CCS 中国化学会 CHINESE CHEMICAL SOCIETY

苏州大学 SOOCHOW UNIVERSITY

苏州市化学化工学会 Suzhou Society of Chemistry and Chemical Industry

第十九届全国有机合成化学学术研讨会

CCS · The 19th National Synthetic Organic Chemistry Symposium

有机合成化学:分子智造新纪元

论文集

ABSTRACTS

主办单位：中国化学会有机化学学科委员会
苏州市化学化工学会

承办单位：苏州大学

协办单位：有机合成国家级重点实验室培育建设点（苏州大学）
先进功能高分子材料省高校重点实验室（苏州大学）
苏州市废旧锂电资源化利用重点实验室
科技部智能环境与能源新材料国际联合研究中心



中国 · 苏州

2026年5月15-18日

目录

大会报告 **1**

邀请报告 **12**

口头报告 **163**

墙报展示 **301**

自由交流 **389**

大会报告

Self-Healing Polymers via Sequence-Controlled Olefin Copolymerization

Zhaomin Hou
Advanced Catalysis Research Group, RIKEN Center for Sustainable Resource Science,
and
Organometallic Chemistry Laboratory, RIKEN Cluster for Pioneering Research,
2-1 Hirosawa, Wako, Saitama 351-0198, Japan
Email: houz@riken.jp

In this lecture, I would like to report our recent studies on the synthesis of a new class of self-healing polymers through sequence-controlled copolymerization of multiple olefins with different properties. By fine-tuning the coordination chemistry of scandium catalysts, the copolymerization of ethylene and heteroatom-functionalized α-olefins can be achieved in a sequence-regulated fashion. This control arises from a unique interaction between the catalyst metal center and the heteroatom. The resulting microstructure-regulated polyolefins exhibit excellent elasticity and unprecedented self-healability. These properties originate from nanophase separation of relatively hard segments from a matrix of soft segments, enabling autonomous self-healing upon mechanical damage not only in air but also in water and even in aqueous acid and alkaline solutions. Furthermore, tough and fluorescent self-healing polymers can be synthesized by incorporating a fluorophore-containing olefin into a polyolefin backbone through catalyst-controlled multicomponent copolymerization. Deposition of gold nanoparticles onto the surface of a thioether-functionalized self-healing polyolefin film further enables the fabrication of tough and flexible conductors with excellent durability.

Overall, our studies highlight the high potential of catalyst-controlled sequence-controlled copolymerization of different olefins for creating multifunctional polymers suitable for advanced applications.

The total synthesis of (−)-spiroaspertrione A

Wenbo Huang, Lu Pan, Heng Zhao, Fabian Schneider, Tanja Gaich

Shanghai Research Center for Bioactive Molecule Synthesis (BiMoS), Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, China （中药合成生物学中心，上海中医药大学）

Abstract: The emergence of multidrug-resistant pathogens represents a major global health threat, with methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) being among the most difficult to treat. A promising strategy to overcome resistance involves the use of small molecules that restore MRSA's susceptibility to existing antibiotics. Here, we present the enantioselective total synthesis of (−)-spiroaspertrione A, a complex meroterpenoid belonging to the andiconin family, which has shown potential in this context. This natural product has long resisted synthetic efforts due to its densely functionalized polycyclic framework. Our synthetic route features a stereoselective Diels–Alder cycloaddition, followed by a pivotal divinylcyclopropane rearrangement that constructs the spirobicyclo[3.2.2]nonane core. This rearrangement proved to be reversible, a finding that we further investigated using density functional theory calculations. Through strategic late-stage functionalization of the compact cage-like architecture, we achieved access to the natural product and obtained evidence supporting a plausible biosynthetic relationship with (−)-aspermerodione.

Key words

Total synthesis, spiroaspertrione A, Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)

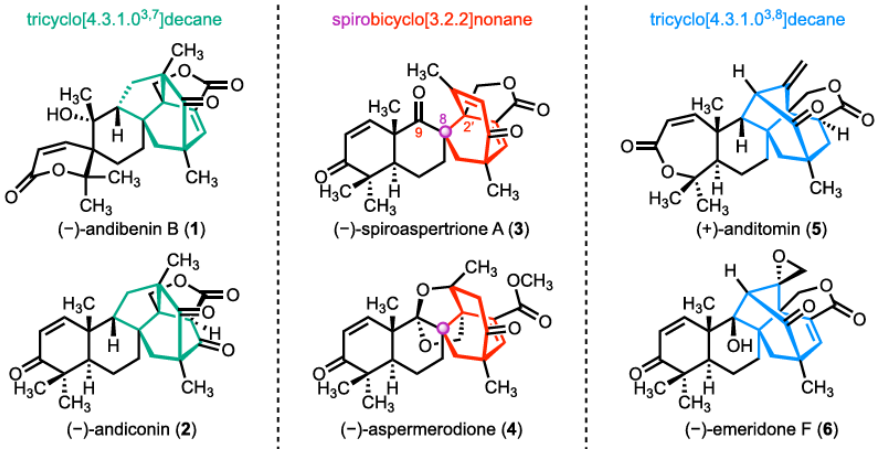


Fig. 1. Andiconin- derived meroterpenoids. (A) Representative natural products.

Reference

Huang, W. B., Pan, L., Zhao, H., Schneider, F., & Gaich, T. (2025). Science, 390, 261–265.

唯金属中心手性碳龙配合物：制备和手性催化性能研究

夏海平

南方科技大学化学系，深圳格拉布斯研究院，深圳，518055，xiahp@sustech.edu.cn

摘要 唯金属中心手性化合物在诸多领域展现出重要应用前景[1]，但其合成路径较为繁琐：通常需先制备消旋体，再借助手性试剂的引入与消除实现拆分。我们发现了一种高效的新策略：手性中心转移法。该方法利用手性多炔碳链与金属螯合，在螯合过程中手性从碳一步转移到金属中心。该方法步骤简洁、原子经济性高、金属损失小。由此制得的唯金属中心手性碳龙化合物不仅热稳定性和构型稳定性优异，还能高效、高选择性催化多个不对称反应。这种将有机化学工作者研究最深入、应用最广的碳手性直接转移至金属的策略，为唯金属中心手性化合物的合成与不对称催化开辟了全新路径。

关键词 唯金属中心手性，碳龙，手性转移，不对称催化，一步法

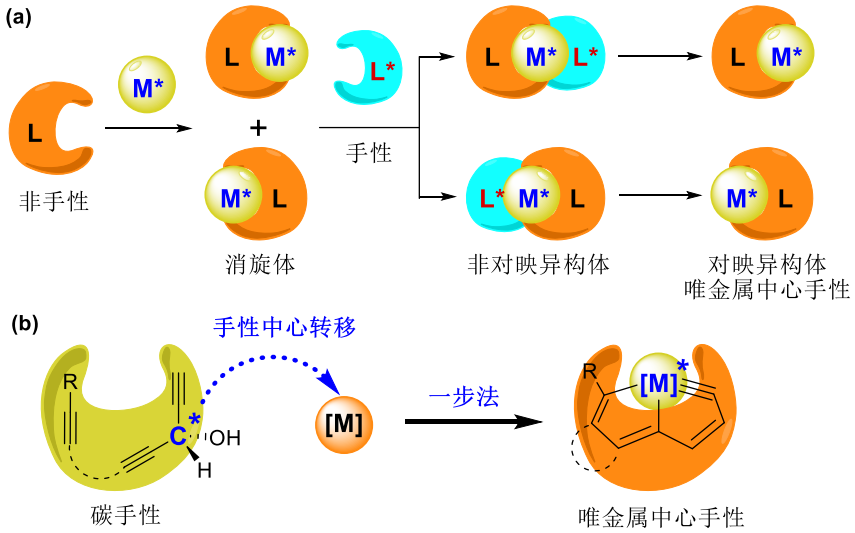


图 1：（a）唯金属中心手性构筑通用方法；（b）我们的方法：手性中心转移法

参 考 文 献

[1] Steinlandt, P. S.; Zhang, L.; Meggers, E. *Chem. Rev.* **2023**, *123*, 4764.

面向超高清显示的新型窄谱带 OLED 材料与器件

张晓宏

苏州大学功能纳米与软物质研究院，苏州，215123，xiaohong_zhang@suda.edu.cn

摘要 超高清显示代表了未来显示技术的重要发展方向。有机电致发光（OLED）技术是重要的新一代平板显示技术，然而其在实现超高清显示时仍面临着器件效率低、色纯度差、稳定性差等诸多亟需突破的关键科学问题。

我们提出了高度扭曲第二周期原子杂化（硼/氮/羰基等）刚性稠合骨架结构分子设计策略，揭示了这类具有多电子激发特征的材料体系提升反向系间窜越速率、窄化发光谱带以及改善材料器件稳定性的机制，发展了一系列兼具高效、高色纯度及高器件稳定性的 OLED 发光材料，器件性能处于国际先进水平，为发展面向超高清显示的 OLED 材料和器件提供了重要科学依据。

关键词 有机电致发光；超高清显示；刚性稠合骨架；高度扭曲；多电子激发

参 考 文 献

[1] Walia, R.; Xiong, X.; Fan, X. C.; Chen, T. F.; Wang, H.; Wang, K.; Shi, Y. Z.; Tang, X.; Bredas, J. L.; Adachi, C.; Chen, X. K.; Zhang, X. H. *Nat. Mater.* **2025**, *24*, 1576-1583.

[2] Fan, X. C.; Wang, K.; Shi, Y. Z.; Cheng, Y. C.; Lee, Y. T.; Yu, J.; Chen, X. K.; Adachi, C.; Zhang, X. H. *Nat. Photon.* **2023**, *17*, 280-285.

[3] Fan, X. C.; Tang, X.; Zhang, T. Y.; Kohata, S.; Yu, J.; Chen, X. K.; Wang, K.; Hatakeyama, T.; Adachi, C.; Zhang, X. H. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 4936.

[4] Cheng, Y. C.; Tang, X.; Wang, K.; Xiong, X.; Fan, X. C.; Luo, S. L.; Walia, R.; Xie, Y.; Zhang, T.; Zhang, D. D.; Yu, J.; Chen, X. K.; Adachi, C.; Zhang, X. H. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 731.

递药高分子设计与临床转化

申有青
浙江大学化学工程与生物工程学院，杭州 310027
shenyq@zju.edu.cn

摘要 肿瘤靶向药物输送是癌症治疗的重要手段，但面临着“论文多成药少”的尴尬困境，其原因是递药系统的临床疗效低，且质量可控生产和体内安全性表征困难，导致无法临床转化。本团队面向临床转化设计递药高分子，分析了传统递药的瓶颈步骤，提出了组织渗透性高分子的概念：建立肿瘤主动递药 TAEP 新理论，设计并合成了快速渗透肿瘤血管和肿瘤组织的高分子载体，显著提高针对瘤内所有细胞的递药效率；设计能够渗透皮肤角质层和真皮层的皮肤渗透性高分子，实现胰岛素等生物大分子的无损透皮递送。进一步提出了多能高分子（multipotent polymers）的设计策略，大大简化递药系统的结构和组成，提高递药系统的可控生产能力和安全性表征能力。由此创制安全、高效和可控生产的递药系统，三个抗肿瘤递药系统获批 5 张临床批件，并已获两个孤儿药授权。生物大分子的无损透皮递送技术已在转化中。

关键词 递药高分子，组织渗透，主动递药，无损透皮

参 考 文 献

1. Q. Zhou et al. Tumor abnormality-oriented nanomedicine, *Chemical Reviews* **2023**, 123, 10920-10989
2. Q. Wei, et al. A skin-permeable polymer for non-invasive transdermal insulin delivery. *Nature* **2025**, 8, 459-467.
3. S. Chen et al. Penetration and prolonged circulation in blood of polyzwitterion-drug conjugates with cell-membrane affinity. *Nature Biomedical Engineering*, **2021**, 5, 1019-1037.

生物催化合成：从基础研究到工业应用

朱敦明

中国科学院天津工业生物技术研究所，天津，300308，zhu_dm@tib.cas.cn

摘要 本报告将介绍研究团队近年来通过酶工程及合成生物学等手段，在解析酶催化手性控制机制及植物甾醇代谢机理基础上，构建了高效的羰基还原酶、胺脱氢酶、亚胺还原酶、腈水解酶等酶催化剂，以及植物甾醇生物转化的工业生产菌种，并应用于手性醇、手性胺、氨基酸及甾体药物中间体等高值化学品的工业化生产，阐明生物催化技术在精细化工产业绿色可持续发展中的促进作用[1-6]。

关键词 生物催化、酶工程、合成生物学、手性化合物、甾体药物中间体

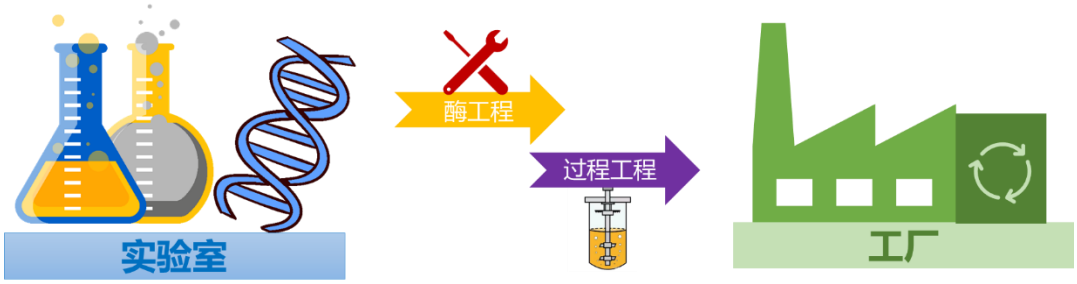


图 1：从基础研究到工业应用

参 考 文 献

1. L. Zhu, X. Chen, J. Feng, Y. Cui, Q. Wu, D. Zhu, *Journal Organic Chemistry*, **2023**, *88*, 11905–11912.
2. X. Chen, H. Zhang, M. A. Maria-Solano, W. Liu, J. Li, J. Feng, X. Liu, S. Osuna, R.-T. Guo, Q. Wu, D. Zhu, Y. Ma, Nature Catalysis, 2019, 2, 931-941.
3. T. Lv, J. Feng, X. Chen, Y. Luo, Q. Wu, D. Zhu, Y. Ma, ACS Catalysis, 2023, 13, 5053-5061.
4. X. Lin, Y. Li, Z. Xu, S. Yu, J. Feng, A. Diao, P. Yao, Q. Wu, D. Zhu, *Organic Letters*, **2024**, *26*, 4463−4468.
5. S. Yu, J. Li, P. Yao, J. Feng, Y. Cui, J. Li, X. Liu, Q. Wu, J. Lin, D. Zhu, Angew. Chem., Int. Ed., 2021, 60, 3679–3684.
6. M. Zhang, P. Yao, S. Yu, T. Zhang, Q. Wu, D. Zhu, *Process Biochemistry*, **2018**, *75*, 152-156.
7. X. Li, R. Zhang, J. Li, N. Liu, X. Chen, Y. Liu, G. Zhao, K. Ding, P. Yao, J. Feng, Q. Wu, D. Zhu, Y. Ma *JACS Au*, **2024**, *4*, 1356−1364.
8. N. Liu, J. Feng, R. Zhang, X. Chen, X. Li, P. Yao, Q. Wu, Y. Ma, D. Zhu, *Green Chemistry*, **2019**, *21*, 4076–4083.
9. D. Zhu, Q. Wu, J. Feng, Y. Ma, ChemSusChem, 2022, 15，e202102399（Invited review in Special issue: Biocatalysis as Key to Sustainable Industrial Chemistry）

新型优势手性双氮氧配体和催化剂的形成

冯小明
四川大学化学学院，成都市望江路 29 号，610064，xmfeng@scu.edu.cn

摘要 不对称催化是获得手性物质最高效和绿色的途径之一，发展高效高选择性的手性配体和催化剂是关键。近二十多年，我们团队一直潜心新型手性催化剂的设计合成、不对称催化反应、手性药物和生物活性化合物的合成研究。突破传统优势手性配体刚性构象的设计理念，发展了一类全新的具有柔性构象的手性双氮氧-酰胺化合物，被国际同行公认为一类新型优势手性配体和催化剂，被称为“冯配体”面向全球销售[1]。该类配体可与 50 多种金属离子配位形成手性路易斯酸催化剂，高效高选择性催化了近 80 类重要的不对称反应[2-8]，为 50 多个手性药物分子、天然产物和中间体的合成提供了简单、高效的途径。

关键词 不对称催化，手性配体；双氮氧；路易斯酸；立体选择性

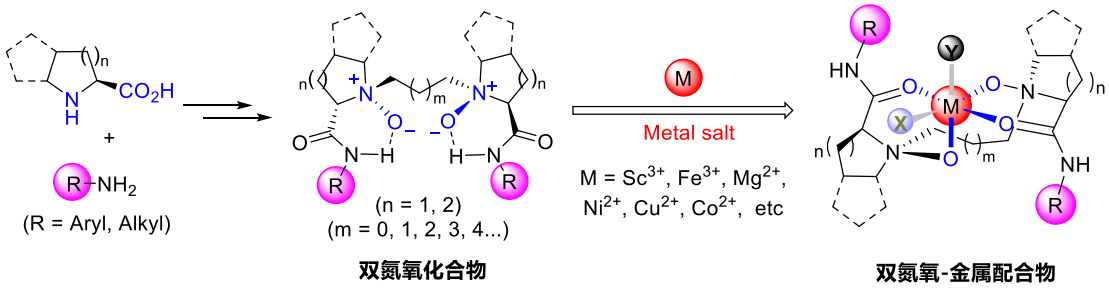


图 1： The devise of new privileged chiral ligands and catalysts based on *N*,*N*'-dioxides

参 考 文 献

1. Wang, Z.; Liu, X. H.; Feng, X. M. *Aldrichimica ACTA* **2020**, *53*, 3.
2. Liu, X. H.; Lin, L. L.; Feng, X. M. *Acc. Chem. Res*. **2011**, *44*, 574.
3. Liu, X. H.; Lin, L. L.; Feng, X. M. *Org. Chem. Front.* **2014**, *1*, 298.
4. Liu, X. H.; Zheng, H. F.; Xia, Y.; Lin, L. L.; Feng, X. M. *Acc. Chem. Res*. **2017**, *50*, 2621.
5. Liu; X. H.; Dong, S. X.; Lin, L. L.; Feng, X. M. *Chin. J. Chem.* **2018**, *36*, 791.
6. 曹伟地，刘小华，冯小明. *科学通报* **2020**, *65*, 2941.
7. Dong, S. X.; Liu, X. H.; Feng, X. M. *Acc. Chem. Res*. **2022**, *55*, 415.
8. Cao, W. D.; Liu, X. H.; Feng, X. M. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 2496.

低价态硅化学

靳雯，范石玲，崔春明
南开大学元素有机化学全国重点实验室，天津市卫津路 94 号，300071，cmcui@nankai.edu.cn

低价态有机硅化合物具有新颖的电子结构及丰富的反应化学，是发展有机硅化学的关键切入点。近年来，我们聚焦新型 0-2 价硅化合物开展了系统研究，发展了以氮杂环硅宾及硼基稳定的策略，合成了氮杂环硼基稳定的二硅炔及其二锂盐，对其反应进行了系统研究，揭示了氮杂环硼基的σ-给电子作用对该类化合物的稳定性集反应性调控的本质。二硅炔 1 为 1 价硅化合物，可以与 CO 形成稳定配合物。二锂取代的二硅烯为 0 价硅化合物，发生取代反应，可以合成新型的硅环状体系。这些研究极大拓展了有机硅研究的边界，提升了硅化学的创新空间，并为进一步创造新型有机硅化合物奠定了基础。

关键词 有机硅，硅宾，二硅炔，低价态

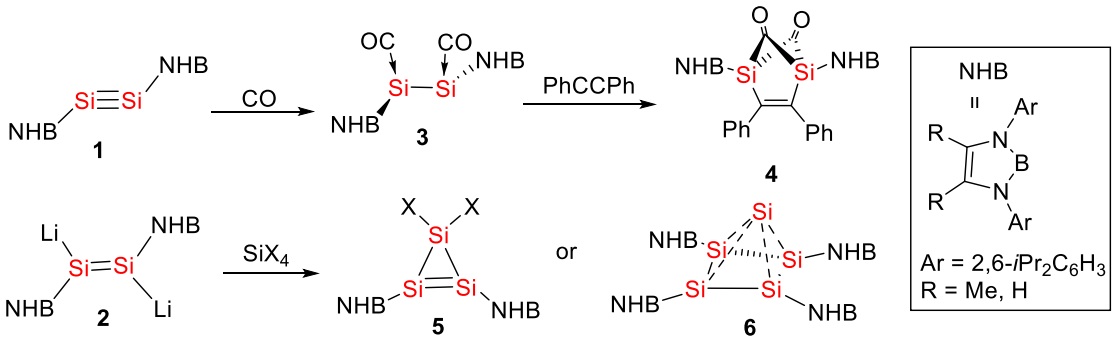


图 1：氮杂环硼稳定的低价态硅的该反应

参 考 文 献

1. Duan, C. X.; Cui, C. *Chem. Soc. Rev.* 2024, *53*, 361-379.
2. Ding, Y. Z.; Jin, W.; Zhang, J. Y.; Cui. C. *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 18831-18835
3. Ding, Y. Z.; Jin, W.; Liu, C. H.; Zhang, J. Y.; Cui. C. *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 27312-27317.

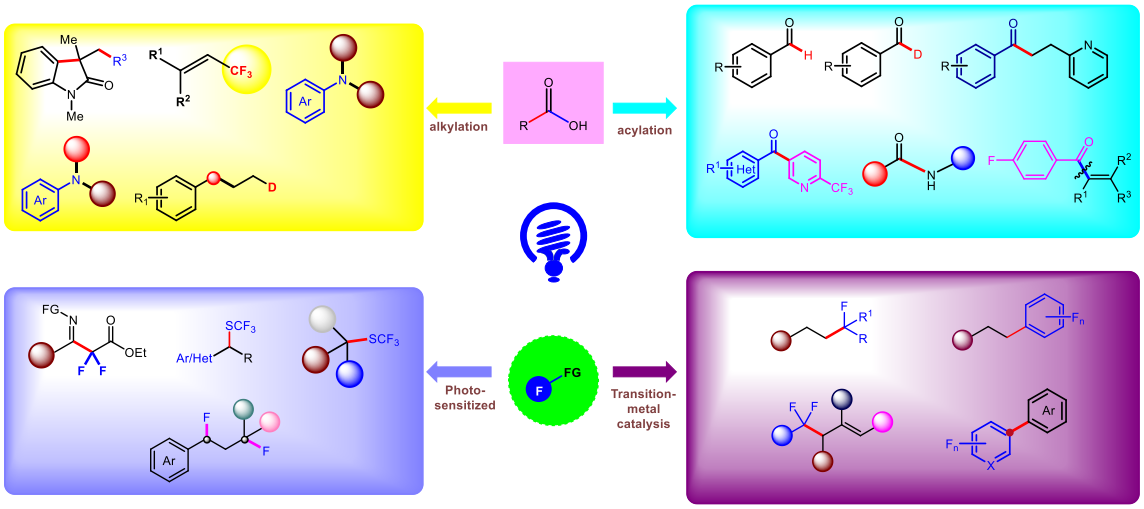
可见光诱导的惰性有机官能团转化新模式

朱成建

南京大学化学学院，南京市栖霞区仙林大道 163 号，210023，cjzhu@nju.edu.cn

摘要

可见光诱导有机合成反应具有反应条件温和、高选择性、官能团兼容性强等特点，近年来得到迅猛发展。光氧化还原催化与其它手段协同，能够发展出更多新颖高效的有机合成反应。近年来，我们围绕羧酸的直接高效转化开展了一系列研究工作，通过有机膦小分子或金属的协同作用调控羧酸C-C和C-O键断裂过程，开发了一系列光催化的羧酸脱氧自由基新反应类型。通过可见光氧化还原/有机膦的协同催化，发展了烯烃与羧酸的脱氧自由基酰基化反应，实现了复杂酮类化合物的高效合成；通过可见光与铁系金属的协同催化，发展了羧酸的脱氧偶联反应，实现了多取代烯烃及胺类化合物的合成。另外，采用可见光氧化还原催化及协同催化，实现了不同类型碳氢键、碳卤键的含氟官能化反应，发展了一些列新型的反应模式，实现了多种类型含氟化合物的合成。



关键词　可见光诱导；镍催化；铁催化；羧酸；酰基；含氟化合物

参考文献

1. (a) Zhang, M.; Xie, J.; Zhu, C. *Nat. Comm.* **2018**, *9*, 3517. (b) Ruzi, R.; Liu, K.; Zhu, C.; Xie, J. *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 3312. (c) Wang, S; Li, T.; Han, J.; Zhao, C.; Zhu, C.; Tan, H.; Xie, J. *Nat. Commun.* **2022,** *13*, 2432. (d) Ling, B.; Yao, S.; Ouyang, S.; Bai, H.; Zhai, X.; Zhu, C.; Li, W.; Xie, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63,* e202405866.

2. (a) Xu, P.; Ma, J.; Yuan, X.-A.; Dai, J.; Xie, J.; Zhu, C. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 10357. (b) Xu, W.; Wang, W.; Liu, T.; Xie, J.; Zhu, C. *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 4867. (c) Han, J.; Han, J.; Chen, S.; Zhong, T.; He, Y.; Yang, X.; Wang, G.; Zhu, C.; Xie, J. *Nat. Synth.* **2022**, *1*, 475–486. (d) Zhong, T.; Gu, C.; Li, Y.; Huang, J.; Han, J.; Zhu, C.; Han, J.; Xie, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202310762. (e) Yang, G.-F.; Liu, Z.; Liu, K.; Wu, X.; Zhu, C.; Li, W.; Xie, J. *Chin. J. Catal.* **2025**, *69*, 249–258. (f) Xia, S.; Li, W.; Chen, H.; Zhu, C.; Han, J.; Xie, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 26756–26764. (g) Liu, Z.; Du, C.; Han, J.; Yang, X.; Xia, S.; Liu, K.; Zhu, C.; Li, W.; Xie, J. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 1655–1665. (h) Liu, J.; Bai, H.; Liang, Z.; Gao, Y.; Li, W.; Huang, L.-Q.; Zhong, T.; Dong, G.; Zhu, C.; Xie, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202514359.

为合成科学插上化学与生物两只翅膀

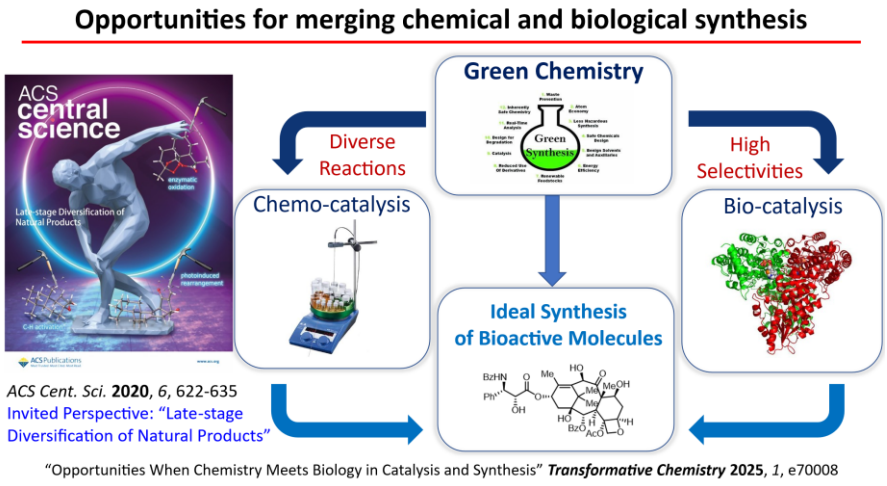
雷晓光

北京大学 化学与分子工程学院，xglei@pku.edu.cn

摘要

化学合成一直以来是推动生物医学研究和创新药物开发的重要基础。但是，目前对于具有重要生物活性和复杂结构的有机分子，特别是天然产物分子的合成效率还远远没有达到理想效果。与化学合成相对应的基于酶催化反应的生物合成方法在底物的高选择性和高催化效率等方面具有一定优势。但是，在很多情况下，酶法合成的底物广泛性和所能催化的化学转化类型还有待提高。因此，基于酶催化的生物合成方法与传统化学合成方法具有良好的互补性。在此次报告中，我将以“化学酶法策略在有机合成中的应用”为核心讲演内容，提出实现复杂有机分子的“完美合成”这一关键科学问题，通过有效地整合化学合成与生物酶催化合成，取长补短、充分发挥各自的最大优势，实现“原子经济性”、“操作流程经济性”和“氧化/还原经济性”，从而帮助实现复杂天然产物、药物分子的高效、精准制备。

关键词 化学合成，生物合成，生物催化，天然产物，新药开发



参 考 文 献

1. Lei Gao, Xiang Qiu, Jun Yang, Kangdelong Hu, Peilin Li, Wei Li, Feng Gao, Fabrice Gallou, Florian Kleinbeck, **Xiaoguang Lei*** “Engineered aldehyde dehydrogenases for amide bond formation” ***Science* 2026**, *391*, eadw3365
2. Xiaojiao Guo, Lei Gao, Shiwei Li, Jing Gao, Yuanyuan Wang, Jing Lv, Jiayi Wei, Jing Yang, Han Ke, Qi Ding, Jun Yang, Fusheng Guo, Haowen Zhang, **Xiaoguang Lei***, Le Kang* “Decoding 4-vinylanisole biosynthesis and pivotal enzymes in locusts” ***Nature* 2025**, *644*, 420–429
3. Haoran Dong, Nianxin Guo, Dachao Hu, Benke Hong, Daohong Liao, Hong Jie Zhu, Zhang Yuan Yan, Hui Ming Ge, **Xiaoguang Lei*** “Chemoenzymatic Total Synthesis of Alchivemycin A” ***Nature Synthesis* 2024**, *3*, 1124-1133
4. Bin Jiang, Lei Gao, Haijun Wang, Yaping Sun, Xiaolin Zhang, Han Ke, Shengchao Liu, Pengchen Ma, Qinggang Liao, Yue Wang, Huan Wang, Yugeng Liu, Ran Du, Torben Rogge, Wei Li, Yi Shang, K. N. Houk, Xingyao Xiong, Daoxin Xie, Sanwen Huang, **Xiaoguang Lei***, Jianbin Yan* “Characterization and heterologous reconstitution of *Taxus* biosynthetic enzymes leading to baccatin III” ***Science* 2024**, *383*, 622-629.
5. Lei Gao, Qi Ding, **Xiaoguang Lei*** “Hunting for the intermolecular Diels-Alderase” ***Acc. Chem. Res.* 2024**, *57*, 2166–2183

天然产物的广义仿生合成

李昂

中国科学院上海有机化学研究所，生命过程小分子调控全国重点实验室，上海市徐汇区零陵路 345 号，邮编：200032

Email: ali@sioc.ac.cn

摘要 仿生合成是天然产物化学合成的一种重要方式。传统仿生合成基本上秉承“相同底物、相似反应和相似途径”的指导思想。在实践中，这种高度模仿自然的模式在一定程度上是可行和有效的，但在很多情况下，其适用性大大受限。为了拓展仿生合成的边界，我们设想了广义仿生合成策略，聚焦于天然产物生源过程所提示的关键成键/断键位点，期望在保持仿生合成内在优势的同时，充分利用从生源对应物改变而来的更适合化学合成实践的底物、反应和途径。在此，我们系统展示了广义仿生策略在虎皮楠生物碱等复杂天然产物合成中的应用[1–7]。

关键词 天然产物；广义仿生合成；虎皮楠生物碱

参 考 文 献

1. Zhang, W.; Ding, M.; Li, J.; Guo, Z.; Lu, M.; Chen, Y.; Liu, L.; Shen, Y.; Li, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, 140, 4227.
2. Chen, Y.; Zhang, W.; Ren, L.; Li, J.; Li, A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, 57, 952.
3. Zhou, S.; Xia, K.; Leng, X.; Li, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, 141, 13718.
4. Zhang, W.; Lu, M.; Ren, L.; Zhang, X.; Liu, S.; Ba, M.; Yang, P.; Li, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, 145, 26569.
5. Fei, Y.; Fan, B.; Liu, Z.; Ba, M.; Cui, Z.; Yang, P.; Li, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 18391.
6. Ren, L.; Lu, Z.; Wu, D.; Ma, M.; Li, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 27137.
7. Guo, R.; Li, F.; Wang, L.; Ba, M.; Guo, Z.; He, W.; Li, A. Manuscript in press.

邀请报告

基于负氟效应的氟试剂发现与功能分子创制

胡金波

中国科学院上海有机化学研究所，先进氟氮材料全国重点实验室，上海市零陵路 345 号，邮编 200032.
E-mail: jinbohu@sioc.ac.cn

摘要 在有机分子中选择性引入氟原子或含氟官能团（常称选择性氟化），能明显改善分子的物理、化学和生物特性，因此选择性氟化已成为发展新一代功能材料和生物医药的重要策略。实现选择性氟化，关键在于掌握氟化学合成中的独特氟效应，发展新试剂与新反应。我们在过去多年中，发现了含氟碳负离子反应性质中的负氟效应，围绕对负氟效应的调控，发展出两类新型氟试剂[**含氟砜(亚砜亚胺)**试剂以及 **TMSXF$_2$X** 类二氟卡宾试剂 (X = Br, F, Cl)]，利用这两类氟试剂发展了系列高效氟化学合成反应 [包括二氟(一氟)甲基化，二氟(一氟)烯基化，二氟(一氟)亚甲基化，氟碳链可控延长(缩短)反应，氟化-氟烷基化-氟烯基化互变反应等)，并成功应用于含氟功能分子的创制。

关键词 氟；负氟效应；氟试剂；氟化学合成；含氟功能分子

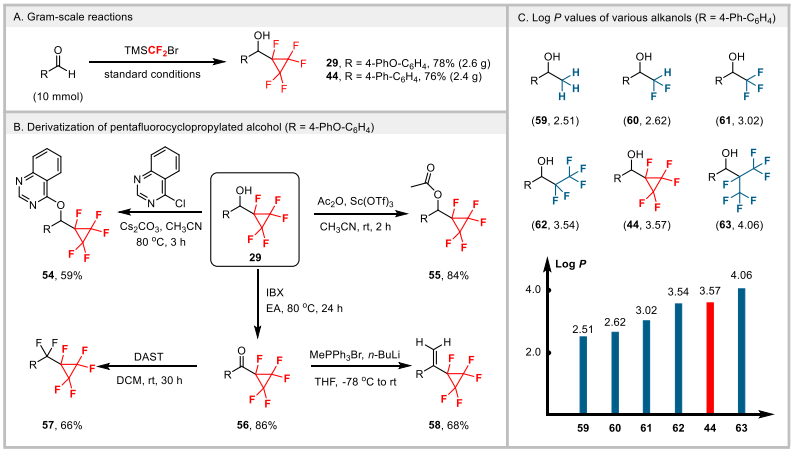


图 1：利用氟试剂合成含氟功能分子（以 TMSCF$_2$Br 试剂为例）

参 考 文 献

[1] (a) Xie, Q.; Hu, J. *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 693-713. (b) Ni, C.; Hu, M.; Hu, J. *Chem. Rev.* **2015**, *115*, 765-825. (c) Ni, C.; Hu, J. *Chem. Soc. Rev.* **2016**, 45, 5441-5454.
[2] Wei, Z.; Miao, W.; Ni, C.; Hu, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 13597-13602.
[3] Liu, A.; Zhang, X.; Zhao, F.; Ni, C.; Hu, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 1806.
[4] Wei, Z.; Zheng, W.; Wan, X.; Hu, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202308816.
[5] Wei, Z.; Wen, L.; Zhu, K.; Wang, Q.; Zhao, Y., Hu, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 22281.
[6] Wang, X.; Pan, S.; Luo, Q.; Wang, Q.; Ni, C.; Hu, J. . *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 12202.
[7] Sun, S.; Jia, R.; Zhou, X.; Wang, Z.; Rong, J.; Ni, C.; Hu. J. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, e7731.
[8] Zhu, K.; Luo, Q.; Xu, P.; Ni, Z.; Sun, S.; Hu, M.; Ni, C.; Hu, J. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, e7969.

