太阳能驱动非氧化乙烷脱氢制乙烯研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/41525.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！

太阳能驱动非氧化乙烷脱氢制乙烯研究取得进展。天然气低碳烷烃分子中惰性C-H键的选择性活化与定向转化，是催化科学的核心难题。乙烷脱氢制取乙烯，可降低对石脑油蒸汽裂解路线的依赖，减少能耗与碳排放。非氧化乙烷脱氢反应受强吸热特性制约，传统热催化需在高温下运行，但高温条件易引发深度裂解与积碳副反应，进而导致催化剂失活。通过在反应体系中引入太阳能，利用光热协同效应突破该瓶颈，为该反应体系的高效转化提供了极具前景的前沿思路，但仍存在诸多技术挑战。

近日，中国科学院上海高等研究院科研团队在低碳烷烃C-H键高效活化转化研究中取得进展。研究提出利用可控高温氢
气还原金红石型二氧化钛，构筑高密度非贵金
属Ti^{3+}
-O路易斯酸碱对活性位点，实现了全光谱太阳能直接驱动非氧化乙烷脱氢制乙烯，且无需任何外部加热。

研究发现，经750 ° C氢气还原处理的最优催化剂在全光谱太阳光照射下，乙烯生成速率可达392.0mmol
$g^{-1}h^{-1}$
，是未还原二氧化钛的1100余倍，乙烯选择性达94.9%，克服了热力学平衡限制，综合性能超越

$^{3+}$

位点，并与邻近晶格氧共同构成路易斯酸碱对，增强了催化剂的全光谱光吸收能力与光生电荷分离效率，削弱了乙烯在催化剂表面的吸附强度，加速产物脱附，从源头上抑制了深度脱氢与碳沉积。

光热协同效应使C-H键活化表观活化能从暗态下的157.6kJ mol^{-1}降至光照条件下的75.0kJ
mol^{-1}
。波长依赖性实验进一步证实，红外光区主要贡献光热升温，而紫外—可见光区提供非热光激发，二者协同驱动反应，使催化能明显优于纯热催化过程。

该研究验证了以非贵金属氧化物构筑路易斯酸碱对协同利用太阳能与天然气资源，实现温和条件下C-H键高效活化转化策略的有效性，为发展多能耦合制备高值化学品提供了新思路。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（*Journal of the American Chemical Society*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、科学技术部等的支持。

论文链接

Ti^{3+}-O驱动太阳能光热乙烷转化制乙烯

研究团队单位：上海高等研究院

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转发