

弱力的故事

江向东 杨 柳

(中国科学院高能物理研究所 北京 100039)

表面看来,发明创造是不受约束的,但从深层次来说,科学家似乎是在揭示永恒不变的规律。盖尔曼自己的奇异性守恒的观点成功地解释了为什么一些宇宙射线粒子实际的生存时间比理论的要长得多,强力遵循这个规律,弱力却不。但这些稀奇古怪的粒子的行为仍然不是很好。在和费恩曼马拉松式的谈话中,他俩对最近的实验感到迷惑不解。最近的实验显示出一些奇异粒子不遵循另一种对称性——空间反射对称性。多数物理学家都把反射对称性的定律看得神圣不可侵犯。反射对称性,打个比方就是:一个粒子和它的镜像的行为应该是完全一致的。

费恩曼喜欢用故事讲明自己的观点。假设我们想完全通过无线电信号和一个火星人进行交流,我们想告诉他我们的心脏在身体的左边,或者告诉他我们向右旋转把螺丝钉拧进木头,我们该怎样发送这条信息呢?

在地球上,我们可以这样解释:如果我们面朝北站着,水平伸开两只胳膊,指向太阳下山方向的手代表的就是左边。火星人说:“好,我们也是两边对称,也有两只胳膊两条腿,我们的行星也以和地球同样的方向绕同样轨道运转,但我们被‘北’的概念搞糊涂了。我们应该面朝哪个方向才能使指向太阳落山方向的手代表的是你们所说的‘左’边?”如果火星像地球一样有个磁场,我们可以告诉火星人把一个磁针悬挂在支点上,它会按磁场的南北方向伸直。“不错,”火星人说,“但哪端指北,哪端指南呢?”我们看一下自己的罗盘针便回答说:“被染红的一端指北。”“棒极了,那么我们该把哪端染红呢?”“指北的那



恩里科·费米

端。”由此可见,离开特定环境,“左”、“右”、“南”、“北”就成了毫无意义的公约。也无从谈起用左手还是用右手。

务必记住这个故事中所有的交流都是通过无线电而且合情合理。我们可以想像寄给火星人一个螺丝钉,告诉他如何把它钉入坚固物体,并注明旋转方向,也就是我们所说的“右”。或者我们可以寄给他们一个极化过的光束,使所有的光子都向左或都向右疾驰。但这带有不确定性,只不过是让其他行星也遵循我们的随意的约定,如同施加某种影响。我们本可以让火星人看北斗七星:向右上方看,形成勺头的4颗星

在勺柄的右边。但这也违背游戏规则,关键是没有办法纯粹从自然定律中导出“左”和“右”的概念,这一点或许是被广泛认可的。

费恩曼说,如果有这么一条物理定律,导致宇宙中任一个地方的磁铁的北极能长出点儿头发,也就是说如果有一种办法总能把这一边和那一边区分开来,那么反射对称性就会被破坏,宇宙中的东西就会有左右之分。令物理学家们吃惊的是,这样的事还确实是真的。电磁学遵循反射对称性,强核力同样也遵循,但在1956年盖尔曼到达帕萨迪纳后不久,物理学家们开始发现弱力对这个定律来说是个例外。

20世纪50年代初期,澳大利亚出生的物理学家理查德·达利兹(Richard Dalitz)在检验K介子时,注意到一个反常现象。和所有奇异粒子一样,K介子通过弱力衰变时很慢。有时候电中性的K介子分裂为3个 π 介子,有时候分裂为2个 π 介子。这本身并没有什么不好。一种粒子可以有多种“衰变

模式”，碎裂成不同的粒子群。但对 K 介子来说，宇称守恒定律并不适用。1 个 π 介子的宇称数是 -1，所以 3 个 π 介子 $[(-1) \times (-1) \times (-1)]$ 的总宇称数是 -1。按照宇称守恒定律，原来的粒子的宇称数必须也是 -1。然而，两个 π 介子 $[(-1) \times (-1)]$ 的宇称数是 +1，初态粒子的宇称数也必须是 +1。但哪个粒子的宇称数是 +1 呢？一种粒子可以允许有两种不同的衰变方式，而不是两种宇称——也就是假设在弱力情况下宇称确实守恒，因而也确实存在反射对称性。