Catalytic Enantioselective Bora-aza-Cope Rearrangement

徐明华

南方科技大学化学系/深圳格拉布斯研究院，深圳市南山区学苑大道 1088 号，518055
xumh@sustech.edu.cn

摘要 [3,3]-Sigmatropic rearrangements, exemplified by the well-known Claisen (1912), Cope (1940), and Overman (1974) rearrangements, are powerful reactions in synthetic chemistry, enabling the efficient construction of complex molecular structures with high atom efficiency. However, over the past century, achieving asymmetric catalysis of these rearrangements remains a major challenge. In this talk, we describe our discovery of a novel [3,3]-sigmatropic rearrangement involving boron and nitrogen heteroatoms.[1] The reaction is triggered by rhodium(I)/diene-catalyzed enantioselective carbene B-H insertion[2-7] of vinyl diazo compounds and proceeds via a one-pot sequential transformation, enabling the efficient and modular synthesis of chiral polysubstituted homoallylic amines with exceptional stereoselectivity.

关键词 不对称催化、金属卡宾、铑（I）、B-H 插入反应、[3,3]-σ 迁移重排

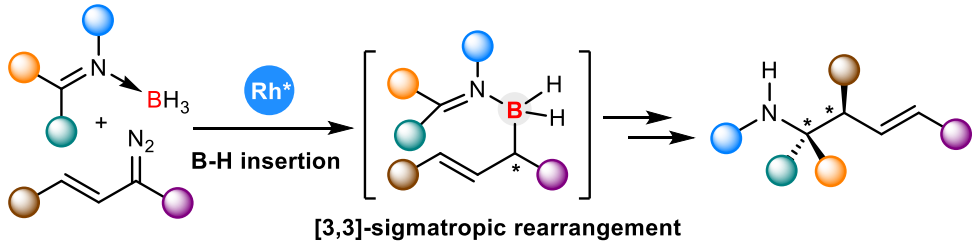


Figure 1：Tandem B–H insertion and [3,3]-sigmatropic rearrangement

参 考 文 献

Xu, W.; Tian, P.; Li, L.; Xu, M.-H. *Nature Synthesis*, **2026**, DOI: 10.1038/s44160-026-01064-x.
Chen, D.; Zhang, X.; Qi, W.-Y.; Xu, B.; Xu, M.-H. *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, *137*, 5268.
Xu, W.; Yamakawa, T.; Huang, M.; Tian, P.; Jiang, Z.; Xu, M.-H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202412193.
Liu, J.-G.; Liu, B.; Li, Z.; Xu, M.-H. *CCS Chemistry*, **2025**, *7*, 2173.
Liu, J.-G.; Zhang, W.-P.; Xu, M.-H. *J. Am. Chem. Soc.*, **2025**, *147*, 33691.
Zhang, S.; Xu, M.-H. *Chem. Soc. Rev.* **2025**, *54*, 6505.
Xu, W.; Xu, M.-H. *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 179.

Organic Peroxides and Asymmetric Radical Reactions

鲍红丽

中国科学院福建物质结构研究所、福州大学
福建省福州市上街镇高新大道 8 号，350108，hlbao@fjirsm.ac.cn

Our research group is interested in alkyl peroxides and asymmetric radical reactions. In this lecture, the new radical reactions especially asymmetric radical reactions enabled by alkyl peroxides will be discussed. Notwithstanding the breakthroughs achieved in radical chemistry in last 170 years, control of the stereoselectivity on the radical center is still challenging due to the high reactivity of radicals. Many radical reactions, including chemical processes in living systems, proceed via the metal-catalyzed outer-sphere mechanism. However, their enantioselectivity is not easily controlled because of the absence of covalent, dative, ionic, and hydrogen bonds or other moderate/strong interactions that have been traditionally utilized for stereocontrol in previous examples of asymmetric catalysis. Utilizing weak interactions, such as π interactions and van der Waals interactions, we have achieved several asymmetric radical reactions via metal-catalyzed outer-sphere mechanism, affording valuable chiral organic molecules from inexpensive industrial chemical feedstocks.

关键词 外球、自由基、不对称

参 考 文 献

[1] Liang Ge,[§] Huan Zhou,[§] Mong-Feng Chiou,[§] Heming Jiang, Wujun Jian, Changqing Ye, Xiaoyan Li, Xiaotao Zhu, Haigen Xiong, Yajun Li, Lijuan Song, Xinhao Zhang,* and Hongli Bao*. *Nat. Catal.* **2021**. *4*, 28–35.
[2] Xiaoyan Li, Hongli Xue, Shuyu Yang, Yufei Li, Chenghan Dai, Jiaqian Mai, Jialin Li, Yajun Li,* and Hongli Bao*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64,* doi: 10.1002/anie.202510560.
[3] Xiaotao Zhu[§], Meirong Huang[§], Hongli Bao* and Xinhao Zhang* *Nat. Commun.* **2025**, 16, 2183.
[4] Nengbo Zhu, Huijie Yao, Xiyu Zhang Hongli Bao* *Chem. Soc. Rev.* **2024**, *53*, 2326-2349.
[5] Mengyu Xue[§], Jinfeng Cui[§], Xiaotao Zhu, Fei Wang, Daqi Lv, Zaicheng Nie, Yajun Li,* and Hongli Bao*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202304275.

多孔有机聚合物多尺度催化的有机合成反应

潘英明

广西师范大学省部共建药用资源化学与药物分子工程国家重点实验室/化学与药学学院，广西桂林市育才路 15 号，541004

panym@mailbox.gxnu.edu.cn

摘要 多孔有机配体聚合物（POLPs）是一类兼具多孔性和配体功能化的新型材料，通过将催化活性位点（如金属配合物、路易斯酸碱等）以配体形式进行修饰并嵌入有机骨架，实现了多尺度催化性能的精准调控。其高比表面积、可设计的孔道结构和明确的配位环境，为高效多相催化提供了独特平台。近年来，本课题组在 POLPs 催化领域取得系列研究进展，成功开发了一些高效有机合成新体系（图 1）：1）在不饱和烃的高选择性转化方面，实现了硅氢化、锗氢化、双锡化、碳硼化及区域选择性氧化 Heck 等反应的高效催化，展现出优异的区域和立体选择性控制能力；2）在惰性气体的资源化利用领域，可将低浓度 CO2 高效转化为各类杂环化合物；3）在有机电化学合成方向，通过修饰有机胍类聚合物，在电化学条件下实现了高效电催化氧化和环化反应；4）在有机光催化领域，设计开发了新型蒽醌基共轭多孔聚合物催化剂，实现了近红外光驱动下高选择性氰化反应和重氮化合物转化，突破了传统光催化体系的波长限制。

关键词：多孔有机配体聚合物；多相催化；二氧化碳转化；电化学合成；光催化

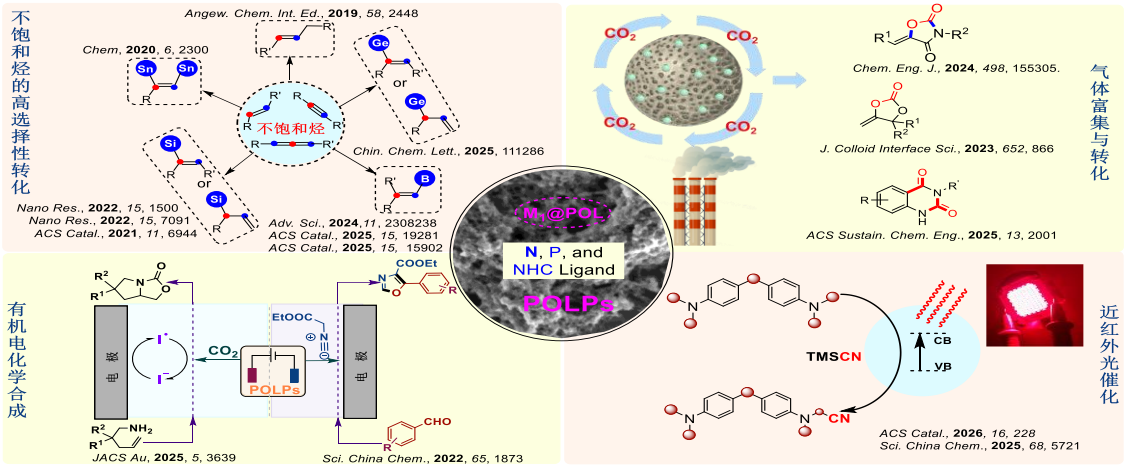


图 1：Organic synthesis reactions catalyzed by porous organic polymers.

参 考 文 献

[1] Lin, H.-M.; Li, K.; Li, X.-T.; Liu, X.-C.; Yang, F.; Cui, F.-H.*; Tang, H.-T.; Pan, Y.-M.*; Lin, Y.-M.* *ACS Catal.* **2026**, *16*, 228.

[2] Pan, Y.-Z.; Lin, X.-C.; Liang, Y.; Xia, Q.; Cui, F.-H.*; Tang, H.-T.*; Pan, Y.-M.* *JACS Au* **2025**, *5*, 3639.

[3] Ren, S.; Ren, Z.; Lin, S.; Chen, P.; Guan, A.; Wang, M.-R.; Zhou, L.*; Tang, H.-T.*; Pan, Y.-M.* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 19281.

[4] Ren, S.; Lin, S.; Ren, Z.; Li, Y.; He, Q.; Wang, M.-R.; Cui, F.-H.; Li, W.-H.; Tang, H.-T.*; Pan, Y.-M.* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 15902.

[5] Huang, W.-Y.; Wang, G.-Q.; Li, W.-H.; Li, T.-T.; Ji, G.-J.; Ren, S.-C.; Jiang, M.; Yan, L.; Tang, H.-T.*; Pan, Y.-M.*; Ding. Y.-J.* *Chem* **2020**, *6*, 2300.

镍催化氯硅烷还原环加成反应

舒兴中
兰州大学天然产物化学全国重点实验室，甘肃省兰州市天水南路 222 号，730000，
shuxingzh@lzu.edu.cn

摘要 环硅烷是功能分子开发的重要结构单元。我们提出以氯硅烷作为合成子，通过环加成反应构建环硅烷的思路。2023年，我们报道了镍催化二氯硅烷与共轭二烯的[4+1]还原环加成反应，实现了系列五元硅环的合成[1]。在此基础上，我们进一步发展了三氯硅烷的环加成反应，实现了氯代环硅烷的构筑，为五元硅环发散性合成提供了平台分子[2]。之后，我们进一步将氯硅烷从“单硅原子”拓展至“双硅原子”合成子，利用镍催化剂解决了二氯二硅烷Si-Cl键选择性活化难题，实现了其与共轭二烯的[4+2]硅环加成反应[3]。本报告将针对这些工作进行阐述。

关键词 有机硅、镍催化、环加成反应

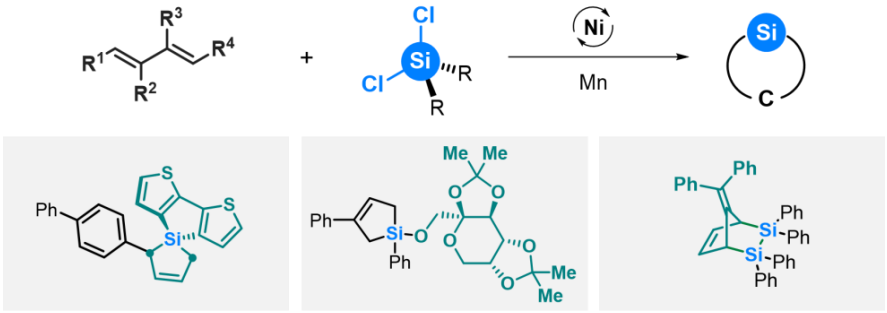


图 1：氯硅烷的还原环加成反应

参 考 文 献

Qi, L.; Pan, Q.-Q.; Wei, X.-X.; Pang, X.; Liu, Z.; Shu, X.-Z.* *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 13008.
Qi, L.; Xu, P.-F.; Wu, Y.-K.; Pang, X.*; Shu, X.-Z.* *Org. Chem. Front*. **2025**, *12*, 2935.
Qi, L.; Xu, S.; Pang, X.*; Wu, Y.-K.; Wang, X.*; Shu, X.-Z.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202509961.

不对称脱气环加成反应发展与应用

蔡泉

复旦大学 上海市杨浦区邯郸路 220 号 200433 quan_cai@fudan.edu.cn

摘要 手性六碳环结构广泛地存在于天然产物和药物分子中，而 Diels–Alder 反应是有机化学中合成六碳环最重要的方法。与传统的正电子需求 Diels–Alder 反应相比，全碳反电子需求 Diels–Alder 反应具有完全不同的电性需求和反应模式，因此能为手性六碳环的合成提供全新的合成方法。然而，这类反应通常面临着反应活性低、缺电子二烯体不稳定等问题。因此，其发展与应用面临较大的挑战。我们设计合成了多种具有脱气反应性质的缺电子双烯体及前体试剂，通过发展合适的不对称催化体系，实现了其与一系列烯烃、炔烃和 1,3-共轭二烯的不对称反电子需求[4+2]环加成反应。利用这些反应，完成了手性 1,3-环己二烯-*cis*-二醇、三尖杉二萜、青蒿素、冠菌素、19-降克罗烷二萜等十余类活性天然产物和药物分子的简洁高效全合成。

关键词 反电子需求[4+2]环加成反应；缺电子双烯体；逆环加成反应；不对称催化

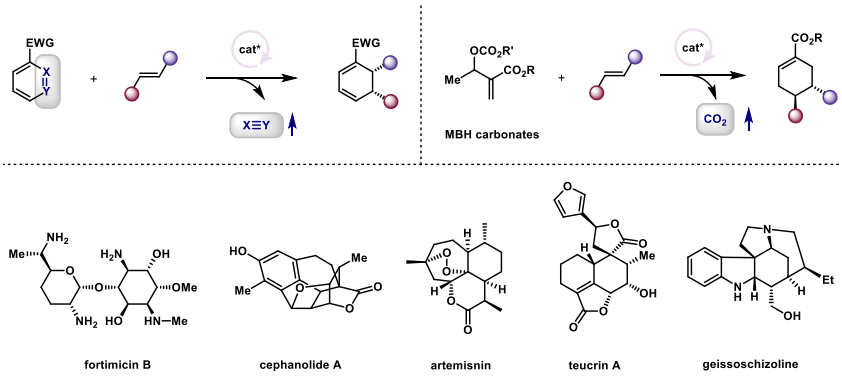


图 1：催化不对称环加成反应与合成应用

参 考 文 献

Y.-B. Du†, Y.-Z. Zhang†, R.-Y. Gao†, Y.-Q. Cai, Y.-S. Cui, Y. Wang, W. Wang, H. Yu, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e3566888.
J.-X. He†, Q.-T. Lu†, T. Zhang*, R.-Y. Gao, Y.-S. Cui, Y. Lan, Q. Cai*. *Nat. Catal.* **2025**, *64*, 1348−1360.
S.-X. Feng†, Q.-T. Lu†, Y. Lu, L. Cui, L. Yang*, A. S. Baghel, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512345.
Y. Lu†, X.-Y. You†, Q. Zhang†, Q.-T. Lu, J.-L. Hou, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202424235.
M.-M. Xu†, P.-P. Xie†, J.-X. He, Y.-Z. Zhang, C. Zheng*, Q. Cai*. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 6936−6946.
X.-G. Si, S.-X. Feng, Z.-Y. Wang, X. Chen, M.-M. Xu, Y.-Z. Zhang, J.-X. He, L. Yang*, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202303876.
Y. Lu, M.-M. Xu, Z.-M. Zhang, J.-L. Zhang, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 26610−26615.
M.-M. Xu†, L. Yang†, K. Tan, X. Chen, Q.-T. Lu, K. N. Houk*, Q. Cai*. *Nat. Catal.* **2021**, *4*, 892−900.
M.-M. Xu, X.-Y. You, Y.-Z. Zhang, Y. Lu, K. Tan, L. Yang, Q. Cai*. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 8993.
X.-G. Si†, Z.-M. Zhang†, C.-G. Zheng, Z.-T. Li, Q. Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 18412−18417.
X.-W. Liang†, Y. Zhao†, X.-G. Si, M.-M. Xu, J.-H. Tan, Z.-M. Zhang, C.-G. Zheng, C. Zheng, Quan Cai*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 14562−14567.

可见光驱动双自由基介导的重排反应研究

黄焕明*

上海科技大学物质科学与技术学院，上海市浦东新区华夏中路 393 号，20210
*Email: huanghm@shanghaitech.edu.cn

摘要 官能团迁移反应作为有机合成中实现分子骨架精准重构的重要策略，在复杂分子合成、药物研发及材料科学等领域展现出巨大应用潜力。近年来，随着可见光催化技术的突破，自由基介导的官能团迁移研究取得显著进展，为重排化学注入了新的活力。[1]然而，相较于单自由基体系，双自由基介导的重排反应在选择性控制及机理认知方面仍面临诸多挑战。[2]

本报告将重点介绍我们课题组在可见光驱动双自由基介导的光化学重排领域的最新研究进展。我们发展了一系列基于能量转移催化策略的双自由基化学转化，成功实现了多种官能团的选择性迁移与高效环化反应。在前期工作中，我们首次报道了可见光驱动能量转移催化介导的双自由基氰基迁移/环化反应，高效构建了三元环张力骨架。[3]

在此基础上，我们进一步拓展了该策略的普适性，成功实现了芳基[4]、吡啶基[5]、亚胺基[6]及硼基[7]等多种官能团的双自由基迁移与环化反应。这些反应均能在温和条件下高效进行，为构建不同尺寸和类型的环系分子提供了多样化工具。

近期，我们还将该策略成功应用于分子骨架的精准编辑，实现了双自由基介导的光化学扩环反应，为从简单环系构筑复杂中环结构提供了新的解决方案。[8]

关键词 可见光；双自由基；重排；官能团迁移；能量转移

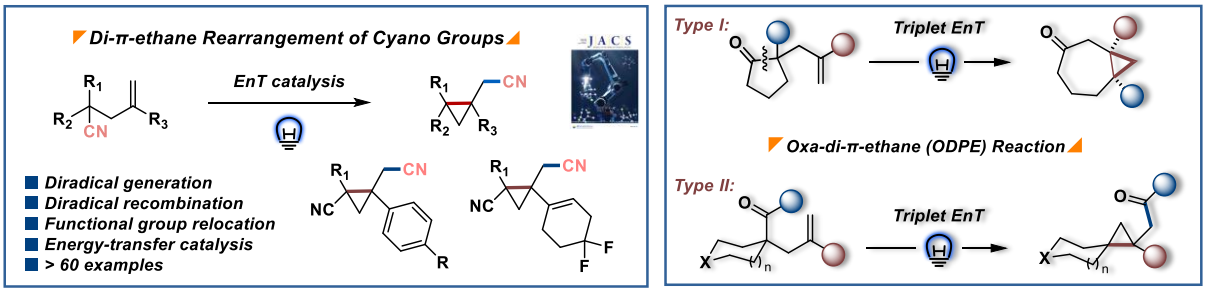


图 1：可见光驱动双自由基介导的重排反应研究

参 考 文 献

Wu, X.; Ma, Z.; Feng, T.; Zhu, C. *Chem. Soc. Rev.* **2021**, *50*, 11577–11613.
Dong, Q.; Ke, Y.; Zhang, Y.; Huang, H.-M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202519769.
Zheng, Y.; Dong, Q.-X.; Wen, S.-Y.; Ran, H.; Huang, H.-M. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 18210–18217.
Wen, S.-Y.; Chen, J.-J.; Zheng, Y.; Han, J.-X.; Huang, H.-M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202415495.
Wen, S.-Y.; Chen, J.-J.; Zheng, Y.; Huang, H.-M. *CCS Chem.* **2025**, *7*, 2721–2730.
Wang, Q.-Z.; Zheng, Y.; Wu, W.-T.; Huang, H.-M. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 16248–16254.
Chen, S.-S.; Zheng, Y.; Xing, Z.-X.; Huang, H.-M. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 3724.
Zheng, Y.; Hou, Q.; Wen, S.; Ran, H.; Lu, C.; Dong, Q.; Houk, K. N.; Huang, H. *CCS Chem.* **2025**, DOI: 10.31635/ccschem.025.202506417.

交流电有机电合成

雷爱文 [1]*

[1] 武汉大学高等研究院，湖北省武汉市武昌区八一路 299 号，武汉 430072
aiwenlei@whu.edu.cn

摘要 电作为一种重要的能源形式，推动了现代工业的快速发展。电的精确控制程度，其微观核心则是电子的精准操控水平，当前已广泛应用于电子器件和智能控制等多个领域与行业，映射了社会的进步，但是在物质合成的应用则尚处初步阶段。本团队报道了一种可编程波形交流电合成技术，实现了两类阳极氧化耦合阴极放氢反应。通过调整交流电的频率、电流和占空比等参数，生成定制化的电流波形，从而实现对过渡金属催化物种的精准控制，突破了传统直流电催化对隔膜电解池的依赖。该研究为将电子精准控制技术引入电合成领域提供了新的契机。此外，团队还报道了电还原二氧化碳耦合氧化羰基化反应模式，将工业上常用且的 CO 替换为惰性无毒的二氧化碳，进而高效合成了在医药和农药领域具有重要应用的非对称脲。在纳米金属阴极催化还原氘代反应的研究中，团队通过电催化策略，以廉价易得的氘水为氘源，成功合成了传统方法难以实现的高价值氘代药物。研究成果展示了合成电化学在药物开发及实际应用中的巨大潜力。

关键词 交流电解，有机合成，金属催化电解，反应中间体

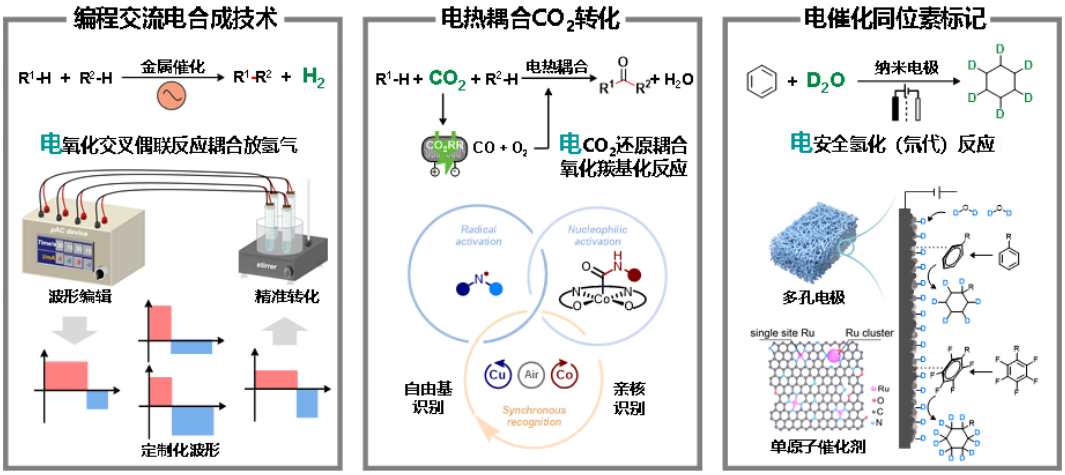


图 1：有机电合成

参 考 文 献

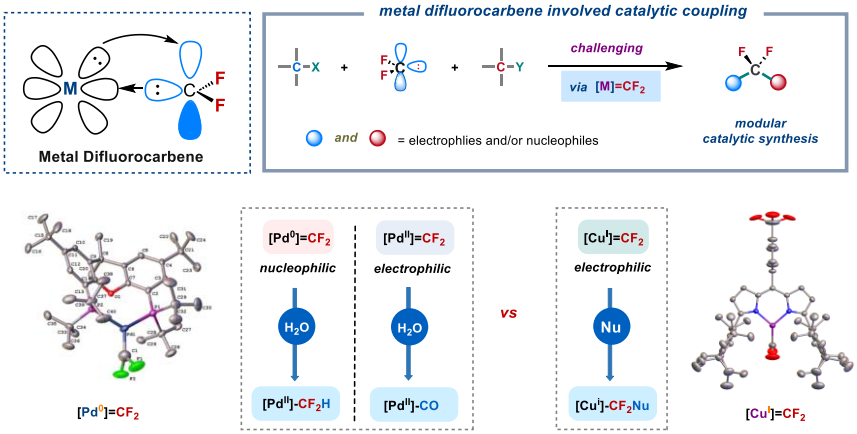
Lei A.* et. al., *Science* **2024**, *386*, 776-782.
Lei A.* et. al., *Science* **2024**, *385*, 216-223.
Lei A.* et. al., *Nature* **2024**, *634*, 592-599.
Lei A.* et. al., *Nat. Chem.* **2024**, *16*, 1621-1629.
Lei A.* et. al., *Nat. Synth.* **2023**, *2*, 217-230.

Metal Difluorocarbene-Involved Catalytic Coupling

Xingang Zhang[1]
([1]*Shanghai Institute of Organic Chemistry, Chinese Academy of Sciences 345 Lingling Road, Shanghai 200032, China*)

Keywords: *Metal Difluorocarbene*; Catalytic Coupling; Palladium Difluorocarbene; Copper Difluorocarbene

Difluorocarbene is a highly reactive intermediate with a singlet ground state and is widely used in the synthesis of fluoropolymers, such as Teflon. Owing to its ability to form two chemical bonds, compared with fluorine-containing carbocations, carbanions, and free radical intermediates, difluorocarbene is capable of expanding the chemical space and efficiently creating novel organofluorine molecules. However, the high reactivity of difluorocarbene limits its reaction types and makes it difficult to apply in controllable organic synthesis. Theoretically, coordination of transition metals with difluorocarbene would alter the electron density distribution of difluorocarbene, thereby providing a possibility for modulating its reactivity. However, the transition metal difluorocarbene complexes isolated so far lack catalytic reactivity, and catalytic reactions involving metal difluorocarbenes pose a long-standing challenge. In 2015, we discovered the first catalytic coupling reaction involving a metal difluorocarbene.[1] This presentation will mainly introduce the latest progress in palladium and copper difluorocarbene chemistry.[2-7]



1) Z. Feng, Q.-Q. Min, X. Zhang, *Org. Lett.* **2016**, *18*, 44-47. 2) Z. Feng, Q.-Q. Min, X.-P. Fu, L. An, X. Zhang, *Nat. Chem.* **2017**, *9*, 918-923. 3) X.-P. Fu, X.-S. Xue, X.-Y. Zhang, S. Zhang, Y.-L. Guo, X. Len, K. N. Houk, X. Zhang, *Nat. Chem.* **2019**, *11*, 948-956. 4) X.-Y. Zhang, S.-P. Sun, Y.-Q. Sang, X.-S. Xue, Q.-Q. Min, X. Zhang, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202306501. 5) X. Zeng, Y. Li, Q.-Q. Min, X.-S. Xue, X. Zhang, *Nat. Chem.* **2023**, *15*, 1064-1073. 6) X. Zeng, J. Yang, W. Deng, X.-T. Feng, H.-Y. Zhao, L.Wei, X.-S. Xue, X. Zhang, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 16902-16911. 7) S.-P. Sun, T. Mu, X.-Y. Zhang, X.-P. Fu, H.-Y. Zhao, Y. Zhang, X.-S. Xue, X. Zhang, *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 38897-38906.

基于炔烃不对称催化转化的手性氮杂环合成

叶龙武*

福建省厦门市思明区厦大嘉锡楼 624，361005

E-mail: longwuye@xmu.edu.cn

杂环特别是手性氮杂环广泛存在于药物、生物活性分子和天然产物之中。炔烃是有机合成中最为重要的合成子之一，其简单易得、化学转化丰富。但是，有关炔烃转化的选择性控制仍面临诸多挑战，包括如何控制反应的区域选择性和烯烃产物或中间体 *E*/*Z* 立体选择性，特别是基于炔烃转化的对映选择性控制极具挑战。我们围绕炔酰胺这类极化炔烃，建立了基于炔酰胺等杂原子取代炔烃的手性金属催化、手性有机酸催化、手性有机碱催化和可见光催化等催化新模式，为系列重要手性氮杂环的结构多样性合成提供了新方法、新策略和新途径。所发展的方法已应用于几十种含药物核心骨架的重要杂环分子（如中环、桥环、多环等）的高效和高对映选择性合成，并成功应用于几十种天然产物、生物活性分子和药物的简洁合成。本报告将重点介绍通过手性铜催化炔酰胺环化途径实现烯基阳离子不对称转化用以构建手性氮杂环的研究工作（图 1）[1]。

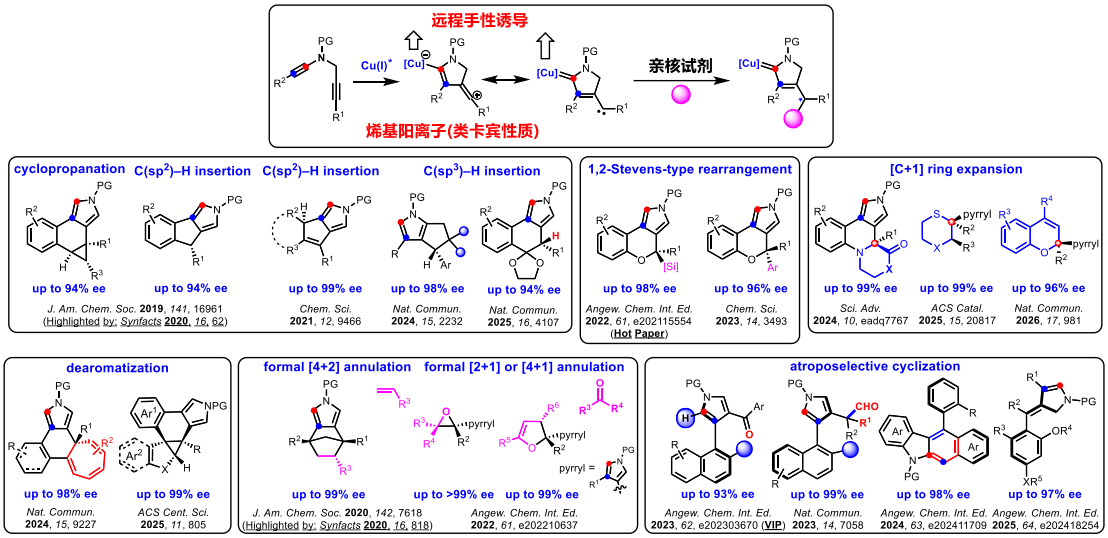


图 1. 通过铜催化二炔环化途径实现的烯基阳离子不对称转化

References:

[1] L.-W. Ye,* et. al., *Acc. Chem. Res.* (Submitted as an invited review paper).

有机硅化合物的合成与功能

赵东兵

南开大学元素有机化学全国重点实验室，中国天津，300071

摘要 报告人围绕“**含硅分子合成策略创新**”科学问题，发展了两种策略：1)“**环张力活化策略**”；2)“**官能团定位活化策略**”，在温和条件下实现了“**Si–C 和 Si–Si 键断裂重组**”，首创 σ-键交换扩环新反应、迁移扩环新反应以及新型的双硅烷试剂 TMDQ，解决了许多环状硅烷与多硅基硅烷的合成难题。在此基础之上报告人还将合成方法创新用于新材料创制，开发了首例含硅小分子室温磷光材料[4]以及含六元硅氧桥联的高性能有机光伏受体材料。

关键词 有机硅化合物，金属催化

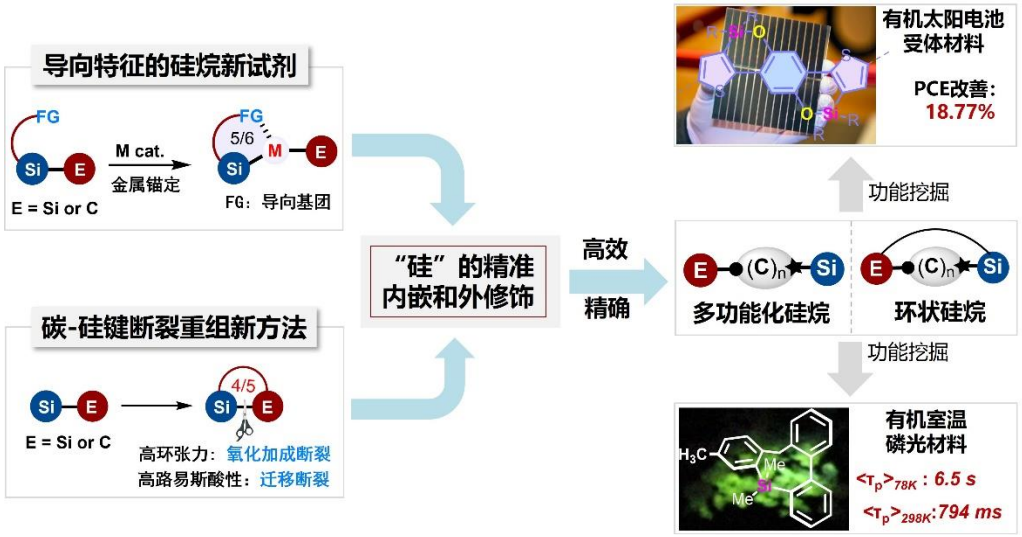


图 1：研究总结

参 考 文 献

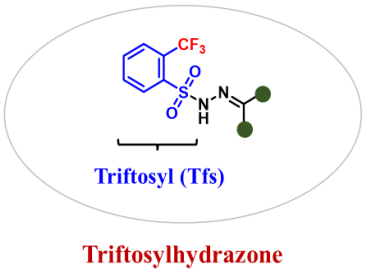
1. R. Li, B. Li, H. Zhang, C.-W. Ju, Y. Qin, X.-S. Xue, **D. Zhao***, *Nat. Chem.* **2021**, *13*, 1006.
2. Y. Qin, J.-L. Han, C.-W. Ju, **D. Zhao***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 8481–8485.
3. S. Zhao; Y. Zhang; R. Wu; K. Yin; X. Hong*, **D. Zhao***, *Nat. Synth.* **2023**, 2, 937.
4. C.-W. Ju, X.-C. Wang, B. Li, Q. Ma, Y. Shi, J. Zhang, Y. Xu, Q. Peng*, **D.Zhao***, *PNAS.* **2023**, *120*, e2310883120.

