
生态中心在机动车污染排放控制方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19713.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！

中国科学院生态环境研究中心大气环境与污染控制实验室研究员、中国工程院院士贺泓团队，在机动车污染排放控制方面取得重要进展。相关研究成果以Strikingly distinctive NH_3 -SCR behavior over Cu-SSZ-13 in the presence of NO_2 为题，发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。

我国柴油车尤其柴油货车高频、长距离运行导致其主要污染物氮氧化物（ NO_x ）排放量大，已成为我国灰霾（ $\text{PM}_{2.5}$ ）和臭氧（ O_3 ）复合污染形成的重要原因。重型柴油车 NO_x 排放控制应用广泛的技术是氨选择性催化还原（ NH_3 -SCR）技术。该技术的核心是 NH_3 -SCR催化剂。

前期研究发现， NO_2 存在显著抑制了Cu-SSZ-13小孔分子筛的 NH_3 -SCR催化性能，这一

现象与其他体系如氧化物催化剂、Fe基分子筛等的 NO_2 促进SCR现象明显不同（*Catal. Sci. Technol.*, 2014, 4, 1104；*J. Phys. Chem. C.*, 2018, 122, 25948；*Appl. Catal. B*, 2020, 275, 119105）。研究利用动力学实验、原位X射线吸收精细结构谱（in situ XAFS）及密度泛函理论（DFT）模拟计算

，证实了 NO_2 由于具有较 O_2

更强的氧化性，使活性

铜物种在实际反应中以更高价态和更多配位的Cu^{II}形式存在（骨架固定Cu^{II}和 NH_3 络合Cu^{II}

形式），抑制了活性铜物种的移动性（图1）。这使铜位点上的SCR反应能垒明显增加，导致含

有 NO_2 的SCR反应更倾向于发生在Bronsted酸性位点上（图2）。

该研究揭示了实际应用过程中 NO_2 抑制商用Cu-SSZ-13小孔分子筛催化剂SCR性能的本质原因，为柴油车尾气后处理系统SCR催化转化器设计提供了理论依据。

研究工作得到国家自然科学基金基础科学中心项目/青年科学基金项目、中科院青年创新促进会生态中心臭氧专项的支持。

[论文链接](#)

