

# 金属所在碳基材料催化一级醇高值转化研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10937.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

利用可再生的生物质资源制备相应的精细化工品或能源材料有助于解决现代社会能源枯竭、污染严重的问题。将生物质原料衍生的一级醇类化合物（甲醇、乙醇和丁醇等）高值转化为化学品的新技术和新体系，成为化学、化工和材料领域的热点研究方向之一。在传统化工过程中，科研人员通常使用银或铁/钼催化剂材料将一级醇转化为相应的醛类化合物，该过程需要消耗大量能源和金属资源，难以满足现代社会对绿色可持续发展的需求。

中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家研究中心联合研究部能源催化材料课题组致力于研究金属催化材料的高效利用与替代，尤其是在纳米碳催化反应机理和过程及新颖碳催化反应体系中开展了深入研究。近期，科研团队在纳米碳基材料高效催化一级醇转化研究中获进展。

研究人员在碳纳米管催化甲醇反应体系中利用系统的催化剂结构表征、反应动力学测试、活性中心化学滴定和模型催化反应等方式，确认碳材料催化一级醇转化主要包括酸催化脱水反应生成醚（或烯烃）和氧化还原催化生成醛的过程，而碳材料表面的羧基和羰基官能团分别是两个反应的活性中心（Catalysis Science Technology 2020, 10, 4952-4959）。研究人员将碳材料应用于丁醇转化反应体系中，发现其本征氧化还原能力取决于碳材料共轭尺寸的大小及杂原子的引入。合理调控纳米碳催化材料的化学组成和结构，亦即其氧化还原能力，可控制一级醇反应进行方向，实现对目标产物选择性的有效调控（Carbon 2020, DOI: 10.1016/j.carbon.2020.08.053）。

以碳材料催化构效关系研究为基础，能源催化材料课题组研究员齐伟与福州大学教授林森、谢在来课题组合作，设计制备出一种新型石墨烯/氮化硼（BCN）纳米复合催化材料。该材料的特点是石墨烯和氮化硼域共存在同一结构中，二组分在纳米尺度的杂化能够提高复合材料在氧气环境下的热稳定性，且二者间的协同作用赋予复合材料更高的催化反应活性和目标产物选择性。实验结合理论计算结果给出复合材料催化甲醇转化过程的反应路径，实现分子（原子）尺度上对反应过程的本质认识（Science Advances 2020, 6: eaba5778）。

上述三部分系列研究工作分别以论文形式在近期发表，论文第一作者分别为能源催化材料课题组研究生严鹏强、李凡和张雪飞。研究工作得到国家自然科学基金、中科院青年创新促进会项目、辽宁省自然科学基金和沈阳材料科学国家研究中心的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)、[3](#)