邻三氟甲基苯磺酰腙卡宾化学

毕锡和
东北师范大学 长春 130024
bixh507@nenu.edu.cn

摘要 卡宾作为有机合成领域的关键活性中间体，精准调控其反应选择性与开发高效卡宾前体，是卡宾化学研究的核心命题[1]。开发高效卡宾前体，对于拓展卡宾化学的研究边界、构建基础研究与实际应用的转化桥梁具有至关重要的意义。本课题组设计开发了邻三氟甲基苯磺酰腙这一易分解卡宾前体，将其命名为 Triftosylhydrazone。该前体突破了传统磺酰腙分解温度的限制，基于此发展了高亲电银卡宾、氟烷基卡宾、X–H 键偕二氟烯基化、单原子骨架编辑及不对称卡宾迁移等新概念与新方法，为卡宾化学的发展注入了新动力[2]。本报告将重点分享课题组单原子骨架编辑方面的研究进展[3]。

关键词 卡宾 邻三氟甲基苯磺酰腙 骨架编辑



- **Discovery of Triftosylhydrazone**
- **Gaseous Diazomethanes**
- **Highly Electrophilic Silver Carbenes**
- **Single-Atom Skeletal Editing**

图 1

参 考 文 献

Xia, Y.; Wang, J. *Chem. Soc. Rev.* **2017**, *46*, 2306.
Zhang, X.; Sivaguru, P.; Pan, Y.; Wang, N.; Zhang, W.; Bi, X. *Chem. Rev.* **2025**, *125*, 1049.
Liu, Z.; Zhang, X.; Sivaguru, P.; Bi, X. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 130.
Liu, S.; Yang, Y.; Song, Q.; Liu, Z.; Lu, Y.; Wang, Z.; Sivaguru, P.; Bi, X. *Nat. Chem.* **2024**, *16*, 988.
Zhang, X.; Song, Q.; Liu, S.; Sivaguru, P.; Liu, Z.; Yang, Y.; Ning, Y.; Anderson, E. A.; de Ruiter, G.; Bi, X. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 215.

从[季碳]到[季碳]* —— 丙二腈去对称化反应

刘文博

武汉大学 湖北省武汉市武昌区八一路 299 号 430072 wenboliu@whu.edu.cn

摘要 季碳中心可有效拓展分子的三维立体空间，也可能会影响其活性[1]。氰基是重要的药效基团(pharmacophore)，α-全碳季碳有机腈结构(氰基季碳中心)不仅具有季碳的特性，例如能显著增强目标分子和受体的相互作用，还可避免氰基 α-位碳氢键在体内被氧化引起有毒氰负离子的释放，在药物化学中受到了广泛的关注。更重要的是，氰基是用途广泛的官能团，从含氰基季碳的化合物出发可以实现结构丰富的季碳化合物和配体的快速构筑。因此，发展构筑季碳有机腈化合物的新方法，在新药研发和有机合成方面都具有重要的意义。针对这一重要结构的合成，我们发展了“丙二腈去对称化”构筑氰基季碳中心的策略[2,3]。为了解决催化剂对结构线性、体积小、配位性强的一对对映异位氰基的手性识别，我们设计了“环构象辅助的手性配体诱导(辅助识别)”手性控制模式，借助配体的手性空腔和环状过渡态中不同构象之间的能量差(环构象辅助)，利用原位生成高活性金属物种的基元反应启动方式，实现了丙二腈的高对映选择性去对称化转化，为氰基季碳中心的不对称构建提供了新的方法。最近，我们还发展了脱氰偶联反应，把 1,1-二取代丙二腈作为叔碳前体用于偶联反应[3]。

关键词 季碳中心，不对称催化，丙二腈，去对称化

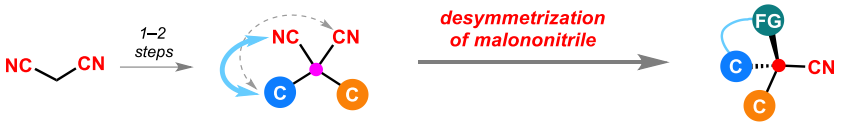


图 1：丙二腈去对称化策略构筑季碳中心

参 考 文 献

(a) Liu, Y.; Han, S.-J.; Liu, W.-B.; Stoltz, B. M. *Acc. Chem. Res.* **2015**, *48*, 740; (b) Talele, T. T. *J. Med. Chem.* **2020**, *63*, 13291; (c) Lipinski, C.; Hopkins, A. *Nature* **2004**, *432*, 855; Quasdorf, K. W.; Overman, L. E. *Nature* **2014**, *516*, 181.

Selected reviews of desymmetrization: (a) Xu, P.; Zhou, F.; Zhu, L.; Zhou, J. *Nat. Synth.* **2023**, *2*, 1020; (b) Yang, C.-J.; Liu, L.; Gu, Q.-S.; Liu, X.-Y. *CCS Chem*. **2024**, *6*, 1612.

(a) Lu, Z.; Hu, X.-D.; Zhang, H.; Zhang, X.-W.; Cai, J.; Usman, M.; Cong, H.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 7328; (b) Hu, X.-D.; Chen, Z.-H.; Zhao, J.; Sun, R.-Z.; Zhang, H.; Qi, X.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 3734; (c) Chen, Z.-H.; Sun, R.-Z.; Yao, F.; Hu, X.-D.; Xiang, L.-X.; Cong, H.-J; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc*. **2022**, *144*, 4776; (d) Huang, H.-G.; Zheng, Y.-Q.; Zhong, D.; Deng, J.-L.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 10463; (e) Xie, Y.-Z.; Yang, D.-S.; Bai, L.-G.; Yang, J.-W.; Gu, B.; Liu, M.-T.; Wang, Q.-Y.; Wang, W.; **Liu, W.-B.***; Song, H.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 30, 26980. (f) Bai, L.-G.; Zheng, Y.-Q.; Chen, H.-N.; Cai, J.-H.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 14574.

(a) Chen, Z.-H.; Zheng, Y.-Q.; Huang, H.-G.; Wang, K.-H.; Gong, J.-L.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 14445; (b) Ding, G.-F.; Chen, Z.-H.; Deng, J.-L.; Zheng, Y.-Q.; Hu; X.-D.; **Liu, W.-B.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 42005.

双核金属催化

王晓明

中国科学院上海有机化学研究所，上海市徐汇区零陵路 345 号，200032
*Email: xiaoming@sioc.ac.cn

摘要 金属与金属之间的相互作用及其对催化的影响，是均相和非均相金属催化中的重要科学问题。在多金属酶和非均相催化中，双（多）核金属位点往往是催化反应的中心，双金属间的协同效应被认为起到了重要的作用。而均相金属催化剂主要依赖于配体调控单核催化中心。受酶催化中多金属协同机制的启发，借鉴双核协同效应，有望提升均相催化剂的效率、拓展金属中心的新催化功能，并实现一些挑战性的催化转化。因此，我们致力于双核金属催化剂的设计开发、应用探索及其作用机制研究。通过开展配体修饰经典双核催化剂、优势单核催化剂双核化和金属物种的原位簇集和催化性能等研究，成功发展了一系列双核及多核金属催化剂，包括双核铑[1,2]、双核镍[3]、手性双核铜[4]、三核锌等体系[5]，实现了经典单核催化剂难以完成的转化过程，并展现出双核结构以及原位簇集的纳米团簇[6]所带来的超高效率与独特催化性能（图 1）。

关键词 均相金属催化；双核金属催化；超高效率；新反应；双核协同效应

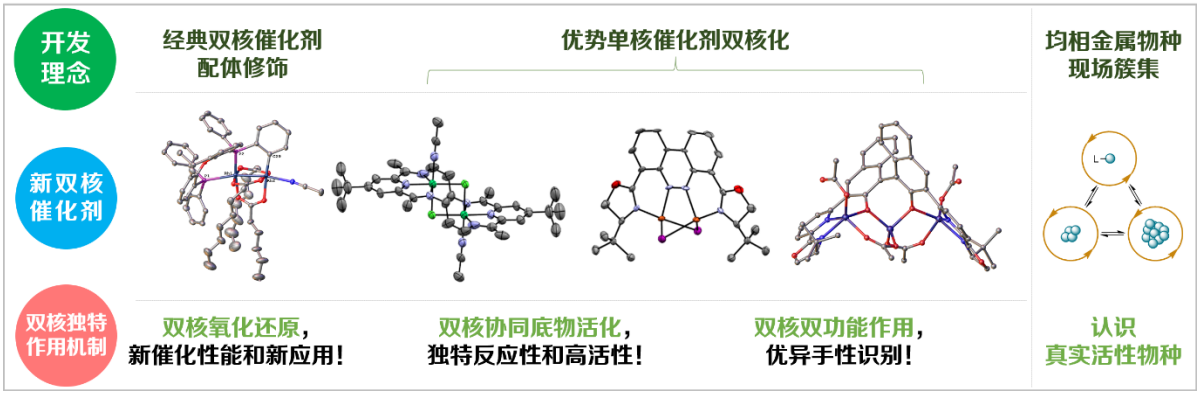


图 1：金属核数对均相催化性能的调控—从单核中心到多核协同

参 考 文 献

[1] Lu, B.; Liang, X.; Zhang, J.; Wang, Z.; Peng, Q.*; Wang, X.* *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 11799.

[2] Luo, Y.; Huang, G.; Ding, K.*; Xue, X.-S.*; Wang, X.* *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 1196.

[3] Chen, K.; Zhu, H.; Li, S.; Bai, J.; Guo, Y.; Ding, K.*; Peng, Q.*; Wang, X.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 24877.

[4] Cai, Q.; Rao, H.; Li, S.-J.; Lan, Y.*; Ding, K.*; Wang, X.*, *Chem*. **2024**, *10*, 265.

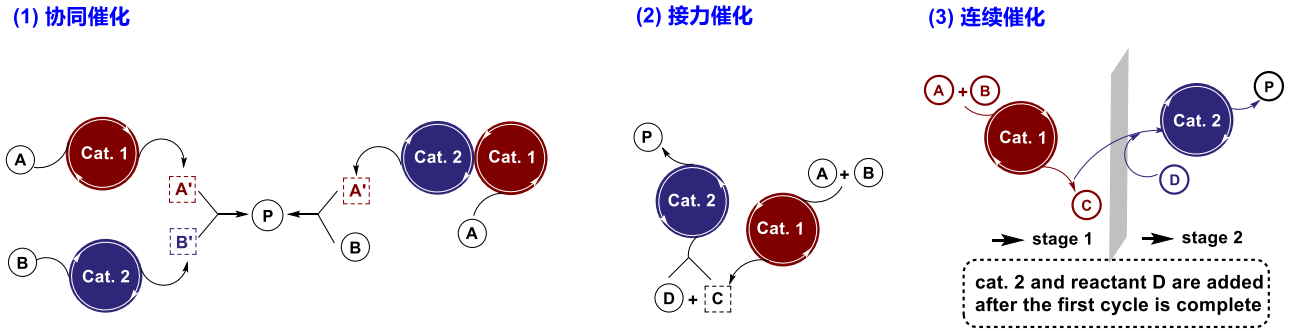
[5] He, J.; Jiang, S.; Qiu, y.; Liu, Y.; Ding, K.*; Wang, X.* *ACS Cent. Sci.* **2025**, *11*, 1773.

[6] Su, Y.; Shen, K.; Shi, P.; Liu, C.; Song, S.; Yi, H.*; Lei, A.; Liu, Y.; Wang, H.; Li, X.; Liu, Q.; Xu, C.*; Wang, X.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 39561.

有机小分子/金属联合不对称催化

龚流柱
中国科学技术大学化学与材料科学学院
西南科技大学材料与化学学院
E-mail: gonglz@ustc.edu.cn

不对称金属催化、生物催化和有机小分子催化是高效合成手性化合物的基本模式，分别于2001、2018和2021年获得诺贝尔化学奖。有机小分子/金属联合催化可同时或连续活化多个化学键并使其有序重组，提供更丰富的立体控制模式和反应途径，因此能够发展单一催化剂难以实现的反应。有机小分子/金属联合催化分为“协同催化”、“接力催化”和“连续催化”等三种主要模式（图一）。自2001年我们首次报道手性有机小分子和金属协同催化的不对称反应以来[1]，该领域得到迅猛发展，业已成为独立的热点研究领域[2]。近年来，我们先后创制了系列有机小分子/金属和有机小分子/金属光催化剂等联合催化剂体系，发展了一系列新型不对称有机化学反应，实现了立体和结构多样性合成以及非活性分子体系的不对称转化[3]。本次报告主要介绍代表性催化剂体系及其催化的不对称反应以及近年来我们小组的进展[3-5]。



参考文献:

1. (a) Chen, G.; Deng, Y.; Gong, L.; Mi, A.; Cui, X.; Jiang, Y.; Choi, M. C. K.; Chan, A. S. C. *Tetrahedron: Asymmetry* **2001**, *12*, 1567; (b) Nakoji, M.; Kanayama, T.; Okino, T.; Takemoto, Y. *Org. Lett.* **2001**, *3*, 3329.
2. (a) Han, Z.-Y.; Wang, C.; Gong, L.-Z. *Science of Synthesis: Asymmetric Organocatalysis*, (Ed.: Maruoka, K.), Georg Thieme Verlag, Stuttgart, **2012**, Vol. 2, p 697; (b) *Topics in Current Chemistry Collections: Asymmetric Organocatalysis Combined with Metal Catalysis* (Eds. Arndtsen, B. A.; Gong L.-Z.), Springer, 2020; (c) Gong, L.-Z. *Asymmetric Organo-Metal Catalysis: Concepts, Principles, and Applications*, Wiley-VCH: Weinheim, Germany, 2021.
3. (a) Chen, D.-F.; Han, Z.-Y.; Zhou, X.-L.; Gong, L.-Z. *Acc. Chem. Res.* **2014**, *47*, 2365. (b) Chen, D.-F.; Gong, L.-Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 2415. (c) Chen, D.-F.; Song, J.; Gong, L.-Z. *ACS. Cent. Sci.* **2025**, *11*, 1275.
4. (a) Li, S.; Gong, Q.-W.; Lam, Y. T. C.; Ng, E. W. H.; Song, J.; Gong, L.-Z. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025,** *64*, e202519335. (b) Wen, Y.-H.; Wang, Y.-H.; Gong, Q.-W.; Li, S.; Song, J.; Gong, L.-Z. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *64*, e202416089.
5. (a) Ding, W.-W.; He, Z.-Y.; Sayed, M.; Zhou, Y.; Han, Z.-Y.; Gong, L.-Z. *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 507. (b) Wang, P.-S.; Gong, L.-Z. *Acc. Chem. Res.* **2020**, *53*, 2841. (c) Wang, P.-S.; Gong, L.-Z. *Chin. J. Chem.* 2023, *41*, 1841.

常温常压芳环氢化反应和金属催化成环反应的发现和应用

余志祥

北京大学化学学院，北京，100871 编

Email: yuzx@pku.edu.cn

摘要：许多活性天然产物和药物分子中具有复杂的环系结构。如何高效构建这些环系结构往往成为合成这些分子的最大挑战之一。争对这一科学问题，我们课题组在过去二十多年里发展了系列成环反应，为化学家合成环系分子骨架提供新的合成工具。我们课题组以及国内外多个课题组还将[5+2+1]反应，[3+2+1]反应，[5+1]反应等应用于多个复杂天然产物的合成。本报告中我将对课题组近年发展的部分反应进行介绍，包括常温常压下芳环氢化反应（Figure 1A），铑催化的两个扩环反应（Figure 1B）；金属铑或镍催化的成环反应和在螺旋桨烷天然产物合成的应用（Figure 1C）。

关键词：芳环氢化；金属催化；成环反应

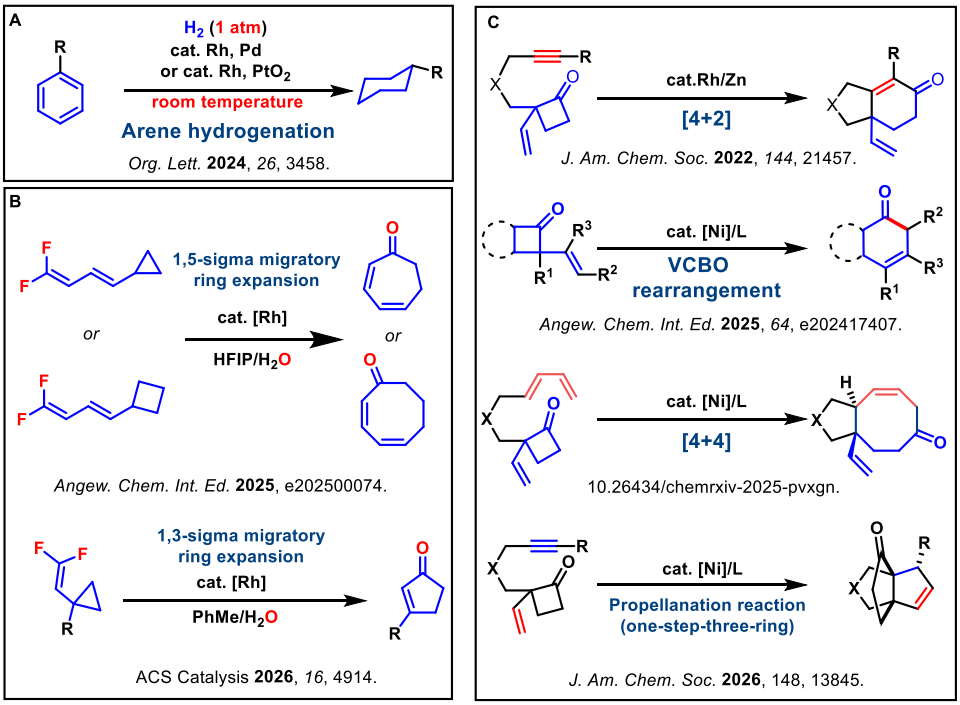


Fig. 1 Ring formation reactions discussed in this talk

双亲性硼物种赋能的催化有机合成

李鹏飞
西安交通大学前沿科学技术研究院/化学学院，西安市西安交通大学创新港校区 19 号楼 710041
Email: lipengfei@xjtu.edu.cn

摘要 过渡金属催化剂一般包括金属和配体两部分，两部分的给受电子相互作用造就了过渡金属在氧化还原催化中的强大威力。常用过渡金属的电负性在 2.0 上下，常用配体中心元素的电负性则在 2.0-3.5 之间。有趣的是，尽管硼化合物是常见的路易斯酸，电负性约为 2.0 的硼元素还极少被考虑用作氧化还原催化中心或配体。为了探索硼作为类过渡金属催化剂或配体中心的可能性，拓宽氧化还原催化剂在元素周期表中的分布，本课题组近十余年来围绕二取代 sp^2 硼基物种的产生与催化应用，发展了 N,B 双齿配体骨架及其促进的催化反应，实现了系列类过渡金属的吡啶/硼中心自由基催化反应。这些结果为过渡金属和主族元素催化提供了新思路，同时发展了若干高效催化有机合成方法。

关键词 有机硼；催化；合成方法



图 1：用于新型催化剂设计的双亲性硼物种

参 考 文 献

Wang, G.; Xu, L.; Li, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, *137*, 8058.
Wang, G.; Liu, L.; Wang, H.; Ding, Y.-S.; Zhou, J.; Mao, S.; Li, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 91.
Ding, Z.; Liu, Z.; Wang, Z.; Yu, T.; Xu, M.; Wen, J.; Yang, K.; Zhang, H.; Xu, L.; Li, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8870.
Yu, T.; Yang, J.; Wang, Z.; Ding, Z.; Xu, M.; Wen, J.; Xu, L.; Li, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 4304.
Ding, Z.; Wang, Z.; Wang, Y.; Wang, X.; Xue, Y.; Xu, M.; Zhang, H.; Xu, L.; **Li, P.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202406612.

经过骨架编辑的天然产物全合成和天然高分子木质素降解

曾会应

兰州大学化学化工学院、天然产物化学全国重点实验室，甘肃省兰州市天水南路 222 号，730000，
zenghy@lzu.edu.cn

摘要 天然产物资源主要有两大类。一类是含量巨大的可再生天然高分子化合物资源，如木质素、纤维素、半纤维素等，另一类是含量极低的天然有机小分子化合物。对于宏量的天然产物，主要是采用降解或高效转化利用的手段，使这类天然高分子产物得到充分的资源利用。但对于微量的天然产物主要是采用全合成的手段合成足够的量，再进一步开发利用。其中木质素是地球上仅次于纤维素的一种可再生天然产物资源。如果能将它转化成有机小分子，将对提升其经济效益乃至资源可持续发展和环境污染治理都具有重要影响。我们提出了”切断-偶联”策略[1]，成功实现了木质素 4-O-5 模型化合物通过双 C(Ar)-O 键切断并分别与有机胺[2]和无机氨水[3]交叉偶联反应，转化成经济价值高的苯胺衍生物的方法。此外还通过“切断-偶联”策略实现了木质素 β-O-4 键的切断并与胺类化合物偶联反应，生成高附加值的苄胺类化合物[4]。我们实现了可见光诱导有机小分子催化六种不同来源的真实木质素降解，获得可溶性有机小分子化合物[5] (Fig. 1a)。将木质素降解成高附加值的含氮类有机小分子，替代化石来源，既能实现变废为宝，也能为实现可再生资源替代不可再生资源提供新的技术。

白雀胺(quebrachamine)是白坚木类生物碱，具有降压、抗菌和消炎的作用。它是一个单萜吲哚生物碱，含有一个季碳中心和一个九元中环桥环。最近，我们发展了吲哚C2位的原子替代骨架编辑新方法，并应用该方法实现了白雀胺(quebrachamine)的四步简洁高效的全合成(Fig. 1b) [6]。

关键词 天然产物全合成，木质素降解，骨架编辑

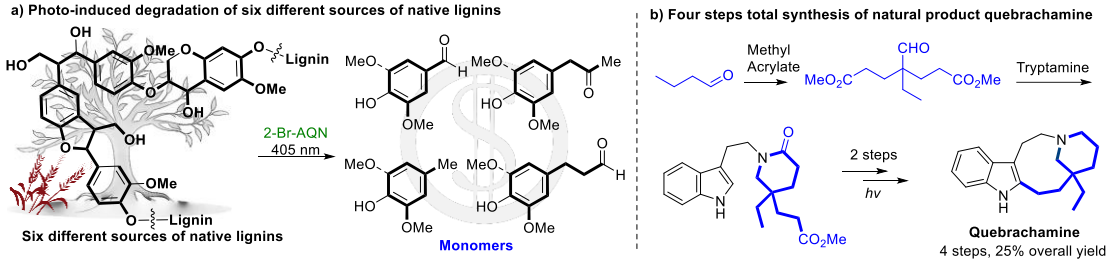


图 1：Degradation of natural lignins and total synthesis of nature product quebrachamine

参 考 文 献

Zeng, H.; Cao, D.; Qiu, Z.; Li, C.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2018**, *57*, 3752
Qiu, Z.; Zeng, H.; Li, C.-J. *Acc. Chem. Res.*, **2020**, *53*, 2395
Cao, D.; Zeng, H.; Li, C.-J. *ACS Catal.*, **2018**, *8*, 8873
Jia, L.; Li, C.-J.; Zeng, H., *Chin. Chem. Lett.*, **2022**, *33*, 1519.
Zheng, M.; Lang, Y.; Han, X.; Jia, L.; Zeng, H.; Li, C.-J., *Cell Rep. Phys. Sci.*, **2024**, *5*, 102009.
Zhang, L.; Lang, Y.; Luo, Z.; Han, X.; Zeng, H.; Li, C.-J., *Science*, **2026**, *DOI: 10.1126/science.aec3587*.

Beyond *para*- and *meta*-Substitution: Synthesis and Biological Validation of Chalcogen-Rich Thiabicyclo[3.1.1]heptanes as Bioisosteres of Aryl Thioether Derivatives

冯见君,* 王焜榉，唐磊，何恒先
湖南大学化学化工学院，长沙市岳麓区麓山南路麓山门，410082
*Email: jianjunfeng@hnu.edu.cn

摘　要： A general and practical approach to functionalized thiabicyclo[3.1.1]heptanes (thia-BCHeps) enables divergent synthesis of 3D analogs of *ortho*-, *meta*-, and 1,2,4-trisubstituted aryl thioether derivatives. Crystallographic analysis, physicochemical studies, and biological evaluation further validated these thia-BCHeps as a new generation of saturated bioisosteres for aryl thioethers, aryl sulfones, and aryl sulfoximines. [1-9]

关键词　生物电子等排体；双环丁烷；硫杂环；成药性；环加成反应

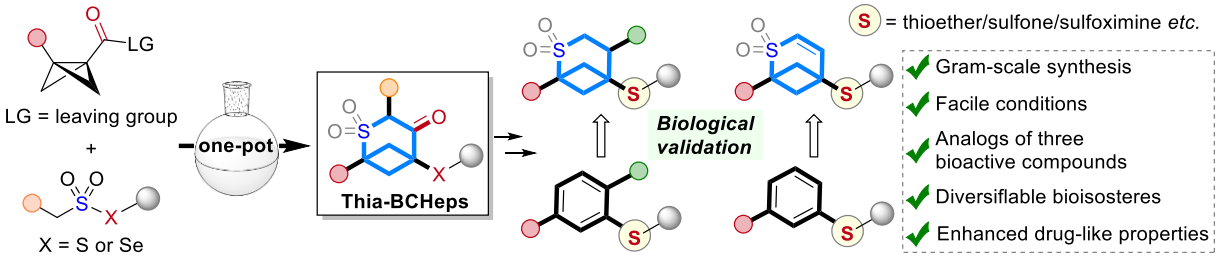


图 1：多取代芳基硫醚衍生物的饱和生物电子等排体设计合成与生物活性评价

参 考 文 献

Wu, F.; Wang, J.-J.; Xiao, Y.; Peng, Q.; Li, Y.-J.; Peng, K.; Han, Q.; Wei, M.; Qian, Y.; Zhang, W.; Wang, G.; Feng, J.-J. *Nat. Chem.* **2026**, DOI: 10.1038/s41557-026-02097-7
Xiao, Y.; Wu, F.; Tang, L.; Zhang, X.; Wei, M.; Wang, G.; Feng, J.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202408578
Zhou, J.-L.; Xiao, Y.; He, L.; Gao, X-Y.; Yang, X.-C.; Wu, W.-B.; Wang, G.; Zhang, J.; Feng, J.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 19621
Tang, L.; Xiao, Y.; Wu, F.; Zhou, J.-L.; Xu, T.-T.; Feng, J.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202310066
Xiao, Y.; Tang, L.; Yang, X.-C.; Wang, N.-Y.; Zhang, J.; Deng, W.-P.; Feng, J.-J. *CCS Chem.* **2025**, *7*, 1903
He, H.-X.; Yang, X.-C.; Xiao, Y.; Tang, L.; Xu, L.-W.; Feng, J.-J. *Sci. China Chem.* **2026**, *69*, 1120
Xu, R.; Cao, B.; Wang, Y.; Zhang, J.; Huang, Y.; Gao, Y.; Li. W. *Chin. J. Chem.* **2025**, *43*, 3259
Wang, X.; Meng, J.; Zhao, D.; Tang, S.; Sun, K. *Chin. Chem. Lett.* **2023**, *34*, 107736
Pickford, H. D.; Ripenko, V.; McNamee, R.E.; Holovchuk, S.; Thompson, A. L.; Smith, R. C.; Mykhailiuk, P. K.; Anderson, E. A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202213508

基于自由基调控的碳氢键不对称转化

刘国生

新基石科学实验室，中国科学院上海有机化学研究所，金属有机国家重点实验室，上海市零陵路 345 号，200032

Email: gliu@mail.sioc.ac.cn

摘要 烃类分子碳氢键的活化及转化是有机化学的圣杯，近年来该领域的研究取得了突破性的发展。其中基于自由基撅氢（HAT）策略也受到极大关注，但如何实现自由基中间体的选择性形成及转化的控制极其关键，这些都是自由基化学中的难点问题[1]。针对这些科学难题，如何发展新的策略来调控上述过程，发展碳氢键的选择性官能团化显得非常重要。在本次报告中，将探讨如何利用金属催化剂对此展开研究，探索金属物种与自由基中间体的作用新模式，揭示金属在自由基精准攫氢和自由基的不对称转化的调控机制，实现了有机分子中多种碳氢键的高位点的选择性攫氢以及不对称氰化等系列反应[2]。这些反应适合于复杂烃类分子的后期修饰，为活性分子库的快速构建提供了新思路。

关键词 自由基攫氢；铜催化自由基接力；碳氢键活化；不对称催化

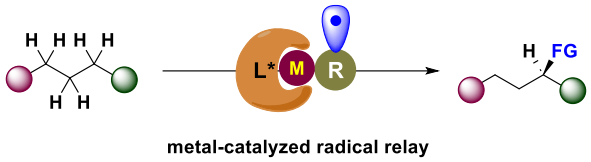


图 1：Precise C-H Functionalization

参 考 文 献

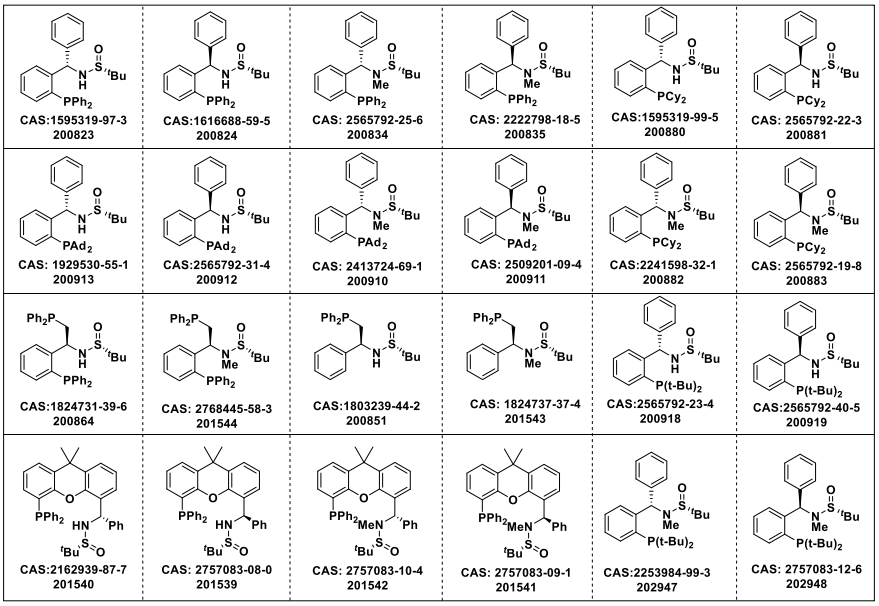
[1] (a) Zhang, Z.; Chen, P.; Liu, G. *Chem. Soc. Rev.* **2022**, *51*, 1640–1658. (b) Wang, F.; Chen, P.; Liu, G. *Nat. Synth.* **2022**, *1*, 107–116. (c) Li, J.; Blockhaus, T.; Liu, G. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 22269−22283.

[2] (a) Zhang, W.; Wang, F.; McCann, S. D.; Wang, D.; Chen, P.; Stahl, S. S.; Liu, G. *Science* **2016**, *353*, 1014–1018. (b) Li, J.; Zhang, Z.; Wu. L.; Zhang, W.; Chen, P.; Lin, Z.; Liu, G. *Nature* **2019**, *574*, 516–521. (c) Fan, W.; Zhao, X.; Deng, Y.; Chen, P.; Wang, F.; Liu, G. *J. Am. Chem. Soc*. **2022**, *144*, 13468–13474. (d) Cheng, Z.; Yang, T.; Li, C.; Deng, Y.; Zhang, F.; Chen, P.; Lin, Z.; Ma, S.; Liu, G. *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 25995–26002. (e) Zhang, H.; Zhou, Y.; Yang, T.; Wu, J.; Chen, P.; Liu, G. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 58-66. (f) Zhou, Y.; Chen, P.; Liu, G. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 22873−22882. (g) Zhao, P.; Deng, Y.; Chen, P.; Liu, G. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *47*, 46847–46853.

基于 Sadphos（赛德福仕）的不对称催化

张俊良

近年来，基于非 C2 对称性，刚柔并济，软硬（原子）兼施的设计理念，我们小组设计和发展了一类具有自主知识产权的具有自适应性的手性配体 Sadphos（中文名：赛德福仕），其来源于亚磺酰胺膦配体的英文名 Sulfinamide Phosphine 简称。目前，这类配体已成功应用于铜、银、金、镍、钯，钴、铑、铱 8 种过渡金属催化的不对称反应, 其中许多反应是已知配体长期未能解决的难题。同时 Sadphos 可以作为手性有机小分子催化剂，是一类新型双功能叔膦催化剂。这些配体在 Strem、大赛璐、安耐吉、毕得、乐研、凯米莱铂、小辣椒、百灵威有售，其中选取 24 个苯环取代的作为 Sadphos 基本版本试剂盒，以利用快速找到正确的方向，并搭配相应的试剂盒，找到最优的配体。



参考文献：

1. Z.-M. Zhang, P. Chen, W.-B. Li, Y.-F. Niu, X.-L. Zhao, and J. Zhang*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 4350.
2. Z.-M. Zhang, [#] B. Xu, [#] L. Wu, L. Zhou, D. Ji, Y. Liu, Z. Li,* and J. Zhang* *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 8110.
3. T.-Y. Lin, Z. Pan, Y. Tu, S. Zhu, H.-H. Wu, Y. Liu, Z. Li,* J. Zhang.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 22957.
4. P. Zhang, J. Han, and J. Zhang*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019***, 58*, 11444.
5. X. Su,[#] W. Zhou,[#] Y. Li, and J. Zhang*. *Angew.Chem .Int. Ed*. **2015**, *54*, 6874.
6. W. Li, J. Zhang*, *Acc. Chem. Res.* 2024, 57, 489–513.

New access to organoboranes

Yangjian QUAN
Department of Chemistry, Faculty of Science, The Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China
chyjquan@ust.hk

Boron-containing compounds are finding valuable applications in catalysis, synthetic chemistry, molecular materials, and drug discovery. Developing powerful and versatile synthetic methods to access complex organoboron compounds is highly desirable and profoundly meaningful. One promising approach involves the rational design of new boron-based catalyst, synthon and reagent. Since 2021, our group has been dedicated to engineering metal-mimetic borenium catalyst,[1] boron-carbon diradical synthon,[2] and borylation reagent[3] for establishing efficient synthetic protocols. These protocols facilitate the convenient construction of a wide range of previously inaccessible or challenging organoboron skeletons, expanding the room of boron chemistry for various applications.

