

---

# 城市环境所在钴基尖晶石催化剂用于VOCs光热催化降解方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7507.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！*

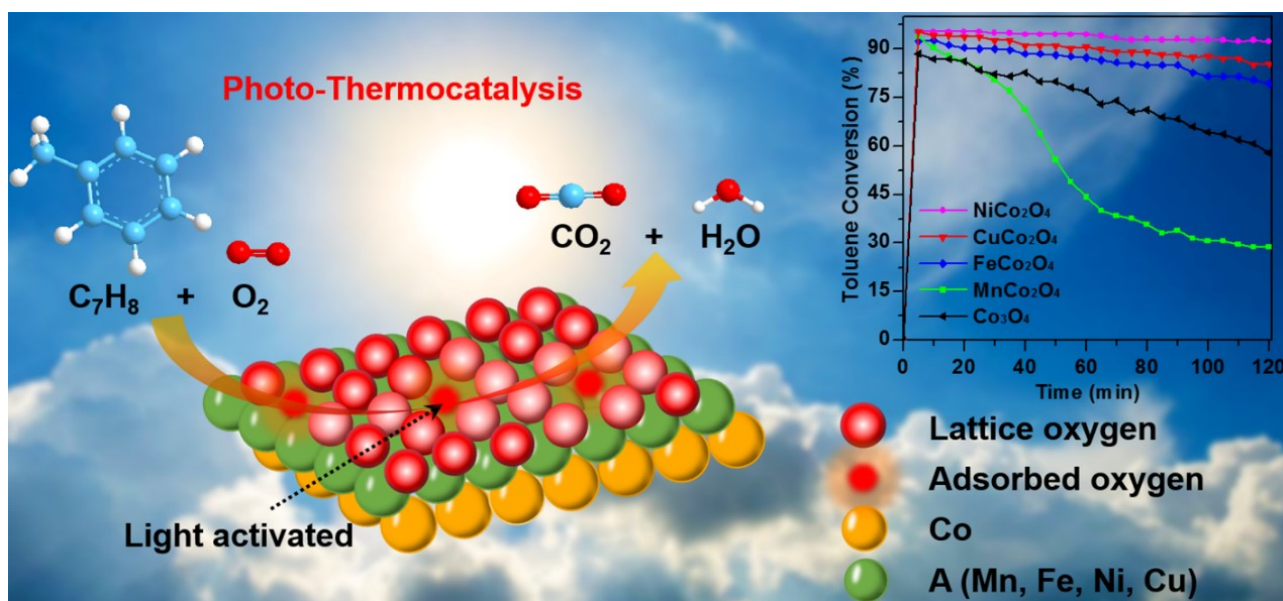
我国目前处于经济高速发展阶段，经济体量大，在能源的快速消耗下，随之而来的大气污染问题也愈发突出。挥发性有机物（VOCs）是重要的大气污染物，其来源丰富，种类繁多，且多为有毒有害物质，对人体健康产生了极大的威胁。此外，VOCs还会与大气中的氮氧化物发生光化学反应，生成毒性更大的光化学烟雾。因此，VOCs的治理已经成为亟待解决的环境难题。

在众多的VOCs控制技术中，催化燃烧和光催化氧化因其对VOCs的深度降解能力而被广泛应用，但二者均存在一定的不足。VOCs催化燃烧虽然拥有较好的降解效率，但其需要大量的热能作为驱动力，这导致了化石燃料的消耗，从而衍生了新的环境污染问题。而传统的光催化氧化VOCs方式，受限于光催化材料自身的能带限制，只能利用太阳光中的紫外和部分可见光，而浪费了太阳光中的红外光能（占太阳光能量48%），导致了太阳量子效率低和偏低的VOCs降解效率。鉴于红外光的强加热作用，利用太阳光中的红外光能来驱动催化反应，有望代替传统的光、热催化技术，实现光照下的高效VOCs降解。针对这一反应，面临的科学问题主要是如何广谱地吸收太阳能，并将太阳能高效转化成热能引入催化反应中，其关键在于拥有高效催化性能和光吸收能力的材料的研发。

针对此问题，中国科学院城市环境研究所环境功能材料与气态污染物控制研究组合成了一系列对VOCs光热降解具有优异催化活性和稳定性的 $\text{ACo}_2\text{O}_4$  ( $A = \text{Ni, Cu, Fe, Mn}$ )尖晶石结构催化剂。其中， $\text{NiCo}_2\text{O}_4$  在  $500 \text{ mW/cm}^2$  的光强下展现出了较强的光热转换能力(表面温度 $214^\circ\text{C}$ )，对甲苯的高效转化能力(甲苯转化93%，矿化率80%)和较强的稳定性(至少20 h)。通过系统的表征发现，在钴基尖晶石材料上添加第二金属能够有效地调变材料的光吸收能力及光热转化能力，同时还能够改变材料的化学性质，促进光热反应的高效进行。此外，研究组还发现，相比于单纯的热催化反应，光热反应下的催化剂能够展现出更高的反应活性，这是由于光照对材料表面活性氧物种的迁移有促进作用所导致的。该研究为高效光热催化剂的开发应用提供了新方向。

相关研究成果以Photothermocatalytic performance of  $\text{ACo}_2\text{O}_4$  type spinel with light-enhanced mobilizable active oxygen species for toluene oxidation 为题发表于Applied Surface Science 2019, 484, 479 – 488。城市环境所博士生陈希为第一作者，贾宏鹏为通讯作者。

[文章链接](#)



甲苯在 $ACo_2O_4$ 催化剂上的光热降解过程及各催化剂活性示意图

研究团队单位：城市环境研究所

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