面对这种困惑，物理学家认为有两种不同的 K 介子—— τ 和 θ 。它们有不同的宇称数。一种衰变成了 3 个 π 介子，另一种衰变成了 2 个 π 介子。但这两种粒子在其他方面似乎没有区别。它们有相同的质量，在分裂之前寿命一样长。 τ 和 θ 是两种不同粒子的观点好像是一种迁就，一个为维护反射对称性而特意做出的假设。

1956 年春天，罗切斯特会议在纽约州北部召开，200 多名理论家和实验物理学家会聚一堂，盖尔曼、费恩曼、杨振宁和李政道都参加了。如何理解 θ 和 τ 呢？这时，最先考虑这个难题的达利兹把大约 600 种弱衰变的结果绘制成图，这就是后来众所周知的“达利兹图”。 θ 和 τ 仍有不同的宇称，但在其他方面却没有区别。认为它们是两种不同粒子的观点，似乎越来越难以令人信服。

杨认为要解开 τ - θ 之谜，物理学家就必须开拓视野。费恩曼顺势站起来说他愿意替马丁·布洛克提出一个想法：宇称并不守恒。这种说法并没有造成轩然大波。杨不好意思地说他和李的这种想法并没有得到任何明确的结论。话题迅速转向其他更为随意的猜测。有人建议：在 θ 和 τ 衰变中，放射出一种粒子，这种粒子没有质量，没有电荷，甚至没有动量，但很容易带走“一些奇怪的时空转换属性”，如果这样，就有可能解开 τ - θ 之谜。演讲者自己也承认这个想法看起来很“荒谬”。但谁知道呢？默里觉得这场讨论有些失控。他说，他们或许应该把注意力放在更保守一些的想法上。又争论了一阵后，奥本海默觉得该散会了，他像平常一样恋恋不舍地说：“或许，回首过去，展望未来……是调解争端的惟一途径。”

盖尔曼和费恩曼一起回帕萨迪纳，为宇称可能会破坏而激动。在往另一个方向行驶的开回纽约城的列车上，亚伯拉罕·派斯和弗兰克·杨（即杨振

宁）与约翰·惠勒（John Wheeler）打赌： θ 和 τ 将被证明是不同的粒子。赌注是 1 美元。

当默里去了苏联的时候，弱力是否真的破坏宇称守恒这个问题也困扰着李和杨。每周杨都要从布鲁克黑文开车去见他的同事李，李当时在哥伦比亚。一天，他不得不在上午 11 点就把车开走，以免被开罚单或让人把车拖走。所以他们把车停在 125 号街和百老汇附近后就到白玫瑰咖啡屋去讨论问题。然后他们又到附近的中国餐馆吃午饭。他们的讨论非常激烈，有时冲着对方大喊大叫。他们轮流扮演魔鬼的辩护者，转换角色看他们的争论是否能进行下去。李发现这种交换令人兴奋，不论是一致还是对立，都能充实彼此的思想。李觉得整个世界好像都展现在他们面前，包括一些必须探索的新领域。他们怀着很强的猜疑心从餐厅里出来，觉得没有任何证据表明 β 衰变遵循宇称守恒，弱相互作用可能破坏像反射对称性这样的基本对称性，但最好有人能加以证明。

世界上在 β 衰变方面最著名的专家之一——吴健雄，她的办公室就在哥伦比亚李的办公室的楼上，只是高几层。吴是个有抱负的实验物理学家，严谨的作风使她得到一个绰号——龙女士。一天，李和杨一起吃过午饭后，李问吴是否有人已做过实验证明弱相互作用遵循宇称守恒。吴不知道，她说多数人都确信宇称是守恒的，因此他们认为花时间和金钱去检查一个如此明显的事是一种浪费。但是如果李和杨仔细查核过去的实验，或许会找到一些线索。她递给他蔚为大观的一大卷实验资料——《 β 射线和 γ 射线谱学》，它几乎包括了以往 β 衰变实验的所有资料。

杨和李花了两周的时间来研读这本书，分析这些冗长乏味的资料，重新推导公式，在电话里交流结果。他们查完了这一大本书，没有发现哪怕是只言片语的关于宇称守恒的证据。6 月中旬，他们向《物理评论》提交了一篇论文，题目是“在弱相互作用中宇称守恒吗？”他们断定，无论对 β 衰变来说，还是对所有的弱相互作用来说，这个问题都悬而未决。《物理评论》的编辑们不喜欢题目中有问号（却喜欢默里用“罕见的”、“奇异的”粒子等词），竟想当然地把题目改为“弱相互作用中的宇称守恒问题”。李和杨提出一个解决这个问题的办法：实验物理学家可以观察一种弱衰变和它的镜像，看它们之间是否有区别。

