

74 固相种晶生长策略合成 Pd 基双金属催化剂技术

项目负责人：王光辉

技术联络人：王光辉

联系方式：0532-58782895

电子邮箱：wanggh@qibebt.ac.cn

关键词：碳载 Pd 单原子、催化

技术成熟度：完成小试 (TRL=5-6)

■ 项目简介

负载型双金属纳米催化剂是多相催化领域中一类重要的催化剂。浸渍法是制备负载型金属催化剂最常用的方法，该方法操作简单，但可控性差，得到的双金属纳米粒子尺寸较大、粒径分布广、合金程度低，从而导致催化性能差、金属利用率低。液相中的种晶生长法可以实现对双金属纳米粒子尺寸、形貌和组成的精确调控；但是，通过胶体沉积的方法将其负载到载体上时，通常会出现金属纳米颗粒分布不均匀，部分区域团聚的现象，并且金属纳米粒子与载体间的相互作用较弱，也导致催化剂的稳定性差。为了提高双金属催化剂性能，同时降低合成成本，开发新的合成策略实现负载型双金属催化剂的高效、可控制备具有重要意义。

本项目开发了一种通用的固相种晶生长策略合成Pd基双金属催化剂。此策略将液相中的种晶生长法成功运用到固相中，实现双金属在载体上的固相种晶生长。获得的负载型双金属纳米粒子尺寸均一、组成可控，在载体上分布均匀。此策略操作简易、过程简单、易于放大、同时具有普适性，可以合成包括PdAu、PdRu、PdCo、PdNi、PdZn、PdAg、PdCu等多种Pd基双金属纳米催化剂。此外，该策略得到的催化剂载体具有珊瑚状结构，易于成型，有很好的工业应用前景。

性能指标：

双金属催化剂Pd金属负载量为2.0wt%，第二元金属负载量可调，N含量为8.6wt%。在甲酸分解制氢反应中，1.5M甲酸和60°C下反应TOF值为5035h⁻¹，成型后仍可达3684h⁻¹。

■ 项目阶段与进展

此项目已完成催化剂的合成、表征及放大生产，具有继续放大的潜力。

■ 知识产权情况

已申请专利保护。

■ 应用前景

双金属催化剂是多相催化中一类重要的催化剂，通常以合金或金属间化合物等形式负载于各类载体。与对应的单金属相比，双金属催化剂可以通过调整其组成、形貌和尺寸等额外

的自由度修饰金属纳米粒子的几何结构和电子性质，进而调节催化活性和稳定性，因此在电化学、生物物质转化和产氢等催化过程等方面有着巨大的应用潜力。

■ 合作方式

共同开发、技术许可/转让