

ADSC

卤代二氟甲基试剂：光催化自由基反应中的多面手

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/41777.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！

ADSC 卤代二氟甲基试剂：光催化自由基反应中的多面手。



研究背景：

在有机合成化学领域，如何高效、绿色地构建含氟分子骨架一直是研究热点。氟原子的引入往往能显著改变化合物的物理化学性质和生物活性，使含氟化合物在医药、农药和材料科学中占据重要地位。

ADVANCED SYNTHESIS & CATALYSIS

Review

Recent Advances in Photocatalytic Cleavage Reactions of Halogenated Difluoromethyl Reagents

[Biao Yao](#) ✉, [Lin Wang](#), [Tianyu Wang](#), [Yu Zhang](#), [Haoran Zhen](#), [Lujun Zhang](#) ✉, [Lei Wang](#) ✉

First published: 01 June 2026 | <https://doi.org/10.1002/adsc.70570> | [VIEW METRICS](#)

文章概述：

近日，池州学院姚彪博士联合台州学院王磊教授研究团队系统综述了卤代二氟甲基试剂在光催化自由基反应中的研究进展，为这一领域的未来发展提供了重要参考。论文发表于Advanced Synthesis Catalysis 期刊。



主要内容：

卤代二氟甲基试剂 (XCF_2R) 作为一类稳定易得的含氟合成子，近年来在光催化条件下展现出反应多样性。本文围绕四大反应类型展开系统阐述：

1. C-H键活化反应

通过精准设计光敏剂与催化体系，实现对芳烃、烯胺及烷基底物的高效氟烷基化。从早期的铁卟啉催化芳烃对位选择性反应，到近期无金属有机光催化体系的开发，反应条件日趋温和，底物适用性不断拓展。特别值得关注的是，利用亚胺离子中间体促进试剂的多重裂解，为C-H键活化提供了全新策略。

