



美国科学家里查德·费曼(1918—1988),除了象其他诺贝尔物理学奖获得者那样具有卓越的物理才能外,还别具一格。他猎奇好胜,才识过人,精工幽默,风流倜傥,自命为“爱开玩笑的科学家”。

费曼十一、二岁时,喜欢捣鼓收音机。与此同时,他自制了一种防盗警铃。用电线把一个大电池和电铃连起来,一推房门,电线就撞上电池使电路闭合,电铃就响。有天深夜,他的父母刚推开他的房门,就被骤起的警铃声吓得不知所措,而费曼却从床上跳起来欢呼:“成啦,成啦!”

小费曼修理收音机的技术轰动乡里。有个人的收音机毛病挺怪,刚打开时噪音如吼,吼完则一切正常。这人慕名来请费曼先生,没想到所请的竟是个小孩。他只好把孩子带到家里。费曼一边听收音机,一边踱步。就这样走来走去地想,终于想到可能是管子加热的次序错了。最后,他只把管子的位置交换了一下就好了。于是收音机主人逢人便说:“他想啊想地就修好了收音机!”

费曼在麻省理工学院上学时,有天醒得很早,发现楼下同学的寝室门丢了一扇,想必是谁对门上贴的“请随手关门!”很恼火而报以恶作剧。费曼卸下了剩下的一扇,将它藏进地下室,而后上楼装睡。等他再临楼下时,乱哄哄的一群同学问他:“费曼!是不是你偷走了门?”“噢,当然!”费曼正尔正经地说:“我手上还有藏门时划的道子呢!”可是,没有人理会费曼的这种坦白方式。第一扇门很快破案了,第二扇呢,一直藏到费曼忍不住点破迷津为止。

大学期间,费曼常去一家餐馆吃晚饭。通常是留两个五分硬币作小费。一天,他把两枚硬币投入两只盛满水的玻璃杯里,用卡片盖上杯子倒扣在桌上,而后抽去卡片扬长而去。他料定女招待会碰到什么样的麻烦。第二天,他关照女招待,遇到这种事得怎样才能取到钱又不让水流到地上:“先去找只大盆,而后呢,象这样,把杯子慢慢地、慢慢地移到桌边……”。这天晚餐后,他将小费放在桌子中央,用只不透明的空咖啡杯倒扣着。第三天晚餐时,女招待娇嗔的诉说证实了他的预定结果。

费曼总喜欢挑一条全新的路,看自己究竟能走多远。在普林斯顿读研究生时,他有意识地与其他学科的研究生同桌吃饭聊天,由此增添了生物学兴趣。他

兼修生物学且很快赶上了比他早学三、四年的人。不久,他竟被邀请到哈佛大学生物系做有关噬菌体的学术报告。

在普林斯顿,费曼作为惠勒教授的助手,当时正研究有关电子运动的“半超前一半推迟势”。惠勒让费曼就经典理论部分先给一个报告,日后他再介绍量子理论部分,这是费曼第一次做物理学报告。魏格纳教授为这一报告特邀了国际上知名的科学家作听众:天文学家拉塞尔、数学家纽曼、物理学家泡利和爱因斯坦。差点没把费曼吓个跟头!他刚开始拿讲稿时,双手发抖,一开始考虑物理,就什么也顾不得想了,所以报告时很从容。会后闲谈时,泡利问费曼:“惠勒报告时,会就量子理论讲些什么?”费曼答:“我不晓得,他一个人在搞。”此时,泡利凑近费曼神秘地说:“惠勒永远不会做那个报告。”果然,惠勒和费曼经过多年努力,都没能使他们的这一理论量子化。每想及泡利的断言,总使费曼感叹:“世界上是有思想巨人!”

“曼哈顿工程”开始后,费曼从普林斯顿来到洛斯·阿拉莫斯。在这个基地上,他是分离铀同位素课题中的一个能管四个人的小头目。当时,严格的保密制度及其信检制度,成了费曼寻开心的对象。在与父亲和太太的通讯中,费曼经常用些数字、暗号或密码,时时虚,逗得检查官白忙活。一天,他发现有个工人从栅栏上钻出去。于是,他大摇大摆地从大门出去,绕到那个洞口再钻进来,接着又从大门出去。如此往返多次,终于引起了守门上士的疑惑:这小子怎能只出不进!他赶忙报告上尉,想把这小子抓起来。此时,费曼反倒教训起人来了:“你们保安工作的漏洞大得能钻进一个人!”

