头人安布勒(E. Ambler),他也做过 β 衰变的实验.安布勒 7 月份回信对健雄

说,他要度假,9 月份才回来.于是,从 5 月到 9 月之间,健雄就在哥伦比亚大学的浦品实验室把探测的仪器做起来,同时生长硝酸铈镁(Cerium Magnesium Nitrate)晶体,用作 ^{60}Co β 源的衬底.这样过了三个月.到 9 月他们开始合作时(图 7),健雄的准备工作已经相当充分了.



图 7 吴健雄和她的实验合作者在一起

下面我们再回到健雄的回忆:

在圣诞节前夕,机场因大雪而关闭,我乘末班火车回到纽约.我在车站打电话告诉李教授,我们观察到的不对称是可以重复的,而且很大,但是我们还没有来得及对于我们的实验作深入详尽的检查.我曾粗略地快速估计过非对称参量 A ,得到的 A 几乎接近 -1 .李教授立刻理解了,并说这非常好.这个结果正是中微子二分量理论对于纯伽莫夫-特勒跃迁所预期的.

我记得清楚极了,那是圣诞节前夜.我在半夜里接到健雄打来的电话,她说实验结果证明宇称不守恒的参数很大.我说,好极了,这同我和杨振宁的两分量理论完全吻合.我问她:“你在哪里打电话?”她说是在火车站打的.我心里一楞,便对她说这太危险了,因为纽约的火车站半夜里是非常不安全的.那时在下大雪,飞机不通,她立刻改坐火车回来.一下火车,她就在火车站里给我打电话,因为她觉得结果非常重要.这种精神是令人钦佩的.

健雄在回忆录中继续说道:

1 月 2 日我回到国家标准局继续检查我们的实验.这些检查中的某些项目进行得不像我们预期的那样顺利.从 1 月 2 日到 1 月 8 日,也许是我们整个实验进程中工作最紧张的日子.我们在国家标准局

1) 吴健雄的英文原话参见 Wu C S. One Researcher's Personal Account//Maglich B, ed. Adventures in Experimental Physics: 7 vol. Princeton: World Science Communications, 1972:101.

的恒温器是用玻璃制成的,玻璃的接头用一种将甘油和融化了的“棕榈皂”(后来改用“象牙皂”)调和在一起制成的低温真空脂来封接.一再重复发生的令人头痛的问题是,在温度低到 $T=2.3\text{K}$ (λ 点)时出现的超流体泄漏,每漏一次,至少需要6到8小时将恒温器升温,重新涂真空脂,然后降温.为了节省时间,霍普斯就睡在恒温器旁的睡袋里.恒温器一降到液氦温度时,不管是夜里什么时间,他就打电话给我们每一个人叫我们到实验室去.

这里请注意,到圣诞节末实验结果已经出来了,跟理论完全符合,按说应该可以发表了.但是,真正的实验科学家并不因为理论家说“very good”就完事了.最困难的是,在这之后还要重复再做,检查是不是有错误.所以健雄认为,1957年元月2日到8日,是最困难的时候,要全部检查,且大部分工作是手工操作.低温恒温器是用玻璃做的.封接玻璃的是一种黏黏的真空脂,它是由甘油和肥皂融化调合成的.但由于液氦是超流体,它会漏出来,于是又得重新来.做实验是很辛苦的.霍普斯就睡在仪器旁,其他人住在旅馆.一有事就打电话,无论什么时候,马上去实验室.

健雄继续说道:

1月15日下午,哥伦比亚大学物理系召开了一个新闻发布会,向公众宣布,物理学的一个叫做宇称守恒的基本定律出人意料地被推翻了.第二天,《纽约时报》的头版头条的标题是:“物理的基本概念被实验推翻”.这一新闻在公众中爆开,迅速传遍全世界.

我们对于物理世界的结构的认识的突然解放压倒了一切,沿着这一方向的科研活动以前所未有的步伐前进.