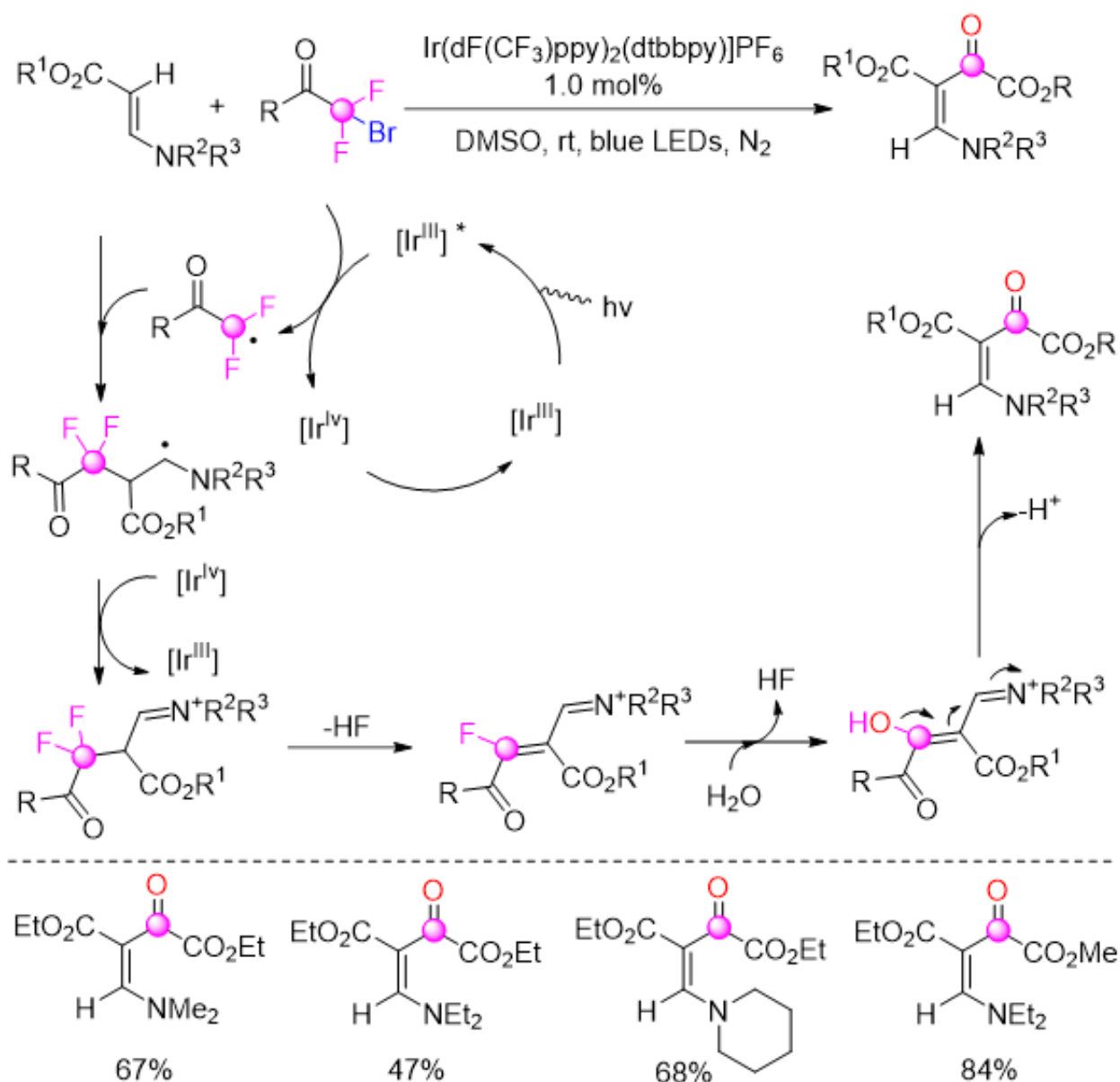


图1.光催化亚胺离子诱导卤代试剂的C-F键断裂

2. 烯炔炔官能团化反应

氟烷基自由基对不饱和键的加成是此类反应的核心。文章详细梳理了1,2-双官能团化、1,4-官能团化、远程官能团化及重排反应等创新模式。金属协同催化、氢原子迁移（HAT）与卤原子转移（XAT）等策略的引入，有效解决了惰性底物活化与选择性控制等关键难题。

