

[首页](#) > [新闻中心](#) > [科研进展](#)

宁波材料所在电气化催化消除氮氧化物研究方面取得新进展

作者：, 日期：2023-12-07

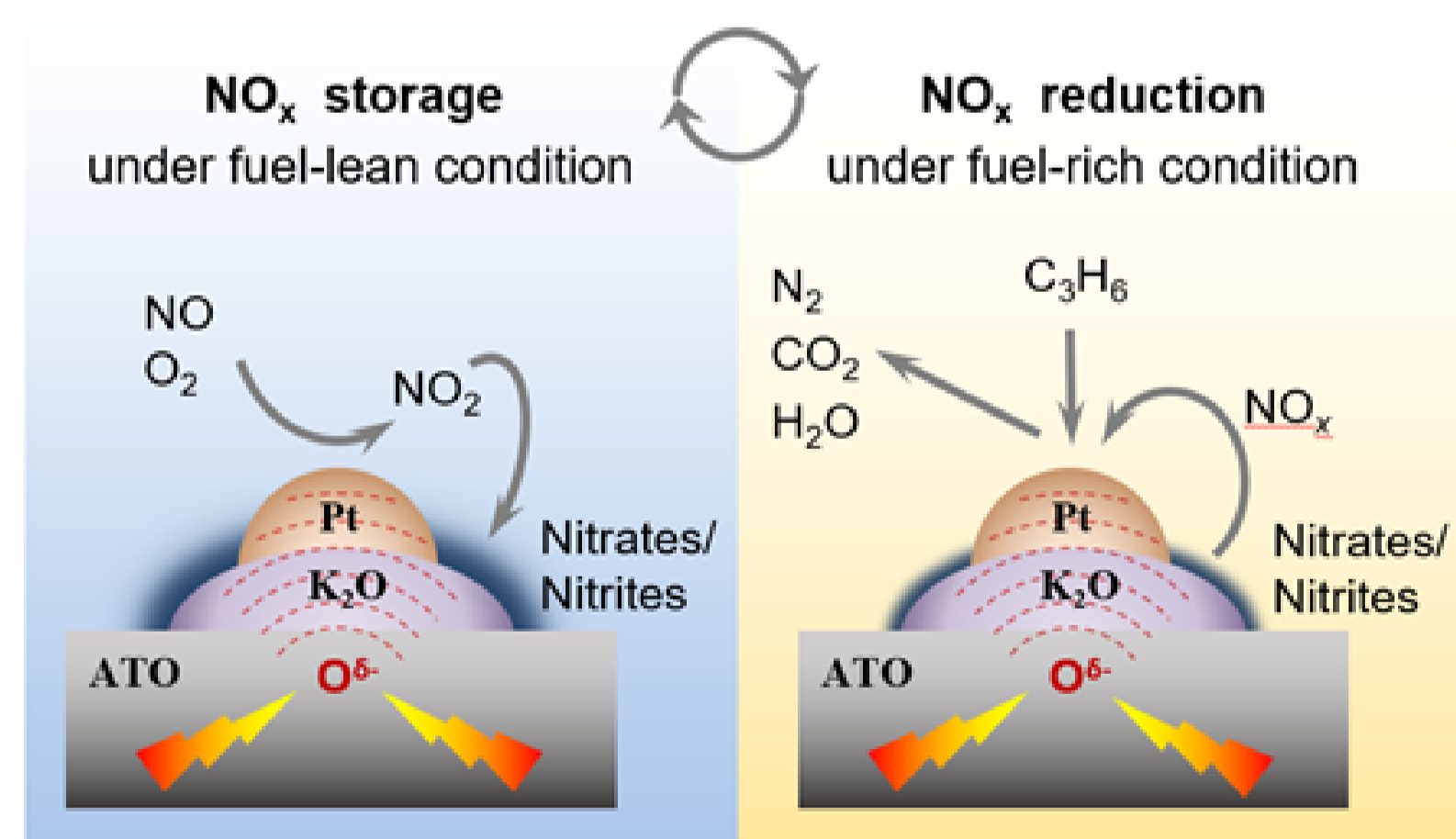
催化净化是控制燃油车污染物排放的重要技术，在催化剂作用下可将排放污染物降解为无害物质。随着燃油车电气化水平的提升和因交通拥堵导致的频繁怠速，排气温度经常低于催化剂工作温度，影响了污染物的降解效率。

中国科学院宁波材料技术与工程研究所非金属催化团队一直致力于环境治理和生物质转化等领域的多相催化研究。近期，团队为提升传统热催化效率发展了耦合低碳“绿电”的电气化催化技术：对导电催化剂（如氧化锡锑）施加外电场形成电流，利用催化剂界面处电热效应和电子效应在低温引发并维持催化反应。该技术摆脱了外加热源并减少了热传递损耗，可实现污染物的低温低能耗催化消除。该技术成功将燃油车碳烟颗粒污染物的起燃温度降至75°C以下，远低于传统热催化的起燃温度（> 300°C），并节约2个数量级的能耗（*Nat. Catal.* 2021, 4, 1002–1011; *Chem. Eng. J.*, 465, 2023, 143046）。此外，该技术在甲醛、甲烷和一氧化碳等气态污染物的氧化消除反应方面也发挥了显著的增强效应（*Chem. Eng. J.*, 424, 2021, 130320; *J. Ind. Eng. Chem.*, 117, 2023, 273–281; *Mater. Adv.*, 1, 2020, 3582–3588）。目前，围绕该技术已经布局发明专利10项和软件著作权1项。

最近，团队将电气化催化技术应用于另一类重要燃油车排放污染物——氮氧化物（NO_x）的消除反应，即NO_x存储-还原反应。以Pt和K共负载氧化锡锑为导电催化剂，通过施加低功率（< 4W）的电能实现了周期性的NO_x存储-还原过程，起始反应温度较传统热催化反应降低了100°C左右。通过优化NO_x存储和还原两个阶段的功率可进一步提升NO_x转化率和能源利用效率。机理研究揭示，电驱动晶格氧效应在该反应中发挥了关键作用，可以促进NO_x吸附、脱附和还原等关键步骤。该效应在电气化催化碳烟燃烧反应中也起着关键性作用，具有一定的普适性。本团队发展的电气化催化技术可以提升燃油车后处理系统的电气化水平，结合车载电源和电子控制单元等系统实现污染物的实时有效降解。

该项研究由宁波材料所非金属催化团队张建研究员和张业新副研究员与济南大学张昭良教授合作完成，以“Electrification-Enhanced Low-Temperature NO_x Storage-Reduction on Pt and K Co-Supported Antimony-Doped Tin Oxides”为题发表在环境领域顶级期刊*Environmental Science & Technology* (DOI:10.1021/acs.est.3c05354) 上，梅雪怡博士为该论文的第一作者。

上述工作得到了浙江省自然科学基金（LY23B070002, LQ23E080004）、宁波市自然科学基金（2023J04）、中国博士后科学基金（2022M720152、2022TQ0350）、国家自然科学基金（22276070、22076062、22376078）、山东“泰山学者”计划（tstp20230628）和山东省自然科学基金（ZR2023ZD39）等项目资助。



电气化催化NO_x存储-还原反应示意图

(新能源所 梅雪怡)

相关文档