Keyword: borenium catalysis, boron-carbon diradical, borylation reagent.

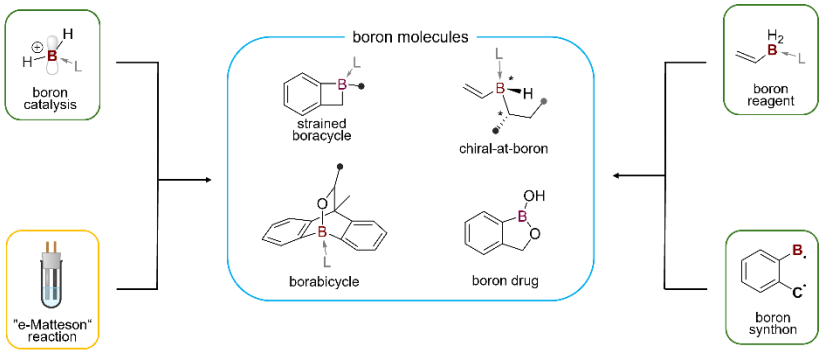


Figure 1. New synthetic strategies

References:

[1] Zhu, Z.; Chan, W. C.; Gao, B.; Hu, G.; Zhang, P.; Fu, Y.; Ly, K. S.; Lin, Z.; Quan, Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 880.
[2] Wang, X.; Zhang, P.; Yang, Z.; Sun, W.; Lyu, H.; Lin, Z.; Quan, Y. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 663.
[3] (a) Hu, G.; Zhang, P.; Wang, X.; Wan, C.; Fu, Y.; Leung, W. H.; Lin, Z.; Quan, Y. *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 13449; (b) Lin, J.; Zhang, P.; Lou, X.; Lin, Z.; Lyu, H.; Quan, Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 18397; (c) Fang, S.; Zhang, P.; Hu, G.; Lyu, H.; Quan, Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, *148*, 12166–12175.

二氧化碳参与的有机合成化学

颜思顺，廖黎丽，章炜，宋磊，叶剑衡，余达刚*

四川大学 四川省成都市武侯区望江路 29 号 610064
* dgyu@scu.edu.cn

摘要 二氧化碳（CO_2）是廉价易得且可再生的碳一资源，利用其制备具有高附加值的羧酸和含羰基杂环具有重要的学术价值和社会意义。由于 CO_2 在热力学和动力学方面有较高的稳定性，反应活性较低，CO_2 活化具有巨大的挑战[1,2]。该领域虽然已有很多进展，但催化体系、反应类型和底物范围等仍有局限性。我们课题组坚持围绕 CO_2 高效活化与选择性转化的关键科学问题开展独特研究[3]，发展了“自由基型 CO_2 有机转化”模式和“可见光促进 CO_2 单电子活化”策略，开发了多种 CO_2 参与的有机转化反应，为 CO_2 高效高选择性利用提供了一些新思路。

关键词 二氧化碳、可见光催化、电化学、过渡金属催化、自由基

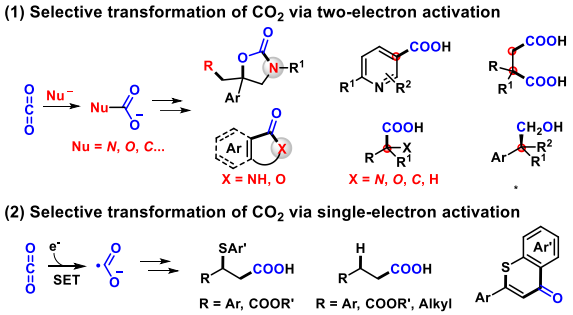


图 1 CO_2 Utilization in Organic Synthesis.

参 考 文 献

[1] a) 何良年，二氧化碳化学，科学出版社, 2013. b) 王献红，二氧化碳捕集和利用，化学工业出版社，2015. c) M. He, Y. Sun, B. Han, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202112835.
[2] Our reviews: a) *Acc. Chem. Res.* **2021**, *54*, 2518. b) *Natl. Sci. Open* **2023**, *2*, 20220024. c) *Sci. Bull.* **2023**, *68*, 3124. d) *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 2728. e) *Chem. Soc. Rev*. **2025**, *54*, 11583.
[3] Selected work: a) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 7068. b) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 10022. c) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56*, 15416. d) *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 17011. e) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 13897. f) *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 17338. g) *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 3592. h) *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 18825. i) *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 3263. j) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 21121. k) *CCS Chem.* **2021**, *3*, 1746. l) *Nat. Catal.* **2021**, *4*, 304. m) *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 2812. n) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 14068. o) *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 3306. p) *Chem* **2021**, *7*, 3099. q) *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 7086. r) *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 2062. s) *Nat. Catal.* **2022**, *5*, 32. t) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202217918. u) *Nature* **2023**, *615*, 67. v) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202301892. w) *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 3529. x) *Nat. Catal.* **2023**, *6*, 959. y) *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 2919. z) *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 394. aa) *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 10132. ab) *Chem* **2024**, *10*, 938. ac) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202403401. ad) *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 14864. ae) *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 28350. af) *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202413305. ag) *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 1850. ah) *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 23715. ai) *Angew. Chem. Int. Ed*. **2026**, e21319. aj) *Angew. Chem. Int. Ed*. **2026**, e5979629.

张力分子的立体选择性构建及应用

陆平

复旦大学化学系，上海 200433 plu@fudan.edu.cn

摘要 多取代环丁烷骨架作为天然产物、药物分子、含能燃料以及聚合单体的核心骨架，实现其高效合成是开展功能应用研究的基础，同时功能应用的需求也推动着合成方法的持续创新和发展。我们聚焦多取代环丁烷张力环的选择性构筑与应用，围绕光致[2+2]-环加成新策略、前手性四元环立体选择性转化两个方向开展研究，建立了多取代张力环立体可控合成的新途径，实现了该领域合成方法学的发展及天然产物、药物核心骨架的高效构建。

关键词 张力分子、光诱导环加成、天然产物合成

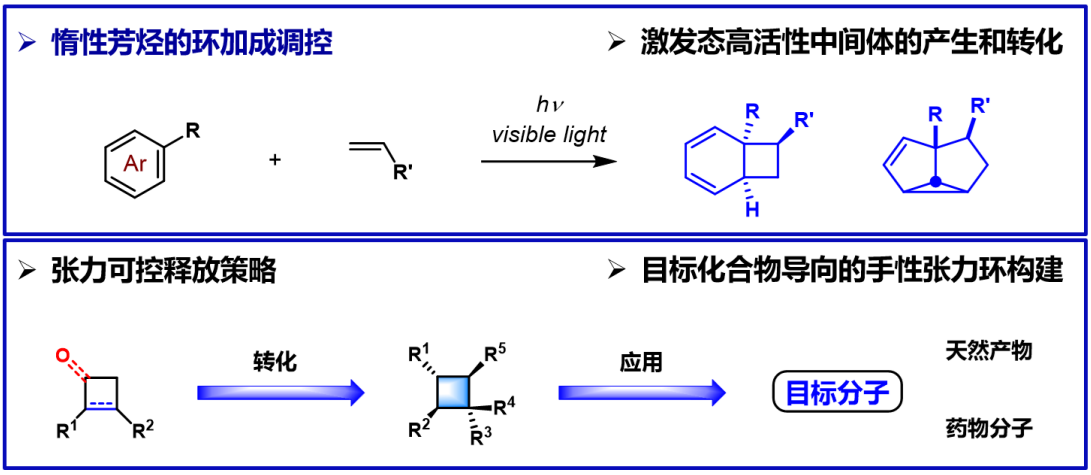


图 1：张力环构建策略和应用

参 考 文 献

1. Peng Yan†, Qinqin Wu†, Hui-Lan Hu†, Jinbo Zhao*, Xiao-Ning Guo*, Li-Zhu Wu*, and **Ping Lu***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e21736.
2. Qinqin Wu, Shuo Yang, Minyan Wang,* and **Ping Lu***, *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 28810–22819.
3. Zhonggui Wang,§ Jie Zhu,§ Minyan Wang,* and **Ping Lu***, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 12691–12701.
4. Shaowei Wang+, Changxu Zhong+, Yingchao Huang, and **Ping Lu***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202400515.
5. Peng Yan, Simone Stegbauer, Qinqin Wu, Elena Kolodzeiski, Christopher J. Stein, **Ping Lu***, and Thorsten Bach*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202318126.

脱氨官能团化反应研究

张夏衡*

国科大杭州高等研究院 化学与材料科学学院，杭州，310024
*Email: xiahengz@ucas.ac.cn

摘要 氨基是生物活性分子中最常见的官能团之一。针对含氨基结构化合物的选择性修饰因其能够快速调控分子性质并提升高级中间体的复杂性而备受关注。然而，以氨基作为起始原料的研究目前相对较少，其作为重要合成砌块潜力尚未得到充分利用。在我们小组持续致力于利用天然官能团从大宗原料合成高价值化合物的研究框架下[1]，本研究展示了多种基于氨基的官能团转化策略。这些方法通过将氨基精准地直接转化为其他官能团，从而实现了对天然普遍存在氨基官能团的多样性高效修饰 [2]。

关键词 氨基类化合物；C-N 活化；直接脱氨；选择性修饰

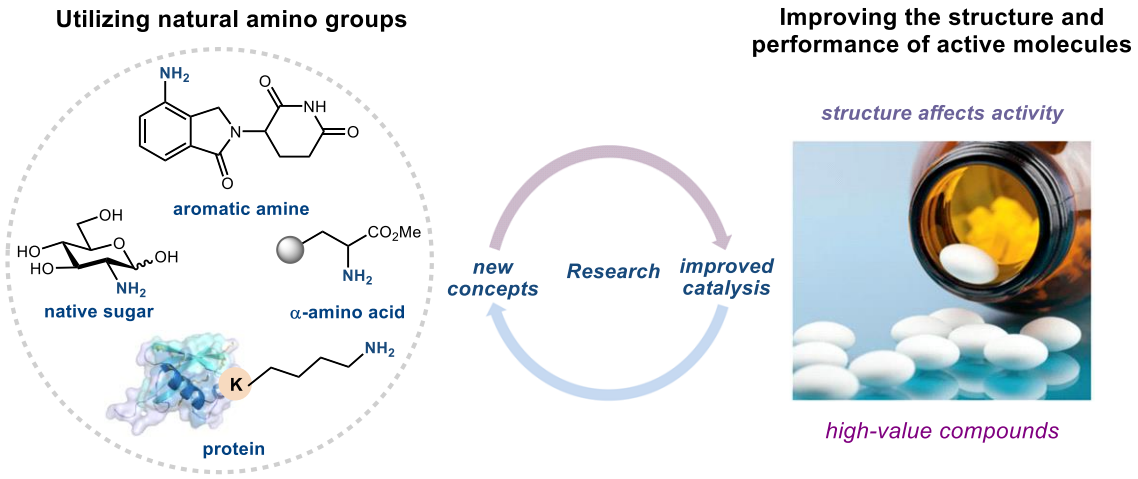


图 1：脱氨官能团化反应研究

参 考 文 献

[1] (a) Cao, S.; Zhang, H.; Chen, M.; Zhu, N.; Zhan, B.; Xu, P.; Chen, X.; Yu, B.; **Zhang, X**. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e 202412436. (b) Zhang, B.; Bai, H.; Zhan, B.; Wei, K.; **Zhang, X.** *Sci. Adv.* **2024**, *10, eado0225.* (c) Chen, M.; Cui, Y.; Chen, X.; Shang, R.; **Zhang, X**. *Nat. Commun.* 2024, *15*, 419. (d)Wang, L.; Shi, M.; Chen, X.; Su, N.; Luo, W.; **Zhang, X.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, e202314312. (e) Wei, k.; Tang, Y.; Chen, X.; Zhan, B.; **Zhang, X**. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202518599. (f) Cao, S.; Zhang, H.; Zhu, N.; Xu, P.; Chen, X.; Yu, B.; **Zhang, X**. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e1824435.
[2] (a) Tu, G.; Xiao, K.; Chen, X.; Xu, H.; Zeng, H.; Zhang, F.; Xue, X.; **Zhang, X.** *Nature* **2025**, *648*, 341. (b) Fan, W.; Cui, Y.; Zhan, B.-B.; Chen, Y.; Bao, L.; Liang, Y.; **Zhang, X.** *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 941. (c) Wang, L.; Yang, H.; Cui, J.; Chen, X.; Yu, B.; **Zhang, X.** *Chem* **2025**, doi.org/10.1016/j.chempr.2025.102744.

新型 CO_2 转化反应稀土金属有机催化剂及性能研究

王绍武*[1]，柴福祥[2]，潘睿[1]，陶孟欣[1]，黄泽明[1]

[1]安徽工程大学化学与环境工程学院，安徽芜湖，241000，[2]安徽师范大学化学与材料科学学院，安徽芜湖，241002；wsw@ahpu.edu.cn

CO_2 是重要的 C1 资源，其活化转化与利用是现代化学研究的热点领域之一。化学研究者已发展出多种方法及催化剂体系，实现 CO_2 的活化转化[1-4]。

最近，我们合成不同系列新型基于吲哚基配体稀土金属配合物，研究发现这些稀土金属配合物与助催化剂组成的新型催化剂体系可在温和条件下催化 CO_2 与环氧化物的环加成反应，同时我们还开发了新型 CO_2 与环氧化物共聚催化剂体系及解聚催化剂体系。此外，我们对催化反应的过程及催化反应中间体进行了研究。本次会议上，我们将报告最新研究结果。

关键词 稀土金属配合物，合成，CO_2 活化转化，催化剂

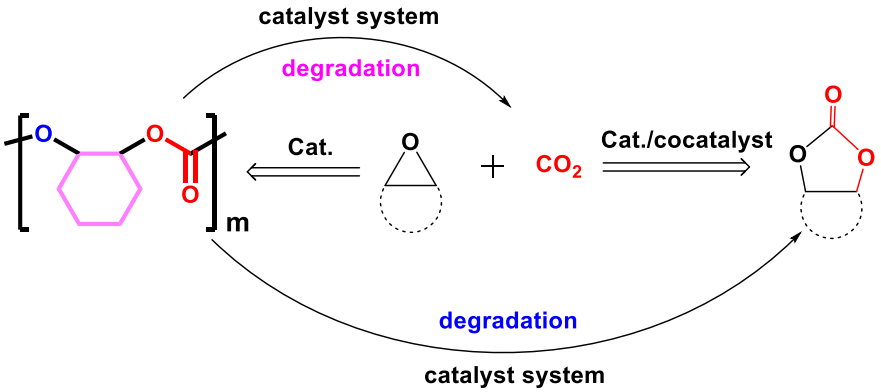


图 1：稀土金属金属催化剂体系催化 CO_2 活化转化

致谢 感谢国家区域创新发展联合基金（U23A2079）及安徽省基金（202305a12020018）的支持。

参 考 文 献

Zhu, Y.; Romain, C.; Williams, C. K. *Nature* **2016**, *540*, 354.
Sun, G.; Yu, P.; Zhang, W.; Zhang, W.; Wang, Y.; Liao, L.; Zhang, Z.; Li, L.; Lu, Z.; Yu, D.-G.; Lin, S. *Nature* **2023**, *615*, 67.
Deacy, A.; Kilpatrick, A.; Regoutz, A.; Williams, C. *Nat. Chem.* **2020**, *12*, 372.
Xin, X.; Shan, H.; Tian, T.; Wang, Y.; Yuan, D.; You, H.; Yao, Y. *ACS Sustainable Chem. & Eng.* **2020**, *8*, 13185.

白磷新生：无氯驱动绿色转型

张文雄
北京大学化学与分子工程学院 北京 中国 100871
wx_zhang@pku.edu.cn

摘要 有机膦化合物是最重要、应用最广泛的元素有机化合物之一，其传统制备路线需要经白磷氯化，同时释放大量盐酸，存在严重的效率，安全和环境问题。针对当代合成科学中磷化学化工的相关重大基础科学问题，密切关注目前我国在磷化学化工中的关键技术需求，利用双金属试剂或金属杂环试剂活化白磷，直接、高效、高选择性合成有机膦化合物[1-2]。这个避开氯化的新方法有望发展成新一代“无氯”磷化学化工合成关键技术，并为推动我国磷化学工业的变革提供科学基础和技术支撑。

关键词 白磷、无氯化方法、有机磷化合物

参 考 文 献

(a) Hu, J.; Liu, W.; Zhang, W.-X.* *Phosphorus Sulfur Silicon Relat. Elem.* **2022**, *197*, 398. (b) Huangfu, X.; Wang, Z.; Chen, Y.; Liu, W.;* Zhang, W.-X.* *Natl. Sci. Rev.* **2024**, *11,* nwae162. (c) Mei, P.; Ma, Z.; Chen, Y.; Wu, Y.; Hao, W.; Fan, Q.; Zhang, W.-X.* *Chem. Soc. Rev.* **2024**, *53,* 6735.

(a) Xu, L.; Chi, Y.; Du, S.; Zhang, W.-X.;* Xi Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 9187. (b) Du, S.; Yin, J.; Chi, Y.; Xu, L.; Zhang, W.-X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56,* 15886. (c) Du, S.; Yang, J.; Hu, J.; Chai, Z.; Luo, G.; Luo, Y.;* Zhang, W.-X.* Z. Xi, *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141,* 6843. (d) Luo, G.; Du, S.; Wang, P.; Liu, F.; Zhang, W.-X.;* Luo, Y.* *Chem. Eur. J.* **2020**, *26*, 13282. (e) Hu, J.; Chai, Z.; Liu, W.; Huang, Z.; Wei, J.; Zhang, W.-X.* *Sci. China Chem.* **2022***, 65*, 322. (f) Hu, J.; Chai, Z.; Liu, W.; Wei, J.; Lv, Z.-J.; Zhang, W.-X.* *Green Synth. Catal.* **2023***, 4*, 330. (g) Huangfu, X.; Liu, W.; Xu, H.; Wang, Z.; Wei, J.; Zhang, W.-X.* *Inorg. Chem.* **2023**, *62*, 12009. (h) Chen, Y.; Liu, W.; Huangfu, X.; Wei, J.; Yu, J.;* Zhang, W.-X.* *Chem. Eur. J.* **2023**, *29*, e202302289. (i) Huangfu, X.; Liu, W.; Song, Z.; Wei, J.; Zhang, W.-X.* *Chem* **2025**, *11*, 102496. (j) Chen, Y.; Yang, Y.-Z.; Huangfu, X.; Wei, J.; Mei, P.;* Li, Y.;* Zhang, W.-X.* *J. Org. Chem.* **2026**, *91*, 2345. (k) Yang, Y.-Z.; Chen, Y.; Huangfu, X.; Wei, J.; Mei, P.;* Li, Y.;* Zhang, W.-X.* *Org. Lett.* **2026**,28, 3336.

高活性铁配合物化学

王文光
北京师范大学化学学院，北京市新街口外大街 19 号，100875

摘要 开展高活性铁配合物活化小分子研究，有助于从分子层面揭示铁催化的基本规律，为开发新型催化剂提供理论依据，对于推动合成化学的发展具有重要科学意义。近年来，我们主要致力于高活性铁配合物的设计与合成，并围绕其在资源小分子活化转化中的应用展开系统性研究。通过采用“配位阴离子协同铁中心反应”和“金属-金属键作为电子缓冲器”两种策略，成功构建了具有协同功能的 Fe-X 和 Fe-M 型高活性配合物；在温和条件下实现了 N_2、NH_3、H_2、C_2H_2 等资源小分子的高效活化与转化；分离并表征了多种铁-氮、铁-氢、铁-碳等关键活性中间体，深入揭示了其结构与反应性能的关系。

关键词 铁配合物，小分子活化，金属−金属键，金属−配体协同

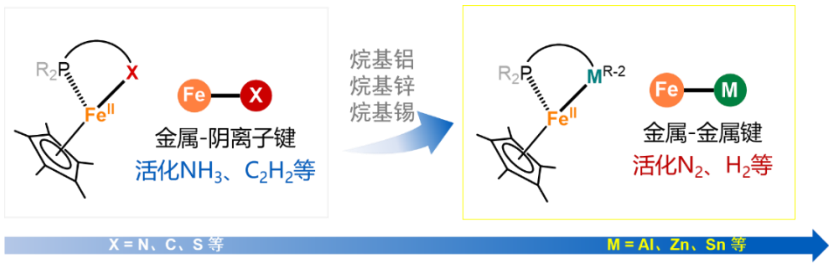


图 1：Exploring highly active iron complexes for activating small molecules

参 考 文 献

Peng, Z.; Liu, J.; Yang, X.-Y.; Ye, S.; Jiang, X.; Chen, B.; Liao, R.-Z.; Tung, C.-H.; Wang, W.; Wu, L.-Z. *J. Am. Chem. Soc.*, **2025**, *147*, 24014.
Zheng, Q.; Jiang, X.; Sun, R.; Zhang, J.; Ye, S.; Tung, C.-H.; Wang, W.; Wu, L.-Z. *Angew. Chem., Int. Ed.*, **2025**, e202504538.
Li, Y.; Chen, J.; Zhang, X.; Peng, Z.; Miao, Q.; Chen, W.; Xie, F.; Liao, R.; Ye, S.; Tung, C.-H.; Wang, W. *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, *145*, 26915.
Li, Y.; Chen, J.; Miao, Q.; Yu, X.; Feng, L.; Liao, R.; Ye, S.; Tung, C.-H.; Wang, W. *J. Am. Chem. Soc.*, **2022**, *144*, 4365.
Liu, J.; Song, H.; Wang, T.; Jia, J.; Tong, Q.-X.; Tung, C.-H.; Wang, W. *J. Am. Chem. Soc.*, **2021**, *143*, 409.

氧化还原活性配体辅助的稀土中心还原消除

房华毅 [1, 2*]，吴长江 [3]

1 南开大学材料科学与工程学院 天津市津南区海河教育园区同砚路 38 号 300350
2 南开大学元素有机化学国家重点实验室 天津市南开区卫津路 94 号 300071 hfang@nankai.edu.cn
3 淮北师范大学化学与化工学院 安徽省淮北市相山区东山路 100 号 235000 wucj@chnu.edu.cn

摘要 还原消除是构筑化学键的重要基元反应。由于双电子转移难以发生，目前尚无稀土中心诱导的还原消除过程被报道。本研究报道了氧化还原活性配体辅助的稀土中心 C–C 键还原消除反应。在温和条件下，稀土双烷基配合物(L^{nacnac})RE(III)(CH_2SiMe_3)$_2$(THF)可与偶氮苯类底物发生反应，经由还原消除生成 2-(三甲基硅基甲基)偶氮苯及(L^{nacnac})RE(III)(η^2-PhNNPh$^{\bullet-}$)$_2$ 配合物。机理研究显示，偶氮苯类底物中 N=N 的 π*轨道具有合适的能量，可以在还原消除过程中作为电子受体，从而避免能量不利的稀土中心双电子还原过程。该研究表明氧化还原配体的引入是拓展稀土配合物反应性的重要潜在途径。

关键词 稀土配合物；还原消除；氧化还原活性配体；C−C 键构筑

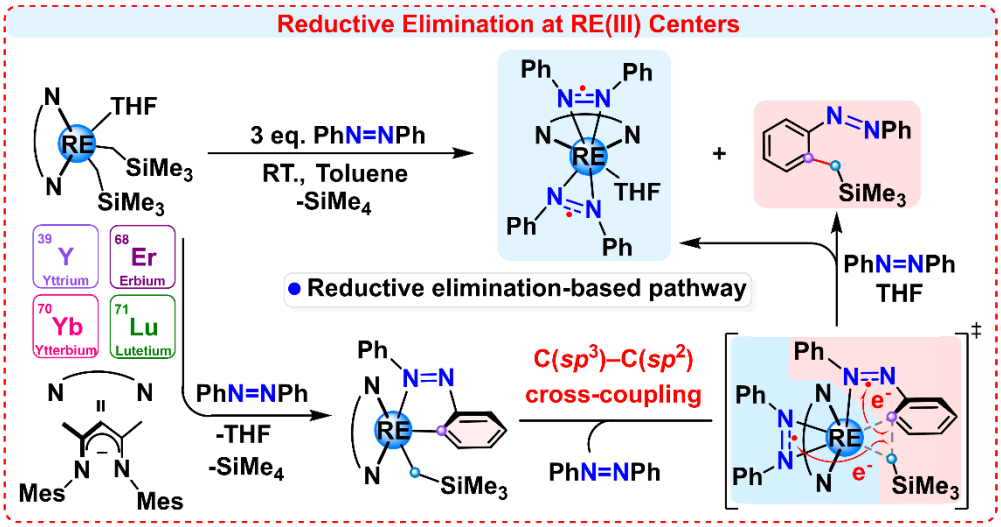


图 1：稀土中心介导的还原消除反应实现 C–C 键形成

参 考 文 献

[1] Changjiang Wu, Hui Guo, Bingjian Feng, Songyi Li, Tianlin Zhou, Yingzhuang Xu, Jie Zhang, Peng Cui, Yinshan Meng, Huayi Fang,* Chunhua Yan. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2025**, e202511551.

基于稀土精准调控的有机分子高选择性拆解

周锡庚

复旦大学化学系，上海 200438，xgzhou@fudan.edu.cn

碳碳键和碳杂键是构建有机分子骨架的基础链接。在各种有机分子拆解方法中，碳碳键和碳杂键氢解无疑是最理想的方法之一。然而，当前可控的 C-C 键氢解反应一般限于张力环、特定或预功能化的位点[1]。由于键解离能高和位置选择性难控制等因素，选择性氢解远离官能团的非张力非极性碳碳键存在巨大挑战。对于碳杂键氢解反应而言，除了难度大外，还存在区域选择性逆转方面难题，如硫醚难发生烷基-硫键优先芳基-硫键氢解。因此，迫切需要建立 C-C、C-N 和 C-S 键氢解反应的非常规区域选择性精准调控方法，实现一些新的有机分子拆解模式突破。酮和醇是天然产物和石油衍生品中普遍存在的化合物。发展它们的新拆解方法和新拆解模式对拓展其在有机合成的应用、功能性质调控和促进相关资源循环利用具有重要意义。本论文通过融合醇的氢转移反应和稀土导向的酮反应性策略，实现一些利用其它方法难以实现的远离羰基和羟基的惰性碳碳键和碳杂键选择性催化氢解[2-4]。

关键词 稀土催化，碳碳键活化，碳杂键活化，氢解反应，降解

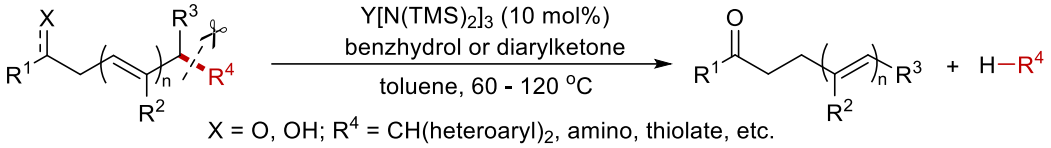


图 1：稀土催化的远离羰基（羟基）惰性碳碳键和碳杂键氢键

参 考 文 献

(a) Deng, L.; Dong, G. *Trends Chem*. **2020**, *2*, 183. (b) Lutz, M. D. R.; Morandi, B. *Chem. Rev.* **2021**, *121*, 300.
Wang, S.; Wang, Y.; Hu, K.; Wang, K.; Zhou, X. *Org. Chem. Front.* **2023**, *10*, 2234.
Wang, Y.; Shou, X.; Xu, Y.; Zhou, X. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2025**, *64*, e202502619.
Li, S.; Rajeshkumar, T.; Liu, J.; Maron, L.; Zhou, X. *Org. Lett.*, **2023**, *25*, 163.

双亲卡宾及其氢化反应

刘柳
南方科技大学化学系，518055；liuleoliu@sustech.edu.cn

摘要 分子结构的创新是驱动新物质发现与反应模式发展的核心动力。路易斯双亲性主族化合物指分子中单一原子同时具有孤对电子与空轨道，从而兼具亲核与亲电反应性，展现出类过渡金属的电子结构与化学行为[1]。本报告聚焦一类具有反转电子构型（$\sigma^0\pi^2$）的新型双亲卡宾[2]。不同于经典单线态卡宾（$\sigma^2\pi^0$），该类卡宾在电子结构层面实现了占据轨道与空轨道的重排，从而赋予其独特的反应性模式。以氢气活化为代表，该体系能够通过轨道协同作用精准调控反应路径，使其趋近于“最小运动路径”，实现高效、可控的键活化过程[3]。

关键词 卡宾；路易斯双亲性；氢气活化

参 考 文 献

Liu, Z.; Liu, L. L. *Acta Chim. Sin.* **2025**, *83*, 1025-1034.
Hu, C.; Wang, X.-F.; Li, J.; Chang, X.-Y.; Liu, L. L. *Science* **2024**, *383*, 81-85.
Fan, F.; Nong, H.; Zhou, M.; Liu, L. L. *Nat. Chem.* **2026**, in press.

中性二配位一价磷、锑化合物的合成与催化应用

张韶光

清华大学化学系，生命有机磷化学及化学生物学教育部重点实验室
北京市海淀区双清路 30 号 100084
sgzhang@tsinghua.edu.cn

摘要 主族元素有机化合物的氧化还原催化反应及合成应用常受限于氧化态与配位数难调控的问题。本研究运用阴离子型硼烷双卡宾配体（BCB），通过其负电荷和卡宾强 σ 给电子效应，合成了中性二配位一价 15 族元素（磷、砷、锑、铋）化合物，提出其作为“零价碳（carbone）”的重元素类似物。定量测试表明 Sb(I)作为配体具有强给电子能力，可实现双金属配位与 C–F/C–O 键活化，并可应用于多种自由基型催化偶联反应。测定了中性二配位 P(I)化合物的碱性（pK_a ~14.7 in MeCN），相比于“零价碳”化合物低约 10^{20} 倍，并可通过 P(I)/P(III) 循环催化异氰酸酯三重硼氢化反应。本研究也探索了 15 族元素阳离子化合物的合成、路易斯酸性、配体应用及烷基 C(sp^3)–H 活化反应。

关键词 主族元素化学、有机磷、有机锑、自由基催化、氧化还原反应

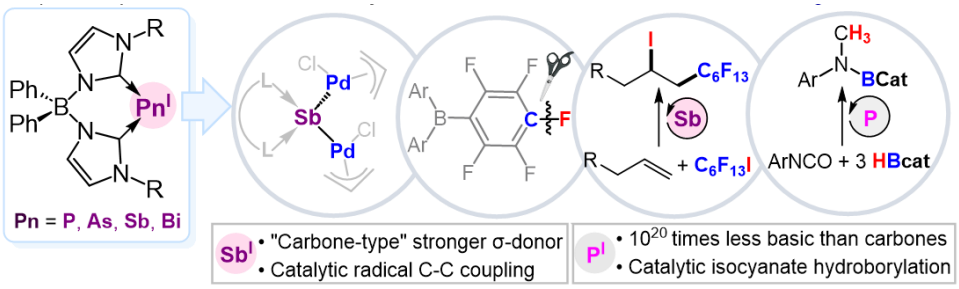


图 1：硼烷双卡宾配体的一价磷、锑化合物合成与催化应用

参 考 文 献

(a) Zhou, J.; Gao, R.; Wang, Q.; Chen, L.; Roesky, H. W.; Zhang, S. *CCS Chem.* **2026**, *8*, 1911. (b) Liu, Q.; Zhou, J.; Zhang, S. *Inorg. Chem.* **2026**, *65*, 6049.
Li, Z.; Wang, Q.; Gao, R.; Zhang, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026,** *65*, e21209.
(a) Lipshultz, J. M.; Li, G.; Radosevich, A. T. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 1699. b) Huang, M.; Li, K.; Zhang, Z.; Zhou, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 20432. c) Mato, M.; Cornella, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202315046. d) Heine, J.; Peerless, B.; Dehnen, S.; Lichtenberg, C. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202218771.
(a) Liu, S.-K.; Shih, W.-C.; Chen, W.-C.; Ong, T.-G. *ChemCatChem* **2018**, *10*, 1483. (b) Zhao, L.; Chai, C.; Petz, W.; Frenking, G. *Molecules* **2020**, *25*, 4943.

从氮气构建氮碳键

魏俊年，席振峰

北京大学化学与分子工程学院 北京市海淀区成府路 202 号 100871 北京

jnwei@pku.edu.cn

摘要 氮是构成生命及物质世界的重要基础，广泛存在于生物分子、医药、农药和材料之中。氮气是大气的主要成份，也是最主要的氮源，但是因为其 HOMO-LUMO 能级差大，分子没有极性，NN 键键解离能很高等原因，氮气分子非常惰性，活化和转化困难。目前，几乎所有人工合成的含氮物的生产工艺追根溯源均是以氨为原料开发的，氮气利用长期被锁定在单一路径：N_2 先变 NH_3，NH_3 再转化为含氮化合物。这条路径支撑了现代化工和人类文明，却也带来高能耗、高碳排的结构性问题。若能开发直接利用氮气的新路径，不仅能突破对现有惰性键活化的理解，更有望从源头上规避工业合成氨所带来的问题，具有重大的基础科学意义和社会经济价值。

过去五年来，我们沿着两条相辅相成的路线前进。第一条主线是金属辅助的氮气亲电衍生化。我们通过精心设计的金属配合物，实现了氮气的可控还原，然后再可控地对氮气进行衍生化，得到不同类型的 N-C 键，完成了从 N_2 到多类有机含氮结构的首次构建。

第二条主线是以氮气为直接氮源的合成方法学。不是所有的含氮化合物都能从氨出发简单合成。我们通过多相-均相结合活化氮气的方式，从氮气得到了含氮合成子 Li_2CN_2，并以此为基础构筑了药物相关氮杂环母核，并实现了代表性的 ^{15}N 标记分子的合成与商品化。我们引入“非常规”外场，通过自研的反应器，实现了等离子体氛围下氮气与甲烷同时活化，最终以氮气为直接氮源，完成了氰化反应，合成了对应的芳香腈。我们希望未来能开辟出更多通向含氮有机物的新路径。

关键词 氮气，氮气活化，氮碳键，含氮有机物

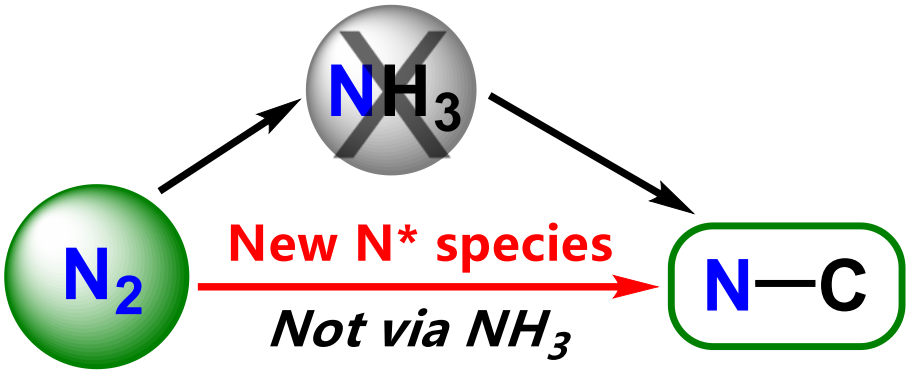


图 1：不经过氨，从氮气构建氮碳键，合成含氮有机物

参 考 文 献

[1] Yu, L.; Zhang, S.; Liu, L.; Li, D.; Cai, Y.; Wu, C.; Hua, L.; Li, H.; Deng, D.; Chen, P.; Xi, Z.; Guo, J.; Wei, J. *Sci. Adv.* **2026**, *12*, eady3414.
[2] Shi, X.; Yuan, Q.; Chen, Y.; Xi, Z.; Wei, J. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 11277.
[3] Wang, X.; Wu, Y.; Wang, Y.; Sun, R.; Wei, J.; Xi, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 35413-35421.
[4] Chen, X.; Wang, G.-X.; Lv, Z.-J.; Wei, J.; Xi, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 17624–17628.
[5] Wu, L.-J.; Wang, Q.; Guo, J.; Wei, J.; Chen, P.; Xi, Z. Angew. Chem. Int. Ed. **2023**, *62*, e202219298.

