



沈阳自动化所利用纳米操作机器人实现石墨烯可控加工

文章来源：沈阳自动化研究所

发布时间：2012-03-30

【字号：小 中 大】

我国自然科学领域权威学术期刊《中国科学G辑：物理学力学天文学》在最新一期以封面专题的形式报道了中科院沈阳自动化研究所微纳米课题组利用纳米操作机器人在石墨烯可控加工方面的科研成果（Vol. 42(4)：358-368, 2012）。这是继去年《科学通报》（Vol. 56(32)：2681-2688, 2011）后，沈阳自动化研究所科研成果再次获得国内自然科学领域权威刊物的封面发表。

纳米操作机器人可定义为能够对纳米尺度物体实现有效操控的机电系统，与宏观机器人相比，它具有超级灵敏、超高精确等特点，可以在极微小尺度下完成宏观机器人无法实现的各种观测、表征和操控功能。2005年，沈阳自动化研究所建立了我国第一台纳米操作机器人系统，并在此基础上率先开展了纳米器件加工与制造前沿科学研究。

石墨烯是一种单层碳原子二维结构，具有超高的载流子浓度和电子迁移率，并且电子穿过石墨烯几乎没有阻力，能耗极少，因此利用石墨烯可以制造出更小、更冷、更快的电子器件，解决目前硅基微电子器件制造面临的技术瓶颈。尽管石墨烯在纳米器件方面已表现出不凡的性能，但是本征石墨烯没有能隙，引入能隙的重要途径就是将石墨烯加工成特定的几何构型，因此如何实现石墨烯的可控裁剪就成为当前的学术研究热点。

针对该问题，机器人学国家重点实验室微纳米课题组利用纳米操作机器人开展了针对石墨烯的可控加工研究。研究表明，由于石墨烯晶向结构的不对称性，当沿不同方向进行石墨烯切割时将产生不同的切割力，这一发现为建立基于纳米力反馈的石墨烯切割方法奠定了基础，同时为实现晶格精度的石墨烯裁剪提供了可行技术途径。

该研究为石墨烯基纳米器件的制造提供了新的理论方法及技术途径。

自2009年开展此方向研究以来，研究团队开展了大量的创新性研究，并在机器人技术和石墨烯加工改性方面取得了一些重要原创性成果，如建立了石墨烯可控装配方法、大气环境下石墨烯原子精度观测技术、石墨烯晶向快速识别技术以及石墨烯缺陷改性方法等。这些方法与技术的突破，表明沈阳自动化研究所在纳米操作机器人与石墨烯加工改性研究方面取得了实质性进展，为纳米操作机器人在石墨烯纳米加工制造领域开辟了新的道路。

本研究的相关成果已分别发表于 *Journal of Applied Physics*、*ACTA PHYS. SIN.*、*IEEE-NANO*、*3M-Nano* 等期刊和国际会议上，并申请了相关发明专利。相关研究得到了国家自然科学基金、中国科学院和机器人学国家重点实验室的大力支持。



《中国科学G辑：物理学力学天文学》封面显示的是利用纳米操作机器人进行石墨烯切割的示意图，以及在石墨烯上实际加工出的纳米结构图。

[打印本页](#)

[关闭本页](#)