

青岛能源所开发出绿色合成方法制备高活性和高稳定性铁单原子催化剂

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12674.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！

探索具有良好氧还原活性、稳定性的非贵金属催化剂，对于减少贵金属在可持续能源技术研究中的消耗至关重要。近年来，单原子Fe

锚定在N掺杂碳（Fe-N_x

/C）上的催化剂因具有最大的原子利用率和较高的本征活性而受到广泛关注。Fe掺杂的锌基有机金属框架结构（ZIF）

材料在高温热解过程中会形成多孔碳载体

负载的Fe-N_x活性中心，因而ZIF材料被认为是合成Fe-N_x

/C催化剂

（x主要为4）的合

适前驱体。然而，现阶段在合成ZIF前

驱体及衍生获得Fe-N_x

/C单原子催化剂时通常需要用有毒溶剂（如DMF、甲醇）和强酸清洗，对环境危害较大且限制过渡金属单原子催化剂的规模化合成和进一步的实际应用。因此，开发制备工艺简单、避免使用有毒及强酸碱试剂的绿色方法合成高效、稳定的单原子催化剂对于新一代燃料电池的发展具有重要意义。

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究员梁汉璞带领的能源材料与纳米催化研究组，在利用可循环再生的生物质制备Fe₁单原子（Carbon，DOI:

10.1016/j.carbon.2019.10.054）和Fe₁Pt₁双单原子（ACS Sustainable Chemistry Engineering，DOI: 10.10

21/acssuschemeng.0c06558）的基础上，开发出一种步骤简单、过程环保的合成方法用来制备具有

氮掺杂的多孔碳纳米棒负载的Fe单原子催化剂（图a）。该方法实现了在水系中合成具有Fe均匀

掺杂的金属有机框架材料前驱体，后续经过一步高温热解，在不需要经过酸洗处理的情况下即可

获得高度均匀分散的Fe单原子催化剂。合成的催化剂电镜表征，见图（b-i）。该催化剂展现了优

良的氧还原催化活性和长时间稳定性。在碱性介质中，其起始电位和半波电位比商业Pt/C催化剂

分别高出了30 mV和60 mV。经过20小时的稳定性测试，商业Pt/C催化剂损失达到了53%而所合成

催化剂仅损失5%。在酸性介质中也展现出了较好的催化性能。作为负极材料组装到锌空电池当

中，实现了142 mW cm⁻²的高功率密度，比商业Pt/C电池高出了近58 mW

cm⁻²

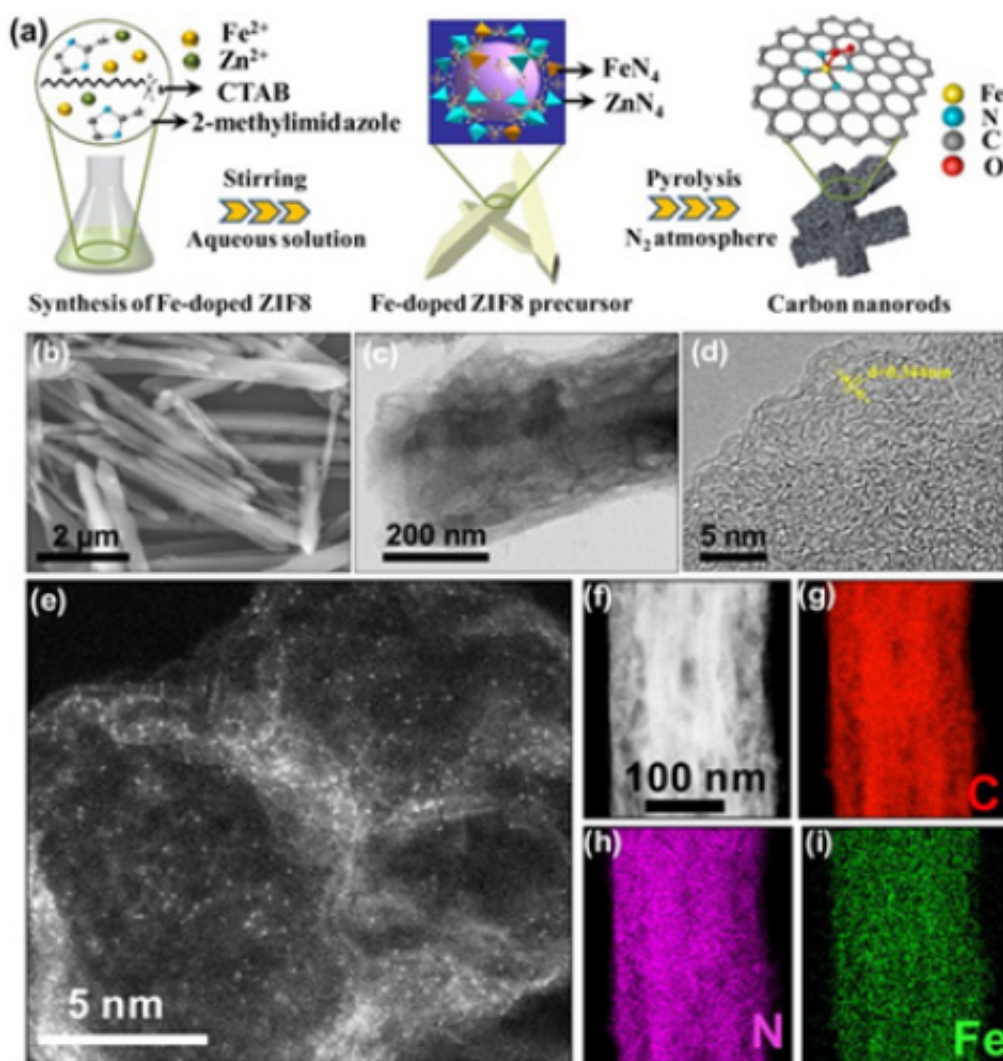
，并优于大多数已经报道的过渡金属单原子催化剂。该研究为简单、绿色地合成氮掺杂碳负载Fe

单原子电催化剂提供了有效途径。近日，相关研究成果发表在ACS Sustainable Chemistry

Engineering上。

研究工作获得大连清洁能源国家实验室、中科院科研创新基金、青岛创业创新领军人才基金、大连化物所-青岛能源所两所融合项目基金，以及中科院绿色过程制造创新研究院项目基金的支持。

[论文链接](#)



Fe-N_x/C的合成路径以及电镜表征图

研究团队单位：青岛生物能源与过程研究所

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](#)转发