

石墨烯量子晶体管可用作DNA感测器

文章来源：科技日报 常丽君

发布时间：2013-11-05

【字号： 小 中 大 】

在基因组测序技术领域，科学家在不断追求速度更快、成本更低的方法和设备。据物理学家组织网10月30日报道，最近，美国伊利诺斯大学厄本那一香槟分校最近开发出了一种新奇的方法：把石墨烯纳米带（GNR）夹在两层有纳米孔（内径约1纳米）的固体膜中间，再让DNA分子穿过这种“三明治”设备，以此来感知辨认所通过的DNA碱基对。

研究人员设计的DNA感测器是一种以石墨烯为基础的场效应类晶体管设备，能探测DNA链的旋转和位置结构。实现这一点的关键是利用了石墨烯的电学性质，制成的GNR可以多方调节，改变它的边缘形状、载流子浓度、纳米孔位置等，由此来调节它的电导率和对外部电荷的灵敏度。

“在这一专业领域，当前主要的实验研究是模型模拟。”这里面临着许多难题和挑战，让-皮埃尔·莱伯顿教授介绍说，常用的密度泛函理论（DFT，一种物理学和化学中所用的量子力学模型方法，用于研究多物体系统的电子结构），仅限于固体系统中，而我们所处理的是一种固-液混合系统。此外，DFT还要对石墨烯纳米带假设一些过于简单和理想化的条件，比如GNR宽度要一致，边缘要规则，纳米孔还要位于石墨烯带的中心，没有电解液的静电穿透等。

“在我们的方法中，我们使用一种多轨道紧绑（TB）技术，比DFT处理的原子数量要大得多，而且考虑了GNR宽度不一，边缘不规则，以及纳米孔大小和位置不同等问题。”莱伯顿解释说。此外，他们用一种多尺度法处理了双混系统。

研究人员指出，其他领域也可能从这项研究中受益。比如开发新的小型生物电子设备，广泛用于个体化医疗。莱伯顿说：“从更广泛的意义上说，这是生物学与纳米电子学在分子水平上的互动。纳米电子设备带给我们控制生物信息的可能，利用生物处理海量信息的能力，开辟信息处理技术的新天地。”