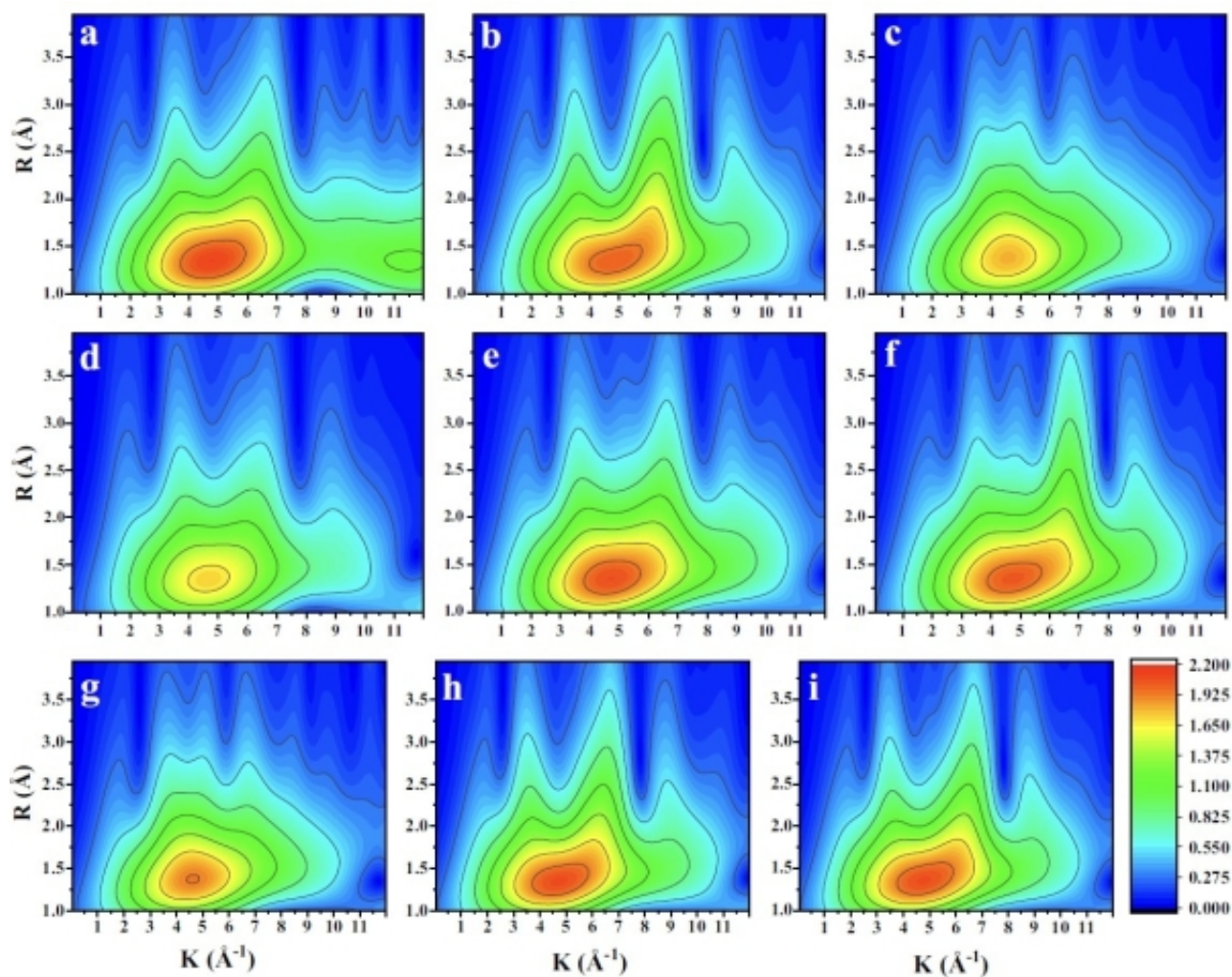


图1.Cu-SSZ-13的原位XAFS图谱。a.O₂/He, b.NO吸附, c.NH₃吸附, d.NO+NH₃吸附, e.NO+NH₃吸附后O₂氧化, f.NO+NH₃吸附后NO₂氧化, g.标准SCR反应条件下, h.快速SCR反应条件, i.NO₂-SCR反应条件。

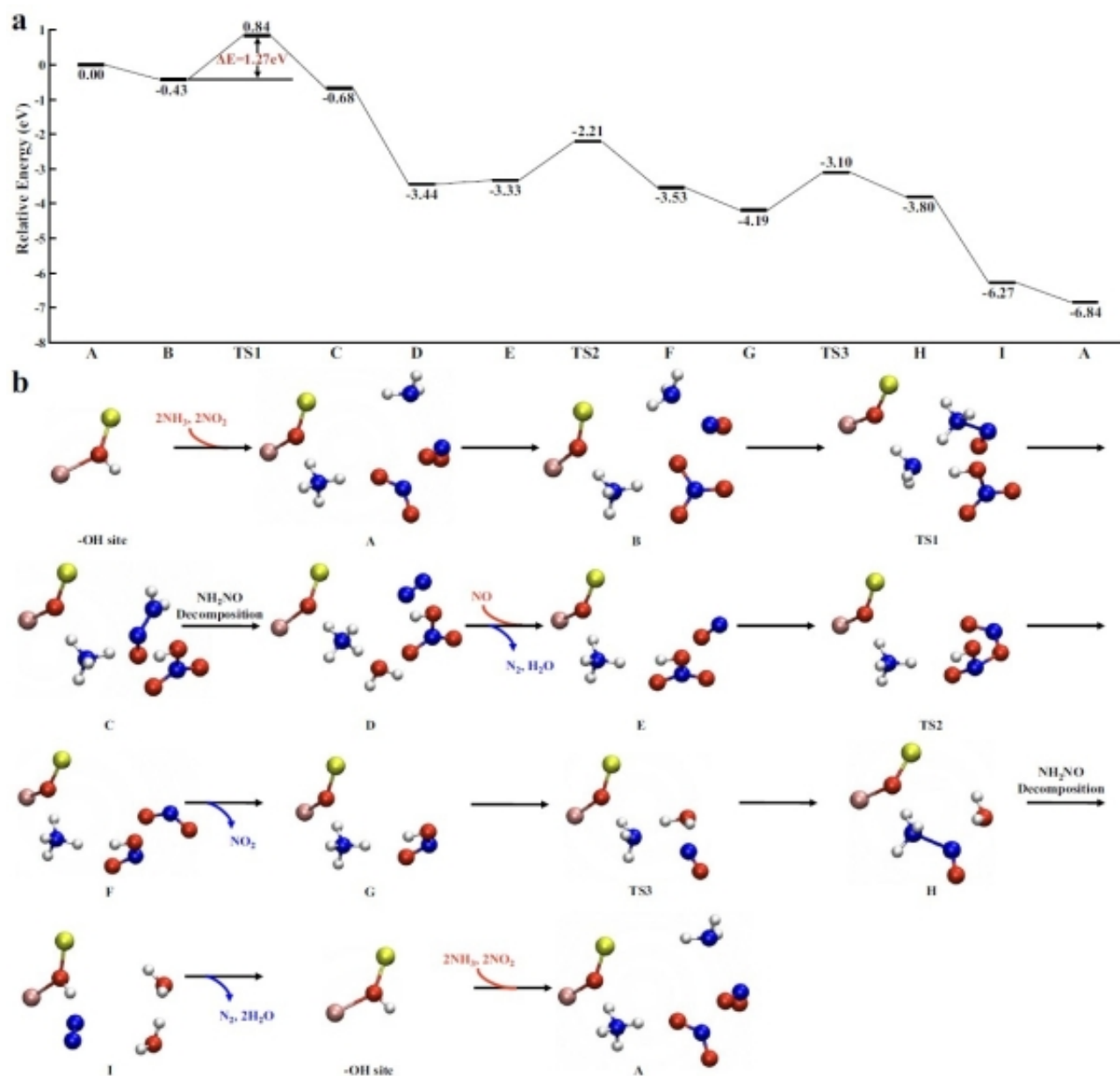


图2.Brønsted

sted酸性位点上的快速SCR反应模拟计算。a.吉布斯自由能，b.基元反应中反应物、过渡态和产物的优化结构。

研究团队单位：生态环境研究中心

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](https://www.iikx.com)转发