文章一写出来，他们就立即投入到其他的事情。

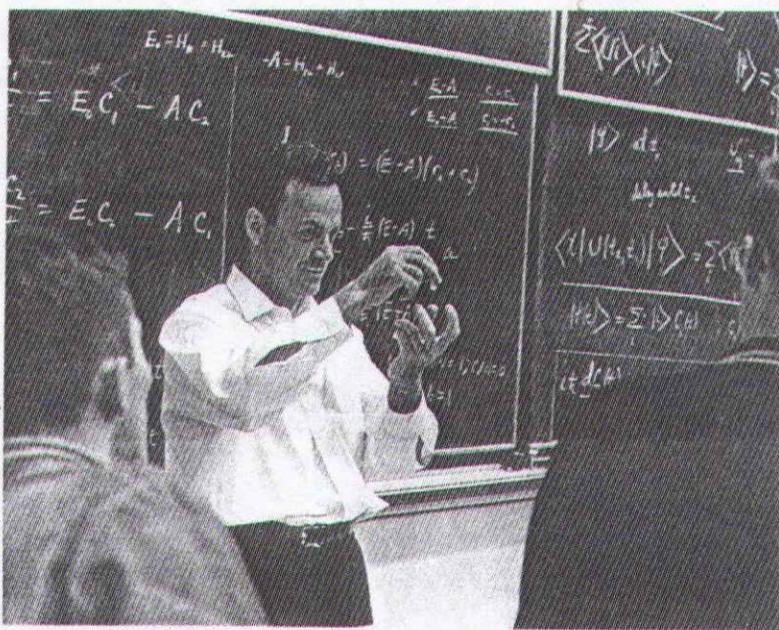
他们希望实验物理学家能接受这个挑战并证明宇称确实是守恒的。既然那条路行不通,他们还可以用其他的方法揭开 $\tau-\theta$ 之谜,就像李和杨的(还有盖尔曼的)宇称二重态。首先要说服的是吴。她和她的丈夫——物理学家袁家骝,已订了“伊丽莎白女王”的票来纪念他们离开中国 20 周年。这个计划将在日内瓦物理会议上实施并在远东做报告。现在她发现自己左右为难。与李和杨一样,她也认为宇称可能被证明是守恒的,但如果不是呢?她不想放弃这个实验,也不想在这个关键的实验中落伍。她的丈夫只好独自去旅行。

费米曾证明在 β 衰变中,一个中子变成一个质子、一个电子和一个中微子(严格地说是反中微子)在碎屑中飞舞。同位素钴 60(有 27 个质子和 33 个中子)的一个中子发生这种情况时,就变成了元素镍 60(有 28 个质子和 32 个中子)。假设把一束钴核子冷却到接近绝对零度,把热振动消去,用磁场把它们

排成一排,并使它们按同一方向自旋,然后观察它们的衰变。如果宇称是守恒的,电子就会以同等数量向两个方向射出。如果这个过程反应在镜子里,原像和镜像应该是一样的。但是,如果一个方向上的电子多,而另一个方向上的电子少,对称性就会被打破,反映在镜子中的同一实验应得到相反的结果。由于哥伦比亚没有合适的设备做这个精密的实验,吴便和华盛顿标准局的科学家合作,并来回交流实验结果。

1 月上旬,吴告诉李一些激动人心的消息:尽管他们还需要反反复复地检验结果,但她和她的同事们都完全确信在 β 衰变中宇称是不守恒的。李立即给哥伦比亚的利昂·莱德曼打电话。李和杨花了好几个月的时间劝说莱德曼做一个 π 介子衰变的宇称

实验,但他认为结论是明摆着的,根本没必要做这个实验。李告诉他,如果吴是正确的,他们就不是在讨论微不足道的事情,而会得到 100% 的效果。这听起来似乎有点意思。第二天,在“上海咖啡厅”的物理系周末午宴上,李、莱德曼和几个科学家制定了计划。莱德曼和他的同事理查德·加文(Richard Garwin)正在纽约欧文顿-赫德森的哥伦比亚加速器上做关于 π 介子和 μ 介子实验,他们只需重新调整一下设备就行了。午宴是在星期五开的,到周末结束时,他们已发现在 π 介子衰变中的宇称破坏竟到了令人瞩目的地步。