费曼从小就有猜谜解难的嗜好。这一嗜好的发展是撬锁和保险柜。先是撬普通弹簧锁,随着锁的牢靠复杂化,他的手段也越发高明。在洛斯·阿拉莫斯,他经常把同事和军官们的密码柜打开,把藏着的绝密文件拿出来。这种逗乐,常把人吓个半死,而他总是站在一边抱怨资料保管法太不安全。基地没有娱乐场所,“开锁大师”撬保险柜的表演,为这些“原子弹之父”增添了不少乐趣。

田纳西州的橡树岭工厂,负责提纯铀²³⁵。年轻的费曼作为特派大员,从洛斯·阿拉莫斯飞往橡树岭视察。给他当护卫的朱瓦特上尉将他带进一个房间,

当地的两位工程师指划着满桌子设计图纸向他报告。费曼一边听，一边心里嘀咕，不知道图纸上的符号是什么意思。特别是一个中间带叉的框，到处都是，象窗子又不应该是窗子。刚开始问明白就好了，太晚了问不好意思。也许是个阀门。当工程师讲到第三大张图纸时，费曼指着中间那个神秘的叉叉发问：“如果这个阀门堵住了会怎么样？”两位工程师仔细检查一通图纸后，惶恐地向着费曼说：“您绝对正确，先生！”赶忙卷起图纸走了。目击这一情景的上尉问：“您是怎么一下子就找出了漏洞的？”费曼答道：“先要搞清那不是不是阀门。”

警犬的嗅觉是那样好，人的嗅觉又怎样呢？费曼参与“曼哈顿工程”的同时，开始了检验自己的嗅觉试验。从闻他太太的手摸过的可乐瓶子开始，直到鉴别任何人摸过的瓶子、书本和扑克牌等，居然有七、八成前准确性。他把失灵度归咎于人的鼻子离地面太远。不过，当他在地板上爬来爬去而没嗅出自己走过和没走过的地方的差别时，才深叹人的嗅觉比狗差多了。

人类的第一次核试验是“曼哈顿工程”中的曲尼梯试验。费曼等人站在离爆炸中心 30 公里的地方，每人发了一副墨镜，用来观看爆炸情景。费曼戴上墨镜看不清，且想到伤眼睛的紫外线穿不透玻璃，于是他就裸着眼站在卡车的挡风板后面看。时间到了，远处巨大的白色闪光转而变成黄色，再转为桔黄。在冲击波的压缩和膨胀作用下，形成片片云朵转而又消散。而后，一个中心白炽化的桔黄火球开始上升，翻腾，边缘逐渐变黑。这时看到的是一个火烟球，中间冒火、闪光，这是热辐射。从亮到暗的全过程历时约一分钟。约一分半钟之后，才传来“砰”的巨响，接着是雷似的轰鸣。虽说离试验中心 10 公里处也安排有人，但全都奉命伏在地上。所以，费曼认为自己是亲眼目睹这次核爆炸的唯一的人。

1946 年 11 月初，28 岁的费曼应聘去康奈尔任教授。这里常开舞会，这正中费曼之意。令他费解的是，他的舞伴同他边跳边聊一轮舞之后，都莫名其妙地不再理睬他。他只好又重新找一位，照例是一边跳，一边回答姑娘的提问。“您是学生，还是研究生？”“不，我是教授。”“啊？什么教授？”“理论物理。”“想必您还研究过原子弹吧！”“是的，战争期间我在洛斯·阿拉莫斯。”聊到这儿，姑娘一抽手，跑开了！还转头狠狠骂上一句：“你是一个该死的骗子！”

从孩提时代起，到读研究生，当教授，费曼一直喜欢观察蚂蚁和其它昆虫。在加州理工学院任教授时，有次浴盆边上有些蚂蚁在爬，费曼见了很高兴。这给了他一个实验的极好机会，可以看看蚂蚁需要多长时间才能发现食物。于是他的一些糖放到浴盆另一头，自己则静静地坐在浴室里观察。等了一下午，才有一只蚂蚁找到了糖。费曼用彩色铅笔将第一只蚂蚁的径

