
FCSE Fe-Mn双金属邻近位点协同效应对CO₂加氢性能的增强作用

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33555.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！

FCSE Fe-Mn双金属邻近位点协同效应对CO₂加氢性能的增强作用。论文标题：Synergistic effect of Fe-Mn bimetallic sites with close proximity for enhanced CO₂ hydrogenation performance

期刊：Frontiers of Chemical Science and Engineering

作者：Haoting Liang, Qiao Zhao, Shengkun Liu, Chongyang Wei, Yidan Wang, Yue Wang, Shouying Huang, Xinbin Ma

发表时间：15 Nov 2024

DOI：10.1007/s11705-024-2491-4

微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)

随着化石燃料的过度使用，全球CO₂排放量持续攀升，在此背景下，将CO₂作为碳源转化为高附加值化学品成为实现碳中和的重要研究方向。铁基催化剂因兼具对逆水煤气变换（RWGS）和费托合成（FTS）的催化活性，被视为CO₂直接加氢的理想选择，然而传统铁基催化剂表面的H/C比过高，容易导致甲烷选择性增加，虽然锰（Mn）作为助剂可调控产物的分布，但其作用机制长期存在争议，尤其是Fe-Mn双金属位点的空间邻近性对催化性能的影响尚未明确。

Synergistic effect of Fe-Mn bimetallic sites with close proximity for enhanced CO₂ hydrogenation performance

Haoting Liang¹, Qiao Zhao^{2,3}, Shengkun Liu¹, Chongyang Wei¹, Yidan Wang¹, Yue Wang^{1,4}, Shouying Huang^{1,3}✉, Xinbin Ma¹

Author information

¹. Key Laboratory for Green Chemical Technology of Ministry of Education, Collaborative Innovation Center of Chemical Science and Engineering, School of Chemical Engineering and Technology, Tianjin University, Tianjin 300072, China

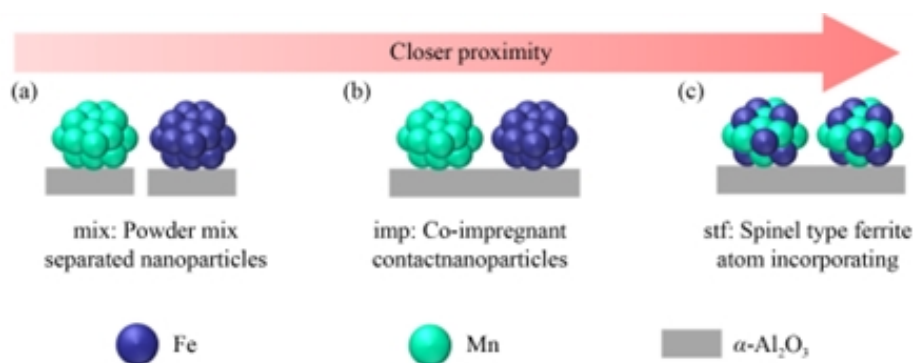
². School of Materials Science and Engineering, National Institute for Advanced Materials, TKL of Metal and Molecule-Based Material Chemistry, Nankai University, Tianjin 300350, China

³. Zhejiang Institute of Tianjin University, Ningbo 315201, China

⁴. Joint School of National University of Singapore and Tianjin University, International Campus of Tianjin University, Fuzhou 350207, China

huangsy@tju.edu.cn

天津大学黄守莹教授等在《化学科学与工程前沿》（英文）发表题为Synergistic effect of Fe-Mn bimetallic sites with close proximity for enhanced CO₂ hydrogenation performance（Fe-Mn双金属邻近位点协同效应对CO₂加氢性能的增强作用）的研究论文，探究了Fe-Mn双金属位点的空间邻近性对CO₂加氢性能的影响机制。研究团队通过调控纳米颗粒种类和负载工艺，构建了三种Fe-Mn双金属催化剂体系，即原子级紧密邻近的FeMn-stf（距离<1 nm）、纳米颗粒分散负载的FeMn-imp（距离1-20 nm）以及物理混合的FeMn-mix（距离>50 nm），采用X射线衍射（XRD）、X射线光电谱（XPS）、程序升温还原（H₂-TPR）等技术解析催化剂结构的变化，利用原位红外光谱（FTIR）与CO₂程序升温脱附（CO₂-TPD）揭示反应路径的差异，通过固定床反应器评估催化性能与产物分布。



根据Fe-Mn靠近程度排序的（a）FeMn-mix、（b）FeMn-imp、（c）FeMn-stf催化剂模型图

研究表明，Fe-Mn双金属位点的空间距离显著地影响了催化剂的催化性能。FeMn-stf，FeMn-imp和FeMn-mix的CO₂转化率分别为35.2%，31.9%和27.2%，高碳烃（C₅+）选择性分别为51.3%，46.1%和30.9%，甲烷选择性分别为19.8%，28.0%和39.8%。机理分析表明，Mn的引入促进了碳化铁（ γ -Fe₅C₂）活性相的形成，并通过电子转移增强了Fe表面的电子密度。CO₂-TPD实验显示，FeMn-stf的CO₂吸附容量增加了2.3倍；原位FTIR检测到关键甲酸盐中间体（HCOO*），证实

了邻近位点可协同促进CO₂活化。

该研究首次在纳米颗粒尺寸均一的条件下明确了Fe-Mn双金属的空间邻近性对CO₂加氢性能的调控规律，为双金属催化剂设计提供了空间邻近性调控的理论依据。

引用信息

Haoting Liang, Qiao Zhao, Shengkun Liu, Chongyang Wei, Yidan Wang, Yue Wang, Shouying Huang, Xinbin Ma. Synergistic effect of Fe-Mn bimetallic sites with close proximity for enhanced CO₂ hydrogenation performance. *Front. Chem. Sci. Eng.*, 2024, 18(11): 140

本文来自

Special Issue—Catalysis for a sustainable future



扫描二维码 查看原文

原文链接：

<https://journal.hep.com.cn/fcse/EN/10.1007/s11705-024-2491-4>

《前沿》系列英文学术期刊

由教育部主管、高等教育出版社主办的《前沿》（Frontiers）系列英文学术期刊，于2006年正式

创刊，以网络版和印刷版向全球发行。系列期刊包括基础科学、生命科学、工程技术和人文社会科学四个主题，是我国覆盖学科最广泛的英文学术期刊群，其中12种被SCI收录，其他也被AHCI、Ei、MEDLINE或相应学科国际权威检索系统收录，具有一定的国际学术影响力。系列期刊采用在线优先出版方。

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](http://www.iikx.com)转发