理查德·费恩曼

第二天,1 月 9 日,大约凌晨 2 点,吴和华盛顿的小组完成了他们的交叉检验并最终确定了他们自己的结果。他们打开一瓶拉菲特-罗斯蔡尔德以示庆贺。天亮后,标准局的其他研究人员来到实验室看到了垃圾桶里的杯子和酒瓶,他们便明白已经发生了重要的事情。

人们很快发现,由于宇称破坏,中微子不像木头上的螺丝钉或者灯泡可以随意地向左拧或向右拧。电磁力的传播者光子,可以按顺时针或逆时针自旋,穿越空间时,它的轨迹可以被看做是右旋的螺旋线或者左旋的螺旋线。然而,与弱力紧密相联的中微子,其轨迹却总是左旋的螺旋线。从这个角度来说,大自然是不平衡的。

就像费恩曼所比喻的,磁铁上确实长出了头发。现在我们可以告诉火星上哪边是北,哪边是南,哪边是左,哪边是右;我们的心脏在哪边,我们怎样拧螺丝。只要让他看看中微子就行了,它总是左旋的。

宇称守恒的被推翻,成为媒体炒作的焦点。(消息有时会被篡改,物理学家安东尼·泽伊(Anthony Zee)记得小时候父亲曾告诉他,他在朋友那儿听说

两个美籍华人推翻了爱因斯坦的相对论。)现在想来,好像每个人都说了些深刻的话。泡利预料到了这个结果,给韦斯科普夫写了著名的一句话:“我相信上帝不是弱力左撇子。”杨给奥本海默发电报报告这条消息,只得到简单的答复:“听其自然。”温文尔雅的朱利安·施温格尔虽然讨厌宇称破坏的想法,但还是勉强承认:“先生们,我们必须向大自然低头。”盖尔曼因为坚持说他从不认为宇称守恒有什么特别之处而惹恼了他的同事。

实验很快证明,弱力也违背另一种对称性——电荷共轭,也就是说每个粒子与相应的反粒子是等价的,物质和反物质的行为是一样的。用反物质制作的传统闹钟能正常运转,而用弱衰变驱动的钴闹钟则是另外一回事。由于正电子飞出的方向与电子的相反,反物质闹钟就不会正常运转。然而,用镜子照一个反物质闹钟,结合起来的对称性就会抵消每一种破坏。虽然电荷共轭(C)守恒和宇称(P)守恒各自不成立,但电荷共轭与空间反射联合宇称(CP)守恒却好像大部分是成立的。

尽管在推翻宇称守恒定律的过程中盖尔曼没有做出突出贡献,但他现在已准备努力建立一个全面的弱力理论。在罗切斯特的讲话中,他已暗示他正在考虑如何把各种弱相互作用统一起来并证明它们是相同的,就像使苹果落地的力和使行星绕太阳运转的力是相同的一样。但和其他的理论家一样,由于缺乏反面证据,他一直假定宇称可能是守恒的。既然这个错误的观点被推翻了,他和其他人又可以继续工作了。

在量子理论中,每种粒子都可以用不同形状的波来表示。当一种粒子因弱力而衰变时,例如中子分裂为质子,或 π 介子分裂为 μ 介子,一种波就转变成另一种波。这些变换可以被分为5种不同类型——标量、矢量、轴矢量、赝标量和张量,或用 S 、 V 、 A 、 P 、 T 来表示。其中一些术语在中学物理中就见过。标量是简单的数量,像温度和手指数。矢量,如速度,不仅有大小还有方向:一个物体向西北偏北方向每小时移动5英里。标量和矢量在反射的情况下是不同的。举起手对着镜子,镜子里的手还是有5个指头;矢量则相反,把手伸向镜子,镜子里的手好像是向外伸。

轴矢量是个箭头,用来描述旋转的物体是向下转(顺时针)还是向上转(逆时针),这在镜子中是不变的。(要证实这一点,就记住右手定则。举起右

手,逆时针握起手指,大拇指朝上。现在看镜子,虽然手指按顺时针方向握起,相当于轴矢量的大拇指仍然指向上方。)赝标量没有方向,类似于经反射变换后的标量。站在镜子前,举起左手,还是有5个手指头,但大拇指到小拇指的顺序已由从左到右改为从右到左。张量是一种更加抽象、更加晦涩难懂的量。简单地说,最重要的一点就是所有这些术语都可以用来描述不同种类的相互作用——一种粒子转变为另一种粒子的各种各样的方式。