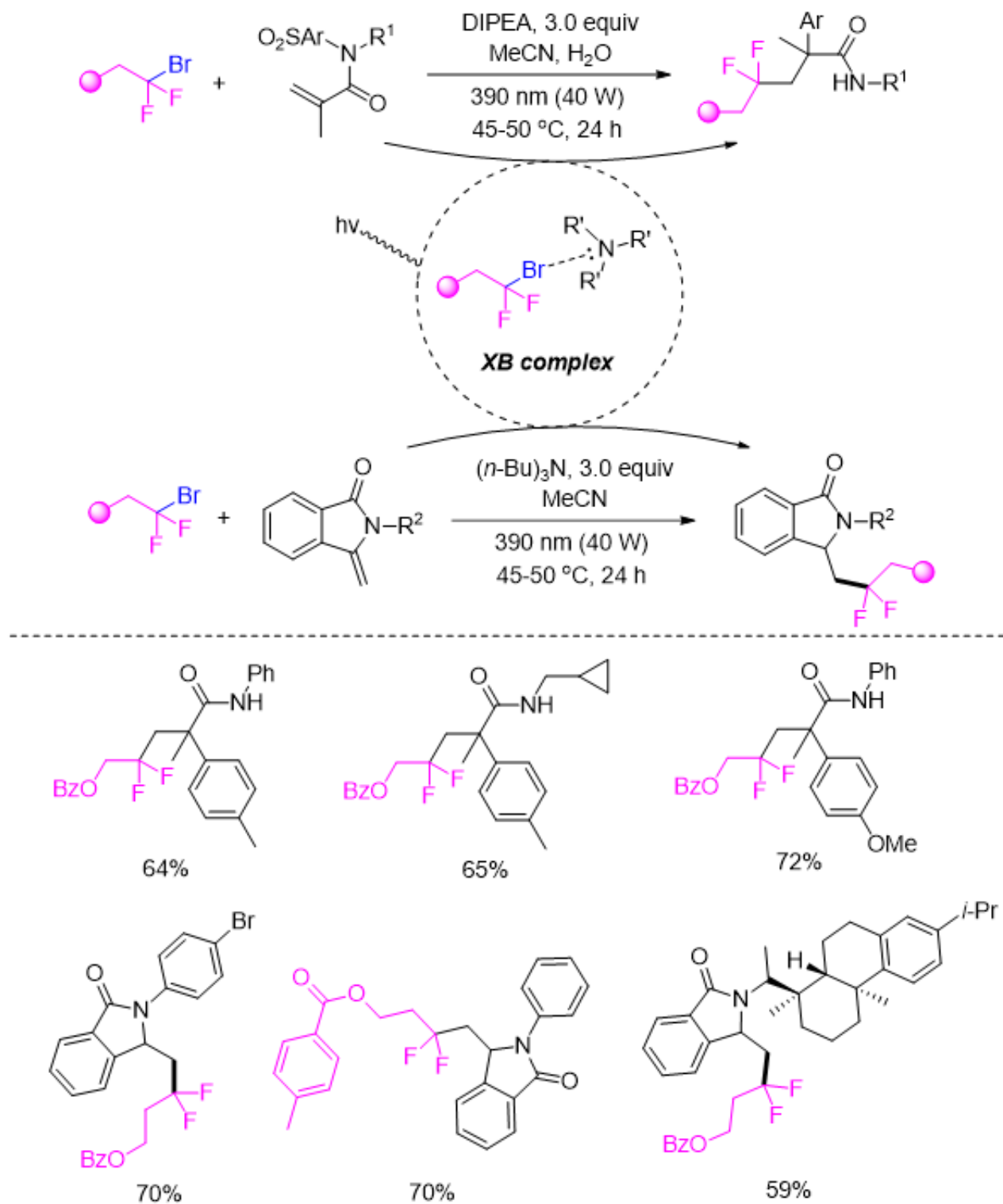


图2.光催化C-Br均裂的烯烃官能团化反应

3. 环化反应

自由基串联环化是构建含氟环状骨架的高效途径。从五元环到七元环，从单环到稠环，卤代二氟甲基试剂作为C1、C2甚至C1F1合成单元，参与了[3+2]、[5+1]、[3+2+]

