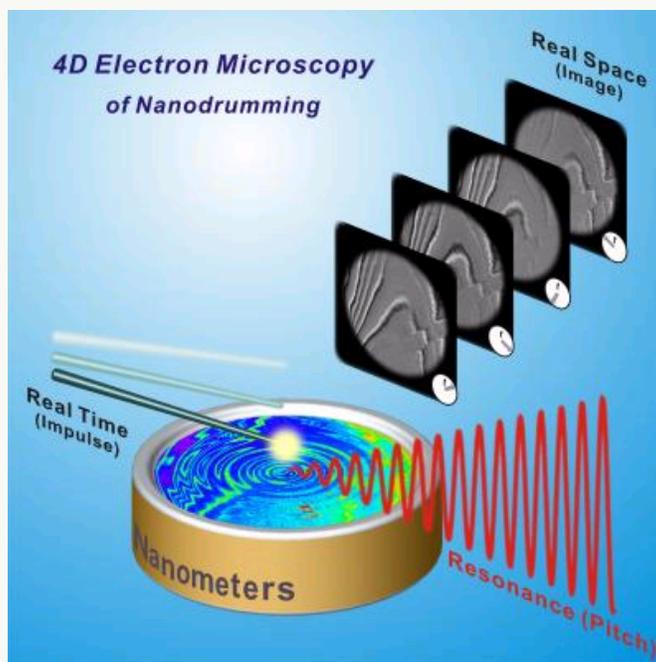


作者：徐青 来源：[科学网 www.sciencenet.cn](http://www.sciencenet.cn) 发布时间：2008-11-21 14:14:11

## 《科学》 & 《纳米快报》：科学家制成四维电子显微镜



图片说明：用四维电子显微镜来显示纳米鼓动现象。

(图片来源：Nano Letters; images and diagram produced at Caltech)

美国科学家近日制造出了第一台四维电子显微镜，能够用来观察原子尺度物质结构和形状在极短时间内所发生的变化。科学家用它拍摄了金和石墨原子的活动。相关论文发表在11月21日的《科学》(Science)杂志上。

该项研究由1999年诺贝尔化学奖得主加州理工学院教授Ahmed Zewail领导完成。Zewail表示，动中的分子“拍照”为我们提供了时间维度信息，但无法了解空间维度相关信息。

用电子显微镜科学家可以得到分辨率十亿分之一米以上的物体三维静态结构，由于电子速度越其波长越小，所以一般都会把电子加速到极高速度。但光有电子是无法同时在空间和时间尺度上观测分子行为的。科学家必须小心地控制电子，以使其在特定的时间间隔到达样本。Zewail和同事通过精确控制电子，成功地在高分辨率电子显微方法中引入了第四维——时间。

Zewail和同事用他们发明的“摄影术”观测了超薄金箔和石墨层的原子行为。石墨由许多碳层组成，在飞秒时间级中，这些原子会进行独特而一致的运动。但是研究人员发现在稍微长一些的时级——皮秒中，石墨纳米层(nanosheets)能发出声波，研究得到的四维影像展现了这一过程。

研究小组关于此项进展的第二篇论文发表在《纳米快报》(Nano Letters)上，Zewail和同事在论文中描述了纳米厚度石墨层在更长时间——长达千分之一秒——中是如何变化的。

Zewail表示：“这一全新的四维观测技术可以非常直观、清晰易懂地表现引发物质结构、形态和运动现象的原子级别的变化。”Zewail与加州理工生物学副教授Grant Jensen目前正在合作，将这一观测手段引入细胞内生物成像领域。

剑桥大学著名电子显微术专家John Thomas说：“这一发明及其应用是如此具有革命性意义，无数物理和生物科学的探索将得以开展。”

加州理工化学与化学工程学院院长David Tirrell说：“这一技术生成的系列图像是非凡的，提供了前所未有的观察分子和材料行为的手段，还使得从时间和空间尺度上直接观察复杂的结构变为可能，这一成果将使我们找到理解分子和材料的根本性的新方法。”

加州理工学院教务长Edward M. Stolper表示：“观测手段的提高对多个科学和技术领域的进有重要意义，Ahmed的这一开创性工作将领导新的科学和技术前沿。”（科学网 徐青/编译）

（《科学》(Science), Vol. 322. no. 5905, pp. 1227 - 1231, Brett Barwick, Ahmed H. Zewail）

（《纳米快报》(Nano Letters), 8 (11), pp 3557 - 3562, Oh-Hoon Kwon, Ahmed H. Zewail）

更多阅读（英文）

[《科学》发表论文摘要](#)

[《纳米快报》发表论文摘要](#)

发E-mail给: