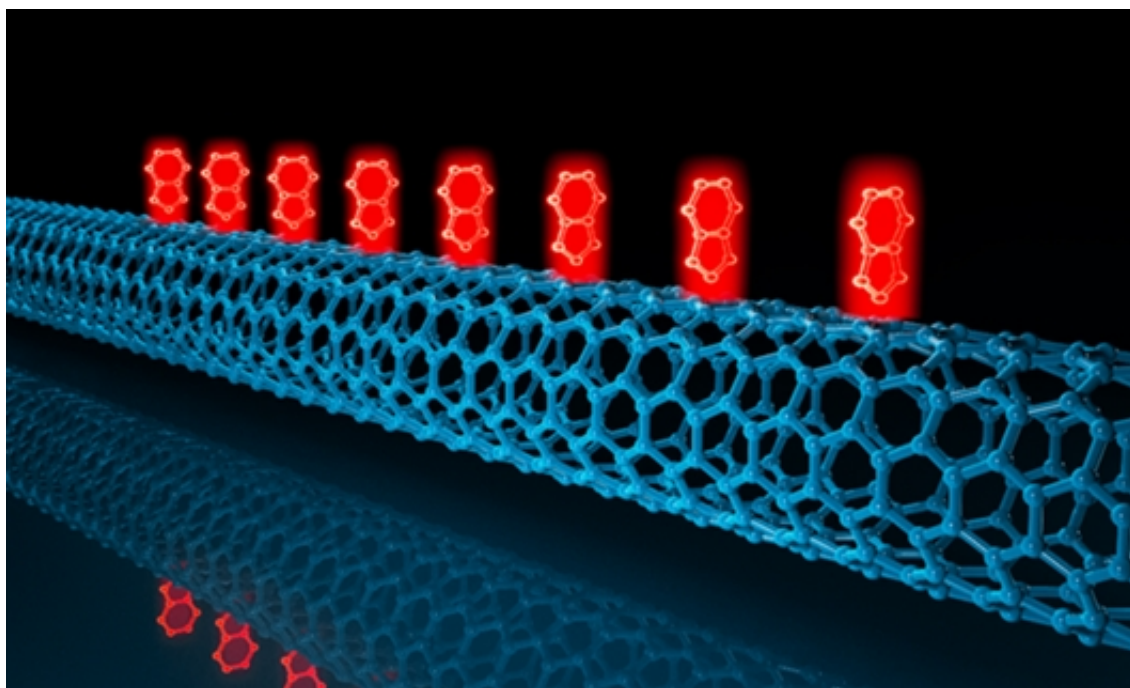

科学家首次实现碳纳米管可控有序修饰

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19707.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家首次实现碳纳米管可控有序修饰。



可控有序修饰的单壁碳纳米管。研究团队供图

记者日前从华南理工大学获悉，该校前沿软物质学院林志伟教授与美国国家标准与技术研究院（NIST）研究员Ming Zheng，利用DNA首次实现了单壁碳纳米管（SWCNTs）的可控有序修饰。相关研究发表于Science。审稿人对相关研究成果给予了高度评价，认为该工作完成了过去很多研究者尝试但收效甚微的宏大目标，是该领域的重大进展。

据介绍，该论文发表后引起了较大反响，国内外多家媒体对该工作进行了亮点报道。Science刊载了一篇Perspective对该工作进行评述：本论文所设计的材料，为实现室温超导材料迈出了重要一步，是里程碑式的发现。

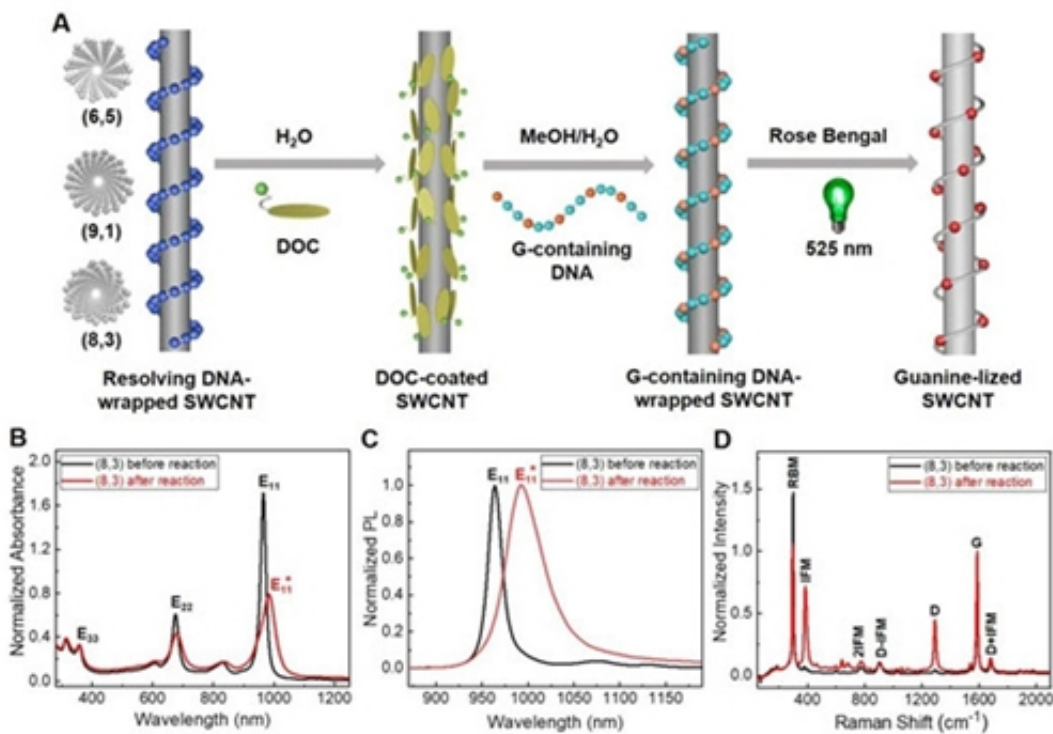
该研究工作通过简单的DNA序列设计和精密的结构表征，为SWCNTs可控化学修饰开辟了一个全

新的思路。华南理工大学为该论文合作单位，林志伟为第一作者兼通讯作者，博士生李依浓为论文的分子模拟和彩图设计做出了重要贡献；Ming Zheng为共同通讯作者，NIST为主要通讯单位。

SWCNTs是由单层碳原子组成的一维管状纳米材料，具有优异的光学、电学、力学、热学等方面性能，被广泛应用于包括电子器件、光学仪器、疾病检测等诸多领域。SWCNTs的化学修饰可以改变其晶格结构，进而改变电学和光学性能，对发展新型材料如有机超导材料、量子材料意义重大，是国际前沿的研究方向。但由于SWCNTs中所有碳原子的化学环境相同，SWCNTs的可控化学修饰是该领域长期存在的一项重大挑战。

林志伟表示，精确可控的修饰方法，使得科学家有望像服装设计师一样，按自己的想法‘可定制化’地设计SWCNTs化学结构，以实现特殊的性能，例如超导性能和量子性能等，进而实现在航空航天、量子计算机、量子通信、新一代生物医疗等领域的前沿应用。

具体来说，作者将含有鸟嘌呤碱基（Guanine, G）的DNA序列，缠绕至多种单手性SWCNTs的表面，通过调控SWCNTs种类、DNA序列和构象，实现预先定制反应位点。在525 nm光照下激发玫瑰红（Rose Bengal）产生单线态氧，进而引发G与SWCNTs发生反应。之后利用吸收光谱、光致发光光谱（PL）、拉曼光谱对产物结构进行表征。



SWCNTs与DNA的反应示意图和光谱表征。研究团队供图

为了深入研究反应机理以及反应后SWCNTs晶格中反应位点的空间分布，研究人员设计了一系列

有相同G含量，但G相对位置不同的DNA (2G-n)，出乎意料地发现C3GC7GC3 (2G-7) 和 (8,3) SWCNTs的反应产物，在拉曼、荧光光谱中与SWCNTs晶格缺陷相关的峰强出现了极小值，表明在SWCNTs中形成了有序排列的晶格缺陷，即有序排列的反应位点。

利用冷冻电镜 (Cryo-EM) 对C3GC7GC3- (8,3) 的结构进行表征和重构，证实了有序的DNA螺旋结构。通过计算机模拟所构筑的理论模型与冷冻电镜的重构模型相互验证，清楚地揭示了反应机理，并进一步证明了晶格缺陷 (G反应位点) 在SWCNTs表面等间距的有序排列。基于精确可控的SWCNTs修饰方法，有望实现按可定制化的方式，重塑SWCNTs原有的晶格结构和光电性能，为发展有机超导材料、拓扑材料等变革性材料提供重要的理论和实验依据。

美国《Science Daily》对该研究成果进行了专题报道，文中指出：科学家利用DNA克服了之前几乎无法逾越的障碍，设计出有望给电子产品带来革命性影响的材料。（来源：中国科学报朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.abo4628>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：林志伟等 来源：《科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发