

合肥研究院在铁氮掺杂多孔碳/石墨烯的制备及其氧还原应用研究中取得进展

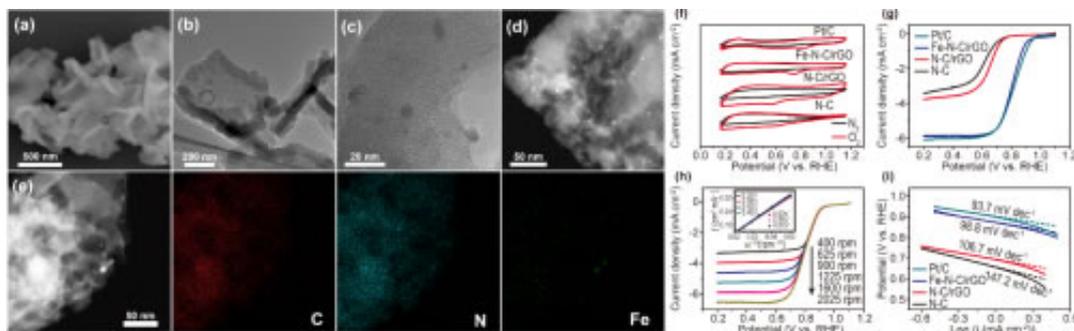
近日，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所液相环境激光制备与加工实验室，在具有双活性位点的铁氮掺杂多孔碳/石墨烯复合材料的制备及其在氧气还原应用研究中取得进展，相关工作发表在ACS Applied Materials & Interfaces上。

由于化石能源枯竭和自然环境恶化，人们开始大力开发可持续的能源存储和转换系统，例如金属空气电池、燃料电池等。然而，这些能量转化和存储装置的阴极反应 (oxygen reduction reaction : ORR) 动力学过程缓慢，常需要通过催化剂来提高该反应的活性。

研究发现，铂基电催化剂是目前用于ORR的性能较好的催化剂。但贵金属铂的储量少，且价格昂贵，不利于大规模推广应用。因此，寻找性能优异、稳定性好的非贵金属催化剂是研究的努力方向。其中，铁-氮/碳类电催化剂因其表面富含的金属-氮双活性位点而受到越来越多的关注。目前，这类催化剂通常需要在高温下合成，且在合成过程中容易造成催化剂的团聚，从而降低了催化剂的比表面积和暴露的活性位点数。

针对这些问题，科研人员利用液相激光熔蚀技术在温和环境中产生的局域特殊极端条件（液-固界面处），首先获得具有高活性和高化学反应性的铁胶体纳米颗粒，该颗粒可均匀地负载在氧化石墨烯（GO）纳米片表面，再通过引入碳氮源和后续热解过程最终制备出Fe-N-C/rGO电催化剂（如图(a)~(e)所示）。由于与石墨烯复合后形成片状结构，有效避免了催化剂的团聚，使该催化剂比表面积和暴露活性位点增加，进而提高了铁-氮/碳类电催化剂的催化活性。进一步的电化学测试表明其具有良好的电催化性能（如图(f)~(i)所示），且该催化剂中含有的Fe基纳米颗粒和Fe-N位点对催化剂的催化活性均具有重要影响。

该研究作为构筑和发展新型的金属-氮/碳类电催化剂提供了新的研究思路，并有望取代贵金属铂用于燃料电池和金属空气电池。研究工作得到了国家重点基础研究发展计划（973计划）、国家自然科学基金、中科院科研装备研制项目等的资助。



Fe-N-C/rGO催化剂：(a) SEM照片；(b, c) TEM照片；(d) HAADF-STEM照片；(e) EDX mapping照片；(f) 不同催化剂在0.1 M氮气或氧气饱和的KOH溶液的循环伏安曲线；(g) Fe-N-C/rGO在氧气饱和的0.1 M KOH溶液中的线性扫描伏安曲线；(h) Fe-N-C/rGO在氧气饱和的0.1 M KOH溶液中的不同转速下的线性扫描伏安曲线；(i) 不同催化剂的塔菲尔曲线对比。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/122048.html>