

从基本的观点来说，石墨烯最令人振奋的性能是它的传导电子会整装成行为似中微子或接近光速电子的准粒子，呈现相对论性的物理行为。在大多数的物质中，带电的粒子行为较像古典的形式。盖姆拿大型强子对撞机（Large Hadron Collider, LHC）来比较它的效应，“只不过就在你的桌上就可观测到。”这使得粒子物理和天体物理的某些概念可以小规模地在桌上来测试，而不需要用到数百万美元的对撞机。



硅芯片上极皱的石墨烯片的扫描电子显微照片
(荷兰基础物质研究基金会)

石墨烯最明显的用途是可用它来取代硅芯片，因为晶圆技术正快速地接近基本的极限（低于 10 纳米，1 纳米为 10 亿分之 1 米）。也可以利用外延生长技术，即在晶格间距相当的晶体基底上面产生单层石墨烯，制造出石墨烯芯片以供电子应用。因

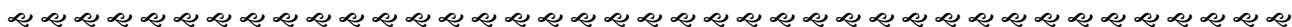
此，石墨烯在太赫范畴高频率晶体管，或建造纳米尺度微型的印刷电路板使用方面很有前景。但它也有着技术上的障碍，因为石墨烯有金属性，所以科学家需要设计出让材料半导电的方法；此外，假如科学家要将石墨烯片大规模应用于工业用途上，还需开发出大量生产此材料的技术。

目前，石墨烯正被开发为塑料的填充物，以制造复合材料，正如纳米碳管被用以增加水泥材料的强度。此外，悬架着的石墨烯还能被用在液晶银幕中所需的透明且能导电的薄膜。

石墨烯甚至有本领制服盖姆不光彩的五年之痒，他过去时常每隔几年就试图更换研究题目。然而，现在他甚至把他认为深具前景的壁虎黏胶研究搁置一旁，而主要集中于石墨烯的探讨上，他承认这是他到目前为止所做最有意义的科学成果。盖姆于 2007 年告诉《科学》(Science) 杂志说：“在石墨烯方面，每年都有新的结果以及新的研究次领域出现，足以开启、激发研究的热潮。我要在此投入更多心力，直到完全涵盖整个领域，发掘所有有趣的科学为止。完成之后，我就会再往前走。”

(本文转载自 2012 年 10 月《物理双月刊》，网址：<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>；萧如珀，自由业；杨信男，台湾大学物理系，Email: snyang@phys.ntu.edu.tw)

① 盖姆和他的主要合作者诺沃肖洛夫（原为盖姆的博士研究生）于 2010 年因“在二维石墨烯的开创性实验”，获颁诺贝尔物理奖。



人类牙齿其实和鲨鱼牙齿一样坚硬

科苑快讯

虽然你的牙齿大部分由比鲨鱼牙齿更软的矿物质组成，但是根据《结构生物学杂志》(Journal of Structural Biology) 的测试报告，它们其实一样坚硬。

鲨鱼牙齿覆盖的矿物质主要是氟磷灰石，纯净的含氟磷酸盐要比人类牙齿外层珐琅质中的羟基磷灰石更坚硬。但是当尖吻鲭鲨（如图）和虎鲨牙齿表面冲压上微小的金属椎体，研究者发现珐琅化的鲨鱼牙齿外层不如人类智齿上的珐琅质坚硬。这是因为其表面不是纯净的矿物质而是与蛋白质结合在一起，这样矿物质才不会在突如其来的撞击下

碎裂。

研究者说，鲨鱼与人类在进食方式上存在很大差异，尖吻鲭鲨撕扯猎物身上的肉、虎鲨是切割啃咬，而人类则依靠餐刀。因此人类与鲨鱼牙齿的区别不是在硬度上，而是最初的设计用途就不同。



(高凌云编译自 2012 年 8 月 2 日 www.sciencemag.org)