迹标好。等到将十只蚂蚁的径迹连成一条漂亮的曲线时，该吃早餐啦！

1949 年，费曼访问巴西。一天，在餐馆里遇到一个兜售算盘的日本人。日本人说他的珠算速算天下无敌，激起了费曼与之比试。一个用珠算，一个用心算。日本人在加法和乘法上得胜后，又提议比除法，可没想到问题越难越对费曼有利。做除法时，两人旗鼓相当。再比开立方，当日本人额上冒出汗珠才得出整数部分时，费曼报出的结果，精确到三位小议。

1952 年，费曼出任加州理工学院教授。不久，应邀参加贝彻教授主办的晚会。贝彻非常了解费曼的诸般好胜心，知道他在巴西学会了葡萄牙语。为了治治这个年轻人，他事先关照在中国长大的史密斯太太，请他用中国话接待费曼。当费曼幸无防备地登门时，贝彻马上向他引荐史密斯太太。“先生，您好！”史密斯太太边说汉语边施礼。没有考虑的余地，得用类似的方式作答。费曼边思付边鞠躬边答谢：“俚豪一呵！”这一音，惊得这位太太叫起来：“天哪！我说中国普通话，他居然会说广东话！”

李和杨宇称不守恒的理论，提醒费曼重验自己以前用左右不对称方程做的一件事。费曼发现，他的理论中的一些预言与李一杨的相符甚至更好。不过，当遇到中子-质子耦合问题时，在混乱的实验数据面前，很难说与哪些相符。于是，这一工作又搁下了。当他又往返一趟巴西之后，回到学院就向几个年轻的实验家询问 β 衰变的情况。大家把当时的混乱情况告诉他，例如中子的 β 衰变是标量-张量耦合，盖尔曼却说可以是矢量-轴矢量……。听到这里，费曼跳起来说：“那么，我理解了每件事！”说完就跑开了。人们以为他又是开玩笑。这天，他用矢量-轴矢量耦合取代惯用的标量-张量，得到一个与许多资料相符的完整理论。而后，他与盖尔曼合写了一篇关于这一理论的论文，“ β 衰变的费曼-盖尔曼理论”就这样诞生了。

出于偶然，费曼结识了一个叫佐西安的画家。两人一见如故，很快成了真正的“良师益友”：费曼教佐西安的科学，佐西安则教费曼绘画。不久，费曼的素描和油画竟能出售并且不乏人定购，最多的一幅卖得 200 美元。再后些，一个展览会聘请费曼为艺术作品鉴定组成员。加州理工学院还为费曼举办了个人画展。与之相比，佐西安在科学上则一事无成。为此，在这对朋友间又起这样的争端：佐西安是一个比费曼好的老师，还是费曼是一个比佐西安好的学生？

在《费曼演讲集》的扉页上，印有一张费曼击鼓的照片。早在洛斯·阿拉莫斯，费曼就喜欢学附近的印第安人敲鼓。练过一阵后，当他被作印第安人钻进丛林中击鼓时，能以假乱真。在巴西，他成为一名桑巴舞乐队的打击乐手。到加州理工学院后，又不时在一个夜总会的乐队里充当鼓手。更妙的是，他参与演奏的永

现代物理百家短文

● 洁清 编



五 物理研究与下围棋 杨振宁

编者按:

杨振宁,物理学家,1922年9月22日生,安徽合肥,1954年与R. L. 密耳斯提出杨-密耳斯场理论,1957年与李政道提出宇称不守恒定律而获诺贝尔物理学奖。他还在粒子物理学、统计力学、凝聚态物理学等方面都有突出贡献。这里节选的一段话,原载中国科技大学研究生院学报(1986年10月第14页),标题为编者所加。杨先生用下围棋的实例,深刻地说明从事物理学研究所遵循的方法,那就是:既要锲而不舍,又不要死钻。