物理实验的发展常常与技术的进步联系在一起,有时甚至是同步的.物理实验的发展同样也受物理观念的制约.譬如迈克耳孙-莫雷(Michelson-Morley)测量光速的实验,开始时则不那么准,经过十几年测量技术的发展,最后才得到较满意的结果.而宇称不守恒实验的情况则不同,当时它并没有受实验技术的制约,而是受到物理观念的制约.虽然,在过去有关 β 衰变的著作里,宇称等选择定则用得很多,也都与实验很符合,可是人们并不知道这些实验其实跟宇称守恒一点关系都没有,这是很难想象的.所以,当吴健雄的实验结果一出来,大家的观念变了,发现竟然有那么多的实验可以去做,不光是 β 衰变,用 π 介子、 μ 子、K介子等等都可以做.以前认为宇称当然是守恒的,等发现宇称并不守恒的时

候,观念变了,实验的进步就很快了.

1956年我和杨振宁在理论上建议了宇称不守恒,而实验上的确定是健雄做的.她的文章于40年前的2月15日发表在《物理评论》(*Physical Review*)第105卷的第1413页上.紧接着她的论文,加温(R. Garwin)、莱德曼(L. Lederman)和温里克(M. Weinrich)在第1415页上发表了 π 的 μ 子衰变和 μ 子的电子衰变,得到了同样的结论.在同一卷的第1681页,还有特莱格迪(V. Telegdi)和弗里德曼(J. Friedman)的文章,等等.在以后的半年之内,大概有几百个这方面的实验出来.

如果你把中微子拿来,动量沿左手大拇指方向,则中微子的自旋永远是沿左手其他四指弯曲的方向,我们称之为左手的中微子.假如你在镜子里面看中微子的话,则是沿右手大拇指方向前进的中微子,且自旋方向应该沿右手其他四指弯曲的方向.可是右手中微子是没有的,但反中微子是右手的.把粒子变成反粒子——中微子变成反中微子,然后左手变成右手,好像又对称起来了,这叫CP对称.C是粒子变成反粒子,P是左和右.在理论上建议CP不守恒的文章是我在1956年12月写的,发表是在1957年.事实上,这篇文章那天晚上刚刚完稿,健雄的电话就来了.我写文章的时候还不知道她的结果.

那时候K介子的物理概念和名词比较乱, θ 、 τ 和K等不同的名词都被用过.因为有了这篇预测CP不守恒的文章,才建立了 K_L^0 、 K_S^0 的物理定义和意义.虽然这个预测是1957年发表的,在1964年才被验证.CP也是不守恒的,时间的过去和将来也不对称.这个实验很简单,但设计思路也是挺新奇的. K_L^0 是一个圆形的自旋等于零的粒子,上标“0”表示它是电中性的.可以证明,不仅它的总电荷是零,而且它里面的任何一点都没有电磁作用.按理,它对电是没有一点贡献的.通常说,电子的电荷是负的,为什么呢?因为质子的电荷是正的,要相吸才能生成原子.可质子的电荷为什么是正的呢?因为电子的电荷是负的.因此,电荷的正、负当然是不一样的,可是在CP守恒的观念下,电荷的正负除了相对的意义是没有绝对定义的.而这个CP不守恒的实验却证明了相反的结论.虽然初态 K_L^0 对电磁作用完全是中性的,但在演变后它的终态是CP不对称的.测量它的衰变,得到不同数量的正电子和负电子.奇怪的是它们的数目比值差了千分之六.这差别不是相对的,而是绝对的.这就是CP破坏.CP破坏是非常重要的.因为我们的宇宙中主要存在的是带正电的质子和

带负电的电子. 如果 CP 守恒, 我们就不会存在了.

到目前为止我们知道, 如果把左变右, 粒子变反粒子, 过去变未来, 叫 CPT 变换, 这还是守恒的. 从宇称不守恒开始, 一大批的实验把很多量子数的守恒推翻了, 其中最主要的之一是 CP 不守恒.

也许宇宙大爆炸开始的时候 CP 是对称的, 可我们现在的宇宙绝对是 CP 不对称的, 因为主要存在的都是中子、质子和电子. 这就是说我们现在所以能存在是因为 CP 不守恒. CP 不守恒跟我们人类的存在, 地球的存在有极大的关系. 可是, 原因是什么, 我们并不知道. 追求 CP 不守恒的来源是目前物理的大问题之一.



