绝缘基底上可控制备单层石墨烯薄膜研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

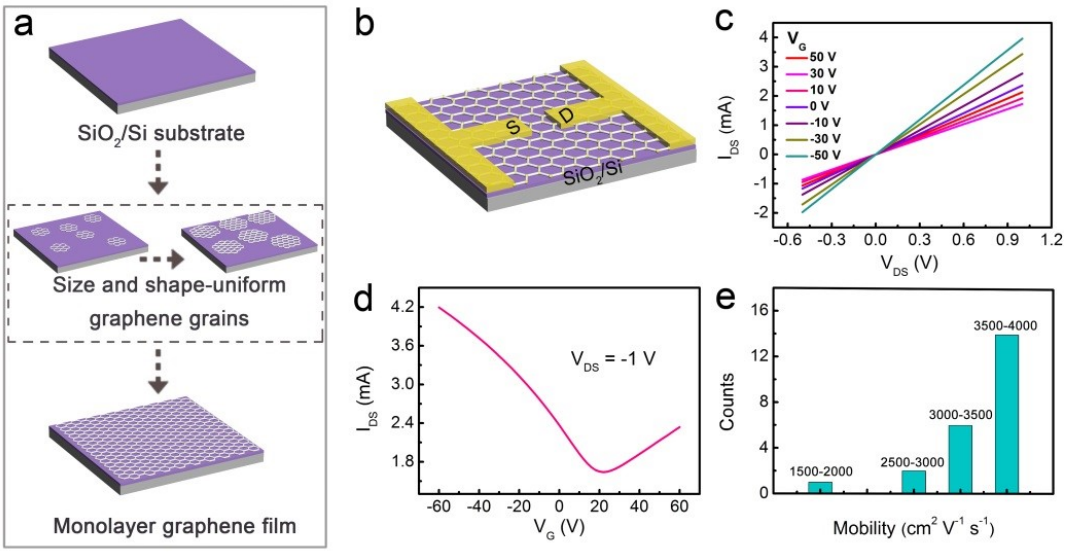
本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/6566.html

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！

绝缘基底上可控制备单层石墨烯薄膜研究取得进展。化学气相沉积(CVD)是生长大面积高质量石墨烯的有效方法之一。在石墨烯的CVD生长过程中，需要使用金属催化剂，石墨烯需要转移才能构筑电学器件，与当前的半导体加工工艺不兼容，同时转移会造成石墨烯的褶皱、破损和降低其电学性能。如能在绝缘衬底上实现石墨烯的无金属催化生长，那就不需要转移可直接构筑电学器件。但是，不同于多数金属基底上的自限制生长方式，石墨烯在绝缘基底上的CVD生长常常会伴随有生长速度慢与重复成核等缺点，因而会形成均匀性差并具有不确定层数的石墨烯膜。因此，在绝缘基底上直接制备大面积均匀单层石墨烯薄膜，对其实现与半导体行业对接和加速石墨烯工业化应用进程具有深远影响。

在国家自然科学基金委和中国科学院先导项目的支持下，中科院化学研究所有机固体重点实验室于贵课题组长期致力于CVD可控制备石墨烯研究，并取得了系列进展(Adv. Mater.2015, 27, 2821-2837;Adv. Mater.2015,27,4195-4199;Adv. Mater.2016, 28, 4956-4975;Adv. Mater. Interfaces2016, 3, 1600347;J. Mater. Chem. C2016, 4, 7464-7471;Mater. Horiz.2016, 3, 568;Chem. Mater.2017, 29, 1022-1027;Nat. Commun.2017, 8, 14029;Carbon2017, 121, 1-9;Adv. Mater. Interfaces2018, 5, 1800347;Angew. Chem. Int. Ed.2018, 57, 192-197;Mater. Horiz.2018, 5, 1021-1034;Chem. Mater.2019,31, 1231;Adv. Mater. Technol.2019,4,1800572;Diamond Relat. Mater.2019,91, 112-118;Small Methods2019,31, 2507)。

近日，研究人员采用了一种新的前驱体调控策略成功地抑制了石墨烯的二次成核，从而在绝缘基底上直接生长出大面积高质量的均匀单层石墨烯薄膜。通过对石墨烯生长机理的研究得知，二氧化硅衬底表面的羟基化弱化了石墨烯边缘与衬底之间的结合，进而实现了初级成核主导的石墨烯生长。场效应晶体管(FET)器件测试结果显示出制备的均匀单层石墨烯膜具有优异的电学性能，迁移率最高达到3800 cm2V-1s-1，是目前绝缘基底上生长的石墨烯薄膜器件的性能最高值。这种无需任何复杂的转移过程，简便可控在绝缘基底上制备高质量石墨烯薄膜的方法，使石墨烯在集成电子和光电子领域中的应用又迈进了一步。该工作中，研究人员与清华大学工程力学系教授徐志平课题组在石墨烯生长机理方面开展了密切的合作研究，相关研究成果发表于《美国化学会志》上(J. Am. Chem. Soc.,2019，141, 11004-11008)，通讯作者为于贵和徐志平，第一作者为王华平。



石墨烯薄膜生长示意图及其场效应晶体管性能表征

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转发