

化学所合作在石墨烯的可控制备方面取得系列进展

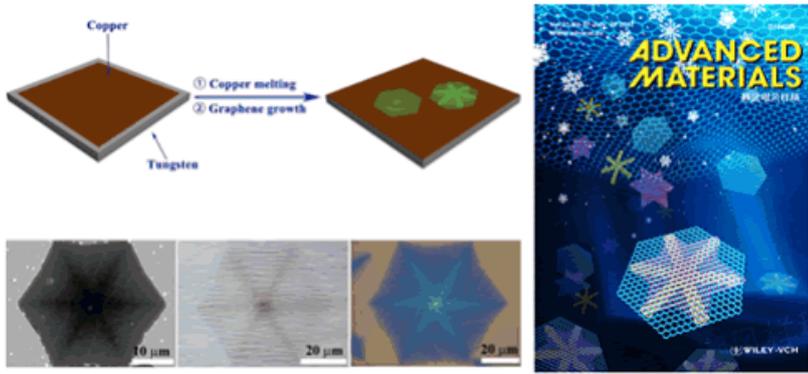


图1 级次结构石墨烯的叠层生长（左）和《先进材料》内封底（右）

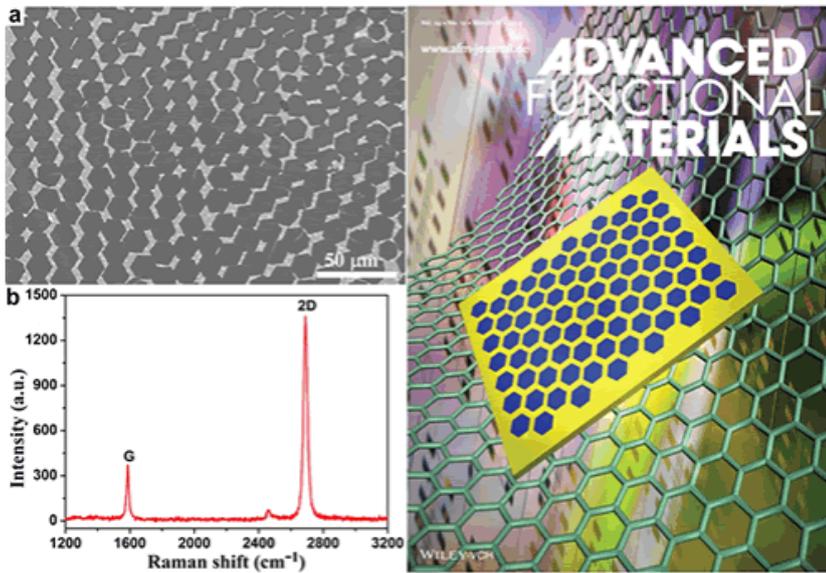


图2 大面积自组装的单晶石墨烯阵列（左）和《先进功能材料》封面（右）

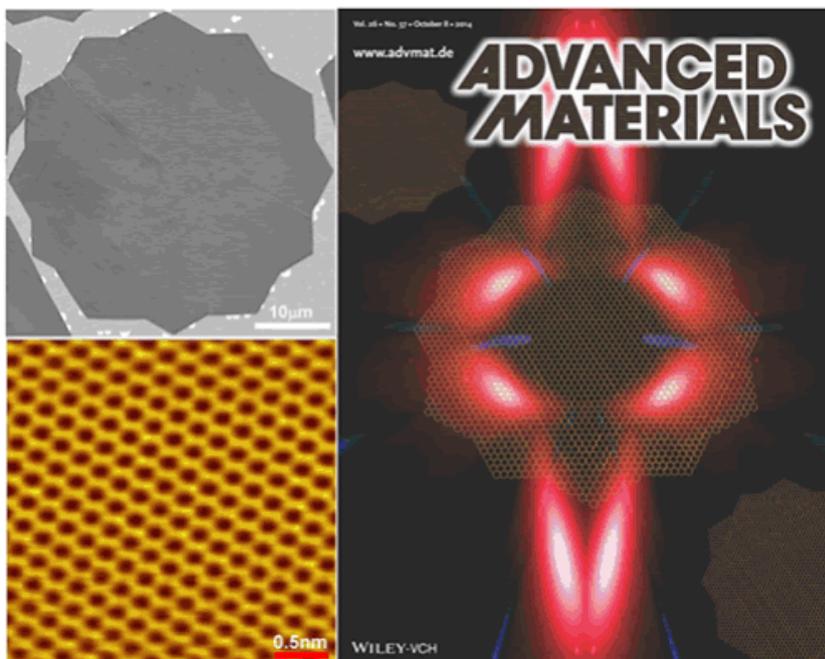


图3 单晶十二角石墨烯（左）及《先进材料》内封底（右）

近年来，石墨烯作为一种新型的碳材料，因其许多独特优异的性质引起了人们的广泛关注和极大兴趣。石墨烯的可控制备是开展石墨烯基础研究和应用开发的前提，是目前亟待解决的重大科学问题之一。在众多石墨烯的制备方法中，化学气相沉积法（CVD）因兼有高质量和宏量制备的优点已成为石墨烯生长的最重要方法之一。

最近，中国科学院化学研究所有机固体重点实验室与北京大学、北京师范大学和清华大学的相关科研人员利用CVD方法在高质量石墨烯的可控制备方面取得重要系列进展，有关研究结果发表在*Adv. Mater.*及*Adv. Funct. Mater.*上。

级次结构石墨烯的叠层生长：采用CVD方法，以液态铜为催化剂，以甲烷为碳源，通过调控Ar和H₂流速的比例，获得了一系列具有三维结构的石墨烯复合体(图1左)。该复合体具有高度六重对称性，并且具有明显的级次层叠结构。该工作首次将石墨烯的三维生长和形貌调控与非平衡体系下动力学调控有机结合，原理上可推广到其他二维原子晶体材料。另外，该级次结构的石墨烯复合体具有各向异性的电学性能。相关研究结果发表在《先进材料》上(*Adv. Mater.* 2014, 26, 3218.)，并被选为内封底（图1右）。

