

科大要闻 人才培养 媒体关注 校园文化 科大人 招生在线 科教视点  
电子杂志 科研进展 学术讲堂 院系动态 视频新闻 新闻专题 中国科大报

首页

首页 新闻博览

[白春礼院长调研中国科大](#)

[世界首条量子保密通信干线顺利开通、洲际量子通信成功实施 我国初步构建天地一体化广域量子通信网络](#)

[我校入选国家“双一流”建设A类高校](#)

[我校2017年度基本科研业务费青年创新基金学生创新创业类项目评审会在先研院举行](#)

[先研院举办第二届“两学一做”学习教育知识通关挑战赛](#)

[中国科大发现NLRP3炎症小体特异性抑制剂](#)

[中国科大在基因转录调控研究中取得突破性进展](#)

[校团委举办学习《习近平的七年知青岁月》读书座谈会](#)

[综合性高校新工科建设研讨会在合肥召开](#)

[我校青促会当选中科院青促会2017年度优秀小组](#)

[中国科学院](#)

[中国科学技术大学](#)

[中国科大历史文化网](#)

[中国科大新闻中心](#)

[中国科大新浪微博](#)

[瀚海星云](#)

[科大校友新创基金会](#)

[中国高校传媒联盟](#)

[全院办校专题网站](#)

[中国科大50周年校庆](#)

[中国科大邮箱](#)

## 石墨烯外延生长原子尺度的机理研究取得新进展

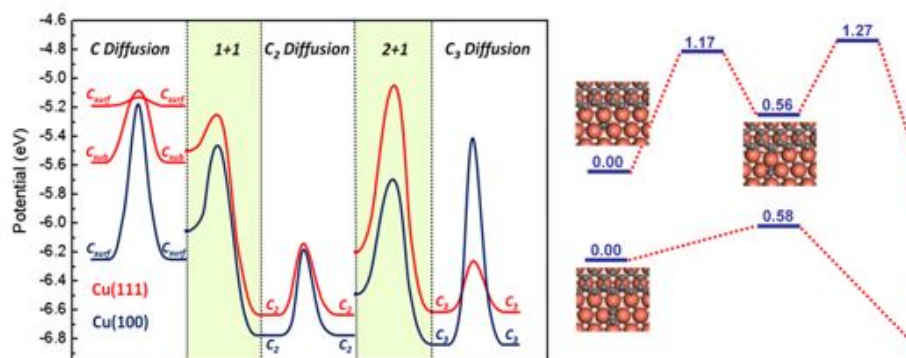
2

分享到： [QQ空间](#) [新浪微博](#) [腾讯微博](#) [人人网](#)

近日，中国科大合肥微尺度物质科学国家实验室李震宇教授研究组与科大同行合作，在石墨烯外延生长原子尺度的机理研究方面取得重要进展，首次揭示出在不同铜衬底上碳-碳二聚体生长的主要碳供给单元，解释了不同铜衬底上石墨烯生长中由不同的关键原子动力学决定的微观机理，并预测了铜表面石墨烯不同生长形态（分维型或密集型）间相变的转变温度。该研究成果

以“Carbon Dimers as the Dominant Feeding Species in Epitaxial Growth and Monolayer Graphene on Different Cu Substrates”为题为于5月28日在国际权威物理学杂志《快报》上发表，第一作者武平目前为国际功能材料量子设计中心博士后，第二作者张悦为学院本科生。

利用化学气相沉积法在铜衬底上外延生长石墨烯是目前广泛采用的一种生长大面积、单层石墨烯的方法。石墨烯样品的质量取决于一些关键的生长参数，包括生长温度、衬底形态和碳源等。揭示石墨烯外延生长的原子尺度机理，特别是其中各种动力学过程的特性，对实现石墨烯非平衡生长的精确控制十分关键。不同的铜衬底中，因为（111）表面结构与石墨烯相似，而（100）表面在铜箔中分布最多，所以这两种表面在石墨烯生长中实验研究表明，在铜（111）表面石墨烯生长是扩散限制的，而在铜（100）表面是贴附当石墨烯岛足够大的时候，不同表面形成支链状或树枝状的分维形态还是形成密集形态是不一样的。迄今为止，对于这两种衬底上差异明显的生长行为的原子机理的理解仍然欠缺。石墨烯成核生长过程中最基本的供给单元是碳单体，还是更大的碳聚合物，仍然没有明确。针对这些问题，李震宇教授及其合作者利用多尺度计算模拟方法，结合第一性原理计算、蒙特卡罗模拟和速率方程分析，系统地对比研究了在铜（111）和（100）衬底上石墨烯成核动力学。结果表明，在这两种衬底上，碳-碳二聚体都比碳单体扩散快，并且更容易贴附到石墨烯岛边缘，相关能垒见图1。因此，在铜衬底上碳-碳二聚体是石墨烯生长的主要单元。此外，在铜（111）表面二聚体扩散能垒与贴附能垒相当，而在铜（100）表面贴附于扩散能垒，导致石墨烯生长行为分别表现出扩散限制和贴附限制的特征。同时，他们研究了碳-碳二聚体在石墨烯岛边缘的扩散行为，进而揭示了不同铜衬底上石墨烯不同生长形态（分维型或密集型）的形成机理，并预测了两种形态间相变的转变温度。该工作不仅为理解铜（111）（100）衬底上石墨烯外延生长的原子机理提供了新思路，也有助于器件应用中石墨烯的精确控制。



碳单体、二聚体、三聚体在铜（111）和（100）衬底上扩散能垒（左）以及碳单体在铜（111）衬底上石墨烯zigzag边缘的贴附能垒（右）

李震宇教授研究组近几年里一直从事石墨烯生长微观机理方面的系列研究，给出了晶格失配的石墨烯非线性生长动力学的普适机理，提出了前驱气体脱氢将一直伴随着石墨烯生长过程的特点，并设计了一种高质量双层石墨烯的生长方案。相关研究成果分别发表在 *J. Am. Chem. Soc.*、*J. Phys. Chem. C*、*Phys. Rev. B* 和 *Small* 等杂志上，加深了对石墨烯生长的理解，为增强对生长条件进行精确调控提供了新思路。

上述研究得到了国家自然科学基金委、科技部、教育部和中国科学院的资助。

论文链接：<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.114.216102>

（合肥微尺度物质科学国家实验室国际功能材料量子设计中心、量子信息与量子科学中心、科研部）

中国科大新闻网



中国科大官方微博



中国科大官方微信



Copyright 2007 - 2008 All Rights Reserved 中国科学技术大学 版权所有 Email : [news@ustc.edu.cn](mailto:news@ustc.edu.cn)

主办：中国科学技术大学 承办：新闻中心 技术支持：网络信息中心

地址：安徽省合肥市金寨路96号 邮编：230026