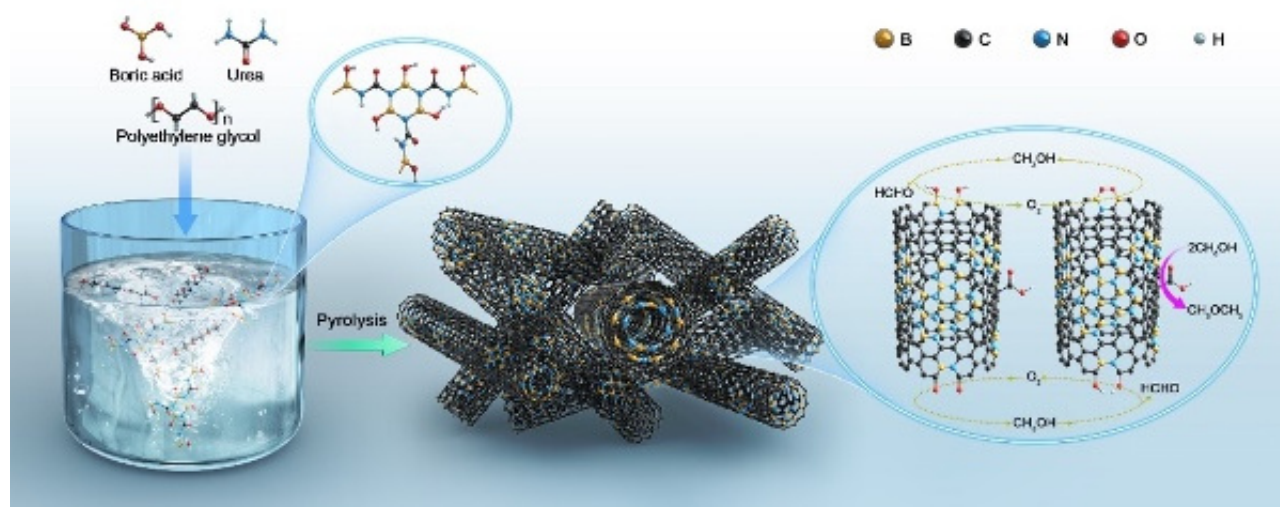


图1.BCN 纳米管复合材料的制备过程及其催化甲醇转化路径

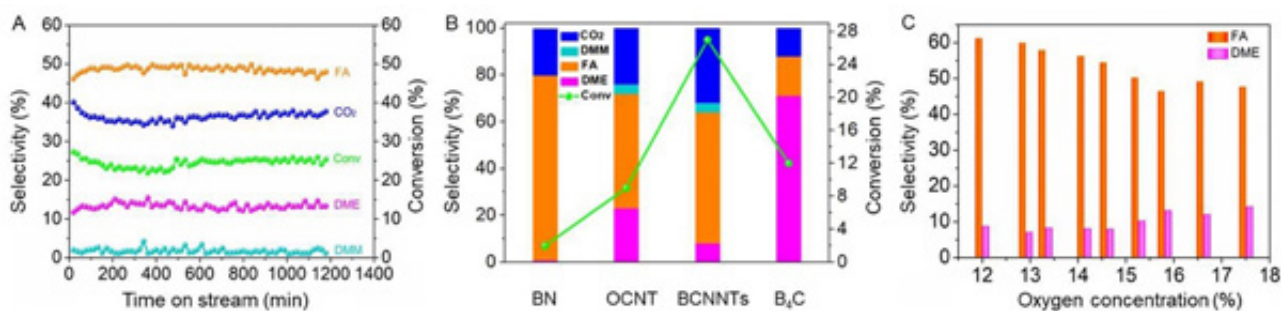


图2.BCN 纳米管复合材料在甲醇转化反应中的催化活性、目标产物选择性和稳定性

