

· 书评 ·

中微子是粒子世界中的一个神秘成员
——评《中微子之谜》



孙汉城教授编写的《中微子之谜》是一本非常好的小册子，最近由湖南教育出版社出版。它是《科学家谈物理》丛书中的一本。这套丛书是约请了在各个领域中颇有造诣的科学家，用深入浅出的笔墨撰写的，是介绍物理学各个方面的基础知识和前沿发展的系列科普读物。

《中微子之谜》虽然是一本小册子，但叙述清晰、严谨，科学性相当强。无论原理阐述，或者数值估算，作者都是相当严谨地对待的。它适合广大读者阅读，同时在某种意义上也可以作为寻找科学资料的参考书。

书中内容十分丰富。不仅作为粒子物理和原子核物理的一个组成部分，中微子的基本性质、中微子与其他粒子的相互作用等方面都得到了详细而且清晰的叙述。书中还详细讨论了与天体物理有密切关系的中微子问题，比如太阳中微子、超新星爆发以及宇宙学问题等。中微子不过是粒子世界中的一员，但在宇宙中为数极为众多。只要中微子具有微小质量，比如具有 10eV 量级的质量（比电子质量还小几万倍），就将成为主宰宇宙演化的主要因素，甚至可以影响到宇宙有限还是无限这样的大问题。书中关于这些阐述，读后将使人趣味盎然。

这本书还包含了许多非常有趣的历史知识。中微子的研究历史贯穿在粒子物理、原子核物理和天体物理的发展过程中，生动故事很多。中微子的提出就是为了解决原子核物理放射性现象中能量和角动量是否守恒这样的根本问题。后来，又与宇称是否守恒紧密联系着。种种历史故事，书中均可找到。

愿这本小册子能为广大读者带来愉快和裨益。

（陆埭）

（上接第 24 页）

粗糙的物体就和物理学的研究无缘了。据说一个农场主雇佣了一批科学家来提建议，以增进其牛奶的产量。六个月后他们准备了一份报告，农场主只读到第一句开场白“让我们来考虑一头球形的母牛”，就读不下去了。

第一个冲破这个传统的是波兰出生的美国科学家曼德勃罗 (B. Mandelbrot)。他写道：“浮云不呈球形，山峰不是锥体，海岸线不是圆圈，树皮并不光滑，闪电从不沿直线行进。”他创造了 fractal 这个英文字（我们叫它做“分形”），以表征被那些传统几何学和物理学排除在外的不规则形体。

分形概念的精髓何在？貌似杂乱无章的东西不见得毫无自己的特征和内在的规律性。各种自然现象通常都有自己特定的测量尺度，例如研究宇宙的结构最好用几百万光年作测量尺度，研究微生物的结构则要以微米为尺度。但也有例外，几乎在每一本分子物理的教科书中都能找到像图 32 这样的图，图中的点是在显微镜观察下，每隔 30 秒所纪录下来的几个布朗微粒的位置。应注意：点与点间的连线并不是微粒的轨迹。微粒的真正轨迹是一条曲曲弯弯的线。如果我们将这

条曲线的某个局部放大，则更细微的曲折开始显露出来，得到的曲线并不显得比原来更直些，而是一条与原来类似的曲曲弯弯的线。这是一种在标度变换下呈现的自相似现象。另一个例子，考察某个国家海岸线的长度。严格说来，海岸线的长度与你采用的比例尺有关。在小比例尺的地图上，海岸线上许多小的曲折被拉直，总长度显得短了。随着比例尺的不断放大，一批批越来越小的海湾显露出来，海岸线的总长度也就越长。这过程实际上是无穷无尽的，即使绘制一平方米，甚至一平方厘米范围内的地图，由海滩上那些大大小小的砂粒组成的海岸线仍旧是曲曲弯弯的。亦即，海岸线在标度变换下具有无限嵌套的自相似性，标度变换下的自相似性——这就是分形概念的实质。

通常说，曲面是二维的，曲线是一维的，二维的曲面有一定的面积。一维的曲线面积为 0，但有一定的长度。像上述的海岸线，如果无限放大比例尺，其长度将趋于无穷，但没有面积，其维数介于 1 和 2 之间，不是整数。下面我们就来对分数维的概念作简单的介绍。