1)等多种环加成过程，显著丰富了含氟杂环化合物的合成方法学。

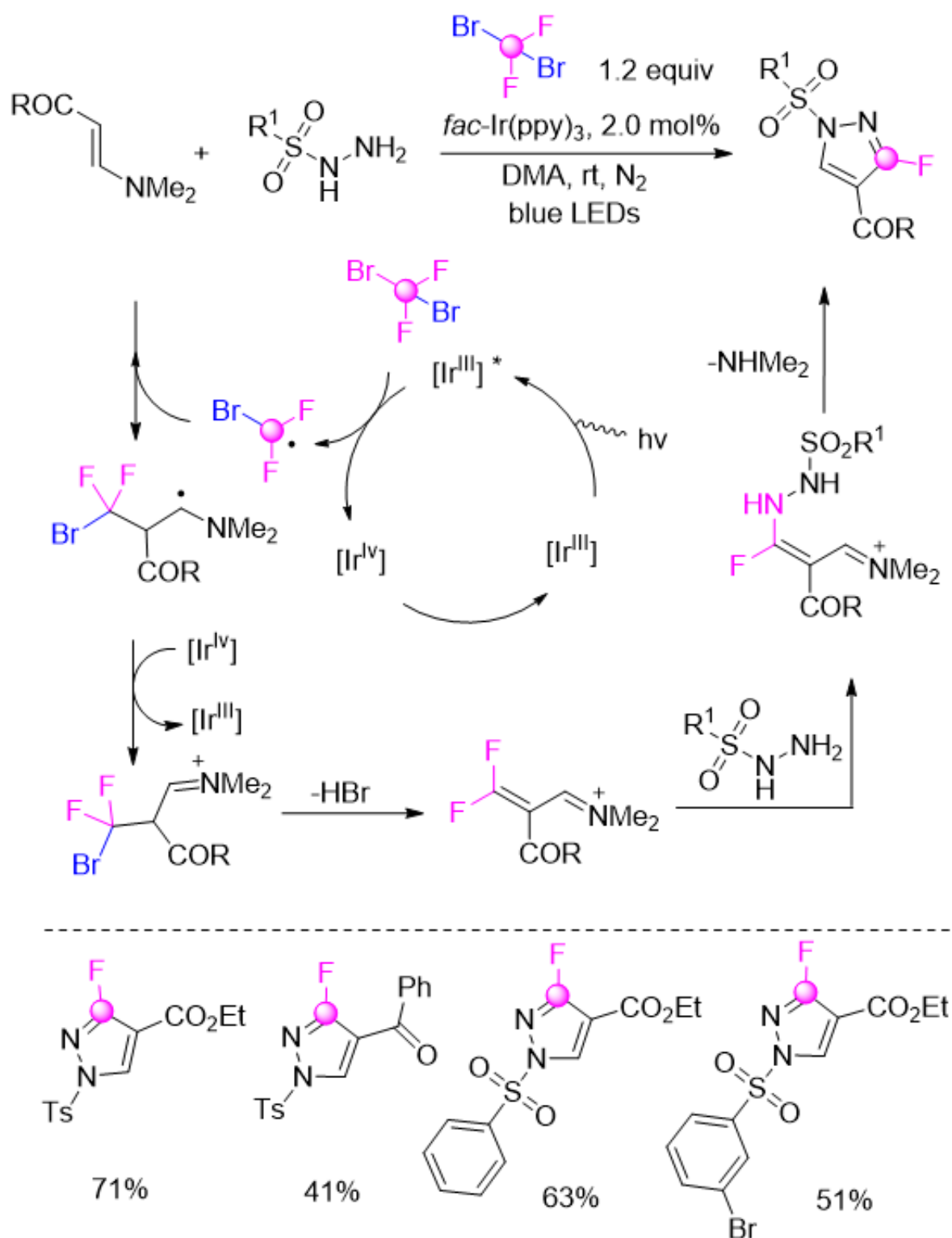


图3.光催化卤代试剂的三裂解反应

4. 其它类型反应

涵盖自由基交叉偶联、炔烃远程双官能团化、环状底物开环反应等前沿方向，展示了光催化氟烷基化反应的广阔应用前景。

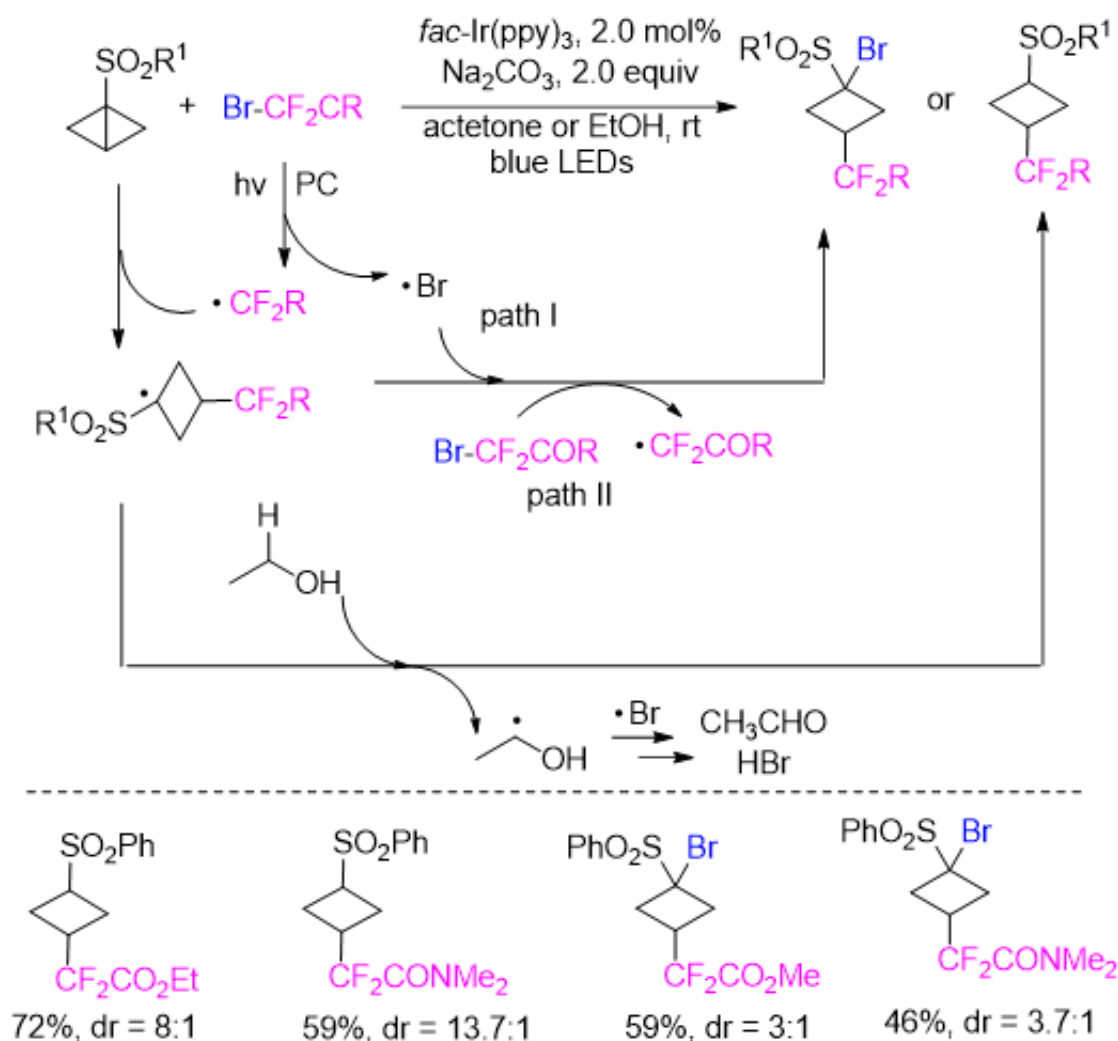


图4. 光催化环状底物的开环官能团化反应

研究展望：

尽管该领域已取得显著进展，但仍面临诸多挑战：导向基团带来的底物局限性、惰性烯烃的活化难题、多组分反应的精准控制等。未来发展方向包括：开发宽波段响应、低成本、高活性的新型光催化体系；实现自由基反应选择性的精准调控；推动无催化剂、无金属的绿色合成策略。

论文信息：

Recent Advances in Photocatalytic Cleavage Reactions of Halogenated Difluoromethyl Reagents