最后,每种变换都还可以和不同的传播力的玻色子联系起来。由于各种原因,电磁力是一种矢量相互作用,它的传播者光子被称为矢量粒子。或者,按默里所喜欢的说法:电磁力包含一种“矢量流”——光子流。其他类型的粒子相互作用也可以被看成是流引起的。例如,在 β 衰变中,中子变成质子就需要正电荷并反转它的同位旋。从一个粒子到另一个粒子的量子数的流动就是一种流,还可以产生电子和反中微子的相互作用,则是另外一种流。

要想统一,诀窍在于要找到正确的配对的流:标量、矢量、轴矢量、赝标量和张量,它们不但要包容 β 衰变,也要包容 π 介子衰变、 μ 介子衰变和其他任何一种弱相互作用。对更复杂的物质来说,应包含两种不同类型的 β 衰变。(一种是使衰变核子中的质子和中子的总自旋保持不变,另一种是改变自旋。)第一种看来是或者包括矢量相互作用(和电磁力中的一样),或者包括标量相互作用;第二种是或者包括轴矢量相互作用,或者包括张量相互作用。所以,一个包含两种 β 衰变的理论应该是矢量轴矢量型(矢量和轴矢量的某种结合),或是矢量张量型、标量轴矢量型和标量张量型。如果其他的弱相互作用都确实是同一种力的不同表现形式,那它们必须符合这4种模式之一。

问题出现了。最近的实验似乎说明 β 衰变涉及的是标量和张量。但莱德曼和特勒格迪的实验则表明 μ 介子衰变是一种矢量轴矢量型的相互作用。如果 β 衰变涉及标量和张量, μ 介子衰变涉及矢量和轴矢量,那么它们就会像油和水一样不相容。这些实验的确很难解释。吴非常肯定地表示,她的实验表明 β 衰变是矢量型和张量型的。但根据游戏规则,矢量和张量是无法共有的。如果她是正确的,那么甚至这两种类型的 β 衰变都不是由同一种力引起的。在1957年的第七次罗切斯特会议上,就在宇称问题青天霹雳般响过之后,李政道沮丧地说:或许根

本就没有普适费米相互作用。

听众席上坐着个垂头丧气的年轻研究生乔治·苏达山(E. C. George Sudarshan),他刚从印度来到罗切斯特大学与马沙克合作。钻研过资料之后,苏达山和他的导师认为所有弱相互作用都适合的框架只能是矢量轴矢量型——尤其是矢量减轴矢量型。他们确信要么是他们的理论正确而实验是错的,要么就不存在普适费米弱相互作用,这些微弱的力只是碰巧大小相似。苏达山很想把这些结果提交给罗切斯特会议,但马沙克不同意。他说研究生在会上发言不合适,而且他自己还要做另外一个课题的报告。他们商议让罗切斯特大学的一个客座教授提出这个理论,但由于某种原因没能实现。马沙克是会议主席,他完全可以把这个想法安排进会议日程,但他担心矢量减轴矢量型与实验相悖。也不否认他认为这个理论不太重要。

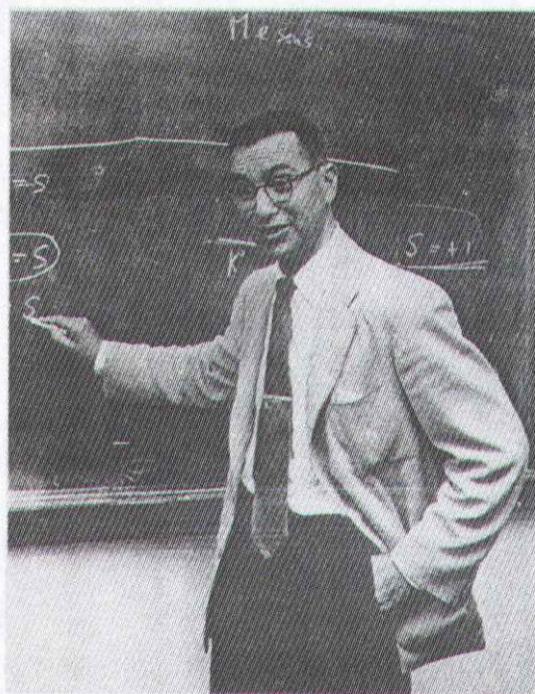
那年夏天,兰德公司邀请马沙克到圣莫尼卡作顾问,他们承担全部费用。马沙克带上苏达山和另一个研究生作助手。在加利福尼亚大学洛杉矶分校(UCLA)的办公桌上,苏达山继续推算他的理论并整理成文,马沙克终于同意把它提交给9月份的意大利会议。对所有实验进行系统检验后,苏达山发现他们的结果有相互矛盾之处,至少有一部分是错误的。他和马沙克差点成为把弱相互作用统一起来的第一人。后来,似乎是命运的安排,他们遇到了默里·盖尔曼。