生物正交化学赋能细胞内病灶原位药物合成

庞京，占林俊，周舟，龙亚秋

苏州大学苏州医学院药学院，江苏省精准诊疗药物创制工程研究中心，江苏省苏州市工业园区仁爱路 199 号，苏州 215123，longyaqiu@suda.edu.cn

摘要 近年来蓬勃发展的生物正交化学，以其高选择性、快速反应动力学和生物相容性等特点为时空可控精准诊疗提供强有力的手段，而光的叠加更增加了靶标的原位修饰和按需调控的精准性与可行性，以及病灶部位的成像和影像引导治疗的功效。本课题组致力于开发光引发或在靶激活光的生物正交反应赋能创制活细胞内病灶位生成的成像或/和治疗小分子药物，应用于致病靶蛋白的原位成像并导引细胞毒药物在靶按需定点释放，以期实现肿瘤等重大疾病的精准高效诊疗。

关键词 生物正交反应，细胞内原位合成，精准诊疗，靶向降解剂

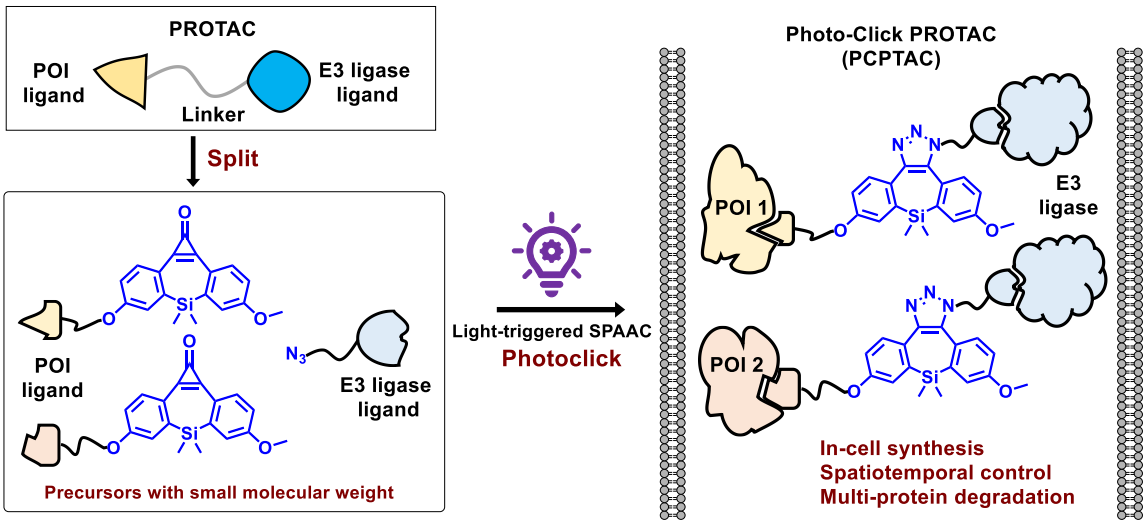


图 1：案例图示：光点击靶向蛋白降解嵌合体实现活细胞内原位合成 PROTAC，用于精准双靶蛋白同时降解

参 考 文 献

[1] Pang, J.; Li, S.; Zhang, Y.; Jia, Q.; **Long, Y.-Q.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e18897, doi.org/10.1002/anie.202518897.
[2] Li, S.; Pang, J.; Sun, Y.; Zhang, Y.; **Long, Y.-Q.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64(12)*, e202422023, DOI: 10.1002/anie.202422023..
[3] Pang, J.; Feng, S.; Huang, B.; Zhou, J.; Zhan, L.; **Long, Y.-Q.*** *J. Med. Chem.* **2025**, *68(3)*, 3824-3836. DOI: 10.1021/acs.jmedchem.4c02965.
[4] Zhou, Z.; Sun, Y.; Pang, J.; **Long, Y.-Q.*** *Med. Res. Rev.* **2025**, *45(3)*, 887-908, DOI: 10.1002/med.22095.
[5] Zhou, Z.; Feng, S.; Zhou, J.; Ji, X.* and **Long, Y.-Q.*** *J. Med. Chem.* **2022**, *65*, 333-342, https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.1c01493.

有机合成驱动的核酸化学生物学研究

王晶

天然药物及仿生药物国家重点实验室，北京大学药学院化学生物学系，北京，100191
wangjingsioc@pku.edu.cn

摘要 核酸通过表观遗传修饰调控基因的表达过程，是基本生命现象。虽然近年来在核酸修饰检测和功能研究中取得了飞速的发展，但是核酸修饰种类众多，功能复杂，与结构、生物分子互作密切相关，目前的研究技术还存在巨大的提升空间，尤其是需要对核酸修饰进行多维度精准解析。我们课题组开发了一系列核酸化学反应新技术，同时结合高通量转录组测序，实现了对核酸修饰的精准识别、定量和功能调控机制解析（图 1）。相关研究成果发表于*J. Am. Chem. Soc.*, **2024**, *146,* 12778； *Nat. Protoc.* **2024**, 19, 1252；*Nat. Biotechnol.,* **2023**, 41, 355；*Isr. J. Chem.*, **2024**, *64*, e202300180（综述）。

关键词 核酸修饰、microRNA、化学脱氨、测序技术、靶点发现

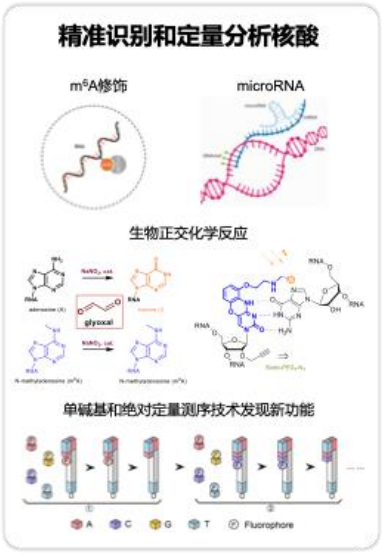


图 1：开发具有高通量、高时空分辨精准识别核酸和铜蛋白的组学新技术

参 考 文 献

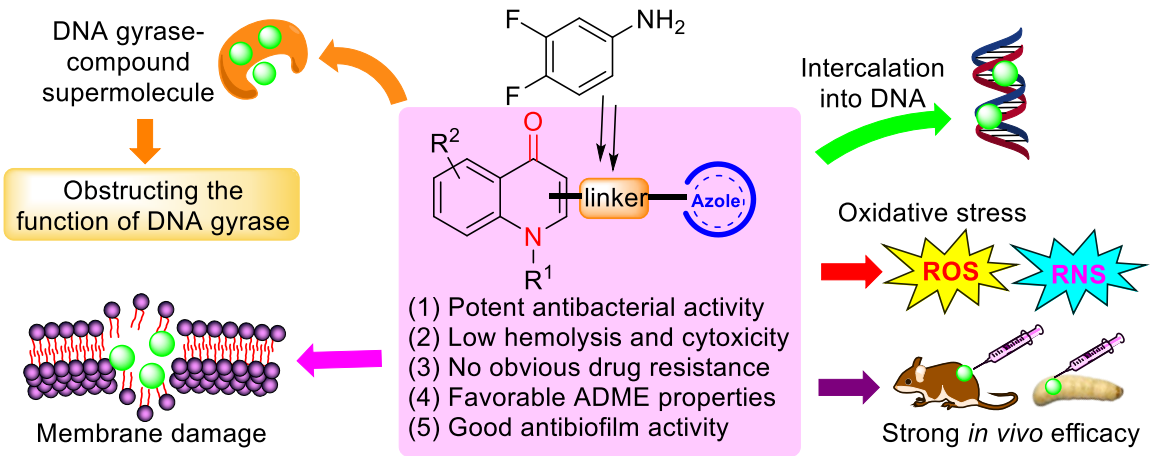
[1] Shen, W., Hou, Y., Yi, Y., Li, F., He, C., **Wang, J. *.** G-Clamp Heterocycle Modification Containing Interstrand Photo-Cross-Linker to Capture Intracellular MicroRNA Targets. *J. Am. Chem. Soc.*, **2024**, *146,* 12778-12789.
[2] Shen, W.G.†, Sun, H.X.†, Liu, C.†, Yi, Y.P.†, Hou, Y.K., Xiao, Y., Hu, Y.F., Lu, B., Peng, J.Y., **Wang, J.***, Yi, C.Q.*. GLORI for absolute quantification of transcriptome-wide m^{6}A at single-base resolution. *Nat. Protoc.*, **2024**, *19*, 1252-1287.
[3] Liu, C.†, Sun, H.X.†, Yi, Y.P.†, Shen, W.G.†, Li, K.†, Li, F., Xiao, Y., Li, Y.C., Hou, Y.K., Men, H.W., Peng, J.Y., Yi, C.Q.*, **Wang. J.***. Absolute quantification of single-base m^{6}A methylation in the mammalian transcriptome. *Nat. Biotechnol.,* **2023**, *41*, 355-366.

Benzopyridone-accessed Antibacterial Medicinal Chemical Biology

Cheng-He Zhou (周成合)*
School of Chemistry and Chemical Engineering Southwest University Chongqing 400715
zhouch@swu.edu.cn

Abstract A series of unique benzopyridonyl conjugates were constructed through multi-step procedures starting from 3,4-difluoroaniline. Their antibacterial medicinal chemobiological evaluation revealed that some developed molecules exhibited positive druggability and multitargeting antibacterial potential to conquer increasingly growing bacterial resistance worldwide.

Keywords Synthesis Antibacterial Quinolone Heterocycle Multitargeting



References

[1] Wang, Y. X.; Wang, J.; Mou, L. L.; Zhang, H. Z.; Chen, G. Y.; Zhou, C. H. *Med. Res. Rev.* **2025**, *45*, 1700.
[2] Tan, Y. M.; Wei, Y. J.; Ahmad, N.; Zhang, S. L.; Gao, W. W.; Zhou, C. H. *J. Med. Chem.* **2025**, *68*, 24232.
[3] Tan, Y. M.; Zhang, J.; Wei, Y. J.; Hu, Y. G.; Li, S. R.; Zhang, S. L.; Zhou, C. H. *J. Med. Chem.* **2024**, *67*, 9028.
[4] Tan, Y. M.; Wang, Y.; Li, S.; Zhang, S. L.; Zhou, C. H. *J. Med. Chem.* **2023**, *66*, 4910.
[5] Xie, Y. P.; Sangaraiah, N.; Meng, J. P.; Zhou, C. H. *J. Med. Chem.* **2022**, *65*, 6171 (ESI HCP).

硫化学中的 Chan-Lam 偶联反应

贾铁争

中国海洋大学医药学院，山东省青岛市市南区鱼山路 5 号，266003, jiatz@ouc.edu.cn

摘要 本课题组致力于开发具有新颖反应模式与高选择性的 Chan-Lam 偶联工具，建立含硫化合物合成与转化的高效方法，最终实现在化学生物学领域的应用。本课题组发展了一种无外加氧化剂条件下的脱氢 Chan-Lam 偶联策略，温和高效地将 NH-亚砜亚胺或硫亚胺转化为对应的 N-芳基化产物。硫亚胺的脱氢偶联被成功应用于多肽分子的功能化修饰以及蛋白的化学标记中。针对 Chan-Lam 偶联的选择性局限，本课题组发展了一例次磺酰胺的 Chan-Lam 类型硫芳基化反应来高效制备手性硫亚胺。最近，在外加多齿配体的催化体系中，本课题实现了次磺酰胺化学选择性 Chan-Lam 偶联反应。受这一过程启发，次磺酰胺也被开发成为有机催化剂，可以高效合成群体感应抑制机制的抗菌高分子 PPVO。

关键词 Chan-Lam 偶联，硫亚胺，亚砜亚胺，次磺酰胺，抗菌高分子

参 考 文 献

Liang, Q.[#]; Zhang, X.[#]; Rotella, M. E.[#]; Xu, Z.; Kozlowski, M. C.*; Jia, T.* *Nat. Catal.* 2024, *7*, 1010.
Han, K.[#]; Liu, H.[#]; Rotella, M. E.[#]; Xu, Z.; Tao, L.; Chen, S.*; Kozlowski, M. C.*; **Jia, T.*** *Nat. Comm.* **2024**, *15*, 4747.
Liang, Q.[#]; Wells, L. A.[#]; Han, K.; Chen, S.; Kozlowski, M. C.*; **Jia, T.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 6310.
Xu, Z.[#]; Jia, T.[#]; Zhang, X.; Liang, Q.; Yang, L.*; **Jia, T**.* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 8991.

有机硫酸盐的合成

李家昆

湖南大学 长沙市岳麓区麓山南路 2 号 410082
Email: jkli@hnu.edu.cn

摘要 硫酸化是生物体系中一种重要的翻译后修饰，与人类健康和疾病密切相关 [1, 2]。硫酸盐特殊的物化性质和结构的复杂性使其合成面临挑战，目前的研究主要依赖于 *O*-磺化反应 [3]。然而，*O*-磺化反应仅适用于羟基类底物，且缺乏立体化学的有效调控。针对上述问题，报告人及团队开发出过硫酸盐、硫酸二烷基酯等硫酸化试剂，采用仿生硫酸转移等策略，基于 C–O 成键的方式，发展出一系列硫酸化方法应用于各类复杂天然产物和药物分子的后期修饰 [4-10]。

关键词 含硫化合物；有机硫酸盐；硫酸化

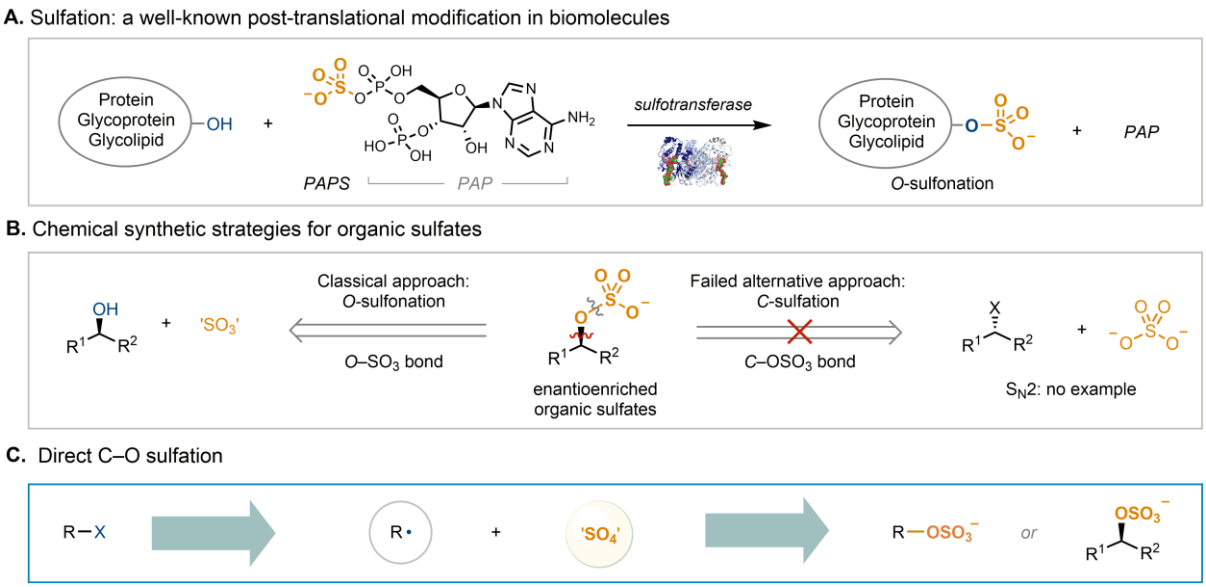


图 1：有机硫酸盐的合成策略

参 考 文 献

[1] D'Agostino, G. D.; Chaudhari, S. N.; Devlin, A. S. *Nat. Chem. Biol*. **2024**, *20*, 410.
[2] Huang, C.; Lam,S. N.; Acharya, P.; Tang, M.; Xiang, S.; Hussan, S. S.; Stanfield, R. L.; Robinson, J.; Sodroski, J.; Wilson, I. A.; Wyatt, R.; Bewley, C. A.; Kwong, P. D. *Science* **2007**, *317*, 1930.
[3] Stone, M. J.; Payne R. J. *Acc. Chem. Res.* **2015**, *48*, 2251−2261.
[4] Zhao, Z.; Yu, Q.; Xia, Z.; Ye, Z.; Huang, X.; Song, C.; Li, J. *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 1529.
[5] Yue, S.; Ding, G.; Zheng, Y.; Song, C; Xu, P.; Yu, B.; Li, J. *Nat. Commun.* **2024**, *15,* 1861.
[6] Zheng, Y.; Huang, L.; Song, C.; Li, J. *Nat. Commun.* **2025**, *16,* 6920.
[7] Xia, Z.; Ye, Z.; Deng, T.; Tan, Z.; Song, C.; Li, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202413847.
[8] Sheng, W.; Peng, H.; Gao, B.; Song, C.; Li, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202507048.
[9] Yue, S.; Zheng, Y.; Song, C; Li, J. *CCS Chem.* **2025**, *7*, 1297
[10] Zhang, Z.; Yu, P.; Song, C; Li, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 6886.

Bioinspired Total Synthesis of Curtachalasin B

Feng Gao, Jun Deng*
State Key Laboratory and Institute of Elemento-Organic Chemistry, Frontiers Science Center for New Organic Matter, College of Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071, China Email: dengjun@nankai.edu.cn

The actin cytoskeleton plays a central role in maintaining cellular organization and dynamics; however, small-molecule tools capable of selectively modulating actin function remain scarce.[1] Curtachalasins A and B are two skeleton-rearranged cytochalasans isolated by Liu and co-workers from the endophytic fungus *Xylaria curta* E10 associated with *Solanum tuberosum*.[2] These natural products feature an unprecedented tetracyclic framework distinct from that of canonical cytochalasans, and their biosynthetic origin has remained elusive.

Herein, we report the first total synthesis of curtachalasin B, together with a series of biosynthetically related cytochalasans.[3] A $B(C_6F_5)_3$-promoted transannular cyclization/*a* -ketol rearrangement cascade serves as the pivotal transformation, enabling rapid skeletal reorganization and providing compelling experimental support for a plausible biosynthetic pathway linking zygosporin G to curtachalasin B. Overall, this unified bioinspired strategy not only accomplishes the first total synthesis of fifteen cytochalasans but also establishes a chemical connection between multiple subclasses of this family.

Key Words: Total synthesis, Bioinspired, Biosynthetic network analysis (BNA), Cytochalasan, Curtachalasin B

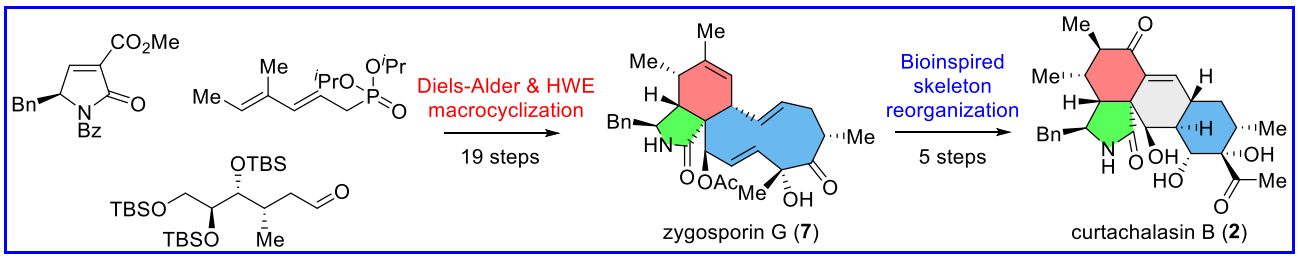


Figure 1: Total synthesis of curtachalasin B

References:

[1] Zhao, Y.; Long, X.; Wu, H.; Deng, J. *Org. Chem. Front.* **2022**, *9*, 6979.
[2] Wang, W. X.; Li, Z. H.; Feng, T.; Li, J.; Sun, H.; Huang, R.; Yuan, Q. X.; Ai, H. L.; Liu, J. K. *Org. Lett*. **2018**, *20*, 7758.
[3] Gao, F.; Wu, H.; Zhang, J.; Wang, P.; Deng, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e24740.

二氧化碳与环氧烷烃的对映选择性共聚：高效合成主链手性聚碳酸酯

吕小兵
大连理工大学精细化工全国重点实验室、教育部智能材料化工前沿科学中心，116023
Email: xblu@dlut.edu.cn

摘要 本报告将介绍我们课题组通过多手性诱导和双金属协同效应，高活性和高对映选择性实现了 CO_2与各种取代环氧化物（包括外消旋端位环氧烷烃、内消旋环氧烷烃和外消旋顺式环氧烷烃）不对称共聚反应(图 1)，高效获得系列主链手性聚碳酸酯，对映选择性高达 99% [1-7]。其中，在 CO_2与外消旋顺式环氧化物的拆分共聚中观察到了意外的立体汇聚现象，基于共聚物对映选择性计算的选择性因子显著超过基于未反应环氧化物的动力学拆分系数[6,7]。

关键词 二氧化碳；环氧烷烃；聚碳酸酯；主链手性；对映选择性共聚

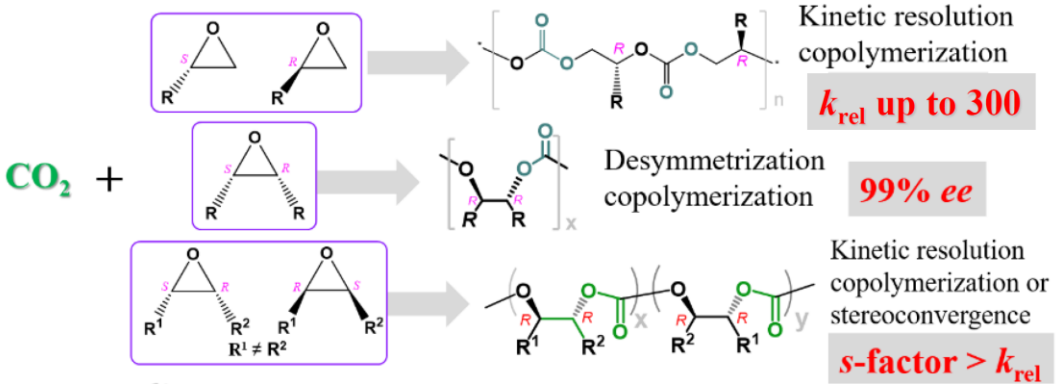


图 1：各种环氧烷烃与二氧化碳的对映选择性共聚

参 考 文 献

Lu, X.-B.; Ren, B.-H. *Chin. J. Polym. Sci.* **2022**, *40*, 1331.
Liu, Y.; Ren, W.-M.; Liu, J.; Lu, X.-B. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2013**, *52*, 11594.
Liu, Y.; Ren, W.-M.; Liu, C.; Fu, S.; Wang, M.; He, K.-K.; Li, R.-R.; Zhang, R.; Lu, X.-B. *Macromolecules* **2014**, *47*, 7775.
He, G.-H.; Ren, B.-H.; Wang, S.; Liu, Y.; Lu, X.-B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202304943.
Ren, B.-H.; Severson, S. M.; Liu, Z.-F.; Wang, S.-N.; Zhang, L.-D.; Wang, S.-C.; Liu, Y.; Ren, W.-M.; Coates, G. W.; Lu, X.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 28198.
He, G.-H.; Wang, S.; Liu, Y.; Ren, B.-H.; Lu, X.-B. *Unpublished results*.
Wang, S.-N.; Zhu, S.-S.; Liu, Y.; Lu, X.-B. *Unpublished results*.

嵌段共聚物纳米粒子在分离膜中的应用

仝晓华[1]，袁鸣[1]，李雪巍[1]，张望清[1,2,3]

[1]教育部功能高分子材料重点实验室，南开大学高分子化学研究所，天津，300071
[2]南开大学新有机物质前沿科学中心，天津，300071
[3]天津市功能高分子材料重点实验室，南开大学，天津，300071
*Email: wqzhang@nankai.edu.cn.

摘要 聚合物膜广泛应用于气体分离、CO2 催化以及废水处理等领域，制膜方法对聚合物膜的结构和性能有着至关重要的影响。目前常用的制膜方法主要包括聚合物溶液浇筑法和不良溶剂相转化法，溶液浇筑法制备的聚合物膜结构均匀，力学性能和稳定性良好，然而渗透性能较低；由相转化法制备的聚合物膜内部含有许多孔，有较高的渗透性能，但其力学性能差。基于此，我们提出了两种新型的基于嵌段共聚物纳米粒子的制膜方法，第一种是嵌段共聚物纳米粒子融合成膜法，即纳米球、囊泡、蠕虫等嵌段共聚物纳米粒子直接融合成膜，粒子融合产生的粒子间界面聚合物链密度低，因此纳米粒子膜表现出高的渗透性能。另外，通过调节共聚单体的种类和比例可以制备力学强度高、柔韧性好的粒子膜，添加功能性共聚单体还能赋予粒子膜高选择性。第二种是基于嵌段共聚物纳米粒子的逐步相转化法，将含聚离子液体或含氟的嵌段共聚物纳米粒子通过化学键合掺入改性聚丙烯腈中，通过逐步相转化制备具有多级孔结构的复合膜。纳米粒子与聚丙烯腈之间产生的相分离赋予分离膜高通量，聚离子液体或含氟链段赋予分离膜选择性和抗污能力。相比于传统的溶液浇筑法和不良溶剂相转化法，我们提出的基于嵌段共聚物纳米粒子的制膜方法制备的聚合物膜具有更高的渗透性能和良好的力学性能。

关键词 嵌段共聚物；分离膜；纳米粒子

参 考 文 献

[1] Shao, G.; Hu, F.; Tong, X.; Yuan, M.; Song, B.; Zhang, W. *Macromolecules* **2025**, *58*, 10133-10142.
[2] Zhang, E.; Tong, X.; Shao, G.; Wang, S.; Song, B.; Zhang, W. *J. Membr. Sci.* **2026**, *738*, 124832.
[3] Cao, R.; Zhang, E.; Liu, Y.; Li, A.; Zhang, W. *Chem. Eng. J.* **2024**, *501*, 157712.
[4] Wei, H.; Liu, Y.; Yuan, M.; Shao, G.; Lan, Y.; Zhang, W. *J. Membr. Sci.* ***2025***, *722*, 123872.
[5] Liu, Y.; Cao, R.; Wei, H.; Yuan, B.; Zhang, W. *J. Membr. Sci.* ***2025***, *713*, 123291.
[6] Shao, G.; Yuan, M.; Tong, X.; Hu, F.; Zhang, W. *Macromolecules* ***2025***, *58*, 6376.

可控阳离子-π 化学精准合成非共价高分子

张居安，张哲霖，肖雪冬，高昭，慕斌，田威*
西北工业大学，化学与化工学院，西安，710072
happytw_3000@nwpu.edu.cn

摘要 非共价高分子具有动态可逆的本质和刺激响应性等物理化学性质，因此在可降解、可再生、自修复等领域展现出了广泛的应用前景。但由于非共价键作用的热力学可逆特性和弱相互作用本质，其聚合过程不易调控、聚合物结构规整性和稳定性较差。阳离子-π 作用是存在于带正电荷的离子和π电子云之间的一种较新的非共价键作用力，其具有键合强度高、方向性可调、自适应能力强等特点。基于此，本课题组提出了“可控阳离子-π 化学”新体系，利用模块化阳离子-π 单体导向非共价聚合，得到一系列高度有序的非共价高分子，并用其制备了一系列新型的功能和结构非共价高分子材料。

关键词 阳离子-π 作用；非共价高分子；导向聚合；可控非共价组装

参 考 文 献

[1] Gao, Z.; Zhang, J.-A.; Zhang, Z.-L.; Mu, B.; Tian, W. *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 557-569.
[2] Zhang, Z.-L.; Su, J.-L.; Xie, X.-X.; Li, X.-T.; Qiu, S.; Tian, W. *Nat. Synth.* **2026**, *5*, 139-150.
[3] Zhang, J.-A.; Luo, S.; Wen, C.-J.; Huo, H.-B.; He, J.; Tian, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 4359–4372.
[4] Zhang, J.-A.; Xiao, X.-D.; Wang, J.-Y.; Luo, S.; Lu, Y.; Pang, Y.-Y.; Tian, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13447–13460.
[5] Zhang, Z.-L.; Hu, X.; Qiu, S.; Su, J.-L.; Bai, R.; Zhang, J.; Tian, W. J. Am. Chem. Soc. 2024, 146, 11328-11341.

共轭多环超分子

丛欢 [1,*]

[1] 中国科学院理化技术研究所，北京，100190

*E-mail: hcong@mail.ipc.ac.cn

摘要

大环化合物是功能超分子体系的基本构筑单元。其中对苯撑衍生的共轭大环分子尽管合成颇具挑战，但其具有独特的径向共轭体系和高环张力的构象，为探索新型光功能材料、研究涉及共轭体系的超分子作用提供了重要的创新机遇。近年来，我们以创新合成方法为突破口，精准构建了一系列轴向堆叠、径向融合和机械互锁等新颖的共轭多环超分子结构，并发掘了其优于相应单独大环分子的特色性质，拓展了利用径向共轭大环分子作为砌块创制多环超分子结构的新途径。此次报告将汇报课题组的最新进展。

关键词 共轭大环；多环结构；环对苯撑

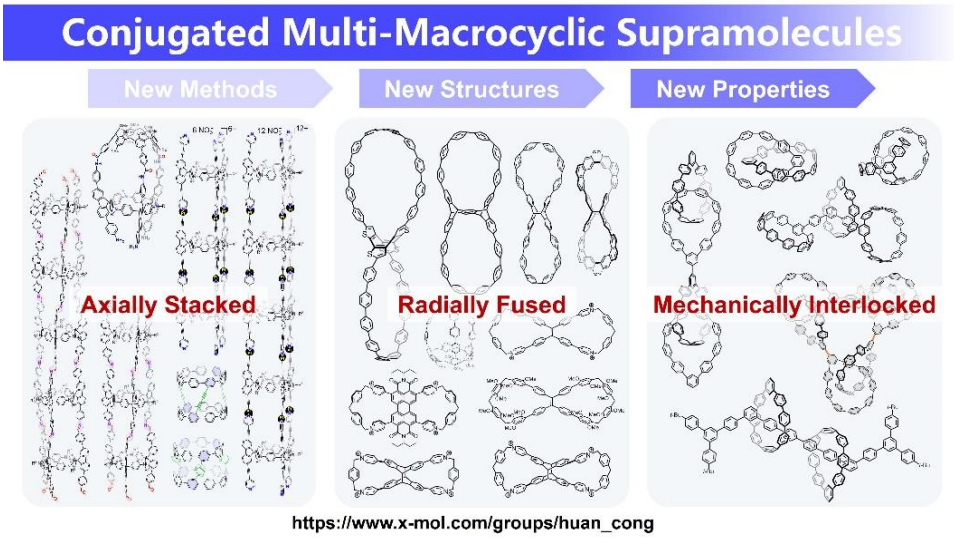


图 1：共轭多环超分子

参 考 文 献

Li, G.; Wang, X.; Mao, L.-L.; Gao, J.-N.; Shi, X.; Li, H.; Li, Z.-T.; Huo, Z.-Y.; Chen, Y.; Yang, H.-B.; Chen, J.; Tung, C.-H.; Wu, L.-Z.; Cong, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202518587.

Li, G.; Mao, L.-L.; Gao, J.-N.; Shi, X.; Huo, Z.-Y.; Yang, J.; Zhou, W.; Li, H.; Yang, H.-B.; Tung, C.-H.; Wu, L.-Z.; Cong, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202419435.

Gao, J.-N.; Bu, A.; Chen, Y.; Huang, M.; Chen, Z.; Li, X.; Tung, C.-H.; Wu, L.-Z.; Cong, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202408016.

Bu, A.; Gao, J.-N.; Chen, Y.; Xiao, H.; Li, H.; Tung, C.-H.; Wu, L.-Z.; Cong, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202401838.

非碳主链聚碲氧烷

许华平*

清华大学化学系，北京 100084

*Email: xuhuaping@mail.tsinghua.edu.cn

新型聚合物的合成为化学、材料领域带来了全新的研究对象，能够进一步拓展化学键断裂及生成的规律，揭示微观分子相互作用与宏观材料性能的相关性。我们基于有机碲化物的贵金属配位性、超灵敏氧化响应性及细胞内氧化还原微环境，发展了一类新的氧化聚合反应，首次制备了完全由VI族元素组成的无机主链聚合物-聚碲氧烷，搭建了无机氧化物与有机高分子之间的桥梁。碲氧聚合反应与常见的芳香性单体氧化聚合不同，后者通常采用芳环上碳原子相连或碳-杂原子相连的方式形成聚合物主链，而前者氧原子进入主链，形成碲-氧-碲的周期性结构，主链完全不含碳原子。该聚合反应可在活性氧物质高表达的肿瘤细胞中选择性进行，反应产生主链结构由碲元素与氧元素构筑的聚碲氧烷。此类聚碲氧烷可通过与细胞内含硒蛋白的结合破坏细胞内氧化平衡，诱导活性氧物质的表达，进一步促进氧化聚合；而活性氧物质的积累将激活相关的凋亡通路，诱导肿瘤细胞的选择性凋亡。聚碲氧烷可以利用两相界面聚合大批量制备。巧妙地整合了理想极紫外（EUV）光刻胶所需的多个关键性能，开发出新EUV光刻胶，为下一代先进半导体制造提供了新的材料设计思路。聚碲氧烷再可循环降解、辐射防护、无金属光催化等领域也存在潜在应用，为新型聚合物材料的合成及应用探索提供新的思路。

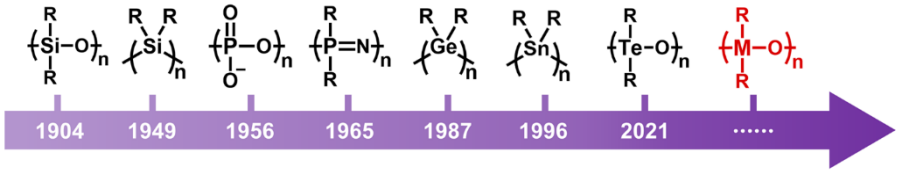


Fig. 1 Non-carbon Backbone Polymer and the future

关键词： 聚碲氧烷；非碳主链高分子；氧化聚合；极紫外光刻胶

参考文献

[1] Zhou, R.; Cao, M.; Tan, Y.; Neisser, M.; Xu, H. Sci. Adv., **2025, 11,** eadx1918.
[2] Zhang, S.; Lu, Y.; Song, J.; Guan, J.; Dai, Y.; Cao, W.; Xu, H. Angew. Chem. Int. Ed. **2025, 64**, e202415811.

