

三维石墨烯铂催化剂用于燃料电池研究获进展

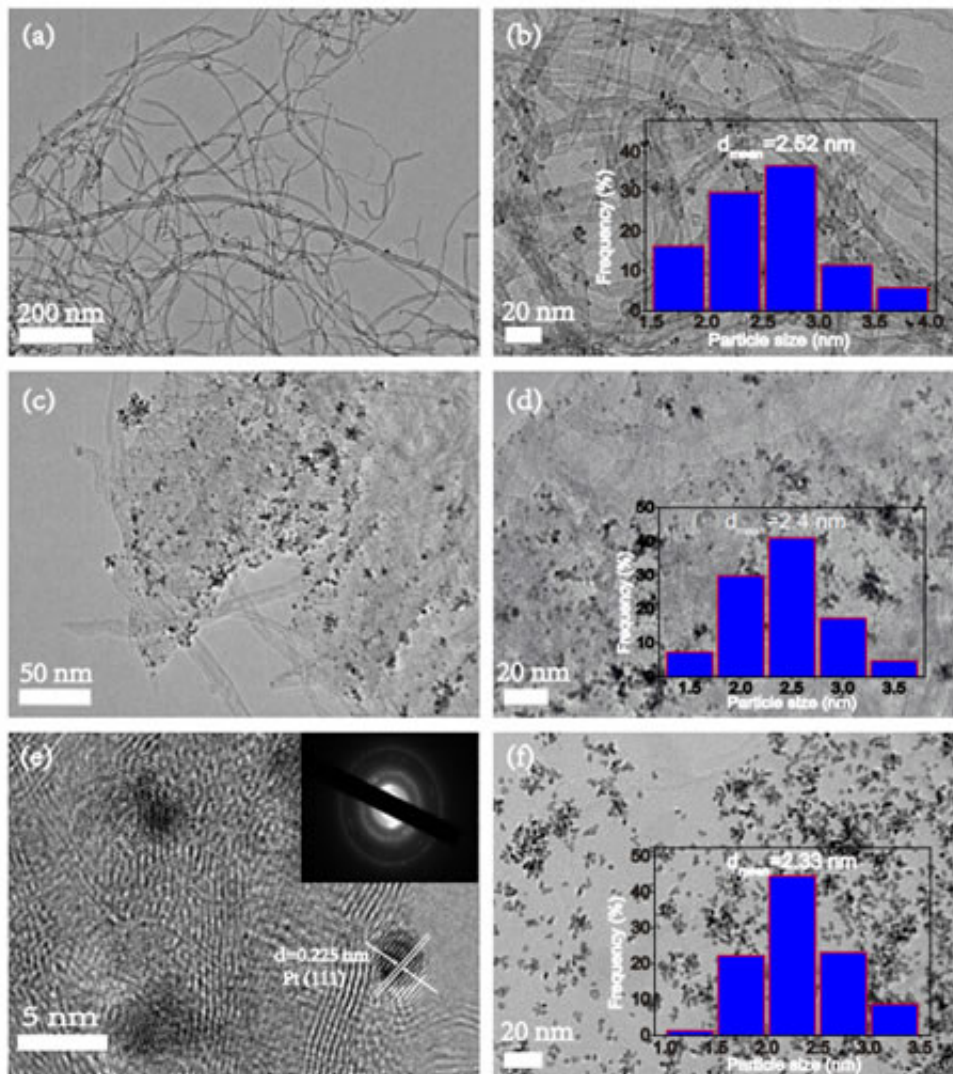


图1 (a-b) Pt/CNTs的TEM图; (c-e) Pt/GNTs的TEM图; (f) Pt/rGO的TEM图

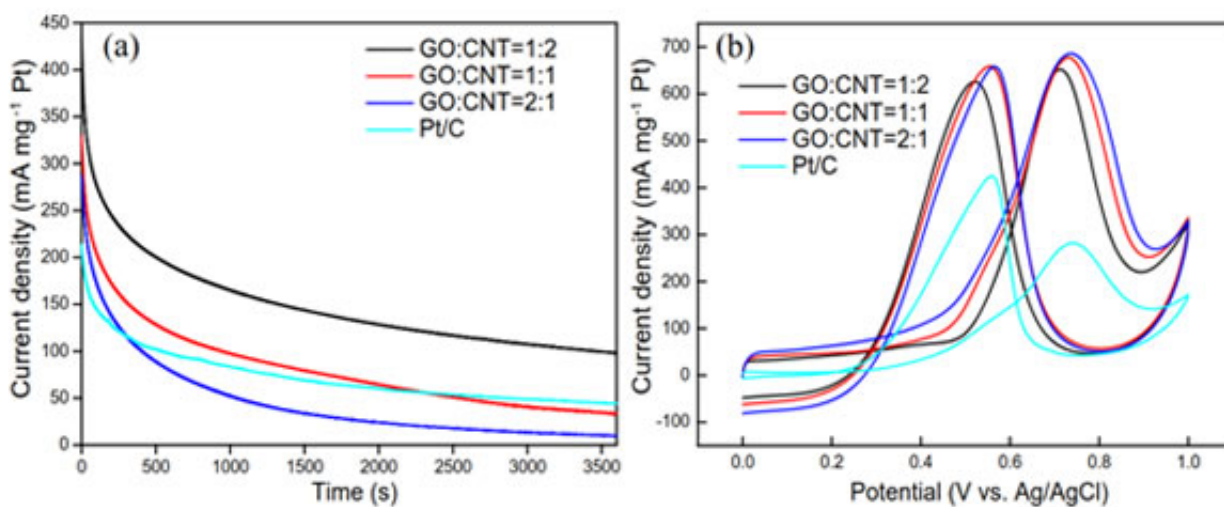


图2 Pt/GNTs和商用Pt/C的(a)i-t 曲线和(b) CV曲线

近期，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所应用等离子体研究室王奇课题组在甲醇氧化反应方面取得进展，相关内容发表在《应用表面科学》(Applied Surface Science)上。

直接甲醇燃料电池(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)的工作原理是在氧化还原反应过程中，阳极的甲醇在催化剂的作用下失去电子，通过外电路到阴极，同时氢离子(酸性电解液)通过电解质膜从阳极转移到阴极，然后阴极的氧气被催化还原得到电子从而形成电流回路，提供电能。其中催化剂对阳极的甲醇氧化反应至关重要，近年来相关研究越来越深入，主要从提高贵金属催化剂的利用率、修饰载体和制备合金催化剂以提高抗中毒能力等方面入手。铂(Pt)作为性能优异的贵金属催化剂一直受到研究者的关注，其中负载铂纳米颗粒的载体往往对最终的催化性能有较大的影响。氧化石墨烯常常被用于贵金属的载体，然而直接用氧化石墨烯做载体，电化学性能测试并不能达到理想效果。

