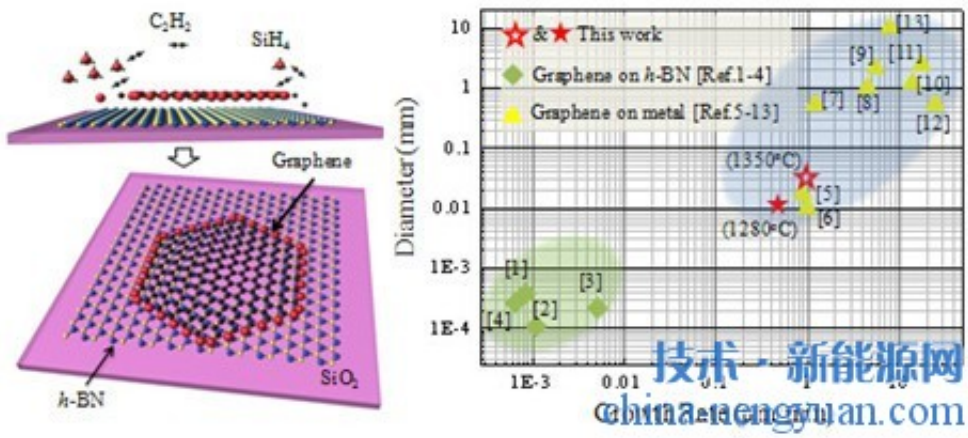
上海微系统所在氮化硼表面制备石墨烯单晶研究中取得突破



中国科学院上海微系统与信息技术研究所石墨烯研究再获重要突破。信息功能材料国家重点实验室，超导实验室石墨烯课题组的唐述杰等人，在国际上首次通过引入气态催化剂的方法成功实现石墨烯单晶在六角氮化硼表面的高取向快速生长，研究论文Silane-Catalyzed Fast Growth of Large Single-Crystalline Graphene on Hexagonal Boron Nitride 于3月11日在Nature Communications 上发表（6:6499 doi: 10.1038/ncomms 7499 (2015)）。

上海微系统所石墨烯团队自2011年开始开展了六方氮化硼衬底上外延生长石墨烯单晶以及其性能表征的工作，并取得了一系列的成果。他们在前期掌握石墨烯形核控制（Carbon, 50, 329 (2012)）、确定单晶和衬底的取向关系（Scientific Reports, 3, 2666, (2013)）的基础上，以乙炔为碳源，创新性地引入硅烷作为催化剂，通过化学气相外延的方法制备晶畴尺寸超过20微米的石墨烯单晶，生长速率较之前的文献报道提高了两个数量级，超过90%的石墨烯单晶与氮化硼衬底严格取向，呈现由莫瑞条纹引起的～14nm的二维超晶格结构，制备的石墨烯的典型室温霍尔迁移率超过20,000 cm2/V・s。

石墨烯以其优异的电学性能、出众的热导率以及卓越的力学性能等而被人们普遍认为是为后硅CMOS时代延续摩尔定律的最有竞争力电子材料。然而石墨烯的电学性质受到衬底的影响很大，电荷杂质和声子散射会使石墨烯的电学性能极大地下降。研究表明，六方氮化硼由于其表面原子级平整、无悬挂键、优异的绝缘性能等优势，成为石墨烯电子器件的绝佳衬底。

在六角氮化硼表面通过化学气相沉积方法直接生长石墨烯单晶，可以避免因物理转移所带来的介面污染和破损缺陷，为其在集成电路领域的深入应用提供材料基础。然而，由于衬底缺乏催化能力，在六角氮化硼这类电介质表面直接生长石墨烯单晶一直是横亘在整个石墨烯研究领域的一项巨大难题。该项研究提出的气态催化方法已经申请专利，可以为在介质衬底上制备高质量石墨烯单晶薄膜提供全新的思路和技术方案。

该项工作得到了科技部重大专项、中国科学院和上海市科委相关研究计划的资助。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/74464.html