Biao Yao, Lin Wang, Tianyu Wang, Yu Zhang, Haoran Zhen, Lujun Zhang, Lei Wang

Advanced Synthesis Catalysis

DOI:10.1002/adsc.70570

原文链接：

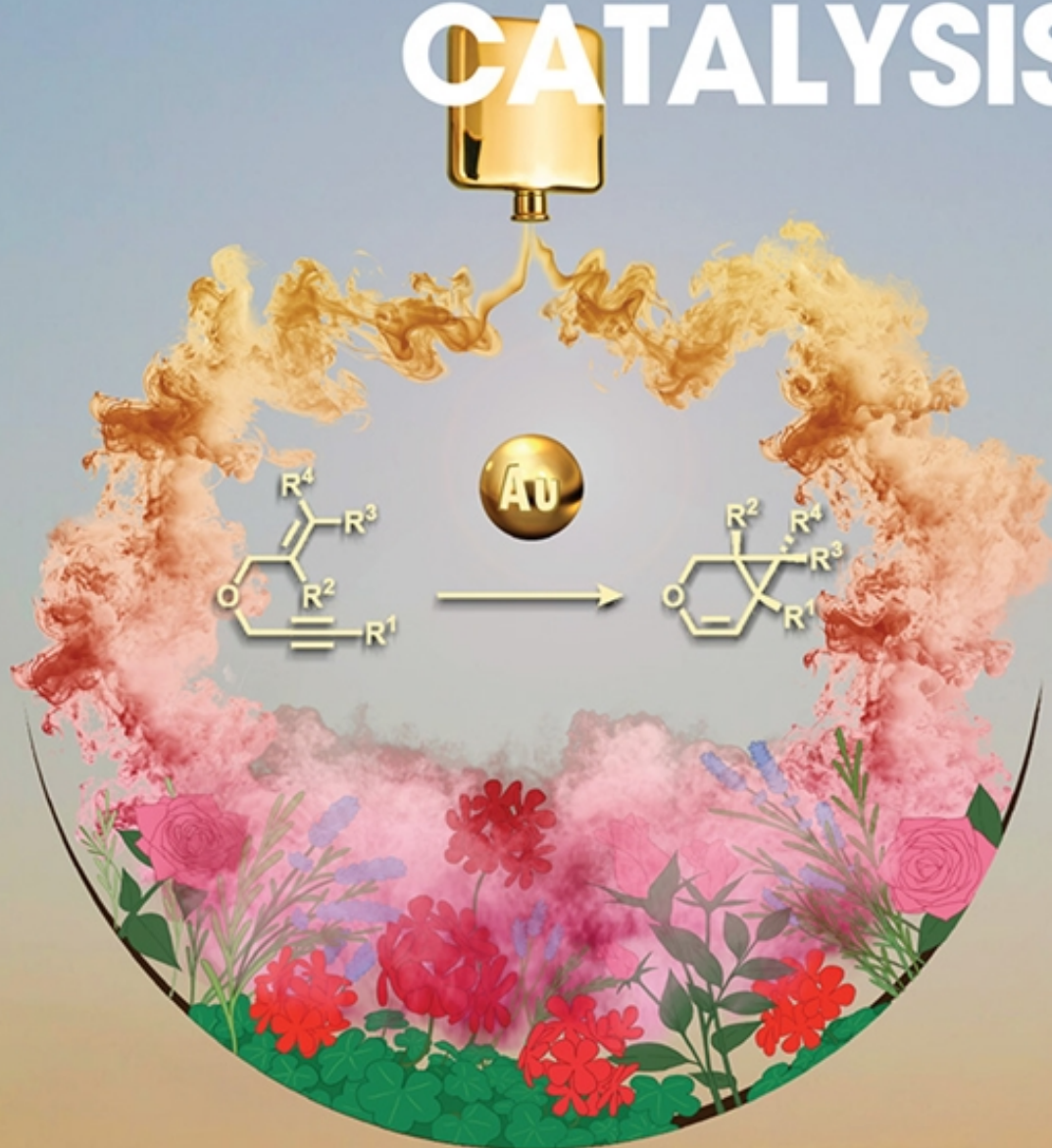
<https://doi.org/10.1002/adsc.70570>

期刊简介：

Vol. 367 • No. 19 • October 2025

www.advsynthcatal.com

ADVANCED SYNTHESIS & CATALYSIS



WILEY-VCH

Advanced Synthesis Catalysis是有机化学、有机金属化学和应用化学领域最具影响力的期刊之一。该期刊重点发表学术和工业领域关于高效、实用和环境友好的有机合成的新成果，因而具有较高的影响力。主要涉及领域及方向包括：有机化学、无机化学、有机金属化学、绿色化学、均相催化、多相催化、有机催化、酶催化、不对称催化、多相催化、有机合成、不对称合成、合成方法、负载型催化剂和配体设计等。

 **Advanced Portfolio**

微信搜索Advanced Portfolio
或长按二维码关注我们
拓展学术视野，提升科研影响力！



来源：Advanced Synthesis & Catalysis

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](https://www.iikx.com)转发