[3] Liu, C.; Xianyu, B.; He, C.; Cao, M.; Chen, Z.; Li, T.; Xu, H. CCS Chem. **2025, 7,** 403.
[4] Dai, Y.; Zhang, Z.; Daniels, M.; Bao, Y.; Guan, J.; Zhang, S.; Zhou, R.; Tan, Y; Liu, L.; Xiao, H.; Cui, S.; Xu, H. Chem **2023, 9,** 2006.
[5] Dai, Y.; Li, T.; Zhang, Z.; Tan, Y.; Pan, S.; Zhang, L.; Xu, H. J. Am. Chem. Soc., **2021, 143**, 10709.

多脲有机环/笼的高效合成及应用

吴 彪
北京理工大学化学与化工学院，102488，北京，Email: wubiao@bit.edu.cn

摘要 含有多个脲基的有机化合物因脲基团分子间强的氢键作用力，使得这类化合物在常见溶剂中难以溶解，因而其合成产率较低且难以纯化。近年来，我们课题组基于邻苯基联二（多）脲配体与四面体含氧酸根离子强的配位作用，应用阴离子作为模板为含有多个脲基团的有机共价大环及笼装化合物提供一种高效合成策略。这类化合物表现出独特的原位光异构化和光二聚性能，并大幅度提高多磷酸抗癌药物的跨膜传输效率等。

关键词 多脲大环；共价有机笼化合物；阴离子结合；阴离子药物递送

参 考 文 献

[1] L. Liang, P. Su, Y. Wang, B. Li, S. Lu, H. Ma, Y. Chen, W. Zhao, X. Li, X.-J. Yang, B. Wu, *J. Am. Chem. Soc.* 2024, 146 (15), 10908.
[2] H. Shan, W. Zhao, J. Wang, Y. Yao, H. Ma, K. Liu, X.-J. Yang, B. Wu, *J. Am. Chem. Soc.* 2025, 147, 14960.
[3] Q. Nie, J. Tang, Y. Li, J. Wang, B. Li, H. Ma, X.-J. Yang, W. Zhao, B. Wu, *Angew. Chem. Int. Ed*. 2025, 64,202509002.

从无序中寻觅精密功能——皮实化学与人工智能赋能的功能聚氨基酸发现

吕华 [1*]

1 北京大学化学与分子工程学院，北京 中国 100871
* chemhualu@pku.edu.cn

摘要：聚氨基酸是重要的生物医用高分子，通常由氨基酸 N-羧基环内酸酐（NCA）开环聚合制备得到。近几年 NCA 化学飞速发展，但仍制约领域发展的重要难点尚未解决。NCA 单体的合成通常需严格无水条件且侧基官能团通常需要保护，单体的高活性给单体制备、提纯与后续聚合均带来了较大困难。另一方面，聚氨基酸的分子量、功能化仍然需要改善，一些重要的功能聚氨基酸的合成发展较为缓慢。本次报告将针对 NCA 单体合成与聚合中的现存挑战，重点讲述本课题组近年来在 NCA 及聚氨基酸化学领域的若干最新进展，包括耐受水的 NCA 单体合成新方法、水辅助的超快脯氨酸 NCA 可控开环聚合、酸催化的超高分子量聚肌氨酸合成、机器学习辅助的功能含硒聚氨基酸的高通量合成等。

关键词：皮实化学、高通量合成、开环聚合、聚氨基酸

参考文献

(1) Lu, M.; Zhu, Z.; Wang, S.; Wang, L.; Yang, H.; Yang, Z.; Yang, L.; Gao, Y. Q.; Lu, H. Polymerization Chaperone for the Controlled, Homogeneous Synthesis of Proline-Based Homo- and Copolypeptides. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148* (11), 12033-12043.
(2) Zhou, H.; Wu, G.; Zhang, Z.; Zhu, Z.; Zhao, T.; Zhou, Q.; Chen, H.; Zhao, Z.; Dai, Y.; Jing, X.; et al. Data-Driven Design of Random Heteropolypeptides as Synthetic Polyclonal Antibodies. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147* (24), 21077-21088.
(3) Wang, S.; Lu, M.-Y.; Wan, S.-K.; Lyu, C.-Y.; Tian, Z.-Y.; Liu, K.; Lu, H. Precision Synthesis of Polysarcosine via Controlled Ring-Opening Polymerization of N-Carboxyanhydride: Fast Kinetics, Ultrahigh Molecular Weight, and Mechanistic Insights. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146* (8), 5678-5692.
(4) Wu, G.; Zhou, H.; Zhang, J.; Tian, Z.-Y.; Liu, X.; Wang, S.; Coley, C. W.; Lu, H. A high-throughput platform for efficient exploration of functional polypeptide chemical space. *Nature Synthesis* **2023**, *2* (6), 515-526.
(5) Hu, Y.; Tian, Z.-Y.; Xiong, W.; Wang, D.; Zhao, R.; Xie, Y.; Song, Y.-Q.; Zhu, J.; Lu, H. Water-Assisted and Protein-Initiated Fast and Controlled Ring-Opening Polymerization of Proline N-Carboxyanhydride. *Natl Sci Rev* **2022**, *9* (8), nwac033.

碳纳米环的合成及其性能

江华
北京师范大学化学学院，北京，100875
jiangh@bnu.edu.cn

摘要 碳纳米环是当前纳米碳研究的前沿之一，环对苯撑是一类重要的碳纳米环，是由若干个苯环通过1,4-对位连接组成的一类有机共轭大环分子。由于其具有环状的共轭结构、径向的π-电子体系、尺寸依赖性的物化性质和主客体化学等性质而受到有机化学家和物理学家等的极大关注，是构筑功能化碳纳米环的理想平台，使用非苯环的芳香基元替换环对苯撑大环中的一个苯撑单元不仅可以高效地构建新型共轭碳环，而且也是调节其光电性质的最有效方法之一。我们课题组把不同的功能化基元引入到环对苯撑中，得到一系列功能化碳纳米环，研究了这些碳纳米环在超分子自组装、超分子手性、拓扑手性及其圆偏振发光材料中的应用，极大地拓展了碳共轭大环的应用场景，为发展新型的(手性)发光碳材料提供了新的思路。

关键词 碳纳米环，环对苯撑，超分子识别与组装，光电性能

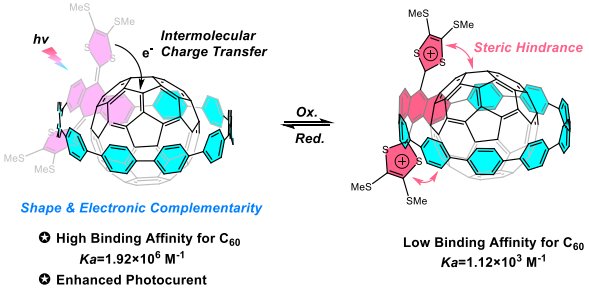


Fig. A Redox-active π-extended Tetrathiafulvalene-based Carbon Nanohoop

参 考 文 献
[1] He, J.; M.; Yu, Lian, Z.; Fan, Y.; Guo, S.; Li, X.; Wang, Y.; Wang, W.; Cheng, Z.; Jiang, H. *Chem. Sci.*, **2023**, 14, 4426.
[2] Fan, Y.; He, J.; Liu, L.; G.; Liu, Guo, S.; Lian, Z.; Li, X.; Guo, W.; Chen, X.; Wang, Y.; Jiang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2023**, e202304623.
[3] Fan, Y.; Fan, S.; Liu, L.; Guo, S.; He, J.; Li, X.; Lian, Z.; Guo, W.; Chen, X.; Wang, Y.; Jiang, H. *Chem. Sci.*, **2023**, 14, 11121.
[4] Li, X.; Liu, L.; Jia, L.; Lian, Z.; He, J.; Guo, S.; Wang, Y.; Chen, X.; Jiang, H. *Nat. Comms*, **2025,** 16, 467**.**
[5] Wu, S.; Jie, J.; Liu, L.; Liu, L.; Guo, S.; Li, X.; He, J.; Lian, Z.; Wang, Y.; Xu, X.; Su. H.; Chen, X.; Jiang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512167.

绿色有机合成：机械化学进展

王官武
安徽师范大学化学与材料科学学院 芜湖 241002
gwang@ustc.edu.cn; gwang@ahnu.edu.cn

通过机械力促进的化学反应称为机械化学反应，它是一种环境友好的绿色合成方法。与传统的溶液相反应相比，机械化学反应不仅过程快速、条件温和，而且无需考虑反应物的溶解性问题。这一独特优势使得许多在溶液相中难以进行甚至无法发生的反应，在机械研磨条件下不仅能够显著提升反应效率，还有可能生成溶液相中无法获得的新颖产物。本报告将简要介绍富勒烯的研究现状，并举例说明若干重要的机械化学反应。

关键词 绿色有机合成；机械化学

参 考 文 献

[1] Wang, G.-W.; Komatsu, K.; Murata, Y.; Shiro, M. *Nature* **1997**, *387*, 583.
[2] Shao, G.; Liu, Y.-Y.; Niu, C.; Yin, Z.-C.; Ye, S.-Q.; Yao, Y.-R.; Chen, M.; Chen, J.-S.; Xia, X.-L.; Yang, S.; Wang, G.-W. *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 14899.
[3]Kubota, K.; Pang, Y.; Miura, A.; Ito, H. *Science* **2019**, *366*, 1500.
[4] Kubota, K.; Jiang, J.; Kamakura, Y.; Hisazumi, R.; Endo, T.; Miura, D.; Kuno, S.; Maeda, S.; Ito, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 1062.
[5] Patel, C.; André-Joyaux, E.; Leitch, J. A.; de Irujo-Labalde, X. M.; Ibba1, F.; Struijs, J.; Ellwanger, M. A.; Paton, R.; Browne, D. L.; Pupo, G.; Aldridge, S.; Hayward, M. A.; Gouverneur, V. *Science* **2023**, *381*, 302.
[6] Yang, L.; Chen, Z.; Goult, C. A.; Schlatzer, T.; Paton, R. S.; Gouverneur, V. *Nature* **2025**, *640*, 100.
[7] Chen, J.-S.; Guo, L.-F.; Pan, H.; Wang, G.-W. *Nat. Commun.* **2026**, DOI: 10.1038/s41467-026-70813-5.

分子张力工程

刘志常*

西湖大学化学系，浙江省杭州市西湖区三墩镇墩余路 600 号，310030
*Email: liu@westlake.edu.cn

摘要 分子张力工程（Molecular-Strain Engineering, MSE）—利用几何尺寸不兼容所导致的结构受迫形变在分子内部施加张力，从而使分子本身产生精确可调的应变构型；这些应变构型有望在调控分子自身物理化学性质、超分子组装、操控化学反应进程和选择性等方面，表现出异于非应变构型的独特性能。分子张力工程解决的关键科学问题是探究张力对分子行为与性质的调控规律与机制。基于分子张力工程策略，我们的工作利用张力作为调控手段，通过开发以分子弓（弓形张力大环）为代表的张力分子体系，主要集中在三个核心领域：(i) 通过张力诱导的构象调控分级多维超结构的组装[1-3]；(ii) 运用张力精准调控反应进程和选择性[4-5]；(iii) 利用张力调控分子的物理化学性质[6-9]。我们的研究表明可以利用分子张力工程策略实现利用常规手段难以实现的目标、构建结构新颖的功能材料，为进一步理解张力的调控机制提供了实验依据和理论基础。

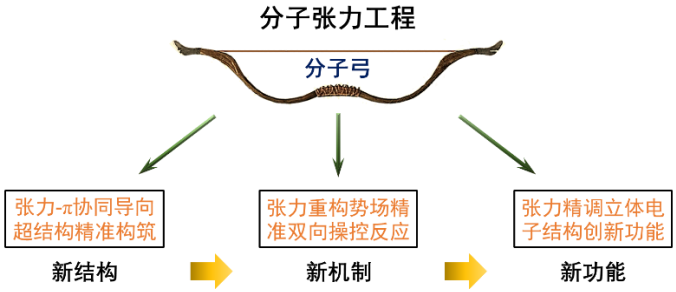


Fig. 1 Three major topics within molecular-strain engineering

关键词： 张力分子；弓形大环；自组装；张力能；构象调控

参考文献

[1] Tang, M.; Liang, Y.; Lu, X.; Miao, X.; Jiang, L.; Liu, J.; Bian, L.; Wang, S.; Wu, L.; Liu, Z. *Chem* **2021**, **7**(**8**): 2160.
[2] Liu, J.; Wu, M.; Wu, L.; Liang, Y.; Tang, Z.-B.; Jiang, L.; Bian, L.; Liang, K.; Zheng, X.; Liu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, **62**(**46**): e202314481.
[3] Liang, K.; Liang, Y.; Tang, M.; Liu, J.; Tang, Z.-B.; Liu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, **63**(**38**): e202409507.
[4] Jiang, L.; Peng, Z.; Liang, Y.; Tang, Z.-B.; Liang, K.; Liu, J.; Liu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, **62**(**42**): e202312238.
[5] Tang, M.; Liang, Y.; Liu, J.; Bian, L.; Liu, Z. *CCS Chem.* **2022**, **4**(**10**): 3230.
[6] Wu, L.; Tang, M.; Jiang, L.; Chen, Y.; Bian, L.; Liu, J.; Wang, S.; Liang, Y.; Liu, Z. *Nat. Synth.* **2023**, **2**(**1**): 17.
[7] Liang, Y.; Wang, S.; Tang, M.; Wu, L.; Bian, L.; Jiang, L.; Tang, Z.-B.; Liu, J.; Guan, A.; Liu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, **62**(**25**): e202218839.
[8] Wang, S.; Tang, M.; Wu, L.; Bian, L.; Jiang, L.; Liu, J.; Tang, Z.-B.; Liang, Y.; Liu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, **61**(**33**): e202205658.
[9] Tang, Z.-B.; Bian, L.; Miao, X.; Gao, H.; Liu, L.; Jiang, Q.; Shen, D.; Xu, L.; Sue, A. C.-H.; Zheng, X.; Liu, Z. *Nat. Synth.* **2025**, **4**(**8**): 922.

烯烃羰化聚合

陈世瑜，刘野*

大连理工大学 liuye@dlut.edu.cn

羰基化是指羰基插入到有机分子的反应，是现代合成化学的支柱反应，如氢甲酰化、Reppe 反应在学术界和产业界都取得了重大成功。然而，高分子合成不仅要求小分子反应高效且可控地重复进行，且反应过程和高分子结构与性能都呈现多层次与多维度的复杂性，具体包括化学反应层面的复杂性（活性、选择性），链结构控制复杂性（序列、立构、拓扑以及分子量/分布）以及材料性能的复杂性（热学、力学、电学和光学）。尤其是，一氧化碳（CO）强配位性会导致金属催化剂失活，因此，羰基化在高分子合成领域进展非常缓慢。基于“增强给电子+降空间位阻”的配体调控策略，本团队发展了三代[P,O]-型镍基催化剂，解决了 CO 对过渡金属不可逆毒化以及迁移插入动力学有利的科学问题，率先实现了镍催化的乙烯/丙烯/CO 的高效三元共聚，以及乙烯和 CO 的序列可控非交替共聚，通过调控 α-烯烃组成含量及引入长链极性单体作为软段，发展并创制了绿色聚酮树脂、超强聚酮纤维和聚酮热熔胶、聚酮弹性体、多嵌段增容剂以及手性识别等聚酮新材料。

关键词 催化剂，烯烃，羰化聚合，聚酮，材料性能

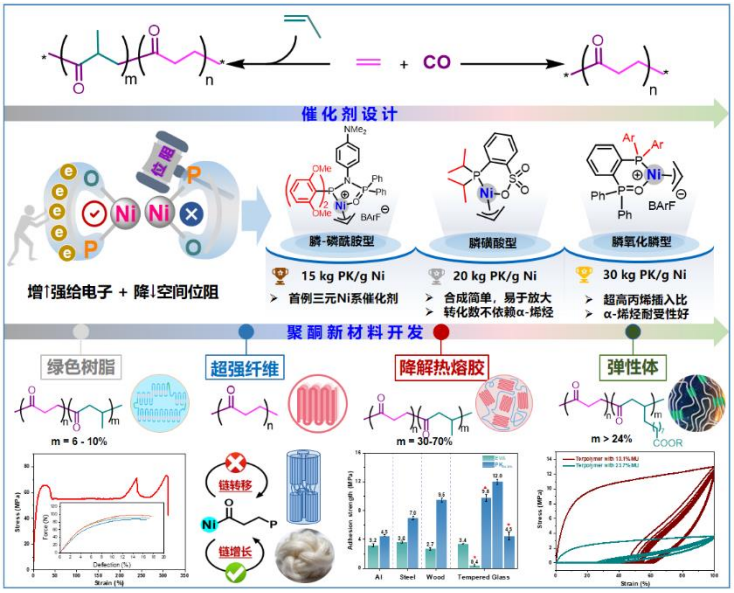


图 1：烯烃羰化聚合

参 考 文 献

[1] Zhang, W.-L.; Chen, S.-Y.; Lu, X.-B.; Liu, Y.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 36254 (Front Cover).
[2] Wang, S.-Y.; Ren, B.-H.; Song, Y.-H.; Guo, L.-J.; Chen, S.-Y.; Lu, X.-B.; Liu, Y.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e20391 (Hot Paper).
[3] Chen, S.-Y.; Zhang, M.-Y.; Li, S.-H.; Zhang, W.-L.; Lu, X.-B.; Liu, Y.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202507976 (Hot Paper).
[4] Jiao, S.; Zhang, W.-L.; Fan, M.-M.; Li, S.-H.; Chen, S.-Y.; Lu, X.-B.; Liu, Y.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 34560.
[5] Chen, S.-Y.; Ren, B.-H.; Li, S.-H.; Song, Y.-H.; Jiao, S.; Zou, C.; Chang, C.; Lu, X.-B.; Liu, Y.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202204126 (VIP, TOP5%).

金属卡宾化学

韩英锋
西北大学 西安市长安区学府大街一号 710127
yfhan@nwu.edu.cn

摘要 作为有机化学、超分子化学、材料科学的一个交叉点，有机金属超分子化学在分子识别、催化、药物以及新材料等领域显示出广泛的应用前景[1-3]。自然界中，超分子相互作用可帮助识别并将底物组织在酶的活性位点周围，进而以特定方式组装形成新分子。受自然界对反应的调控机制启发，我们设计了一类具有双位点 Au(I)-氮杂环卡宾（NHC）功能位点的模板催化剂，该催化剂通过配位驱动相互作用的协同作用，将烯烃底物引导至反应活性构象[4,5]。值得注意的是，该模板催化剂在均相溶液中能高效催化合成一系列环丁烷衍生物，表现出优异的转化率和立体选择性。

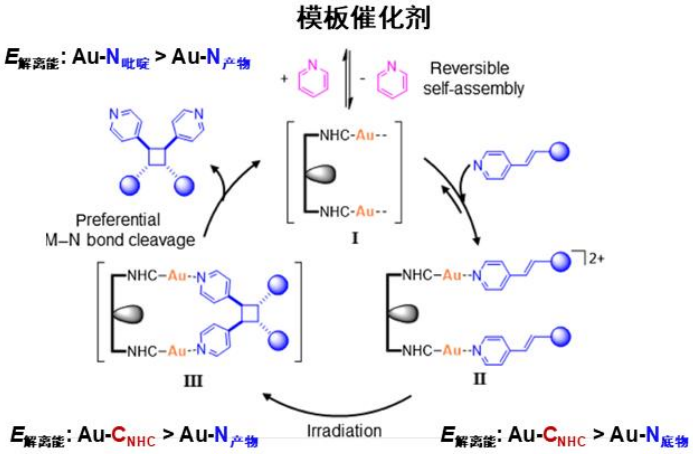


图 1：金-卡宾模板导向的光环加成反应

参 考 文 献

[1] L.-J. Gong, D.-H. Si, S. B., L.-Y. Liu, L. Zhang, Y.-B. Huang, Y.-F. Han*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e4862058.
[2] M. Li, X. Li, Y.-F. Han*. *Adv. Mater.* **2025**, 2418324
[3] G.-F. Jin, F. Wang, F. E. Hahn*, Y.-F. Han*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202502081.
[4] L.-Y. Sun, F. Wang, Y. Shui, T. Yang, Y.-F. Han*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202510845.
[5] Y.-F. Zhang, Y.-K. Yin, H. Zhang, Y.-F. Han*. *Coord. Chem. Rev.* **2024**, *514*, 215941.

单质硒的多组分聚合

胡蓉蓉

华南理工大学 材料科学与工程学院，广州 中国 510641
msrrhu@scut.edu.cn

摘要

含硒聚合物因其独特的刺激响应性、重金属离子配位能力等，在自修复材料、重金属解毒、抗菌材料、锂电池等领域富有广泛应用前景。单质硒是冶金工业的副产物，与常用有机或无机硒化合物相比，更经济、稳定、低毒，是合成含硒聚合物的理想硒源。而具有高效温和、操作简单、原子经济和环境友好等特点的多组分聚合，则是通过单质硒合成含硒聚合物的高效方法。鉴于此，我们发展了系列单质硒的多组分聚合，合成了结构新颖丰富的含硒功能高分子。例如，单质硒、异腈和胺的多组分聚合可高效合成聚硒脲；单质硒、二异腈和双炔丙醇的多组分聚合可合成高折射率、低色散和高透过率的聚(氧杂硒戊环)；Cs_2CO_3 辅助的单质硒与炔酮的聚合，可分别在不同温度下高产率地合成高分子量和高折射率的聚(1,4-二硒杂环己二烯)或聚硒吩。近期，我们还发展了有机碱辅助的硒、二异腈和二芳香脒盐酸盐的多组分聚合，在氮气中反应生成聚(脒基硒脲)，在空气中加热条件下则生成聚(1,2,4-硒二唑)。这些含硒芳香杂环聚合物在 589 nm 波长下的折射率可高达 1.9065，是一类富有潜力的高折光材料。这类高效便捷的单质硒的多组分聚合为新型含硒聚合物材料的发展提供了新机遇。

关键词 单质硒、多组分聚合、含硒功能高分子、高折光材料

参 考 文 献

Wu, X.; Lin, H.; Dai, F.; Hu, R.; Tang, B. Z. *CCS Chem.* **2020**, *2*, 191.
Peng, J.; Zheng, N.; Shen, P.; Zhao, Z.; Hu, R.; Tang, B. Z. *Chem.* **2022**, *8*, 2301.
Wu, X.; He, J.; Hu, R.; Tang, B. Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 15723.

累积多烯基高分子

朱戎 [1]*
北京大学化学与分子工程学院，北京市海淀区成府路 292 号，100871
*Email: rongzhu@pku.edu.cn

摘要 累积多烯是一类含有三个或以上连续碳碳双键的富 sp 杂化碳分子体系，其电子结构独特，兼具重要理论价值和作为共轭基元与合成砌块的潜力。然而，伴随双键数量的增加，累积多烯的稳定性急剧下降，活性大幅上升，其研究面临“难合成、不可控、缺功能”的挑战。我们围绕“累积多烯高效可控生成与聚合”这一基础科学问题，将累积多烯化学的突破与高分子合成创新相结合，发展了一类独特的高分子合成方法“炔丙酯催化缩聚”，为碳链高分子开拓了新的结构空间和功能应用。

关键词 累积多烯；链式聚合；金属催化；非线性光学

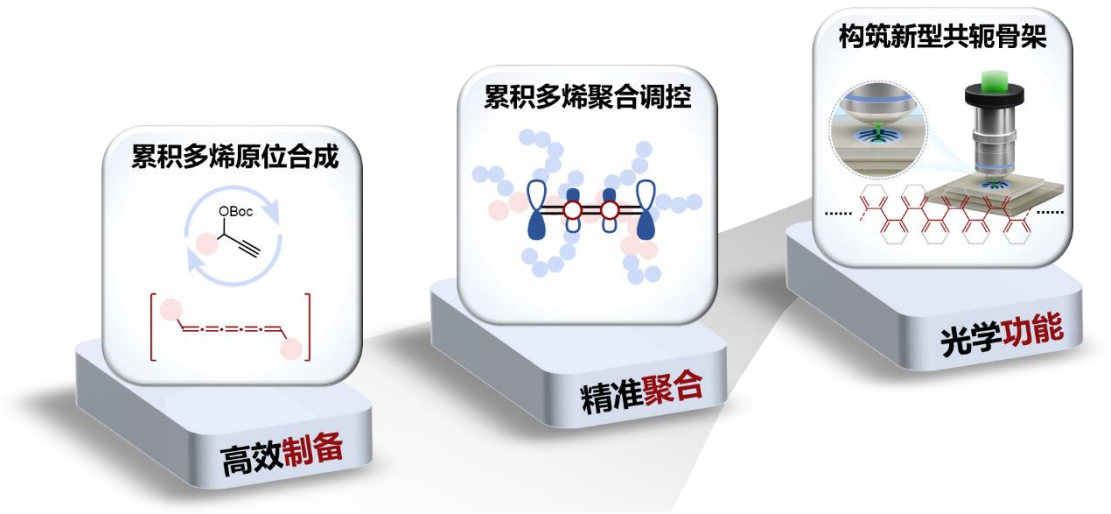


图 1

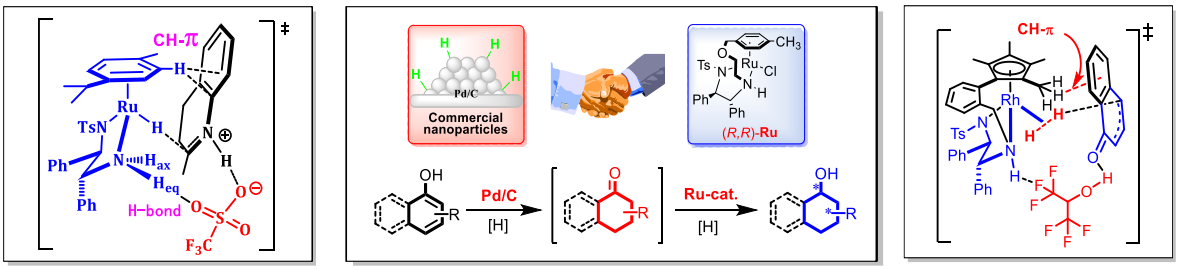
底物与氢气协同活化驱动的芳香化合物不对称氢化

范青华

中国科学院化学研究所，北京分子科学国家研究中心，北京 100190，fanqh@iccas.ac.cn

摘要 芳烃来源广泛、结构稳定，其选择性氢化是构建环状化合物的重要途径。然而，与简单烯烃相比，芳烃热力学稳定性更高且需同步还原多个双键，因此对其化学、区域和对映选择性的精准调控极具挑战，被公认为跨世纪的科学难题[1]。近年来，本课题组突破了传统催化模式的局限，提出了“阴离子诱导的不对称催化氢化”、“氢气与底物协同活化”以及“双金属异相-均相接力催化”等新机制与策略，成功实现了系列含氮芳香杂环、萘酚/萘胺类衍生物的高效、高对映选择性氢化。本报告将重点阐述由“底物与氢气协同活化”驱动的芳香化合物不对称氢化新机制，并介绍我们首次实现的全碳环芳烃（如酚类、萘胺衍生物等）的高选择性的不对称氢化[2]。

关键词 催化氢化、不对称催化、芳烃、手性环状化合物



阴离子诱导的催化氢化 **双金属异相-均相接力催化** **氢气与底物协同活化**

图 1：芳烃不对称氢化的催化新体系与新机制

参 考 文 献

a) Dyson, P. J. *Dalton Trans.* **2003**, 2964. b) Zhou, Y.-G. et al. *Chem. Rev.* **2012**, *112*, 2557. c) Fan, Q.-H. et al. *Top. Curr. Chem.* **2013**, *343*, 145. d) Wiesenfeldt, M. P.; Nairoukh, Z.; Dalton, T.; Glorius, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 10460.

a) Wang, T.; Zhuo, L.; Fan, Q.-H.; Yu, Z.-X. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2011**, *133*, 9878. b) Zhang, S.-X.; Fan, Q.-H. et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202205739. c) Li, X.; Fan, Q.-H. et al. *CCS Chem.* **2023**, *5*, 2277. d) Zhang, S.-X.; Chen, H.; Fan, Q.-H. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 5197. e) Zhang, S.-X.; Fan, Q.-H. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 36911. f) Li, S.; Zhang, S.-X.; Fan, Q.-H. et al. *ChemCatChem* **2025**, *17*, e202402081. g) Meng,Q.; Hao, W.; Fan, Q.-H. et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 43113.

手性螺环配体及不对称催化氢化反应研究

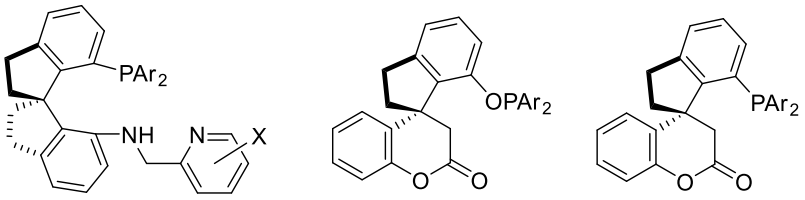
谢建华

南开大学化学学院元素有机全国重点实验室 300071300071

jhxie@nankai.edu.cn

不对称催化氢化是合成手性化合物的高效且高原子经济性方法，已在手性药物、农药及香料等手性精细化学品的工业生产中已得到广泛应用。设计发展新型手性配体及催化剂，是实现高效、高选择性不对称催化氢化反应的关键。最近，我们课题组基于“优势”的螺双二氢茚手性配体骨架结构，设计发展了系列新型手性螺环膦配体。研究发现，这些手性螺环配体在铱和铑催化环状烯酮、脱氢胺基酸酯、不饱和羧酸盐等的不对称氢化反应中表现出优异的催化活性和对映选择性，并已成功应用于手性药物及其关键中间体的不对称合成。这进一步阐释了螺环骨架结构的刚性、二面角及其立体效应对催化活性及手性传递性能的影响，也为设计和发展新型手性螺环配体与催化剂提供了参考。

关键词 手性螺环配体、不对称催化氢化、环状烯酮、脱氢胺基酸酯



SpiroPAPs　　SciOP　　SciPhos

参 考 文 献

[1] Yang, F.; Xie, J.-H.; Zhou, Q.-L. *Acc. Chem. Res*. **2023**, *56*, 332.
[2] Zhang, Y.-M.; Guo, S.-M.; Wang, Q.-X.; Zheng, X.-J.; Xie, J.-H.; Zhou, Q.-L. *Chin. J. Chem.* **2023**, *41*, 2988.
[3] Huang, Z.-Y.; Wei, J.-Y.; Hu, P.-Y.; Yan, P.-C.; Li, Y.-Q.; Xie, J.-H.; Zhou, Q.-L. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 11724.
[4] Huang, Z.-Y.; Hu, P.-Y.; Xie, J.-H. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 4404.
[5] Zhu, C.-L.; Yan, X.; Bin, H.-Y.; Wu, X.; Huang, Z.-Y.; Yan, P.-C.; Huang, G.; Xie, J.-H.; Zhou, Q.-L. *J. Am. Chem. Soc.* **2025,** *147*, 5725.
[6] Zhu, C.-L.; Xu, Y.; Zhao, Q.-K.; Huang, Z.-Y.; Bin, H.-Y.; Huang, G. Xie, J.-H.; Zhou, Q.-L. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 18738.

硅效应调控的有机合成化学

沈晓
武汉大学高等研究院，武汉，430072
xiaoshen@whu.edu.cn

摘要 在探索有机化合物精准合成策略的过程中，我们观察到合成化学中一个被忽视的硅效应：硅基团可以稳定 α-位和 β-位自由基。尽管这种“硅基效应”在文献中有零星记载，但其在合成化学中的潜力尚未被充分发掘。本报告将介绍我们课题组基于“硅效应调控的有机合成化学”策略发展的一系列新反应。在温和的可见光催化条件下，我们实现了单自由基、双自由基、卡宾和烯酮的可控生成与转化，并展示了它们在有机化合物精准合成中的应用价值。

关键词 **硅效应、自由基、卡宾、烯酮、可见光催化、有机硅化学、有机氟化学**

参 考 文 献

[1] Davidson, I. M. T.; Barton, T. J.; Hughes, K, J.; Ijadi-Maghsoodi, S.; Revis, A.; Paul, G. C. *Organometallics* 1987, 6, 644.
[2] (a) Shen, X. *Acc. Chem. Res.* 2025, *58*, 1519-1533. (b) Zhang, Y.; Zhou, G.; Liu, S.; Shen, X. *Chem. Soc. Rev.* 2025, *54*, 1870-1904. (c) He, X.; Zhang, Y.; Liu, S.; Zhang, W.; Liu, Z.; Zhao, Y.; Shen, X. *Nat. Synth.* 2025, *4*, 188. (d) Zhou, G.; Li, Y.; Liu, Y.; He, X.; Liu, S.; Shen, X. *J. Am. Chem. Soc.* 2025, *147*, 15955. (e) Niu, Y.; Jin, C.; He, X.; Deng, S.; Zhou, G.; Liu, S.; Shen, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, e202507789. (f) Zhou, G.; Yao, Y.; He, X.; Zhang, W.; Liu, S. Shen, X. *Chem* 2026,102721. (g) Zhou, G.; Guo, Z.; Liu, S.; Shen, X. *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 4026-4035. (h) Li, Z.; Zhang, Z.; Zhang, Z.; Shen, X. *Sci. China Chem.* 2024, *67*, 3662-3668. (i) Li, Z.; Zhang, Y.; Zhang, Y.; He, X. Shen, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202303218. (j) Zhang, Y.; Zhou, G.; Gong, X.; Guo, Z.; Qi, X.; Shen, X. *Angew. Chem., Int. Ed.* 2022, *61*, e202212201. (k) Zhou, G.; Shen, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2022, *61*, e202115334. (l) Zhang, Y.; Niu, Y.; Guo, Y.; Wang, J.; Zhang, Y.; Liu, S.; Shen, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2022, *61*, e202212201. (m) Li, B.; H, X.; Zhang, Y.; Li, K.; Zhang, Y.; Liu, S.; Gu, Y.; Shen, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2026, e23587. .

