

用。由朗之万方程发展出来的布朗动力学模拟方法，则是计算物理中的一种有效的计算机模拟方法。在数学领域，布朗运动又叫维纳过程，其处处不可导的特性引起了一系列相关的数学研究。在电子工程领域，布朗运动理论可用于描述噪声。在金融领域，期权定价模型的本质也是布朗运动理论。另外值得一提的是，布朗运动研究肇始于生物学领域，引发了物理学相关的研究。与之对应，在现代科学研究中，布朗运动理论又能给予生物学反哺。譬如近年来的建立在光镊等实验技术上的单分子生物物理研究，就是利用粒子的布朗运动校准光阱的刚度系数。

## 5. 结语

威廉·布莱克有诗云：“一粒沙中窥世界，一朵花中见天堂。”联想到布朗观察克拉花花粉无意间的发现导致的一系列科学的进展，也可说是“一朵花中见真知”。对布朗运动种种殊途同归的理论解释也在昭示：真理从不吝啬，只是喜欢以不同的角度示人。本文所述布朗运动的科学史所涉及领域包括生物、物理、化学和数学等等学科，这也表明学科之间从来都应当是相通，互为促进的。

(温州大学物理与电子信息工程学院 325035)

## 科苑快讯

### “冰立方”南极显身手

在发现有史以来能量最高的 2 个中微子后，科学家利用深埋在南极点冰下的巨型粒子探测器，发现了另外 26 种新型高能中微子存在的迹象。这些新发现的中微子的能量要比之前发现的两个中微子的能量小一些，但似乎比宇宙射线撞击大气层——这也是地球中微子的主要来源——所形成的中微子的能量大一些。因此，这意味着，这些粒子可能由人们目前并不了解的、在深空中发生的天体物理学过程所形成。

“目前该结论仅仅是很初步的结果。”在 5 月 15 日于美国麦迪逊市举行的天体物理学粒子研讨会上，威斯康星大学麦迪逊分校学者怀特霍恩 (Nathan Whitehorn) 表示，“我们并不完全确定这种新粒子来源于某种天体物理学过程。”但是，仅凭已知的太阳系过程，科学家很难解释为何这些粒子会有如此多的数量并携带如此多的能量。“如果在分析更多数据之后，我们发现结果确实是这样，并且其确实来自某种新型天体物理学来源，那么我们就能据此解释很多之前认为几近无解的问题。”

在冰立方（南极冰立方中微子天文台）工作的物理学家正在努力理解高能宇宙射线——从宇宙中飞来并轰击地球——的带电粒子起源，他们认为，这或许与上述中微子的起源有关。“基本上，任何你能想到可以产生宇宙射线的物体，都能同时产生中微子。”怀特霍恩说，与宇宙射线轰击大气层时局部产生的中微子不同，天体物理学的中微子或许是和宇宙射线同时、由同一物体所产生的。

冰立方中微子天文台利用一张特制的“网”来捕捉著名的中微子的滑行过程。冰立方由 5000 多个埋在南极冰下 2 千米的光线传感器组成，其所涉及的南极冰体足以填满几十万奥林匹克游泳池。在这么大的体积中，来自宇宙的中微子穿过太空、穿过人体甚至是岩石，偶尔会撞上冰中的原子，从而发出微弱的闪光。

而这种闪光的特性，例如光的式样（存在斑点还是存在条纹）、粒子运动的方向（是从天空中向下运动，还是向上穿过地球）等，都能够揭示中微子的三个基本属性及其来源。中微子研究有一个关键优势——其他带电宇宙射线运动的轨迹因受到磁场的影响，都是弯曲缠绕的，而中微子则可不受这些因素影响，其运动轨迹为直线，也就是说，沿着其运动轨迹回溯，即可找到它们的来源。

因此“冰立方”物理学家、同时就职于威斯康星大学麦迪逊分校的尼尔森 (Naoko Kurahashi Neilson)，尝试通过追溯新粒子的到达方向来寻找其最初来源的蛛丝马迹。“我目前的工作是搞清沿着其路径回溯，是否会发现能够产生宇宙射线的天体。”她说。不过，或许由于可研究的粒子数量太少，研究者没有发现特别有力的证据。“因为虽然相对之前，我们已经做了相当多的工作，但是，这还远远不够。”她补充说，“我们得出了不存在可辨别的中微子来源的结论。”

(本文摘编自 2013 年 5 月 23 日《中国科学报》，作者：段歆澍)