单晶石墨烯阵列的制备：采用CVD方法，通过调节CH₄和H₂流速的比例实现了大面积六角单晶石墨烯阵列的可控制备（图2左），优化生长条件可有效调控单晶石墨烯阵列的密度和尺寸，该种行为与高温下液态铜催化剂的表面流动性密切相关。此外，基于单晶石墨烯的场效应器晶体管显示了良好的电学性能，为石墨烯的大规模应用奠定了基础。大面积自组装排列的单晶石墨烯阵列将促进大规模、高质量石墨烯制备领域的发展，并有望在石墨烯未来的器件应用中发挥重要的作用。该研究结果发表在《先进功能材料》上(*Adv. Funct. Mater.* 2014, 24, 1664.)，并被选为封面文章（图2右）。

单晶十二角石墨烯的可控生长：采用CVD方法，首次实现了十二角石墨烯的可控生长（图3左）。系统的表征手段证实了该类石墨烯的单层单晶特征。对于十二角石墨烯在液态铜上的生长机制，基于实验结果提出了边界扩散控制的生长模型。细致的分析表明，十二角石墨烯的边界类型呈现锯齿型和扶手椅型交替排列，这种特殊的边界结构有利于进一步研究石墨烯的自旋等特性。作为一种新型的单晶石墨烯形貌，十二角石墨烯的出现为石墨烯形貌大家族增添了新的一员，同时也为深入研究石墨烯的生长机制提供了良好的对象和基础，其特殊的边界结构类型也有利于研究石墨烯电学和磁学性能。该研究结果发表在《先进材料》上(*Adv. Mater.* 2014, 26, 6423)，并被选为内封底（图3右）。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/72005.html>