我在做研究生时有一个想法。既然麦克斯韦方程和电荷守恒有密切关系,而同位旋守恒已为实验所证实,它是不是也应当引出另一种规范场:我把这个想法发展了一两天就发展不下去了。过了半年、一年,觉得这个想法很好,又去试试,接连弄了好几次,一直到1954年,这时这个问题的重要性更突出了。当时已发现了许多粒子,可是没有一个原则去写它们的相互作用。用规范场去写相互作用是一个原则,至少对一类相互作用是一个原则,于是我又去试试发展我的那个想法,当时我在布鲁克

音带,被一位芭蕾舞女导演用作舞蹈配乐,并且赢得全美舞蹈设计竞赛大奖,而后又在巴黎世界舞蹈设计赛上荣获第二名。当费曼得知,是因为音乐不能尽如人意而使该女士屈居第二时,不禁叹服巴黎人的鼓乐感:“巴黎毕竟是巴黎!”

费曼小时候,看一本希腊人玩青蛙的故事时,感到书上描写的青蛙叫声挺古怪,于是照着书上的象声词反复练,最终发觉它果然象蛙声。当费曼到瑞典接受诺贝尔奖时,它对庄重的皇家礼仪不以为然,却喜欢学生们主持的一种独特仪式。这是授予每个获奖者一个“蛙式勋章”,接受者必须学一声青蛙叫。勿庸置疑,获奖者中叫得最好的,当数费曼。(据吴丹迪等译本《爱开玩笑的科学家费曼》编写)

海文实验室和 Mills 合用一个办公室。这一次我们在 $F_{\mu\nu} = \partial_\mu A_\nu - \partial_\nu A_\mu$ 右边加上一项 $[A_\mu, A_\nu]$ (A_μ 是 2×2 矩阵), 于是原来的困难克服了。终于产生了非阿贝尔规范场理论。这件事的教训是,如果你有一个原始的想法,不要轻易放弃,可是不要死钻,还要注意别的事情,把视野放大些。这好比下围棋,如果在一块地方你处于不利地位,就不要老钻在那里。换一个地方去发展一个天地,后来情形改变了,也许原来那块地方可以变活。

六 知识大树及其根与分枝 N. 坎贝尔

N. 坎贝尔(Norman Campbell),英国物理学家。这里节录的是坎贝尔在1921年所写文章的一个段落,非常形象地阐明纯科学、应用科学与人的经验、知识之间的关系,相信会对今天的物理学子有所启迪。

纯科学和应用科学是经验知识这棵大树上的根和分枝;理论和实际是不能分离的统一体,如果不给双方带来很大的破坏,就不能将其分开。社会的精神和物质的健全就依赖于这种密切联系的维持。几年以前有一种倾向认为真正的科学是限定在实验室的,他们的学生也要离开工业社会的沸腾生活,对工业视而不见,成为贫血儿。今天或许出现了一些过分相反的迹象;工业科学得到全面支持和普遍关注;而大学,所有的学科和所有的知识的保姆却成了挨饿的。只有当科学既作为一个满足知识需要的源泉,又作为满足物质需要的手段成为普遍认识的时候,从一个极端跳到另一个极端的危险才能避免。

七 要了解现象、看透现象 卡皮察

卡皮察(Пётр Леонидович Капица),前苏联物理学家,低温物理学和强磁场物理学奠基人之一,发现液体氦的超流动性,研制出利用涡轮冷气发动机使气体液化的方法和新型大功率超高频电磁振荡器,发现在高频放电时密集气体中形成稳定的高温等离子体柱,1941年、1943年获苏联国家奖,1978年获诺贝尔物理学奖。1921—1934年在英国进行科学考察,成为卢瑟福的得意门生。这里摘录的一段讲话,集中说明卢瑟福具备以实验事实为重的优良传统。正因为他通过确凿的实验和可靠的数学理论证明,最终提出太阳系结构这一原子模型,成为20世纪最伟大的发现之一。

一般说来,物理学研究者可分成两大类,一类可以称为德国学派,实验者从某一理论假设出发,然后用实验来检验这些假设;相反,英国学派的物理学家则不从理论出发,他们从现象出发,然后看能否用现有的理论解释这一现象。对后者来说,主要只涉及现象本身和它的分析与解释。如果这种分法是可行的,那么卢瑟福就是后一派的优秀代表。卢瑟福的主要目的是要了解现象,实验要做得能清晰地表明现象的本质。为此目的,测量的精确度和复杂性必须足以看透所考察的现象。(待续)