
过程工程所开发出甲醛传感与治理高性能新材料

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/20111.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！

甲醛传感器的灵敏度和检测下限是其检测水平的重要标准。近日，中国科学院过程工程研究所材料与环

境工程研究部

陈运法课题组开发出利用铈

元素掺杂一氧化锡、二氧化锡（ SnO/SnO_2 ）的异质结材料。该材料在较低温度（ 160°C ）

下对甲醛具有22.4/5ppm的灵敏度，有望应用于空气甲醛污染的在线实时检测。9月10日，相关研究成果发表在Sensors and Actuators B Chemical上。

甲醛是常见的室内空气污染物，主要来源于装饰装修材料中粘结剂的缓慢释放，对人体健康颇具危害。目前，电化学传感器法是对甲醛气体的检测方法之一，但面临检测下限不够低及抗干扰能力差的问题。因此，亟需可实时掌握空气污染状况、充分去除甲醛污染的快速检测与高效治理技术。

研究早期发现，半导体氧化物材料中的晶体缺陷对其气敏性可起决定作用（ACS Sensors, 2018, 3(11): 2385-2396；Sensor. Actuat. B-Chem., 2020, 319:

128078），掺杂元素与异质结构影响传感器的选择性（ACS Appl.Mater. Inter., 2020, 12(1):

1270-1279；Sensor. Actuat. B-Chem., 2021, 345: 130412）。基于此，本研究利用具有催化性能的铈元素对氧化锡材料进行掺杂，并原位调控生长n型氧化锡与p型氧化亚锡的异质结构，从而实现了气敏材料同时具有低至70 ppb的检测下限以及优良的抗甲醇、乙醇、丙酮等气体干扰的能力。

原位红外光谱分析表明，气敏材料的敏感机理在于在合适的温度下，甲醛在材料表面有效地吸附与反应，产生足够的中间产物，进而引起材料产生较强的响应信号。而在低温下，表面反应不够充分，响应信号弱；在高温下，表面反应太过剧烈，中间产物寿命极短，也不足以产生强响应信号。

此外，科研团队研究出高效催化分解气态有机污染物的锰氧化物系列材料（Appl. Catal. B-

Environ., 2015, 162: 110-21）、高效催化分解臭氧的p型半导体催化材料（Appl. Catal.

B-Environ., 2019, 241: 578-587）以及利用臭氧氧化二价锰离子制备室温催化分解甲醛催化剂的新技术，以此为基础，合作开发的室温同步除甲醛除臭氧材料，已实现规模量产与技术转让，应用于其米家空气净化器。这些技术可实现将甲醛氧化成为二氧化碳和水，杜绝二次污染。

该系列研究为室内空气甲醛污染的快速检测与高效治理提供了技术支持。研究工作得到“十三五”国家重点研发计划项目的支持。

[论文链接](#)

图1.甲醛气敏响应灵敏度 (a) 与选择性 (b)

图2.甲醛在气敏材料表面反应的原位红外光谱图：1358处为二亚甲氧基，1564与2963处为甲酸根，1645与1288处为碳酸根，2359与2330处为二氧化碳。

研究团队单位：过程工程研究所

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](http://www.iikx.com)转发