早在1955年的比萨会议上,默里就大致考虑过奇异粒子的衰变可能包括轴流, β 衰变可能也这样。但法国物理学家洛希·米切尔(Louis Michel)告诉他所有的实验都表明是标量和张量型的。默里觉得这个想法很愚蠢就放弃了。在兰德偶然遇到马沙克后,这种想法又死灰复燃。马沙克听说菲利克斯·博姆(Felix Boehm),盖尔曼在加州理工学院的同事,正在做弱相互作用的实验。他的实验支持 $V-A$ 型。

费恩曼考虑弱力统一也有几个月了。和默里一样,他也因实验的混乱结果找不到突破口。那年夏天他经过纽约市,问李他应该相信哪些东西,李告诉他最好的办法就是抛硬币决定。回到帕萨迪纳,他从博姆那里听说所有的事情又被悬了起来,而默里认为矢量和轴矢量应该是正确的。顿时,费恩曼的脑子里豁然开朗。如果 $V-A$ 是正确的,那他就知道该如何使所有的弱力都符合同一模式。他非常兴奋,相信自己终究会是认识到自然界这一新规律的

第一人。他一直觉得自己最著名的成就在于QED的重整化,而那只不过是用他具有创造性的费恩曼图对其他人的发现进行重新包装。他急切地要发现一些真正新的东西。

盖尔曼不相信这些大话。费恩曼觉得默里提出了关于 $V-A$ 的有些愚蠢的想法但没有弄清障碍,这是把所有弱力都统一起来的关键。迪克在想什么呢?更糟的是,费恩曼打算把这个理论写成论文投给《物理评论》。那好吧,我也要写一篇,默里想。他很后悔曾告诉马沙克和苏达山自己不会和他们竞争,况且他要写一篇内容全面的文章。但他认为这不是多么神圣的誓言。如果迪克急着发表,那他就别无选择,这是简单的自我保护。默里总是说他考虑过这个想法那个想法,只是因为太忙而没有发表。为此,他激怒了不少人,这次他要证实自己。



默里·盖尔曼

费恩曼和盖尔曼坐在各自的办公室里准备进行一场物理决斗。这时系主任罗伯特·巴彻进行干预了。他不允许他的两个顶尖级理论家就同一问题发表论文。这对学校的影响不好。于是,迪克和默里被迫合作。费恩曼都快写完论文了,盖尔曼几乎还没开始。最终,费恩曼的名字排在第一位。盖尔曼则认为这是垃圾式的形式主义。费恩曼同意对论文负全部责任:“作者之一总是偏爱这一方程。”但默里也想加入一些自己的想法,一定要在论文末尾加上

一个“致谢”：“本文作者之一(默里·盖尔曼)感谢马沙克和苏达山颇有价值的讨论。”苏达山和马沙克的论文还未发表,所以没有特别之处可以引用。但他不想被指控说做了别人曾经对他做过的事;不承认非正式的贡献。再者,他也感到有点愧疚。

预印本一出来,溢美之词接踵而来。戈德伯格发现这种理论“好极了。如果它不正确,那自然界就不值得信任了。”费恩曼寄给李一个复印本,在页白潦草地写了一句话:“我抛了硬币,这是答案。”李后来懊悔地告诉别人,他本该把费恩曼的硬币借来。不过他也没什么遗憾的,那年秋天,他和杨因那篇宇称破坏的文章而获得了诺贝尔奖(数颁奖中最快的)。

