

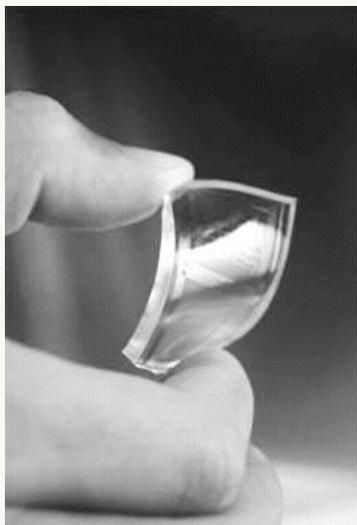
作者：计红梅 来源：科学时报 发布时间：2009-1-22 1:42:46

小字号

中字号

大字号

《自然》：大规模生产低成本石墨烯已成可能



图为韩国科学家最新制备出的石墨烯薄膜。这一工作使得大规模生产低成本的柔性石墨烯电子产品成为可能。

自2004年石墨烯这一材料被发现以来，有关研究和新闻就未曾间断。

石墨烯的应用范围很广，从柔性电子产品到智能服装，从可折叠显示器到有机太阳能电池，甚至未来的太空电梯都可以以石墨烯为原料。

2008年8月，美国科学家证实，石墨烯是目前已知世界上强度最高的材料。

然而，迄今为止，如何制备大尺寸、高质量的石墨烯薄膜仍旧是一个有待解决的难题。

据《纽约时报》近日报道，韩国科学家在制备大尺寸、高质量的石墨烯薄膜方面取得了重大突破。

韩国研究人员近日发现了一种制备大尺寸石墨烯薄膜的方法。这种石墨烯薄膜不仅具备高硬度和高拉伸强度，其电学特性也是现有材料中最好的。这些单原子层厚的碳薄片是非常有前途的材料，可以用来制造平板显示器所必需的柔性、超薄电极和晶体管。另外，石墨烯还可以制作可折叠的有机发光二极管（OLED）显示器和有机太阳能电池。

据悉，由韩国成均馆大学和三星先进技术研究院的研究人员制备出的这种最新石墨烯薄膜有1厘米厚，透光率达80%；在弯曲或延展过程中，它不仅不会断裂，其电学特性也不会有任何改变。

到目前为止，也有其他科学家用更简单的方法制备过大尺寸的石墨烯薄膜，但是这些新制备出的薄膜的导电性能是它们的30倍。而且，这些薄膜很容易转移到不同的衬底上。“我们已经证实石墨烯是具备高拉伸强度、透明的最佳电子材料之一。”领导这一工作的韩国科学家Byung Hee Hong教授表示。他们的这一成果已于1月14日发表在英国《自然》杂志网络版上。

石墨烯是一种优良的导体。它的电子传输速度要比硅快数十倍。它能够在显示器、有机太阳能电池、触摸屏生产中替代传统上采用的脆弱的钢锡氧化物（ITO）电极。石墨烯晶体管也能够替代硅薄膜晶体管，后者不仅不透光，而且难于在塑料上生长。

制作高质量石墨烯微小薄片的最简单的办法是从石墨上剥离石墨烯层。石墨是由许多层的石墨烯组成的。2008年，美国罗格斯大学材料科学与工程系教授Manish Chhowalla领导的研究小组设计了一种在实际应用时制备厘米级石墨烯薄膜的方法。这些研究人员将氧化石墨融于水中，制造出独立的氧化石墨烯片，这些石墨烯片沉淀在可弯曲的衬底顶部。

与他们不同，韩国研究人员使用了一种名为化学气相沉积的方法。首先，他们在硅衬底上添加一层300纳米厚的镍。然后，他们在1000摄氏度的甲烷中加热这一物质，再将它迅速降至室内温度。这一过程能够在镍层的上部沉积出6或10层石墨烯。用制作镍层图形的方式，研究人员能够制备出图形化的石墨烯薄膜。

此外，美国麻省理工学院电子工程系教授Jing Kong也正在研究用类似的方法制备石墨烯薄片。但是，韩国研究者的工作已经更进了一步，他们在把这些薄膜转移到柔性衬底上的同时不损坏薄膜的质量。这种转移可以用如下的两种方法实现：一是把镍用溶剂腐蚀掉以使石墨烯薄膜漂浮在溶液表面，进而把石墨烯转移到任何所需的衬底上；另外一种更简单的方法就是用橡皮图章式的技术转移薄膜。

美国哥伦比亚大学物理系教授Philip Kim是新论文的作者之一。他表示，化学气相沉积方法是制备大尺寸、高质量石墨烯的最省钱方法之一，可以与现有的半导体制造工艺兼容。现在，研究人员已能够制备4英寸厚的薄片。不过，Byung Hee Hong表示，他们能够很轻松地升级尺寸的规模。

与此前科学家们在这一领域所取得的成果相比，新的石墨烯薄膜缺陷更少。Byung Hee Hong认为，这是他们的薄膜导电性能提高30倍、迁移率提高20倍的原因所在。“这些薄膜的导电性能对于小尺寸液晶显示器和触摸式显示器的一些入门级应用来说已经足够了。”美国加州大学洛杉矶分校材料科学与工程系教授Yang Yang认为：“如果要想在有机太阳能电池和OLED产品中替代ITO，其导电性能还需要提高10倍。”

除了石墨烯之外，其他许多材料也被认为可以制作透光、可弯曲的电子产品。碳纳米管就是其中强有力的竞争者之一。例如，研究人员在制作可弯曲的纳米管半导体器件方面已经取得进展。美国Unidym公司宣布，其使用碳纳米管涂层塑料薄膜而不是ITO涂层的显示器很快就会上市。

还有研究者正在用氧化铟涂层或氧化锌、氧化铟纳米线的方法制造可弯曲、透光的半导体器件。与此同时，密歇根大学的研究人员还用由非常细的金属线组成的栅格制作透光的半导体器件。

石墨烯的优点在于它优越的强度和很高的迁移率（预计是纳米管的两倍）。莱斯大学石墨烯研究人员Tao He表示，新薄膜的导电性能和迁移率给人留下了很深的印象。“我还没有见到任何与此相似或者可以与之媲美的工作”，他说，这项工作使得大规模生产低成本的柔性石墨烯电子产品成为可能。

《科学时报》 (2009-1-22 A2 工程科技)

[更多阅读](#)

[《自然》发表论文摘要 \(英文\)](#)

发E-mail给:



[打印](#) | [评论](#) | [论坛](#) | [博客](#)

读后感言:

发表评论

[《自然—纳米技术》：科学家发现可大量生产石墨烯...](#)

[《科学》：透过石墨烯一瞥精细结构常数](#)

[石墨烯可在水中稳定分层](#)

[院士评选2008年十大科技进展新闻揭晓](#)

[王华宁研究员：警惕2012年太阳风暴](#)

[07-08学年度国家奖学金获奖者名单公布](#)

[评论：国家科技奖的第一获奖者何以都是领导](#)

[大规模引进“海归”将改变国内学术界生态](#)

[中科院院士杨玉良出任复旦大学校长](#)

[厦门大学证实朱崇实连任校长](#)

[纪宝成：部署、省属高校应改称国立、省立大学](#)