

## 金属所在纳米碳催化作用本质研究方面取得进展

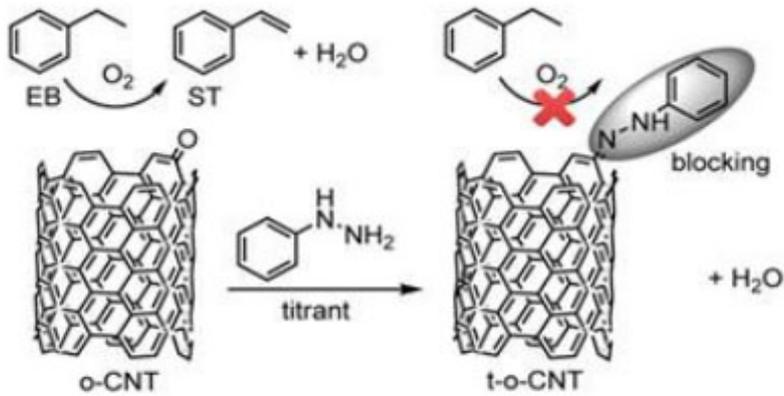


图1 纳米碳催化乙苯氧化脱氢反应活性中心原位化学滴定过程示意图

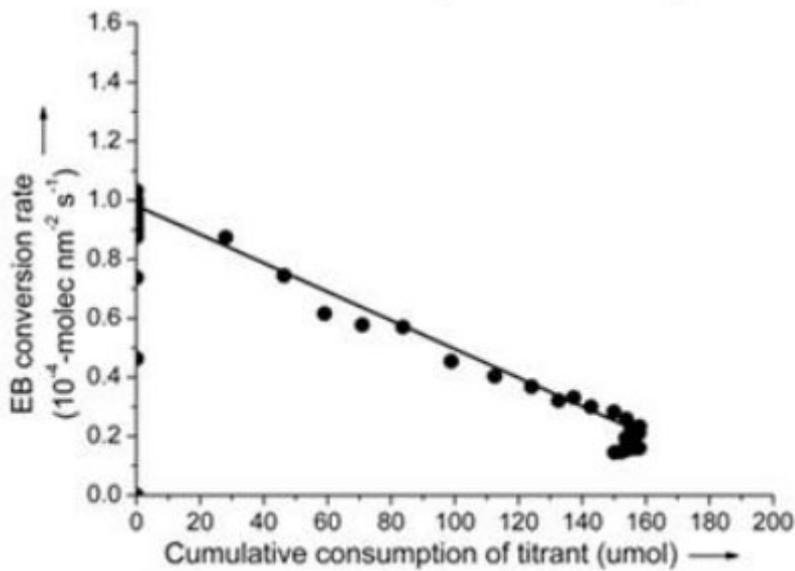


图2 碳纳米管催化乙苯氧化脱氢反应转化率随滴定剂消耗量变化规律

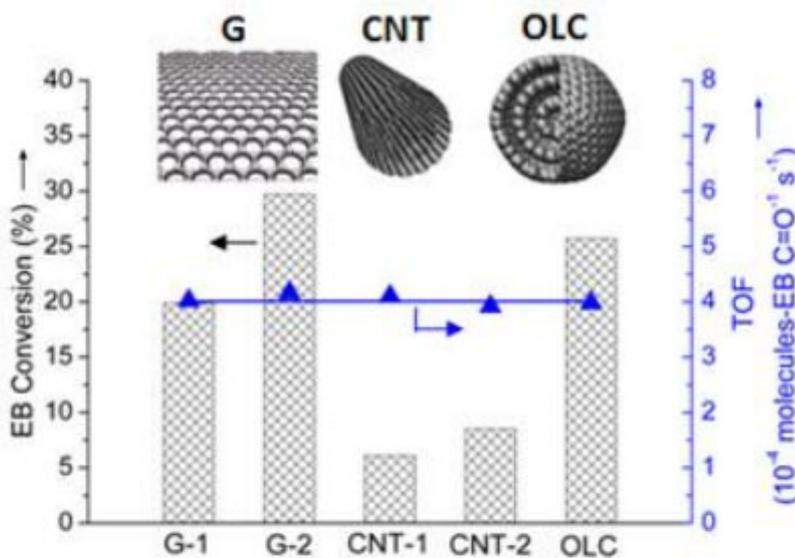


图3 不同形貌纳米碳材料催化乙苯氧化脱氢反应转化率和本征活性对比

纳米碳材料在烷烃的氧化脱氢等反应中展现出反应活性高、烯烃产物选择性高、催化活性保持时间长等优势，其作为一种可再生的环境友好催化剂，可以替代传统的金属及其氧化物催化剂直接应用于烷烃催化转化等相关反应中。经过近20年的发展，研究者在纳米碳催化剂制备方法及其在不同催化体系中的应用等方面已经取得了显著进步，但是在分子或原子尺度上对纳米碳催化本质过程的解释，以及纳米碳催化剂本征活性的评价和比较等问题上仍不清楚。

最近，中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家（联合）实验室催化材料研究部研究员苏党生和博士齐伟领导的科研团队在该领域取得了新进展。利用自行设计搭建的乙苯氧化脱氢反应和活性中心滴定装置，通过有机小分子与纳米碳催化剂表面催化活性中心之间的原位高选择性化学反应（图1），研究团队成功实现了反应条件下纳米碳材料本征催化活性和催化活性中心的定量（图2）。比较不同形貌的纳米碳催化材料本征活性可以发现，在较大尺寸范围内（石墨层弯曲半径大于5nm），纳米碳材料的微观形貌（如比表面积和石墨层弯曲半径等）对其本征催化活性的影响很小（图3）。原位化学滴定方法的建立首次成功实现了单次实验测定纳米碳催化剂本征活性的设想，为详尽的动力学分析纳米碳催化过程奠定了基础。对纳米碳催化剂本征活性的客观评价和比较结果是从分子尺度上认识纳米碳催化反应过程和纳米碳催化剂构效关系的关键。相关研究成果以快讯形式发表于*Angewandte Chemie International Edition*杂志（DOI: 10.1002/anie.201505818）。

多年来，苏党生团队一直致力于在本质上认识非金属纳米碳催化作用，他们在纳米碳催化烷烃氧化脱氢反应活性中心识别（*Science*, 2008, 322, 73; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 14224）、催化剂对反应选择性的调控（*Chem. Commun.* 2013, 49, 8151）以及纳米碳催化剂设计制备原则（*Chem. Rev.* 2013, 113, 5782）等重要课题中取得了长足的进步，其研究成果在非金属催化和纳米催化领域受到国内外同行的认可和肯定。

上述研究工作得到国家自然科学基金、中科院战略先导项目、金属所优秀学者、沈阳材料科学国家（联合）实验室创新项目和中科院青促会项目的支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/88397.html>