那时,苏达山已成为哈佛的一名研究员。在听杨的一个报告时,吃惊地听说 $V-A$ 已属于理查德·费恩曼。另一个年轻的哈佛物理学家谢尔登·格拉肖告诉苏达山,费恩曼和盖尔曼已向《物理评论》投了一篇论文。苏达山打电话给马沙克,马沙克让他不要着急,他们的论文已经提交给意大利会议并且很快就会在会议文集上发表,他们已占有优先权。殊不知《物理评论》的运转速度快,费恩曼和盖尔曼的文章先发表了。当谈到这种理论时,默里总要特意提到苏达山,说他是第一个提出 $V-A$ 的人(他还称赞康奈尔的研究生萨库雷(J.J. Sakurai)。后来才知道,他曾独立提出这种理论)。他总是乐意为苏达山写热情洋溢的推荐信,称赞他富于“创造力和想象力,具有物理研究的洞察力。”

奇异粒子和弱力问题都已解决,理论家们非常得意,尤其是费恩曼和盖尔曼。不久后,《新闻周刊》发表了一篇题为“加州理工学院的天才们”的文章,文章称“衣冠楚楚、趾高气扬”的盖尔曼是许多想成为“神秘领域的耀眼明星”的物理学家们的楷模。作者发现“麦迪逊大街讲究的衣着,稚气十足的面庞和快嘴利牙”使盖尔曼在物理会议上显得与众不同。“他还有一种极富智慧的神经质,不止一次地伤害过他的同事们。”一个记者总结对默里的看法:“他对无知非常有耐心,但绝对不容忍愚蠢。”这段时间,《纽约时报》常引述他在原子能委员会为负责基础研究的国会联合小组论证其理论的情景。他提议或许可以从太空外带回一些反物质。“当然,可能需要装到反

瓶子里。”他表情古怪地说。一个国会议员问如果两种形式的物质混在一起会怎么样,默里戏剧性地回答说:“大灾难。能量将完全释放。”

紧随着《新闻周刊》,《时代》杂志也热烈称颂科学家。美国正因头上盘旋着两颗俄国人的卫星而焦灼不安,其中一颗里面还拴着一只叫莱卡的狗。《时代》觉得这时用站在写满公式的黑板前的爱德华·泰勒作封面恰是时候,题目是“美国科学,今天在哪里?”俄国人真的领先了吗?盖尔曼仍然恨泰勒暗中拆奥本海默的台,也讨厌他强硬的冷战态度。默里去过苏联,那里的人并不邪恶。但被杂志列为美国科学界“九大头面人物”,毕竟是件美事。名单中,几个年纪较大的物理学家是拉比、欧内斯特·劳伦斯和奥本海默,中年物理学家是格伦·西博格(Glenn Seaborg)、路易斯·阿尔瓦雷斯和数学家克劳德·沙诺(Claude Shannon),更年轻一些的是39岁的朱利安·施温格勒(“似乎是爱因斯坦的衣钵继承人”)和费恩曼。费恩曼被描述成敲邦戈鼓,穿着奇装异服,在业余时间喜欢开密码锁的不可思议的数学权威。最年轻的就是28岁的默里·盖尔曼。照片中的他头侧向一边,眉毛傲慢地向上扬着,黑框眼镜里的目光向下垂,像鸟儿一样。《时代》杂志这样描述加州理工学院的物理学家:“为突然闪现的想法狂欢不已,因对方的简化过程恍然大悟,为满墙公式的细微之处争论不休,通过投稿不断提高自己的创造力。”科学家从来没有像现在这样赫赫有名。

《时代》称默里似乎想表现出雄辩般的坚忍。文章引用他的话:“你可以说大自然和我们对它的理解之间有一种休战协定。但是大自然概不负责,它不曾做任何承诺。”他迅速给编辑发了封信,表明他对此很茫然,他既没说过这些话,也不知道这些话是什么意思。费恩曼用他五五成的声誉解释他最近为什么戒酒:“一天晚上,在‘野牛’酒吧,我被栽在便盆里,被打成了黑眼圈名人。”

这两个新星似乎想以相互抵触的风格联合起来共同揭开自然界的神秘面纱。外界恐怕不会知道他们的合作如履薄冰,是多么的勉强和曲折。

(编译自乔治·约翰逊著的《奇异之美——盖尔曼和20世纪物理学革命》)