

物理学史中的十二月

1959年12月29日 费曼经典的
加州理工学院讲义
(译自 *APS News* 2000年12月)



萧如珀¹ 杨信男² 译

(1. 自由业; 2. 台湾大学物理系 10617)

诺贝尔物理奖得主费曼(Richard Feynman)有许多事迹广为人知: 热中玩小手鼓; 参与曼哈顿计划时, 在洛色拉莫士(Los Alamos)执意违反安检制度; 他决定性的国会作证, 认为1986年挑战者号航天飞机灾难是因O型环有缺陷; 在物理研究和个人回忆方面出版了大量的著作。而就在他一系列经典的加州理工学院教学内容成为《费曼物理学讲义》(*The Feynman Lectures on Physics*, 1963年初版)的基础之前, 费曼给了一开创性的讲座, 讨论小尺寸物体的操作与控制, 标题为《底部有很多空间》。

费曼于1959年12月上课前, 科学家已成功制造出小指甲般大小的电动机, 也创造出可以将主祷文写在如大头针针头大小上的仪器。然而, 费曼却认为此发展在小型化的路上是“最粗糙、蹒跚的步伐”, 并下结论说: “下面是一个难以置信的小世界”。他想象着将《大英百科全书》全部24册写在大头针的针头上, 认为要达成此目标只须将书缩小25000倍。

当然, 费曼承认要书写及阅读这么小的内容必须要改进制造技术与仪器, 尤其要将当时已有的电子显微镜改进百倍, 以便可以观察个别的原子, 但在那时只能分辨大约10埃(Å)。

费曼坚信微型化的可能性, 因为生物学充满在



费曼(Richard Feynman)

小尺寸内记载许多文字的例子。他说: “生物学家都深知极小空间可以储存大量信息的事实……, 且可解决在最小的细胞内如何储存所有复杂生物, 例如人类自己, 信息的困惑。”更何况, 人类的细胞是活跃的, 可以制造不同的物质、活动并储存信息。基于此, 他想象着微小但可活动的机器(可视为今日的微机电系统)的可能性, 在量子尺寸中计算, 安排各别原子, 也许有一天甚至可用微型活动的器械在体内开刀。

历史已证实了费曼现在众所周知的观察, 也已发展成纳米技术、微机电系统、量子计算、分子自组装等热门领域, 以开创性的研究为实现费曼早期的远见铺路。甚至克林顿总统于2000年1月, 很适当地在加州理工学院, 宣布新成立的国家纳米科技计划时, 也重提费曼的远见。费曼在预期微型化与纳米科技可能发展的先见之明, 是前加州理工学院校长戈伯格(Marvin Goldberger)表彰他是“20世纪物理的杰出人物”, 以及麻省理工学院物理学家莫瑞森(Philip Morrison)曾说他是“当代最富创意的理论物理学家”的许多原因之一。

(本文转载自台湾大学科学教育发展中心, 网址 <http://case.ntu.edu.tw/blog/>)