图8 对称的石球与不对称的水流 吴健雄逝世后, 根据她的遗愿, 安葬在故乡明德中学的紫藤阁旁. 吴健雄墓园由三部分组成, 墓园的主体呈圆形, 由黑花岗岩铺设而成. 墓穴安置在直径9米的水池之中, 墓穴外部呈一斜面的圆柱体. 圆柱体的斜面上镌刻着中文和英文的墓志铭. 水池中间有两个直径60厘米的石球, 每个球重300千克, 用蓝珍珠花岗岩制成. 接通电源, 石球会随着水流分别顺向和逆向缓缓转动, 球顶上分别喷出高低不同的水柱. 这一设计思想是李政道提出的, 他还题写碑文以作说明: “按宇称守恒定律, 凡是两个左右完全对称系统的演变应该是永远左右对称的, 这似乎极合理的定律于一九五七年正月被吴教授铀核子衰变实验推翻了. 这建筑中两石球象征两个左右对称的铀核子, 而其衰变产生的电子分布由水流代表, 它们是不对称的. 谨以此纪念吴健雄划时代的重大科学贡献.”

5 精神长存

米尔恩(A. A. Milne)写给小朋友的一首诗既相当好地代表了健雄的实验精神, 也表达了我们对 CP 不守恒这一物理现象的一种无奈和感慨.

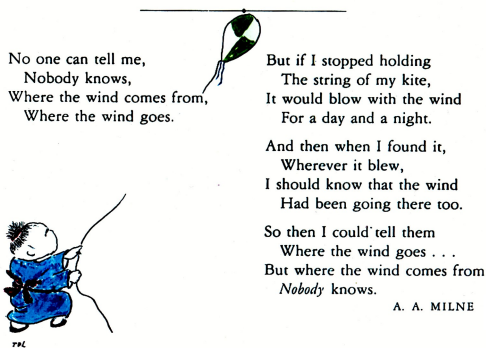
这首诗翻译成中文就是:

没有人能告诉我,
没有人知道,
风从何处来,
风向何处去.
假如我放开
我风筝的绳子,
它必将随风飘去

一昼和一夜.

当我再找着它,
无论在哪里,
我就会知道
风已经到过那个地方.
然后我就可以告诉别人
风去了哪里……
可是风从何处来
还是无人知.

Wind on the Hill



No one can tell me,
Nobody knows,
Where the wind comes from,
Where the wind goes.

But if I stopped holding
The string of my kite,
It would blow with the wind
For a day and a night.

And then when I found it,
Wherever it blew,
I should know that the wind
Had been going there too.

So then I could tell them
Where the wind goes . . .
But where the wind comes from
Nobody knows.

A. A. MILNE

图9 米尔恩的诗, 图为李政道画

这是做实验的精神. 假如是做理论的话, 就要猜风从哪里来. 做实验的话, 跟着风筝走, 就知道风到哪儿去, 而欲知风从哪儿来, 就要另做一个实验了.

在这首诗后面, 我又加了四句:

If time-reversal were true,
Someone could know...

But since T does not hold

I may never be told.

用中文来说就是:

如果时间反演是对的,

也许有人会知道……

可是这个定律是错的,

也许永远没有人知道.

居里夫人去世时, 爱因斯坦曾写过这样一段话:

当这样一个伟人在她生命終了的时候, 我们不要只记得她对人类工作上的贡献. 比起她纯学识上的成功而言, 她在道德上、人格上的崇高品质对将来、对历史的作用更为重要……她的力量, 她的愿望的单纯……她的科学客观的认识, 她的坚忍不拔, 这些优秀品格每一样都难能可贵, 而集中在一个人身上更是非常非常难得的……一旦她认定了一条路是正确的, 她就坚决地走下去, 决不改变.

我认为, 我们怀念吴健雄, 把爱因斯坦称赞居里夫人的话用在她身上是再恰当不过的了.