

山西煤化所燃料电池催化剂设计研究取得进展

直接甲醇燃料电池（DMFC）因其能量密度高，运输、储存方便，污染小等优点受到广泛关注。但是DMFC大量使用Pt基催化剂使其价格高昂，同时Pt易受到甲醇氧化反应中间体（尤其是CO）的中毒而失活，从而严重限制了DMFC的商业化进展。在已有的提高Pt基催化剂活性和抗中毒能力，制取低成本和高稳定性的Pt基催化剂的策略中，设计构筑合适的催化剂载体是一种最容易在不改变现有催化剂生产技术上，简单有效实现规模化DMFC生产的方法。为此，国内外研究者在不断开发各种先进载体以获得优异性能。

近日，中国科学院山西煤炭化学研究所童希立科研团队在长期碳化硅研究基础上，发现通过纳米碳化硅载体支持，可以明显减少Pt的使用量并保持活性（是商用Pt/C催化剂3倍以上），同时提高了其抗CO中毒能力（图1）。具体过程是采用CCl₄干法腐蚀SiC表面的Si原子，在SiC表面原位生成一层超薄碳，碳层的厚度通过腐蚀时间得到调控。该材料支持Pt催化剂，表现出优异的催化甲醇氧化（MOR）性能，同时发现随着碳层的增厚，催化剂氧化甲醇的性能随之明显提高，抗CO中毒能力和稳定性等也得到大大改善。DFT计算研究其反应机理表明（图2），随着表面碳层的增厚，催化剂Pt上CO的吸附能明显减小，减缓了催化剂CO中毒现象；同时OH的吸附能增大，促进了Pt表面吸附的甲醇分子的氧化，使获得得到显著提高。

该研究得到国家自然科学基金等的资助与支持。相关工作以主封面形式发表在Small杂志（DOI：10.1002/smll.201902951）。

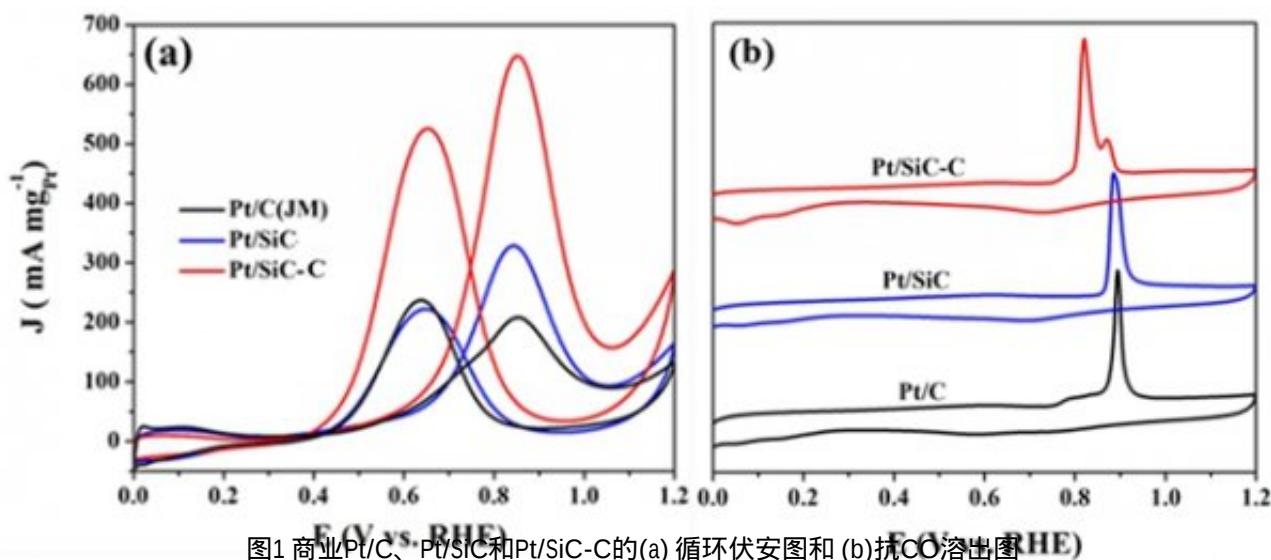


图1 商业Pt/C、Pt/SiC和Pt/SiC-C的(a) 循环伏安图和 (b) 抗CO溶出图

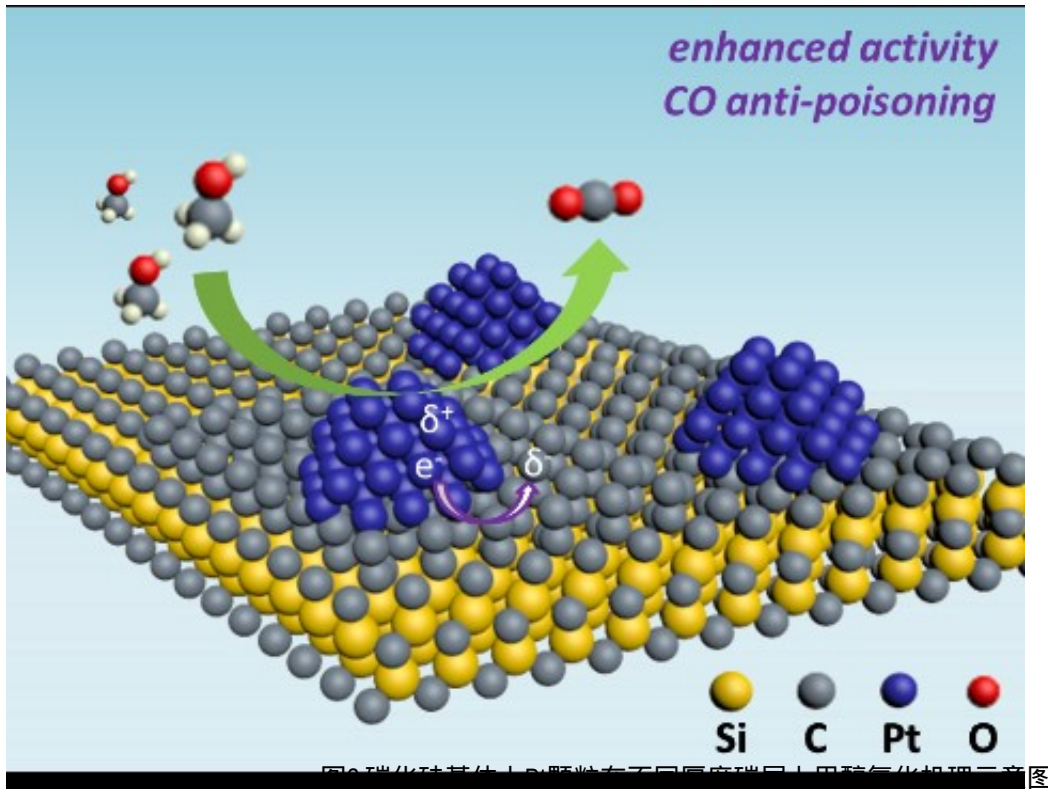


图6 碳化硅基体上Pt颗粒在不同厚度碳层上甲醇氧化机理示意图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/144222.html>