兰州化物所氟化石墨烯制备及摩擦学性能研究取得系列成果

作为石墨烯的新型衍生物，氟化石墨烯（Fluorinated graphene, FG）既保持了石墨烯的高强度和耐高温性能，又因氟原子的引入赋予了其表面能降低、疏水性强等新颖的物理化学性能，从而使其在新型微纳电子器件、生物医药和润滑材料等领域应用前景广阔。

在中国科学院“百人计划”、甘肃省“杰出青年基金”和国家自然科学基金面上项目（51375474）等课题的持续资助下，中国科学院兰州化学物理研究所固体润滑国家重点实验室研究员王金清课题组长期致力于FG的制备、修饰组装及摩擦学性能研究，取得了系列研究成果。

该课题组以氟化石墨作为碳源，先后发展了通过液相超声剥离来制备氟化石墨烯和利用混合碱（NaOH与KOH）来处理、改性氟化石墨烯的方法，相关工作发表在RSC Adv.（2012, 2, 11681-11686）、J. Mater. Chem.（2012, 22, 16950-16956）和Nanoscale（2014, 6, 3316-3324）上。同时，以氧化石墨烯作为碳源，分别通过光催化氟化和水热氟化以及热解氟化石墨对其进行氟化来制备氧和氟共掺杂氟化石墨烯的方法，获得的氟化石墨烯具有良好的水溶性和稳定性，部分成果发表在RSC Adv.（2013, 3, 6327-6330）和Carbon（2012，50, 5403-5410; 2014, 72, 176-184）上。另外，针对氟化石墨烯量子点在生物医药领域的巨大应用前景但制备非常困难的问题，提出了以牺牲部分氟原子来提高氟化石墨烯反应活性的制备思路，通过设计亲核取代反应并结合后续的混合酸超声和水热处理等过程，成功实现了将微米级大片层的氟化石墨烯切割成尺寸在3至5nm的氟化石墨烯量子点。部分工作发表在Carbon（2015, 83, 152-161）和Mater. Lett.（2015, 143, 112-115）上。

对FG的摩擦学性能进行研究后证实：FG即可作为润滑油添加剂来增强基础油的减摩抗磨性能RSC Adv.（2014,4,56543-56551），也可作为构筑单元进行润滑薄膜的组装Tribol. Lett.（2015, 60, 1-12），并且发现F含量越高的样品其减摩抗磨性能也越好。同时，将FG纳米片作为聚合物填料也可用来增强聚酰亚胺的力学性能、热稳定性和摩擦学性能，相关工作发表在Composites: Part A（2015, 75, 96-103；2016, 81, 282-288）。另外，利用尿素对FG进行修饰改性得到了可分散于水中的UFG；作为新型水基添加剂，UFG在水中也表现出了一定的减摩抗磨性能，相关工作发表在ACS Appl. Mater. Interfaces（DOI: 10.1021/acsami.5b10579）。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/91641.html