
工程热物理所在VOCs催化脱除研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9427.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！

挥发性有机化合物（VOCs）污染

是继传统煤烟型污染物（SO_x、NO_x

及粉尘）后困扰我国环境治理的新问题。对VOCs排放开展有针对性的污染防治是我国“十三五”期间及未来大气污染防治工作的重点。VOCs是各种工业过程、化石燃料及生物质燃烧、运输以及废弃物处理等过程中产生的主要污染物，由于其来源广泛、成分复杂且对人体及大气环境的危害较大，目前，迫切需要开发高效的脱除方法以减少VOCs的排放。催化燃烧及等离子体催化是很有前途的废气治理技术，特别是对于不饱和烷烃和苯系物等芳香烃具有极佳的处理能力。两种技术中，高催化活性、热稳定性的催化剂及与之相匹配的反应器设计是VOCs高效脱除的关键。

针对催化燃烧中的催化剂，中国科学院工程热物理研究所新技术实验室研究团队利用脉冲雾化热蒸发化学气相沉积（PSE-CVD）及脉冲式喷雾蒸发火焰合成（PSE-FS）等制备了一系列铜基氧化物催化剂，并考虑不同金属衬底对催化特性的影响，得到了具有VOCs脱除应用前景的铜基催化剂。结构和形貌分析表明，该催化剂为单斜结构，具有纳米级的晶粒尺寸和多孔的微观结构，这是吸附氧的重要来源，并用DFT方法计算了VOCs在吸附氧和晶格氧上的吸附能。针对反应器，设计了用于催化燃烧的催化射流搅拌反应器（CJSR）以及用于等离子体催化的介质阻挡放电同轴反应器（DBD-CAR）。前者反应区中滞留时间为1.12-7.84秒，为放大提供了指导。动力学研究表明，CJSR中反应速率随着O₂

浓度的增加而增

加。由于催化剂表面达到饱和，

反应速率趋向于略高于30%的O₂

。后者利用窄间隙放电的低功率优势，实现了对VOCs的高效脱除（功率mW量级上，达到甲苯100%转化），利用等离子体技术的无选择性，很好地解决了VOCs成分复杂较难脱除的难题。基于前期的研究结果，VOCs催化脱除的科学研究及技术开发得到了较大的发展，为后续产品研发及工业应用提供了技术支持及发展思路。

该工作得到自然科学基金基础科学中心（51888103）、科技部重点研发计划（2017YFA0402800）和中组部项目资助，结果以研究所为第一和通讯作者单位在Science Bulletin [64（2019）625-633]、Colloids and Surfaces A [586（2020）124218]和Chinese Chemical Letters [doi.org/10.1016/j.ccllet.2019.06.042]等期刊上发表。

研究团队单位：工程热物理研究所

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](http://www.iikx.com)转发