

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)