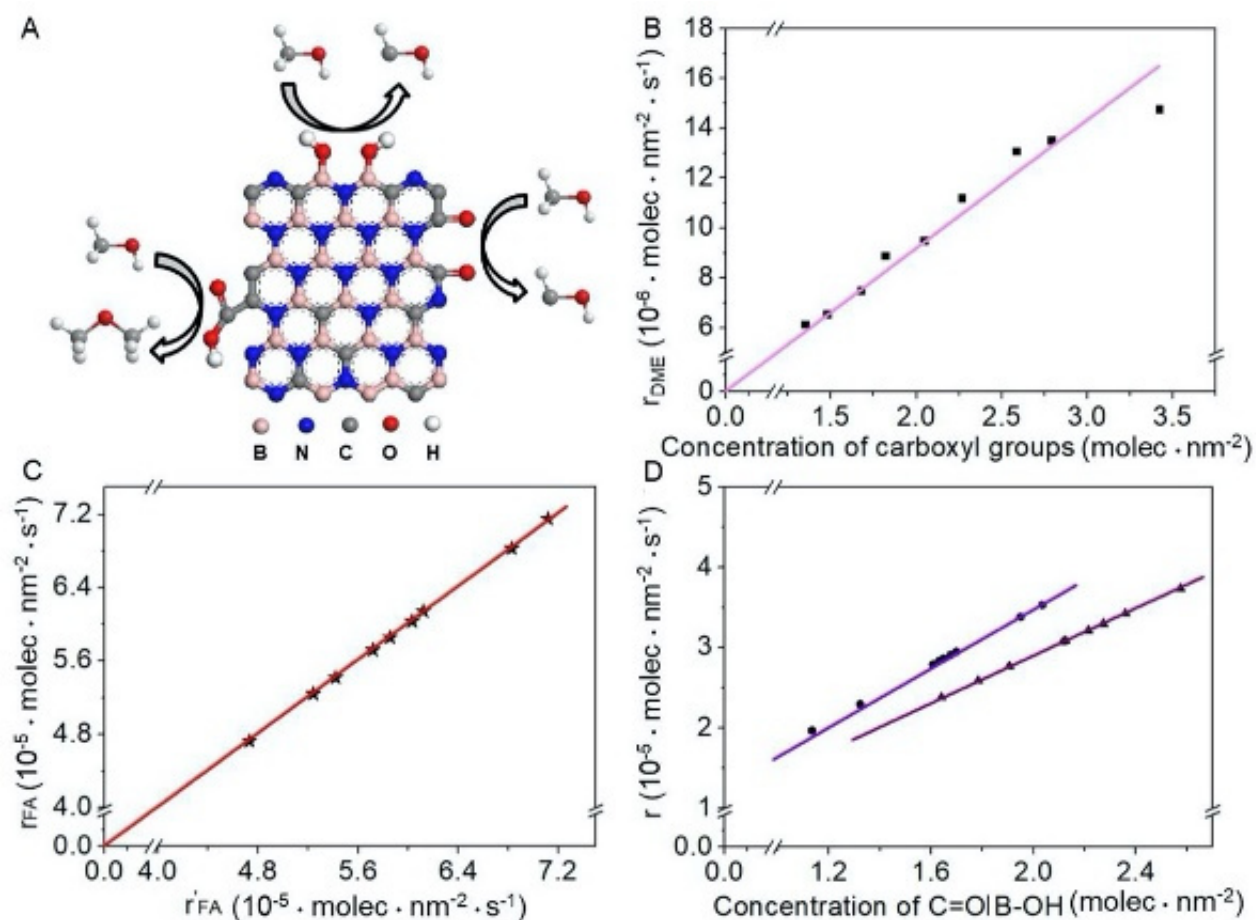


图3.BCN 纳米管复合材料催化甲醇转化生成二甲醚和甲醛反应活性中心定性与定量

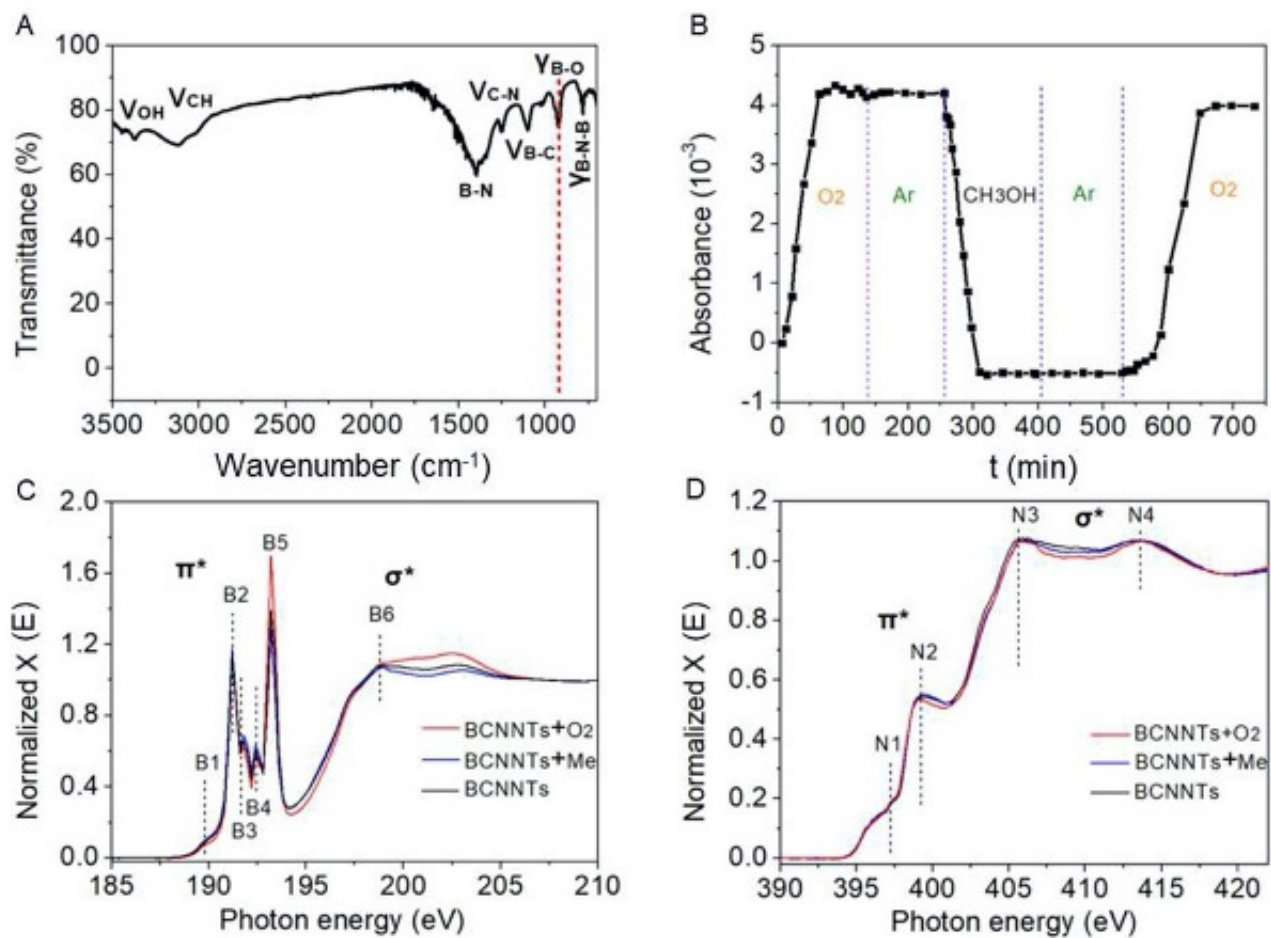


图4.甲醇氧化脱氢反应机理： $-B-OH$ 位点在反应条件下的结构变化