芳烃选择性卤化反应

宋颂

北京大学天然药物及仿生药物全国重点实验室，北京市海淀区学院路 38 号,100191
Email: ssong@bjmu.edu.cn

摘要　芳基卤化物既是药物和光电材料等功能分子的核心结构，又是偶联反应的重要合成子，因此发展其高效合成方法至关重要。目前芳基卤化物的合成存在两个主要问题：1）卤化试剂活性与稳定性不兼容。高活性的卤化试剂往往稳定性差，需要预先制备且原子经济性低；而稳定的亲电试剂难以直接实现亲电反应。2）卤化试剂的活化通常需要质子酸或路易斯酸，导致反应官能团耐受性差，不适应复杂芳烃的后期卤化反应。团队聚焦芳烃卤化反应的核心科学问题，围绕廉价易得卤化试剂的发现及高效活化模式，发展了路易斯碱催化、溶剂化效应促进、去芳构化-芳构化等策略，突破了传统卤化反应的局限，实现了富电子芳烃、缺电子芳烃、和缺电子杂环芳烃底物的区域选择性卤化反应。研究团队发展的方法条件温和、原子经济性高、可操作性强，被广泛应用于新药研发和功能分子合成中。相关成果已申请专利十三项（国际专利两项），授权十项，其中五项专利进行了成果转化，应用于高脂血症、前列腺癌创新药物研发和大宗化学品的合成工艺开发。

关键词　卤化反应；药物合成；区域选择性

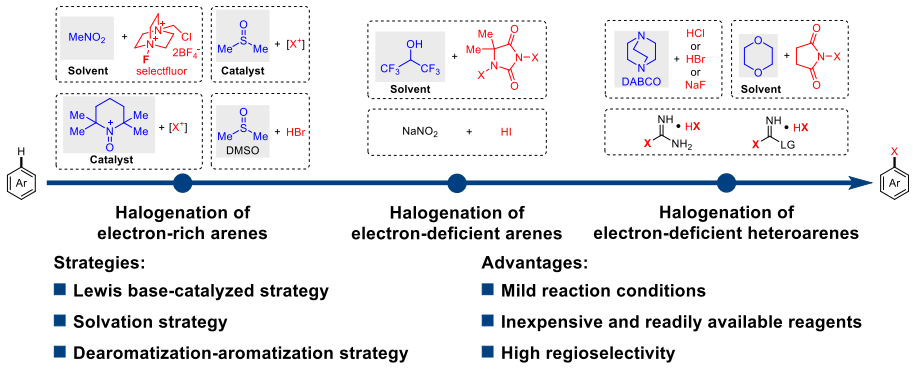


图 1：芳烃选择性卤化反应

参 考 文 献

[1] Wang, T.; Li, C.; Jiang, C.; Jiao, N.; Song, S.* *Chem*, **2026,** 10.1016/j.chempr.2025.102887.
[2] Li, C.;† Li, X.;† Li, J.;†, Wang, Z.; Ouyang, D.; Jiao N.;* Song S.* *Nat. Synth.* **2026, 5,** 36.
[3] Kong, Q.; Jiang, C.; Lyu, B.; Li, Z.; Jiao, N.; Song, S.* *Chin. Chem. Lett.* **2025, 36,** 111444.
[4] Li, C.;† Yan, Z.;† Wang, B.; Li, J.; Lyu, W.; Wang, Z.; Jiao, N.;* Song, S.* *Chem*, **2024, 10,** 628.
[5] Wang, W.;† Yang, X.;† Dai, R.; Yan, Z.; Wei, J.; Dou, X.; Qiu, X.; Zhang, H.; Wang, C.; Liu, Y.; Song, S.;* Jiao, N.* *J. Am. Chem. Soc.* **2022, 144,** 13415.
[6] Wang, W.; Li, X.; Yang, X.; Ai, L.; Gong, Z.; Jiao N.; Song, S.* *Nat. Commun.* **2021, 12,** 3873.
[7] Song, S.; Li X.; Wei, J.; Wang, W.; Zhang, Y.; Ai, L.; Zhu, Y. Shi, X.; Zhang, X.; Jiao, N.* *Nat. Catal.* **2020**, 3, 107.

铁(I)催化的 C–H 键活化反应

王璐，王佰全*
南开大学化学学院，元素有机化学国家重点实验室，天津 300071
bqwang@nankai.edu.cn

摘要 铁作为地壳中丰度最高的过渡金属，具有廉价、无毒、环境友好的特点。近年来，铁催化芳基 C–H 键官能团化虽取得系列进展[1-4]，但仍存在依赖高活性金属有机试剂或零价铁配合物、反应条件苛刻、底物范围受限、官能团兼容性差等局限。我们聚焦于无需金属有机试剂的铁催化芳基 C–H 键与 CO_2和炔烃的反应研究。前期，我们报道了首例铁催化惰性芳基 C–H 键与 CO_2 的还原羧化反应[5]。该转化避免使用对空气和水汽敏感的金属有机试剂作为关键活化剂，使用 $FeCl_2$ 作为催化剂，Mn 粉作为还原剂，通过不同的后处理过程以中等至优异的产率得到多种羧酸甲酯或邻苯二甲酰胺产物（图 1a）。在此基础上，我们进一步发展了一种 CO_2 促进的铁催化苯甲酰胺与炔烃的立体选择性烯基化反应。反应以 CO_2为促进剂、$FeCl_2$ 为催化剂，Mn 粉为还原剂，展现出优异的官能团耐受性。机理研究表明，反应经由 Fe(I)介导的 C–H 键氧化加成过程，CO_2 促进炔烃选择性插入到 Fe–C 键而非 Fe–H 键，使反应具有区域和立体选择性（图 1b）。

关键词 铁催化；二氧化碳；C–H 官能团化；羧化；烯基化

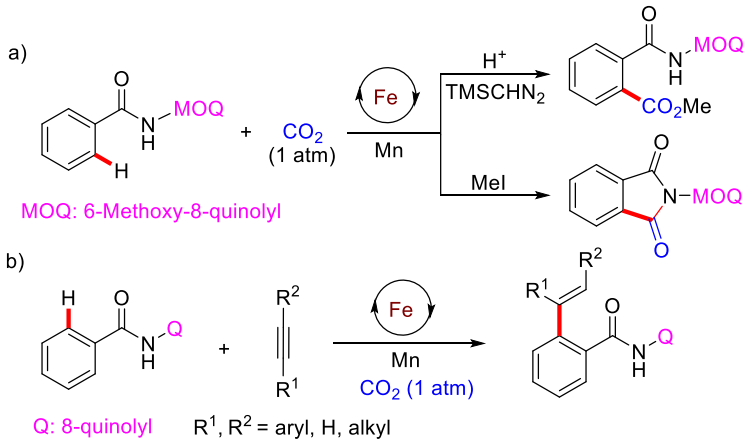


图 1：铁催化芳基 C–H 键与 CO_2 及炔烃的反应

参 考 文 献

Sun, C. L.; Li, B. J.; Shi, Z. J. *Chem. Rev.* **2011**, *111*, 1293–1314.
Shang, R.; Ilies, L.; Nakamura, E. *Chem. Rev.* **2017**, *117*, 9086–9139.
Kimura, N.; Kochi, T.; Kakiuchi, F. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, 139, 14849–14852.
Xu, W.; Pek, J. H.; Yoshikai, N. *Asian J. Org. Chem.* **2018**, 7, 1351–1354.
Wang, L.; Li, B.; Wang, B. Q. *CCS Chemistry*, **2025**, 7, 2596–2605.

国家自然科学基金 (22271160，22471132) 资助项目。

长螺烯的光化学构筑与手性

李克，张生，徐婉，王华*
河南大学纳米科学与工程研究院 开封 475004
hwang@henu.edu.cn

螺烯是一类由芳环邻位稠合而成的具有螺旋手性的非平面多环芳烃,其独特刚性和螺旋手性使其在分子识别、不对称催化、圆偏振发光（CPL）、有机发光二极管（OLED）以及超分子化学等领域的应用成为了近年来人们的研究热点[1,2]。其中有关螺烯自身的设计合成最为重要，特别是新奇螺烯分子骨架的构筑。与热化学合成螺烯的手法不同，光化学合成法是以紫外或可见光驱动的光化学反应。由于激发态下分子骨架松弛、电子构型易变，可克服热化学难以克服的分子张力因素，成为了高效合成螺烯的主要方法之一。其中Stilbene-型光化学氧化关环[3]成为了合成螺烯最重要的手段，然而构筑长螺烯一直属于挑战性的课题之一。本文提出了以并三噻吩与并苯单元组合，合成了一个系列的芳基二烯中间体，后经光化学氧化关环手法，成功获得了四种长[n]螺烯（n = 7, 9, 11, 13），单晶结构数据确认了它们的螺烯骨架，通过光物理性质（吸收光谱、荧光光谱、磷光光谱等）、手性特性（圆二色谱、圆偏振发光光谱）的表征，探讨了相关的构效关系。

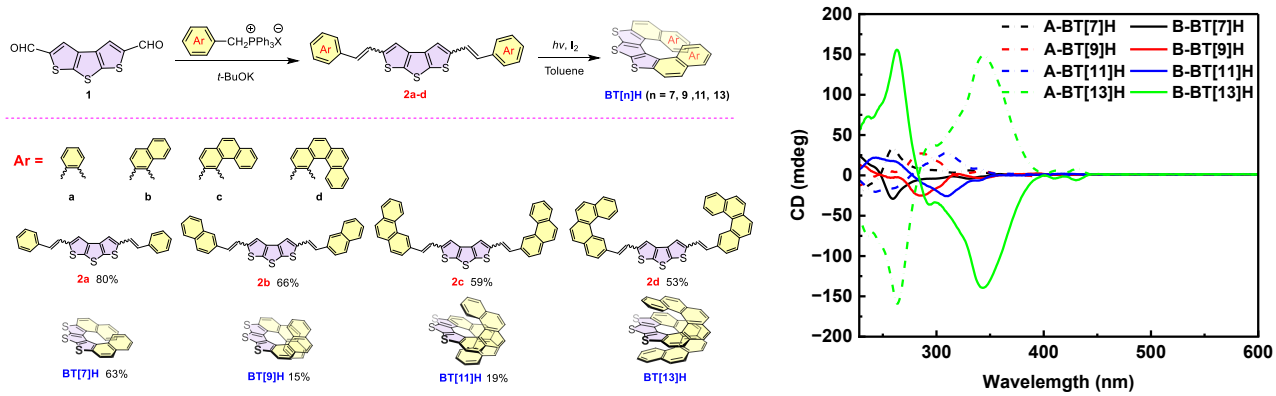


图 1 长螺烯的光化学合成路线（左）与圆二色谱（右）

关键词：长螺烯；并三噻吩；光化学合成；晶体结构；手性表征

参 考 文 献

[1] Shen Y., Chen C. F. *Chem. Rev.* **2012**, *112*, 1463.
[2] Chen, C.F.; Shen Y. Helicene Chemistry, From Synthesis to Applications, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN978-3-662-53168-6 (eBook), **2017**.
[3] Sun, Z.; Xu, W.; Qiu, S.; Ma, Z.Y.; Li, C.L.; Zhang, S.; Wang H. *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 1077.
[4] Boñaga, L. V. R.; Zhang, H.-C.; Moretto, A. F.; et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, *127*, 3473.

致谢：本研究工作获得 NSFC (22471061, U2004213)资助.

定向还原串联反应研究

张珉

华南理工大学化学与化工学院广东省功能分子工程重点实验室

摘要 在催化还原体系中，瞬态还原中间体易被进一步过度还原生成热力学稳定的产物。因此，精准利用还原中间体进行化学转化，发展新型串联反应是一项极具挑战的研究任务。近年里，本人围绕价廉易得大宗化学品“不饱和含氮芳烃的定向还原串联反应”开展研究工作，[1] 针对“如何建立定向还原与中间体选择性转化的有效调控机制”这一关键科学问题，通过建立可调控还原动力学的催化体系，实现了一系列瞬态中间体的原位捕获与可控转化，发展了氨基酸、氮杂环、胺、配体等功能含氮分子合成过程绿色化、精准化的目标（图 1），解决了这些物质用常规法存在多样性合成受限、效率低、需预制备特殊原料、使用非环境友好试剂、催化剂难循环使用等关键问题，丰富了还原化学的反应模式与应用范畴。报告将重点介绍课题组近期在负载催化、电催化定向还原串联反应方面的新进展与应用。[2]

关键词 定向还原；串联反应；中间体转化；原子和步骤经济性；负载催化

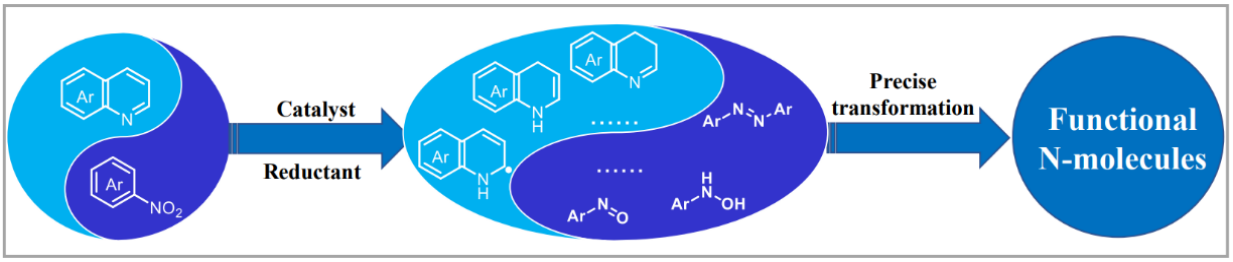


图 1. 定向还原串联反应

参 考 文 献

[1] Selected examples: (a) Jia, H. H.; Tan, Z. D.; Zhang, M*. *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 795-813. (b) Cao, L.; Zhang, M*.; et al. *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 4206. (c) Zhao, H.; Wu, Y.; Zhang, M*.; et al. *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 2393. (d) Jia, H. H; Xie, R.; Lu, G. P.; Jiang, H. F.; Zhang, M*. *ACS. Catal.* **2022**, *12*, 10294. (e) Xie, R.; Zhang, M*.; et al. *Chem. Sci*. **2021**, *12*, 13802. (f) Tan, Z. D.; Zhang, M*.; et al. *ACS Catal.* **2020**, *10*, 5243. (g) Yang, J.; Zhao, H.; Tan, Z. D.; Cao, L.; Jiang, H. F.; Ci C. G.; Zhang, M*. *ACS Catal*. **2021**, *11*, 9271. (h) Xie, F.; Zhang, M*.; et al. *ACS. Catal.* **2017**, *7*, 4780. (i) Chen, X. W.; Zhang, M*.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56*, 14232. (j) Wang, M. R.; Zhang, C. Q.; Ci, C. G.; Jiang, H. F.; Pierre, H. D.; Zhang, M*. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 10967. (k) Wang, M. R.; C. Q. Zhang, H. Zhao, H. F. Jiang, P. H. Dixneuf, Zhang, M*. *CCS Chem*. **2024**, 6, 342. (l) Jia, H, H.; Liu, W.; Liao, Q.; Jiang, H. F.; Pierre, H. D.; Zhang, M*. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 31647. (m) Chen, X. Y.; Zhang, M* et al. *J. Am. Chem. Soc.,* **2025**, *147*, 43153. (n) Liang, Z. Y.; Zhang, M* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202516510. (o) Liang, Z. Y.; Zhang, M* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, *64*, e202516510. (p) Zhang, C. Q.; Zhang, M* et al. *Nat. Commun.,* **2026**, *17*, Doi:10.1038/s41467-026-71858-2; (q) Lu, G. P.; Zhang, M* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e2229634.

[2] Selected examples: (a) Sun, J. L.; Jiang, H. F.; Dixneuf, P. H.; Zhang, M*. *J. Am. Chem. Soc.* 2023, *145*, 17329. (b) Sun, J. L.; Jiang, H. F.; Dixneuf, P. H.; Zhang, M*. *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 11289. (c) Hua, H. T., Zhang M.* et al. *J. Am. Chem. Soc.* 2025, 147，6572. (e) Sun, J. L.; Ci, C. G.; Jiang, H. F.; P. H. Dixneuf, Zhang, M*. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, e202303007. (f) Yang, J.; Yao, B.; Jiang, H. F.; Ni, S. F.; Zhang, M*. *Angew. Chem. Int. Ed.,* 2025, *64*, e202505060. (g) Liang, Z. Y.; Zhang, M* et al. *J. Am. Chem. Soc.,* 2026, *148*, 8352.

异戊二烯催化构建萜类

陈庆安*

中国科学院大连化学物理研究所，大连，116023

*Email: qachen@dicp.ac.cn

萜类化合物是一类含异戊二烯结构单元的天然产物，占已知天然产物总数的60%左右。萜类是医药健康、现代农业等战略产业的核心物质基础，其高效合成与高值化利用兼具重要科学价值与产业意义。然而，萜类生物合成依赖酶和焦磷酸前体、合成路径固定。传统化学合成则存在步骤繁琐、收率低（中位数不足1%）、选择性调控难等瓶颈，现有方法难以兼顾高效性与选择性。

异戊二烯作为年产量超百万吨的大宗化工原料，分子结构与萜类C5核心单元契合，是理想替代原料，但因其含四个潜在反应位点，面临化学、区域、立体选择性三重控制难题，高值化转化受限。针对上述挑战，我们以萜类生物合成规律为灵感，提出“源于自然、异于自然、超越自然”核心思路，取得系列成果：建立多维度选择性调控策略，攻克异戊二烯四反应位点选择性难题；开拓线性/环状二聚等新型成键模式，实现萜类一步/短步骤构建；开发丰产金属催化体系，兼具良好实用性与官能团耐受性，成功应用于药物后期修饰与天然产物全合成。期望未来的研究能够孕育新型萜类骨架、揭示调控规律，变革萜类合成策略，为相关战略产业绿色升级提供关键支撑。

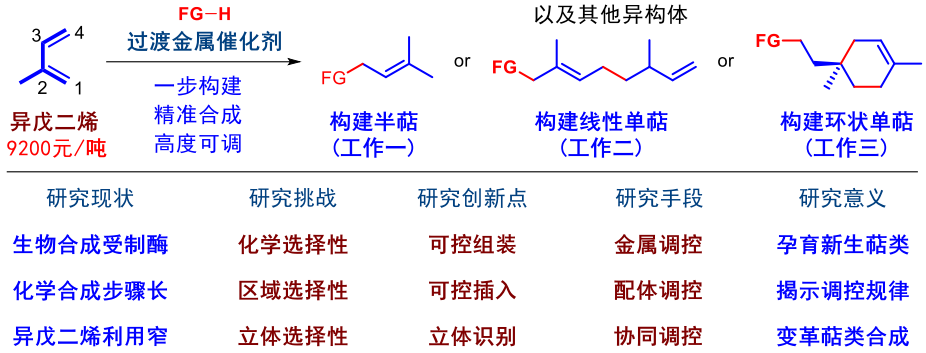


图1. 异戊二烯催化转化构建萜类化合物

关键词：异戊二烯，萜类，过渡金属催化，化学发散性，区域发散性

参 考 文 献

a) Ji, D. W.;* Chen, Q. A.* et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 19421. b) Chen, Q. A.* et al. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 9952. c) Chen, Q. A.* et al. *Nature Commun.* **2023**, *14*, 7087; d) Chen, Q. A.* et al. *Nature Catal.* **2022**, *5*, 708; e) Chen, Q. A.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202207202; f) Jiang, X. L.;* Chen, Q. A.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 8321; g) Chen, Q. A.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 19115; h) Chen, Q. A.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 5438.

Ni-Al 双金属锚定催化

叶萌春
南开大学，天津市卫津路 94 号六教 116，300071
Email: mcye@nankai.edu.cn

摘要 C–H/C–C 等惰性键的活化是合成化学的前沿研究领域。由于这些键的键能相对较高，传统的活化方法主要依赖于导向基来增强对底物的控制。尽管可以获得较好的活性和选择性，但是特殊导向基的引入往往需要额外的底物很合成步骤，大大降低了反应的原子和步骤经济性。因此，发展无导向基的 C–H/C–C 等惰性键的活化成为当前合成化学的一大关键挑战。我们借鉴酶催化的策略，提出了“配体同时调控金属和底物”的催化新模式，发展了“配体锚定底物”催化体系，建立了 O–P 共价键锚定配体及催化剂、Al 配位键锚定的短程和长程配体及 Ni–Al 双金属催化剂，实现了多类型惰性 C–H 和 C–C 键的直接催化转化[1-4]。

关键词 双金属催化；镍催化；C-H 活化；C-C 活化

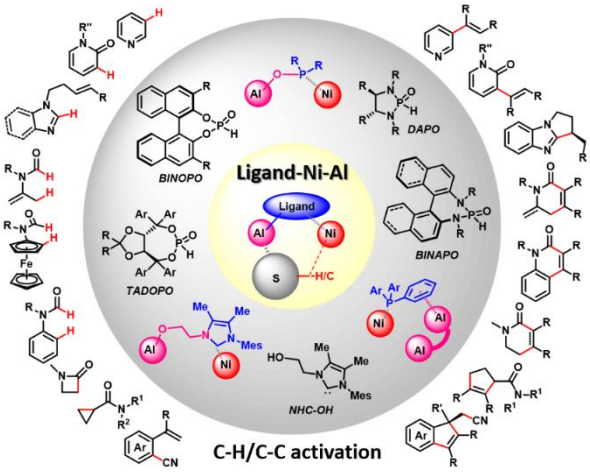


图 1：Ni-Al Bimetallic Catalysis

参 考 文 献

1. Wang, Y.-X.; Ye, M.* Recent advances in Ni−Al bimetallic catalysis for unreactive bond transformation. *Sci. China Chem.* 2018, *61*, 1004. (review)
2. Li, J.-F.; Luan Y.-X.*; Ye, M.* Bimetallic anchoring catalysis for C–H and C–C activation. *Sci. China Chem.* 2021, *64*, 1923. (review)
3. Zhang, T.; Luan, Y.-X.; Lam, N. Y. S.; Li, J.-F.; Li, Y.; Ye, M.*; Yu, J.-Q.* A Directive Ni Catalyst Overrides Conventional Site-Selectivity in Pyridine C–H Alkenylation. *Nat. Chem.* 2021, *13,* 1207.
4. Wang, Y.; Li, Y.; Wang, H.; Ji, L.; Fu, Y.; Gao, X.; Zhou, Q. L.; Xu, W.*; Ye, M.* Enantioselective Ni−Al Bimetal-Catalyzed Cycloaddition of Cyclopropyl Ketones with Alkynes under Mild Conditions. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147,* 46833.

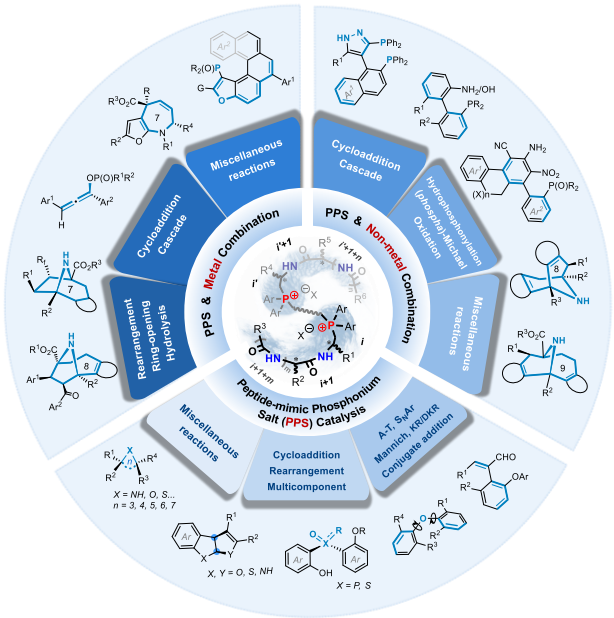
仿生肽季鏻盐催化不对称合成

王天利

四川大学 化学学院，成都 中国 610064
wangtl@scu.edu.cn

摘要：研究团队创新融合生物催化外球模型与化学离子对活化机制，首创新型的仿生肽季鏻盐催化剂体系，突破传统非共价键催化的瓶颈，形成独具特色的研究体系：1）创制具有自主知识产权的仿生肽季鏻盐催化剂（PPSs），建成上百分子规模的催化剂库；2）发展协同催化新策略，实现首例直接不对称 Atherton-Todd 偶联，解决其 80 余年一直未实现的步骤与立体化学同步精准调控的挑战；3）开发[m+n]新反应，实现近 30 类手性杂环的高效合成，解决复杂氮杂桥环精准构筑的难题；4）发展复杂串联新体系，实现轴手性、面手性、螺旋手性及固有手性等系列挑战性手性骨架的精准构建；5）阐明 PPS 体系“外球空腔诱导-多重弱键协同”催化机制。

关键词：仿生催化、手性肽季鏻盐、不对称合成



参 考 文 献

[1] Wang, F.;+ Tan, J.-P.;+ Qian, G.;+ *et al.* and Hong, X.;* Wang, T.* Stepwise-Controllable Catalytic Asymmetric Atherton–Todd Reaction to Access Diverse P(V)-Stereogenic Compounds. *Nat. Chem.* **2026**, *18*, 23.

[2] Guo, Y.;+ Yu, L.;+ Fang, S.;+ *et al.* and Xue, X.-S.;* Wang, T.* Atroposelective Organocatalytic Nucleophilic Aromatic Substitution for C–O Bond Construction. *Nat. Catal.*, **2026**, *9*, 448.

[3] Fang, S.;+ Liu, Z.;+ Wang, F.;+ Wang, T .* Bioinspired Chiral Peptide–Phosphonium Salt Catalysis: From Enzymes to Cationic Small-Molecule Enzyme Mimics. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 2088.

[4] Wei, J.;+ Fang, S.;+ Liu, Z.;+ et al. and Wang, T.* Synergistic Ion-Pair/Lewis Acid Catalysis Enables Enantioselective Synthesis of Helically Chiral Oxa[6]Helicenes. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e5562213.

[5] Liu, Z.;+ Fang, S.;+ Li, H.;+ et al. and Wang, T.* Organocatalytic Skeletal Reorganization for Enantioselective Synthesis of *S*-stereogenic Sulfinamides. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 4348.

C-B 键超共轭效应及应用

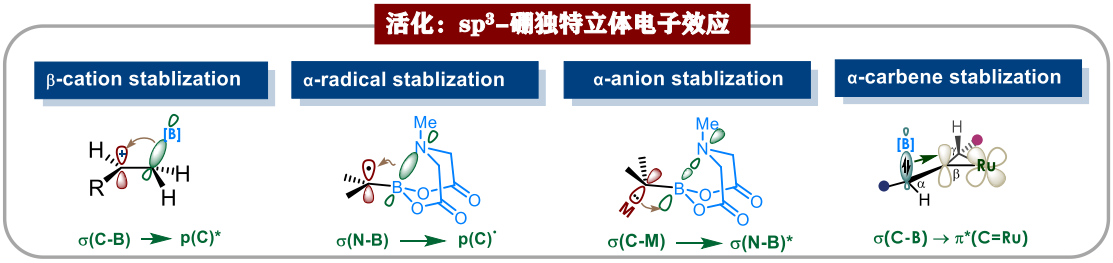
王洪根*

中山大学药学院，广州大学城，510006

摘要 有机硼化合物被公认为有机合成中最重要的金属有机试剂之一，时同它在众多功能分子中发挥着关键作用。然而，传统有机硼合成方法常面临显著挑战：许多有机硼化合物固有的不稳定性导致官能团耐受性有限，且硼基团通常只能在最终合成步骤引入。相比之下，sp^3杂化有机硼比sp^2杂化同类物质具有明显优势——它们稳定性更高、更易分离，且能适应多种反应条件。这些特性使sp^3-B有机硼化合物在后期官能化应用中极具吸引力。

为利用这些优势，我们开发"先沉默后活化"策略：将硼原子以sp^3杂化形式进行保护。这种保护不仅增强了化合物稳定性，同时，sp^3-B中心的电子与空间特性使预硼化底物产生独特反应活性。通过该方法，我们实现了有机硼化学中的多项新颖转化，并揭示了包括σ(C-B)超共轭效应在内的新型激活模式。

本次报告将介绍几例不同形式的C-B键超共轭效应，并介绍其在合成化学中的应用。



图一. C-B键超共轭效应

Reference

[1] Huang, J.; Xiao, B.; Zhang, W.; Li, Q.; Sun, T.-Y.;* Wang, H. * *Angew. Chem. Int. Ed* **2025**, e21093.

[2] Qian, J.; Lin, S.; Chen, Z.-H.; Huang, J.; Zhang, W.; Li, Q.; Sun T.-Y.;* Wang, H.* *Nat. Commun.* **2025**, *16*: 4469.

[3] Li, Y.; Fan, W.-X.; Luo, S.; Trofimova, A.; Wang, H.*; Yudin, A. K.*; *J. Am. Chem. Soc.*, **2023**, *145*, 7548.

[4] Liu, Y.; Chen, Z.-H.; Li, Y.; Qian, J.; Li, Q.; Wang, H.*; *J. Am. Chem. Soc.*, **2022**, *144*, 14380.

[5] Yang, L.; Tan, D.-H.; Fan, W.-X.; Liu, X.-G.; Wu, J.-Q.; Huang, Z.-S.; Li, Q.; Wang, H.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 3454.

[6] Tan, D.-H.; Cai, Y.-H.; Zeng, Y.-F.; Lv, W.-X. Li, Q.; Wang, H.*; *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2019**, *58*, 13784.

钯催化烯烃氧化胺化反应

江焕峰

广东省功能分子工程重点实验室，华南理工大学化学与化工学院
广州市天河区五山路 381 号 510641 jianghf@scut.edu.cn

摘要 有机胺化合物在医药领域占有重要的地位。据统计，销售前 200 个小分子药物中含有机胺单元的药物约占比例 80%。因此，烯烃胺化反应是构筑有机胺化合物的重要手段之一，已经成为合成方法学的重要和热点研究领域之一。本摘要主要介绍了本课题组在钯催化烯烃氧化胺化反应的研究工作。

关键词 钯催化 氧化胺化反应 烯烃

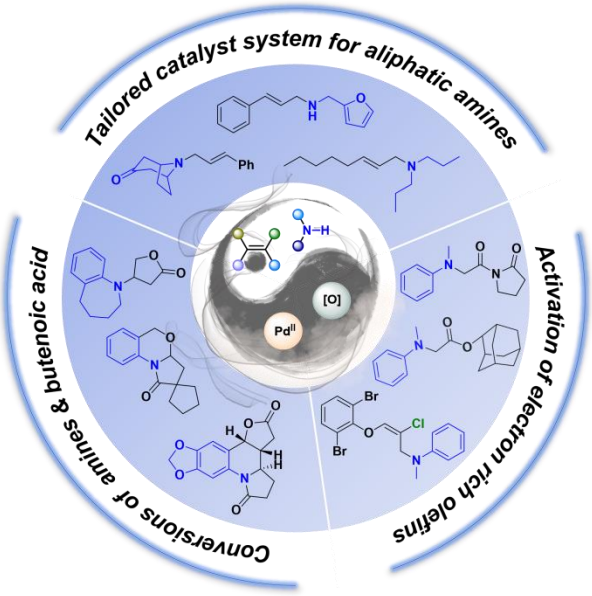


图 1：钯催化烯烃氧化胺化反应

参 考 文 献

Wu, W.; Jiang, H. *Acc. Chem. Res.* **2012**, *45*, 1736.
Jin, Y.; Jing, Y.; Li, C.; Li, M.; Wu, W.; Ke, Z.; Jiang, H. *Nat. Chem.* **2022**, *14*, 1118.
Liu, C.; Tan, X.; Zhan, L.; Jing, Y.; Wu, W.; Ke, Z.; Jiang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202215020.
Li, M.; Jin, Y.; Chen, Y.; Wu, W.; Jiang, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 9448.
Li, J.; Jin, Y.; Li, M.; Chen, Y.; Wu, W.; Jiang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202520265.
Jin, Y.; Li, Y.; Li, M.; Li, J.; Wang, H.; Wu, W.; Ke, Z.; Jiang, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 9335.

阴离子金属氢催化氢化新体系

刘强 [1,*]

[1] 清华大学，北京，100084

*Email: qiang_liu@mail.tsinghua.edu.cn

摘要 催化氢化是合成化学中一类基础而关键的反应转化。然而，传统催化体系普遍依赖中性金属氢中间体作为活性物种，受限于其负氢还原活性，难以实现碳酸酯、酰胺等惰性底物的高效转化，致使精细化工中仍广泛依赖化学计量的硼氢化钠、四氢铝锂等阴离子金属氢还原试剂，存在原子经济性低、污染严重、难以实现手性控制等问题。针对上述挑战，我们提出构建“阴离子金属氢催化新体系”的原创策略：通过设计基于多齿阴离子型配体的过渡金属氢中间体，融合抗衡阳离子的协同活化作用，在保持高负氢还原活性的同时，实现以氢气为氢源的催化循环，推动惰性不饱和化学键的高效、高选择性氢化。我们从金属氢中间体电性属性层面实现催化范式革新，突破传统阴离子金属氢化物仅作为化学计量试剂的认知局限，为解决氢化反应的长期瓶颈问题提供新路径，为手性药物与功能分子的绿色合成奠定理论与技术基础，引领还原化学向安全、绿色、高效转型。

关键词 金属氢中间体；阴离子配合物；催化氢化

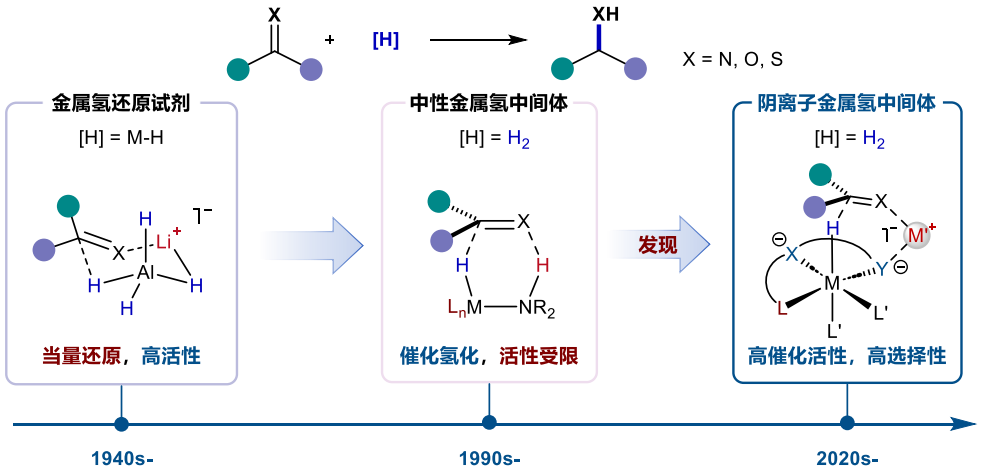


图 1：阴离子金属氢化物催化的发现：从化学计量试剂到高效催化剂

参 考 文 献

[1] H. Yang, S. Liu, H. Dong, H. Huang, Y. Wang*, W. Hao*, Y. Lan*, Q. Liu*, *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13491–13501.
[2] M. Wang, S. Liu, H. Liu, Y. Wang, Y. Lan*, Q. Liu*, *Nature*. **2024**, *631,* 556–562.
[3] C. Liu, X. Liu, Q. Liu*, *Chem.* **2023**, *9*. 2585-2600.
[4] Y. Wang, S. Liu, H. Yang, H. Li, Y. Lan*, Q. Liu*, *Nat. Chem*. **2022**, *14*, 1233-1241.

