

## 苏州纳米所设计出新型纳米复合离子聚合物电驱动器件

金属电极复合离子聚合物(Ionic Polymer Metal Composites)是一种新型的智能材料。IPMC的驱动性能非常类似于生物肌肉，故称其为“人工肌肉”。它具有结构简单、易于小型化、柔性、无噪音、动作灵活、输出力-自重比大、能量转换效率高等特点，可被广泛应用于仿生机器人、微医疗器械、微流控、人机交互等工业医学领域。

目前该智能材料主要是通过阳离子交换膜和铂等贵金属化学镀方法复合而成，所使用的贵金属电极价格高昂，原料稀有。因而寻找可替代贵金属电极的廉价、并可大规模制备的材料就成为国内外学者研究的热点课题，也具有重要的应用价值。

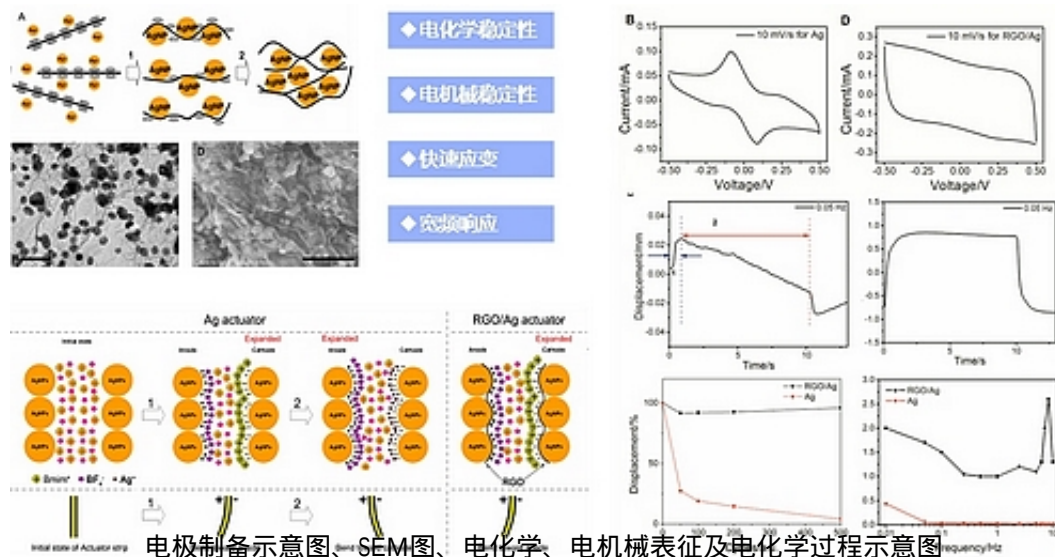
最新研究成果显示，碳管、石墨烯是有着特殊结构与性质的一维、二维纳米材料，具有优异的各向异性的电、力、热学特性。它们构成的3D碳纳米结构具有高度稳定的电学、电化学、力学性质和丰富的表面功能化途径，在仿生智能材料领域表现出明显优势。

然而通过氧化还原法规模化制备的碳管、石墨烯电极材料，其导电特性仍难以和金属电极比拟，这使得材料的电化学驱动频率响应特性无法更进一步提高。其主要原因在于，电极材料的导电性除了与碳纳米材料自身的导电性有关外，更重要体现在复合材料中有效导电通道的构建。

近期，中科院苏州纳米所陈韦研究员课题组设计制备了石墨烯包裹银纳米颗粒的电极，并成功获得电化学稳定的新型离子聚合物复合电驱动器件。传统银材料尽管具有良好的导电性，也是自然界相对丰富的材料资源，但由于其电化学充放电过程中redox反应，很难作为稳定的电化学电极材料应用。而石墨烯和碳纳米管材料具有较为惰性的电化学性质，在电化学充放电过程中具有高度的可逆特性。因此，为了既能利用银的高电导，同时又避免发生电化学侵蚀，课题组设计制备了二维石墨烯包裹的Ag纳米颗粒电极材料。

研究结果如下图显示，纳米银复合电极在电化学充放电过程中由于石墨烯表面包覆，从而与电解质之间隔绝形成稳定的双电层电容，有效地利用了银的高度导电特性，实现了石墨烯包裹Ag纳米颗粒抗Redox电极的宽频（0.01-10Hz）大位移稳定电化学驱动特性。相关成果已在Adv. Mater. (DOI: 10.1002/adma.201203655)上在线发表。

该工作得到了国家自然科学基金委、科技部以及江苏省自然科学基金委的大力支持。



原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/41648.html>