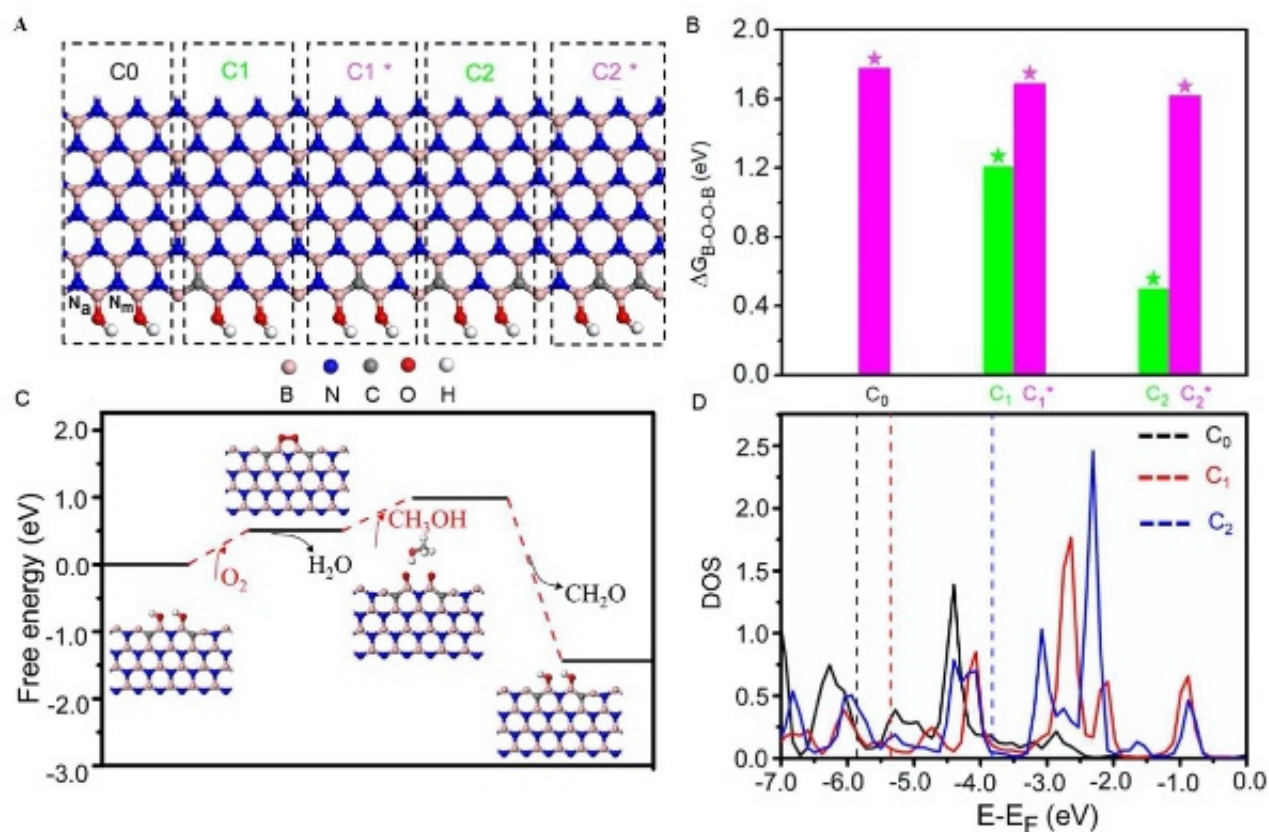


图5.理论计算分析BCNNTs催化甲醇转化反应路径和活性中心

研究团队单位：金属研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发