研究人员将氧化石墨烯(GO)与碳纳米管(CNTs)自组装后形成一种三维结构，然后负载铂，并通过氢等离子体放电可以得到具有较大比表面积的铂基三维石墨烯-碳纳米管催化剂(Pt/GNTs)，具有优异的甲醇氧化催化性能。该技术路线综合GO与CNTs各自的优点通过自组装的方式形成三维复合结构，增大了比表面积，更有利于铂纳米颗粒的分布(图1)。随后，科研人员在实验中制备了一系列不同GO与CNTs质量比(GO: CNTs=0:1, 1:6, 1:4, 1:2, 1:1, 2:1, 4:1, 6:1和1:0)的催化剂，结果发现GO: CNTs=1:2时对甲醇的催化性能最好，电流密度高达691.1 mA/mg，这个数值较商用铂碳催化剂性能提升了87.7%，并优于大部分已报道的其他催化剂，经过3600s的CA测试之后仍然保持较高的电流密度(图2)。该结果与载体的结构性能有很大关系，详细分析见原文。该研究对制备高效的甲醇氧化反应催化剂有重要意义，对三维石墨烯载体的制备也提供了一种崭新的思路。

该研究工作得到了国家自然科学基金、安徽省杰出青年科学基金、中科院青促会人才专项、合肥研究院院长基金的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/124369.html>