

合肥研究院在生物质催化转化方面取得进展

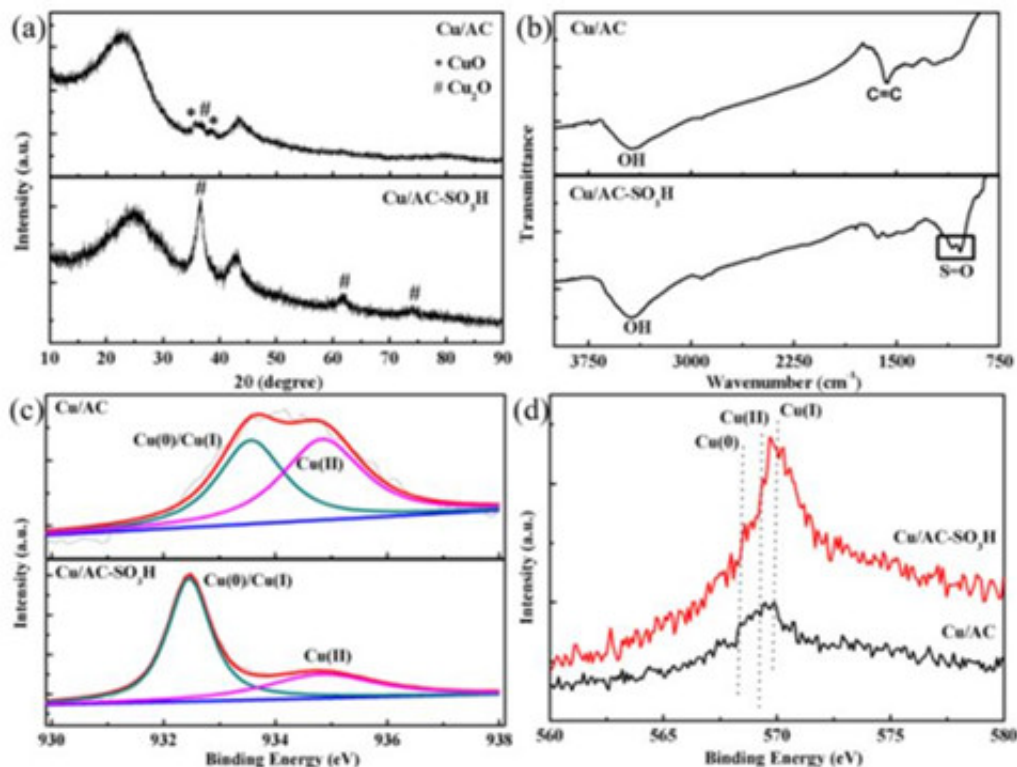


图1. 磷酸基改性的铜基催化剂表征 (a) XRD ; (b) 红外 ; (c) XPS ; (d) XAES。

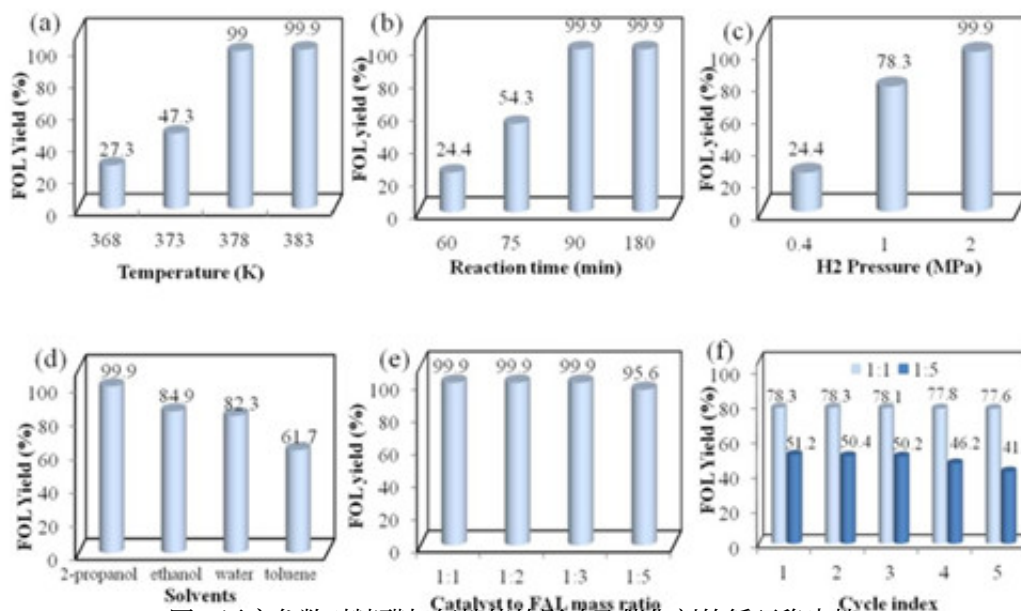


图2. 反应参数对糠醛加氢性能的影响及催化剂的循环稳定性。

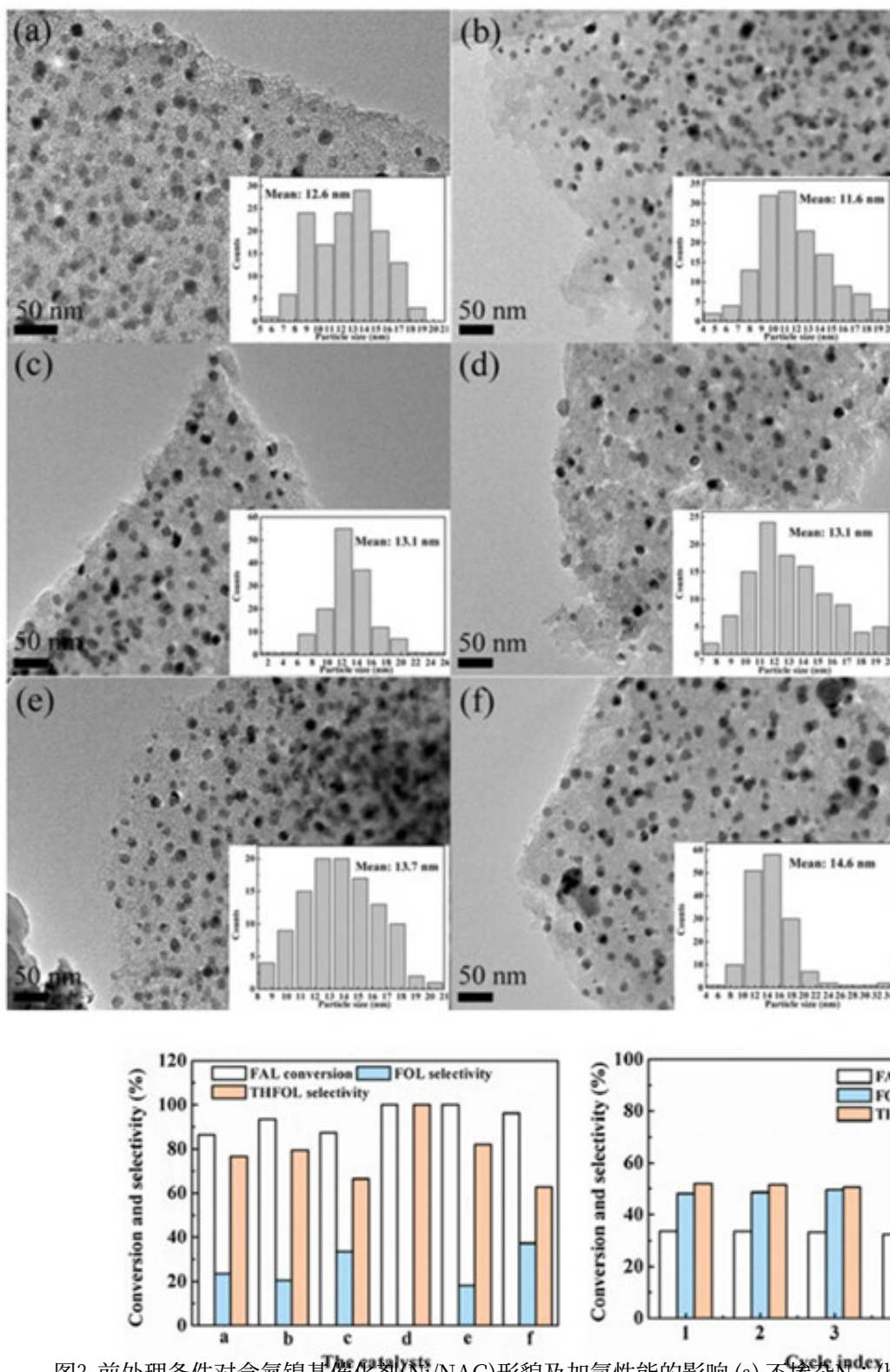


图3. 前处理条件对含氮镍基催化剂(Ni/NAC)形貌及加氢性能的影响 (a) 不掺杂N; (b) 973K, 1h; (c) 1073K, 0.5h; (d) 1073K, 1h; (e) 1073K, 2h; (f) 1173K, 1h。

近期, 中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所环境与能源纳米材料中心在生物质催化转化方面取得新进展。相关研究成果相继发表在美国化学会环境类期刊ACS Sustainable Chemistry & Engineering (ACS Sustainable Chem. Eng., 5, 2172 – 2180 (2017))和国际催化期刊Journal of Molecular Catalysis A: Chemical (J. Mol. Catal. A: Chem. 429, 51 – 59 (2017))上。

目前，燃料油（汽油、柴油及航空油）和相关化学品的合成主要来源于石油化工行业，随着化石资源的逐渐减少和环境污染的日益加重，寻找替代化石资源的可再生能源一直是科学界研究的热点之一。在不影响现阶段全球经济平衡的同时，生物质能源作为清洁的可再生能源物质，已经被越来越多的研究者所关注。糠醛作为一种重要的生物质平台分子，主要来源于半纤维素的水解，可以经过加氢、氧化、酯化等过程转化为不同的高附加值化学品。糠醛加氢可以得到糠醇、四氢糠醇、2-甲基呋喃、2-甲基四氢呋喃、戊二醇等物质，这些重要的化学品具有广泛的用途，可作为油品添加剂、溶剂、药物中间体等。目前这类转化主要以贵金属催化剂为主，其催化活性虽高，但是选择性差、资源稀缺、价格昂贵等缺点限制了其商业化应用。为此，研究开发资源丰富、制备简单且环境友好的非贵金属催化剂逐渐成为该领域的研究热点。

相关研究人员依托于中科院科研装备研制项目“集成式生物质转化催化剂研究装置”，相继开发出性能优越的铜基和镍基非贵金属催化剂。首先，以化学还原法成功制备出了磺酸基改性的铜基催化剂。相比于传统的铜催化剂，采用上述方法所构筑的催化剂具有更高的铜颗粒分散度和还原度，且对反应物具有优异的吸附性（图1）。在温和的反应条件（378K，0.4MPa和2h）下，糠醛加氢到糠醇的转化率和选择性基本可以达到100%，且具有良好的循环稳定性（图2）。除此之外，改性的催化剂在转移加氢制备糠醇中，也展现了优越的性能。相关研究结果发表于ACS Sustainable Chemistry & Engineering（ACS Sustain. Chem. Eng., 5, 2172 – 2180 (2017)）。之后，相关人员通过简单的热解法制备了氮掺杂镍基催化剂，通过调控煅烧温度和氮含量，制备出了比表面积大、镍颗粒尺寸均一、氮掺杂类型和含量可控的镍基纳米催化剂（图3）。在温和的反应条件（353K，4MPa和3h）下，糠醛深度加氢到四氢糠醇的转化率和选择性达到100%，且具有优越的稳定性。除此之外，相对于传统的镍催化剂，所制备的氮掺杂催化剂在转移加氢中显示了较大的优势。相关研究结果发表于Journal of Molecular Catalysis A: Chemical（J. Mol. Catal. A: Chem. 429, 51 – 59 (2017)）。

该工作得到中科院装备研制项目、国家自然科学基金、中科院百人计划及国际创新团队项目的资助。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/110622.html>