重排化学介导的芳香氮杂环改造

吴华

上海交通大学　上海市闵行区东川路 800 号　200240
hua.wu@sjtu.edu.cn

摘要　喹啉/吡啶作为众多药物分子的核心骨架，开发其高效、选择性的分子改造方法具有重要意义。课题组聚焦重排杂环化学研究，近期围绕喹啉/吡啶骨架精准编辑与选择性 C-H 官能团化难题，发展了新型重排化学介导的氮杂环改造策略：一方面，建立了有机催化的分子间环化重排策略，实现了喹啉骨架的发散式编辑、不对称骨架重构与间位 C-H 羟基化反应；另一方面，提出去芳构化[3,3]-σ 重排策略，实现了喹啉间位 C-H 巯基化与氨基化反应。上述方法为芳香氮杂环精准修饰提供了原创性合成工具，并为重排化学的实用化发展开辟了新路径。

关键词　**分子间环化重排；去芳构化重排；骨架编辑；C-H 官能团化；喹啉/吡啶**

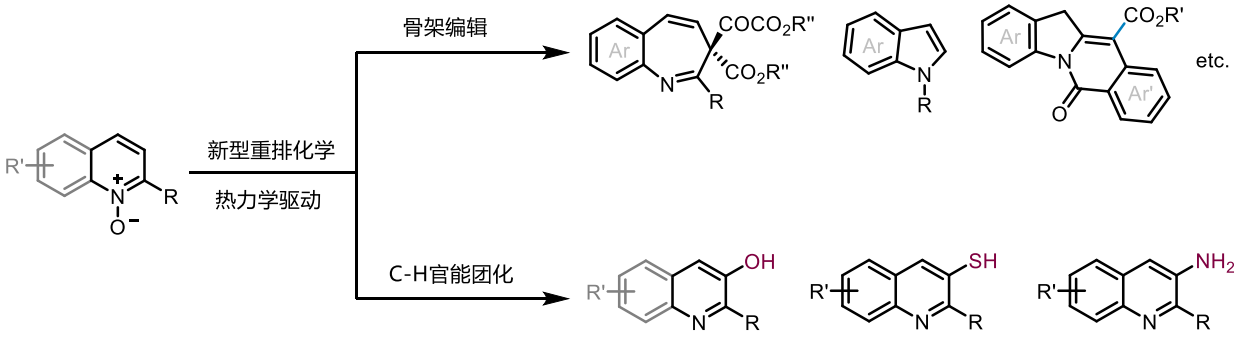


图 1：新型重排化学介导的喹啉/吡啶骨架编辑和 C-H 官能团化

参 考 文 献

1. Tian, D.; He, Y.-P.; Yang, L.-S.; Li, Z.-C.; Wu, H. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 952-960.
2. Li, Z.-C.; Tian, D.; Wang, Z.-Q.; Yuan, P.; Wu, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 30050-30059.
3. Tian, D.; Yang, L.-S.; Yuan, P.; He, Y.-P.; Wu, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 41004-41011.
4. Tian, D.; Wu, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e8135901.

基于 *N*-硼基吡啶结构的新型有机光催化剂

焦 雷
清华大学化学系基础分子科学中心
北京市海淀区清华大学，邮编 100084
E-mail: leijiao@mail.tsinghua.edu.cn

摘要 光催化在合成化学中的应用日益广泛，光催化剂是其中的关键组分。受到我们在 *N*-硼基吡啶负离子化学方面的研究成果[1]以及文献中对 *N*-硼基吡啶类发光和光敏分子研究的启发[2-4]，我们设计了一种以 *N*-硼基吡啶结构为中心的分子，2,2'-(4-苯基吡啶-2,6-二基)二苯氧基硼烷，简称 Ph(dppy)B-X。研究表明，该分子具有合理的单重和三重激发态寿命以及良好的光氧化还原能力，可作为实用的光氧化还原与能量转移催化剂有效参与多种还原性和氧化性淬灭光催化循环。更重要的是，这一光催化剂具有灵活的结构可调性，使其能够适用于对光催化剂性能有不同要求的反应体系，是一种广谱的有机光催化剂。

关键词 光催化；氧化还原催化；*N*-硼基吡啶

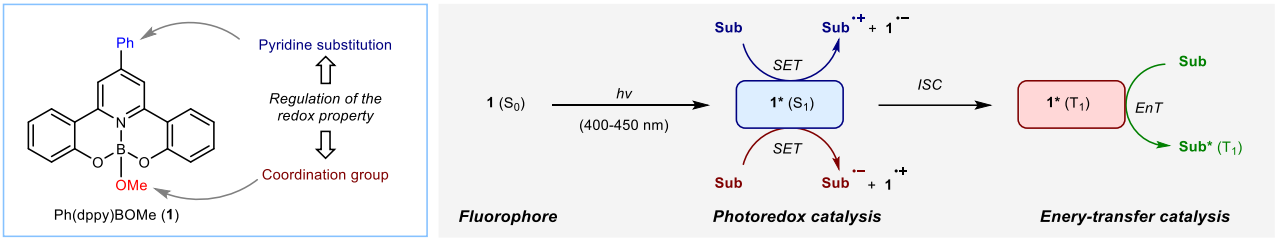


图 1：基于 *N*-硼基吡啶结构的新型有机光催化剂

参 考 文 献

[1] Zhang, L.; Zhou, F.-Y.; Jiao, L. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 1023.
[2] Zhang, Z.; Yao, D.; Zhao, S.; Gao, H.; Fan, Y.; Su, Z.; Zhang, H.; Wang, Y. *Dalton Trans.* **2020**, *39*, 5123.
[3] Li, P.; Chan, H.; Lai, S.-L.; Ng, M.; Chan, M.-Y.; Yam, V. W.-W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 9088.
[4] Sato, Y.; Nakamura, K.; Sumida, Y.; Hashizume, D.; Hosoya, T.; Ohmiya, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 9938.

镍催化的迁移偶联化学

朱少林

南京大学 210046 shaolinzhu@nju.edu.cn

摘要 烯烃等烃类基础化学品的转化是合成化学领域的重要研方向，兼具基础科学探索与产业应用价值。传统转化通常局限于烃类底物的特定活性位点，为获得位点选择性官能化的目标分子，需要预先制备相应位点预活化的单一异构体底物，在一定程度上也限制了产物的结构多样性。围绕着丰产金属镍催化，我们开发一系列迁移模式及迁移偶联反应体系，以易得的烃类异构体及其异构体混合物为原料，突破了烃类原位官能团化的局限，实现了远程惰性位点的高效、高选择性转化。在此基础上，进一步发展了配体接力催化策略，通过正交组合两（多）个结构简单的功能配体，显著提升了反应的催化效率与选择性。上述催化体系和策略的开发，为精细化学品和功能分子的精准创制提供了高效、实用的工具。

关键词 镍催化、烯烃、不对称催化、迁移偶联、配体接力催化

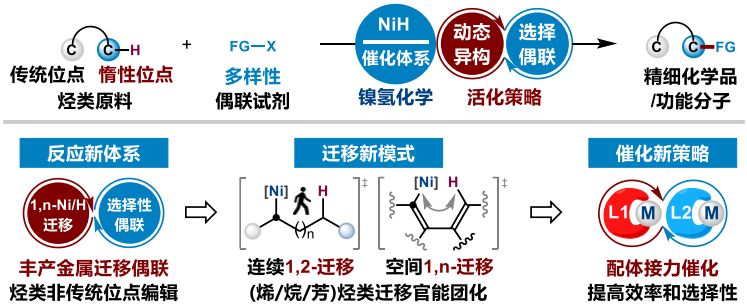


图 1：镍催化的迁移偶联反应

参 考 文 献

Wang, S.-C.; Liu, L.; Duan, M.; Xie, W.; Han, J.; Xue, Y.; Wang, Y.; Wang, X.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 30626.
Chen, J.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 14089.
Yang, J.; Gui, Z.; He, Y.; Zhu, S. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2023**, *62*, e202304713.
Jiang, X.; Sheng, F.-T.; Zhang, Y.; Deng, G.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 21448.
Zhang, Y.; Ma, J.; Chen, J.; Meng, L.; Liang, Y.; Zhu, S. *Chem* **2021**, *7*, 3171.

镍催化的迁移偶联化学

朱少林

南京大学 210046 shaolinzhu@nju.edu.cn

摘要 烯烃等烃类基础化学品的转化是合成化学领域的重要研方向，兼具基础科学探索与产业应用价值。传统转化通常局限于烃类底物的特定活性位点，为获得位点选择性官能化的目标分子，需要预先制备相应位点预活化的单一异构体底物，在一定程度上也限制了产物的结构多样性。围绕着丰产金属镍催化，我们开发一系列迁移模式及迁移偶联反应体系，以易得的烃类异构体及其异构体混合物为原料，突破了烃类原位官能团化的局限，实现了远程惰性位点的高效、高选择性转化。在此基础上，进一步发展了配体接力催化策略，通过正交组合两（多）个结构简单的功能配体，显著提升了反应的催化效率与选择性。上述催化体系和策略的开发，为精细化学品和功能分子的精准创制提供了高效、实用的工具。

关键词 镍催化、烯烃、不对称催化、迁移偶联、配体接力催化

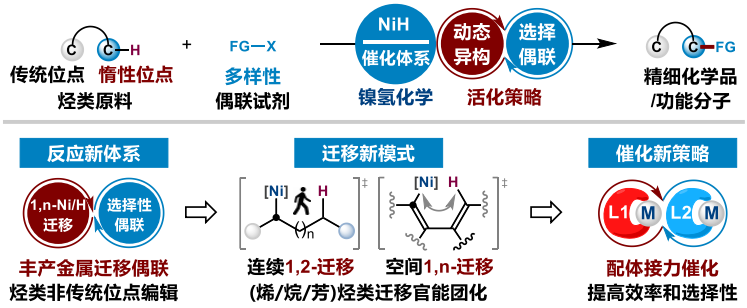


图 1：镍催化的迁移偶联反应

参 考 文 献

Wang, S.-C.; Liu, L.; Duan, M.; Xie, W.; Han, J.; Xue, Y.; Wang, Y.; Wang, X.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 30626.
Chen, J.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 14089.
Yang, J.; Gui, Z.; He, Y.; Zhu, S. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2023**, *62*, e202304713.
Jiang, X.; Sheng, F.-T.; Zhang, Y.; Deng, G.; Zhu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 21448.
Zhang, Y.; Ma, J.; Chen, J.; Meng, L.; Liang, Y.; Zhu, S. *Chem* **2021**, *7*, 3171.

铁催化偶联反应研究

冯璋，陈硕，王思煜，张欢，史超群，张耘

重庆大学药学院

重庆市沙坪坝区大学城南路 55 号

E-mail: fengzh@cqu.edu.cn

摘要 虽然过渡金属催化偶联反应取得了显著进展，但铁催化方法的发展仍相对欠缺。核心挑战在于如何控制催化循环中铁物种的催化反应活性。为了突破这一限制，我们开发了一种基于有机还原剂原位生成高活性铁物种的策略，并结合双金属协同作用来调节铁反应活性，从而选择性的构筑碳-碳、碳-硼和碳-硅键。基于机制研究，我们初步阐明了控制关键中间体（例如铁-硼基、铁-硅基、烷基-铁和芳基-铁配合物）形成和反应性的机制原理。这些发现强调了有机还原剂与双金属协同作用之间的相互作用如何控制整个催化循环中的反应性和选择性，为合理设计铁基催化体系提供了新的认识。

关键词 铁催化, 氟化学, 硼化学, 硅化学, 偶联反应

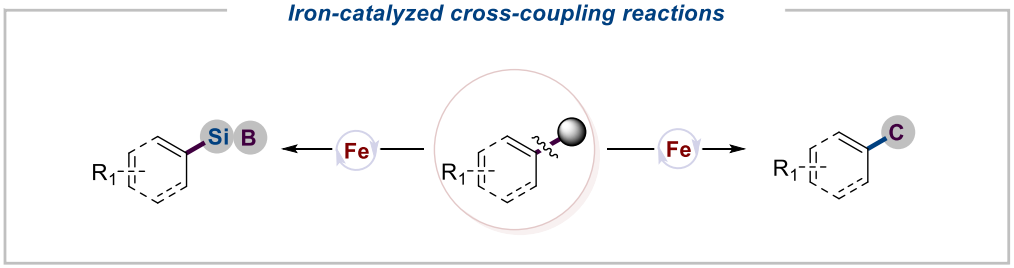


图 1：铁催化下偶联反应研究

参 考 文 献

Adong Qiao, Xianrong Chen, Jinping Yuan, Yun He, Mei Bai*, Zhang Feng*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e202525623.

Chaoqun Shi, Enhui Wang, Yuxuan Zhang, Tengyue Ma, Ruicheng Zhang, Hong Huang, Yun He, Qian Peng*, Zhang Feng*. *CCS Chem*, **2026**, *8*, 2108.

Mei Bai,* Adong Qiao, Feihu Gou, Chaoqun Shi, Bohao Guo, Qingru Wen, Xiaojie Huang, Zhiqiang Liu, Xianrong Chen, Jinping Yuan, and Zhang Feng*. *ACS Catal.* **2026**, https://doi.org/10.1021/acscatal.6c01027.

Chaoqun Shi, Cheng Ma, Xinni An, Minghui Sun, Shasha Geng, Yun He, Yi Yang*, Shaofei Ni* Zhang Feng*. *Sci. China Chem.* **2026**, https://doi.org/10.1007/s11426-025- 3345-5

Qingyun Wu, Shasha Geng, Adong Qiao, Siyu Wang, Jinping Yuan, Yun He, Zhang Feng*. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 37544-37554.

Hongli Ju, Siyu Wang, Bohao Guo, Qingyun Wu, Cheng Zou, Yun He, Chao Huang*, Zhang Feng*. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 7700-7709.

Siyu Wang, Bohao Guo, Tong Mu, Zhengli Liu, Yun He, Xiao-Song Xue, Zhang Feng*. *ACS Catal.* **2024**, *14,* 1575-1583.

Yun Zhang,# Ping Du,# Yanru Ji, Siyu Wang, Yanqing Zhu, Zhengli Liu, Yun He, Qian Peng* Zhang Feng*. *Chem* **2023**, *9,* 3623-3636.

Shuai Chen#, Xueying Guo#, Haoran Hou, Shasha Geng, Zhengli Liu*, Yun He, XiaoSong Xue*, Zhang Feng*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *e202303470.*

Shuo Chen,# Zijian Wang,# Shasha Geng, Hongdan Zhu, Zhengli Liu, Yun He, Qian Peng* Zhang Feng*. *CCS Chem.* **2023**, *5,* 1674-1685.

Shasha Geng,# Chaoqun Shi,# Bohao Guo, Haoran Hou, Zhengli Liu,* Zhang Feng*. *ACS Catal.* **2023**, *13,* 15469.

Huan Zhang,# Enhui Wang,# Shasha Geng,# Zhengli Liu, Yun He, Qian Peng* Zhang Feng*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60,* 10211-10218.

Shiyu Wang, Minghui Sun, Huan Zhang, Juan Zhang, Yun He, Zhang Feng*. *CCS Chem.* **2021**, *3*, 2164-2173.

铁催化不饱和烃的碳锌化反应研究

朱守非 [1,*]

[1] 南开大学化学学院，天津市卫津路 94 号，邮编 300071
*Email: sfzhu@nankai.edu.cn

不饱和烃的碳锌化反应是一种从结构简单的有机锌试剂制备复杂有机锌试剂的直接方法。尽管这种方法具有广阔应用前景并已得到广泛研究，但在选择性、活性、不饱和烃以及有机锌反应物的类型等方面仍存在许多挑战，限制了其实际应用。我们最近通过开发基于氧化还原活性亚胺型配体的新型铁催化剂，解决了碳锌化反应的几个重要挑战，实现了端炔、内炔、联烯等不饱和烃和烯基、烷基、烯丙基锌试剂的碳锌化反应，多取代烯烃、共轭烯烃和非共轭多烯的合成提供了具有竞争力的实用方法，并成功应用于生物活性分子的合成和药物先导化合物的发现中[1]。上述独特的反应性与这些开壳层铁催化剂的电子自旋态密切相关，为此我们提出了“自旋响应催化（Spin-Responsive Catalysis）”的概念，以吸引更多学者关注催化剂自旋效应的发现和应用[2]。

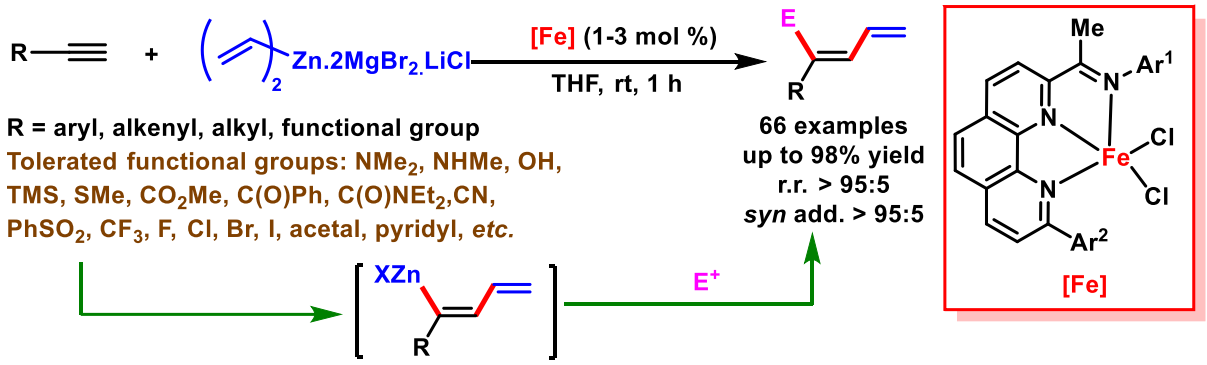


Fig. 1 Iron-catalyzed carbozincation of unsaturated hydrocarbons

关键词：铁催化剂；碳锌化反应；不饱和烃；金属有机试剂

参考文献

[1] (a) Huang, Q.; Su, Y.-X.; Sun, W.; Hu, M.-Y.; Wang, W.-N.; Zhu, S.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 515. (b) Huang, Q.; Wang, W.-N.; Zhu, S.-F. *ACS Catal.* **2022**, *12*, 2581. (c) Wang, W.-N.; Huang, Q.; Jin, Y.; Zhou, Q.-L.; Zhu, S.-F. *Chin. J. Chem.* **2023**, *41*, 3547. (d) Chen, J.-J.; Guan, M.-H.; He, P.; Huang, M.-Y.; Zhang, X.-Y.; Zhu, S.-F. *Nature Catalysis* **2025**, *8*, 178. (e) Li, L.-J.; Zhang, Q.; He, P.; Huang, M.-Y.; Zhu, S.-F. *Nature Commun.* **2025**, *16*, 7161. (f) Li, L.-J.; He, P.; Zhang, X.-Y.; Zhu, S.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, https://doi.org/10.1021/jacs.5c21100.

[2] (a) Hu, M.-Y.; He, P.; Qiao, T.-Z.; Sun, W.; Li, W.-T.; Lian, J.; Li, J.-H.; Zhu, S.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 16894. (b) He, P.; Hu, M.-Y.; Li, J.-H.; Qiao, T.-Z.; Lu, Y.-L.; Zhu, S.-F. *Nat. Sci. Rev.* **2024**, *11*, nwad324. (c) He, P.; Guan, M.-H.; Hu, M.-Y.; Zhou, Y.-J.; Huang, M.-Y.; Zhu, S.-F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202402044. (d) Zhang, Y.-D.; Liu, X.-Y.; He, P.; Zhang, Q.; Huang, M.-Y.; Zhu, S.-F. *CCS Chem.* **2025**, *7*, 3421 (e) He, P.; Guan, M.-H.; Zhong, Z.; Hu, M.-Y.; Cui, C.; Zhu, S.-F. *CCS Chem.* **2026**, https://doi.org/10.31635/ccschem.026.202607304. (f) He, P.; Zhu, S.-F. *Chem. Eur. J.* **2024**, *30*, e202403437. (Personal Account)

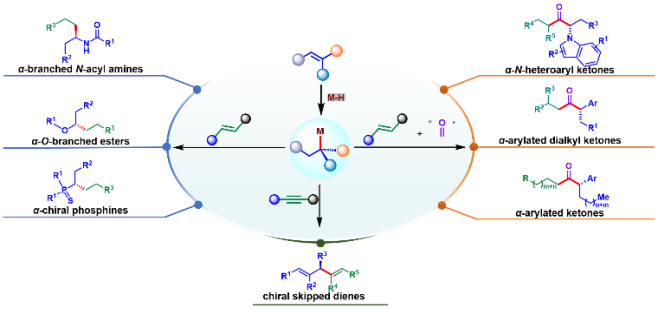
烃的不对称氢二聚

舒伟

南方科技大学 深圳市南山区学苑大道 1088 号 518055 shuw@sustech.edu.cn

摘要 Saturated stereogenic carbon centers constitute a fundamental structural motif in the vast majority of organic molecules.[1] Despite their prevalence, the inherent flexibility of their configurations, coupled with the significant steric hindrance associated with sp^3-hybridized centers, presents substantial challenges for their direct and efficient construction. Conventional cross-coupling methodologies heavily rely on the use of stoichiometric quantities of preformed alkyl nucleophiles and/or electrophiles, restricting both the synthetic scope and practical applicability of these reactions. Consequently, the development of novel cross-coupling strategies capable of forging saturated stereogenic carbon centers with precise control over both regioselectivity and stereochemistry represents a field of high demand and considerable scientific challenge.[2] Thus, our research is primarily focused on the development of earth-abundant metal-catalyzed asymmetric sp^3–sp^3 cross-coupling reactions, with a particular emphasis on pioneering new mechanistic paradigms that obviate the need for stoichiometric organometallic reagents (Scheme 1).[3]

关键词 asymmetric cross-hydrodimerization, unsaturated hydrocarbons, asymmetric C-C coupling, earth-abundant transition-metal catalysis



Scheme 1. Asymmetric cross-hydrodimerization of unsaturated hydrocarbons

参 考 文 献

(a) Lovering, F.; Bikker, J. Humblet, C. *J. Med. Chem.* **2009**, *52*, 6752. (b) Geist, E.; Kirschning, A.; Schmidt, T. *Nat. Prod. Rep.* **2014**, *31*, 441.

(a) Yang, P.-F.; Shu, W. *Chem Catal.* **2023**, *3*, 100508. (b) You, L.-X.; Tian, L.; Guo, C.-L.; Li, S.-X.; Liu, Y.-C.; Li, Y.-L.; Shu, W. *Sci. China Chem.* **2025**, *68*, 3376. (c) Jia, J.; Bhat, M.; Tian, L.; Zhang, H.; Li, Y.; Yu, Q.; Shu, W. *Chem. Soc. Rev.* **2026**, *55*, 3469.

(a) Yang, P.-F.; Zhao, H.-T.; Chen, X.-Y.; Shu, W. *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 1360. (b) Zi, Q.-X.; Shu, W. *Adv. Sci.* **2024**, *11*, 202409592. (c) Zou, J.-Y.; Xing, F.-L.; Chen, M.; Shu, W. *Sci. Adv.* **2025**, *11*, adv6571. (d) Chen, X.-Y.; Yu, Q.; Shu, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *63*, e202423426. (e) Du, Y.-M.; Chen, X.-Y.; Li, Y.; Koh, M. J.; Shu, W. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 4163. (f) Du, Y.-M.; Shu, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 18944. (g) Meng, H.; Shu, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 41738. (h) Yu, Q.; Bhat, M.; Shu, W. *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 1154.

钯光氧化还原催化的不对称烯丙基取代反应

俞寿云

南京大学化学学院 南京市仙林大道 163 号 南京 210023
yushouyun@nju.edu.cn

摘要 不对称烯丙基烷基化反应（Tsuji-Trost 反应）是构建手性中心的高效途径。经典的不对称烯丙基烷基化一般使用单一过渡金属催化剂（如 Pd、Ir、Cu、Ni、Rh 和 Ru 等），其中钯催化剂是发展最为成熟的催化剂。目前在钯催化的不对称烯丙基烷基化反应中“软亲核试剂”的应用已取得了长足的发展，而“硬亲核试剂”在该反应中的应用仍然存在挑战。我们使用可见光氧化还原和钯协同催化的策略，以 4-烷基-1,4-二氢吡啶为烷基源，实现了烯丙基醋酸酯的高立体选择性的不对称烯丙基烷基化反应。该反应具有反应条件温和、官能团容忍性好、底物普适性广和立体选择性优异等特点。此外该体系存在异于传统钯催化反应的区域选择性及动态动力学拆分效应。该反应可以作为经典 Tsuji-Trost 烯丙基取代反应的重要补充，进一步拓展亲核试剂的适用范围，实现与单一过渡金属催化反应不同的区域和立体选择性。

关键词 钯催化；光氧化还原催化；烯丙基取代反应

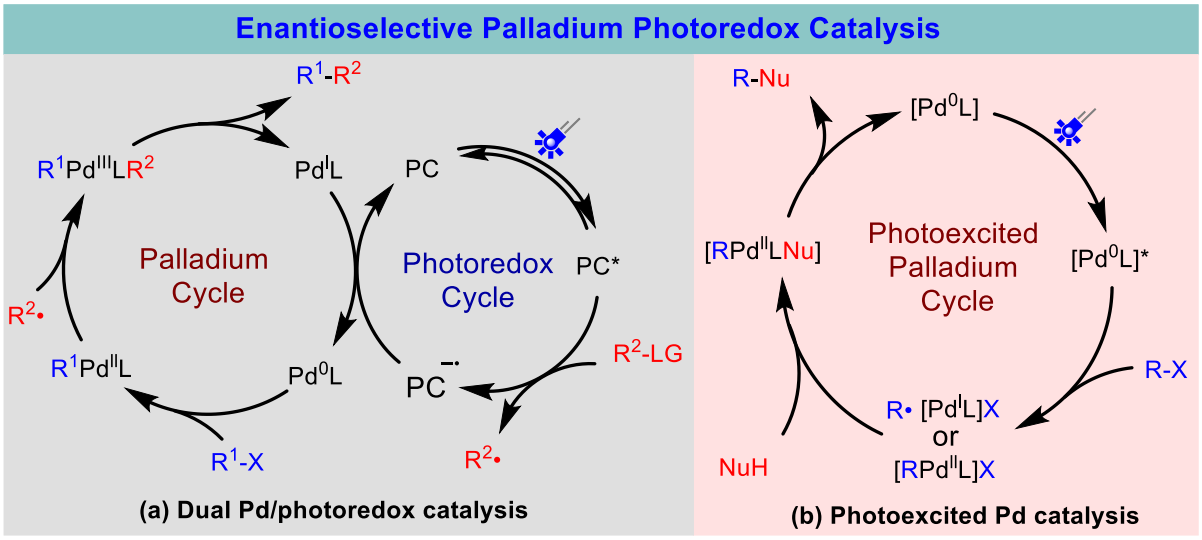


图 1：对映选择性钯氧化还原催化

参 考 文 献

1. R. Kang, W. Jin, X. Zhang, X. He, X. Yang, X.-A. Yuan,* S. Yu* *J. Am. Chem. Soc.* 2026, DOI: 10.1021/jacs.5c17281.
2. C. Song, S. Yu,* *ACS Catal.* **2024**, *14*, 15997.
3. S. Tang, H. Xu, Y. Dang,* S. Yu, * *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 27196.
4. C. Song, X. Bai, B. Li, Y. Dang,* S. Yu,* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 21337.
5. L. Liu, S. Ren, S. Yu* *Org. Lett.* **2024**, *26*, 5232.
6. H. Zhang, X. He, X.-A. Yuan,* S. Yu,* *ACS Catal.* **2023**, *13*, 2857.
7. H. Zhang, C. Huang, X.-A. Yuan,* S. Yu,* *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 10958.
8. H.-H. Zhang, J.-J. Zhao, S. Yu,* *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140,* 16914.

稀土有机催化中的底物动态配位效应

罗根*
安徽大学　物质科学与信息技术研究　合肥　230601
Email: luogen@ahu.edu.cn

摘要　稀土金属配合物因其独特而优异的催化性能，在有机合成中发挥着重要作用，尤其在含杂原子底物的 C–H 键功能化反应中展现出复杂多变的反应性与选择性。然而，由于实验手段的局限，其复杂反应行为的本质机理难以澄清。与后过渡金属体系相比，稀土金属具有离子半径大、高配位数、不遵循 18 电子规则以及配位构型多变等特征，使反应过程更加多样且机理更具不确定性。我们通过系统的密度泛函理论（DFT）计算，提出了“杂原子底物自配位动态配体平衡”机制模型，揭示了底物可动态配位稳定活性物种，实现多种活性物种的共存与动态转化，并促进 C–H 键活化和不饱和烃插入等关键步骤，为理解稀土金属有机催化体系复杂反应性的本质提供了新的理论视角[1-8]。

关键词　稀土催化、DFT 计算、配位效应、有机反应机理、C–H 功能化

参 考 文 献

[1] Cao, D.; Zheng, B.; Xu, N.; Wang, X.; Luo, G. *Inorg. Chem. Front.* **2026**, *13*, 2871.
[2] Wang, X.; Xu, N.; Zheng, B.; Wang, X.; Luo, G. *Inorg. Chem.* **2026**, *65*, 5881.
[3] Li, Y.; Hu, J.; Tan, X.; Luo, L.; Wang, X.; Cao, D.; Luo, G. *Inorg. Chem.* **2025**, *64*, 8198.
[4] Tan, X.; Hu, J.; Li, Y.; Luo, L.; Wang, X.; Cao, D.; Luo, G. *Inorg. Chem.* **2025**, *64*, 5778.
[5] Hu, J.; Tan, X.; Li, Y.; Luo, L.; Wang, X.; Cao, D.; Luo, G. *Inorg. Chem.* **2025**, *64*, 3120.
[6] Zhan, G.; Jiao, T.; Lou, S.; Wang, S.; Luo, G.; Nishiura, M.; Hou, Z.; Cong, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 22092.
[7] Sun, Q.; Feng, X.; Wang, X.; Shi, H.; Su, J.; Wang, M.; Luo, G.; Xu, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13658.
[8] Mishra, A.; Hu, J.; Cong, X.; Zhuo, Q.; Nishiura, M.; Luo, G.; Hou, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202419567.

弱相互作用调控烯烃选择性转化

王超*

天津师范大学，天津市西青区宾水西道 393 号，300387

E-mail: chwang@tjnu.edu.cn

摘要 面向大宗化学品高值化利用与精细化学品及药物分子创制的重大需求，烯烃作为最基础且来源丰富的化工原料，其精准选择性转化始终是催化化学领域的核心挑战。尤其是非活化烯烃，由于缺乏临近的极性基团，难以实现区域选择性与立体选择性的协同调控，严重制约了其在复杂分子构建中的应用。传统依赖强配位导向基团的策略在底物适用性与步骤经济性方面存在明显局限，亟需发展全新的选择性调控机制与反应模式。

针对上述挑战，近些年我们课题组提出并发展了基于弱相互作用调控的新策略，实现了过渡金属催化烯烃偶联反应新位点选择性、区域发散性及多手性中心的精准构建（图 1）。针对烯烃远程官能团化中位点受限（局限于极性官能团 α 位及末端位）的问题，我们通过配体位阻调控弱配位导向形成的金属环尺寸，从而改变不同迁移路径的能量排序，实现位点选择性的精准调控，为烯烃多样性转化提供全新思路[1-6]。进一步建立了基于底物与配体非共价相互作用的选择性调控策略，实现了非共轭含 π 供体（芳基、炔基、腈）烯烃的选择性转化，显著拓展了底物适用范围，并为腈类等精细化学品的构建提供了新的合成策略[7-8]。在此基础上，创建了弱配位导向与非共价相互作用协同调控体系，实现三取代烯烃的不对称迁移氢烷基化，高效构建线型非相邻双手性中心[9-10]。

关键词 非活化烯烃；非共价相互作用；区域选择性；对映选择性；双手性中心

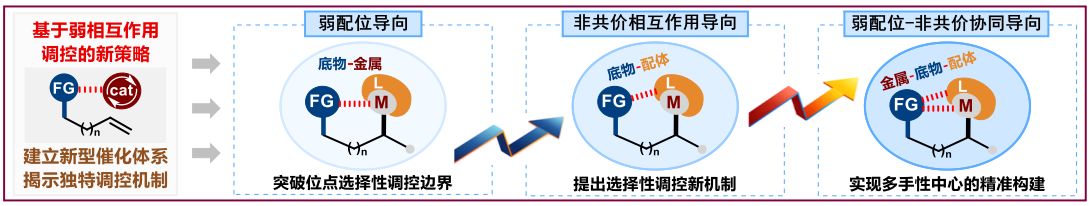


图 1：弱相互作用调控烯烃选择性转化

参 考 文 献

1. Zhao, L.; Zhu, Y.; Liu, M.; Xie, L.; Liang, J.; Shi, H.; Meng, X.; Chen, Z.; Han, J.; Wang, C.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202204716.
2. Xie, L.; Wang, S.; Zhang, L.; Zhao, L.; Luo, C.; Mu, L.; Wang, X.; Wang, C.* *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 6280.
3. Xie, L.; Liang, J.; Bai, H.; Liu, X.; Meng, X.; Xu, Y.-Q.; Cao, Z.-Y.*; Wang, C.* *ACS Catal.* **2023**, *13*, 10041–10049.
4. Liu, M.; Shi, H.; Meng, X.; He, R.; Huang, J.; Wang, J.; Lv, J.; Wang, C* *CCS Chem.* **2024**, *6*, 1929–1938.
5. Huang, J.; Yan, X.; Liu, X.; Chen, Z.; Jiang, T.; Zhang, L.; Ju, G.; Huang, G.*; Wang, C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 17140–17148.
6. Wang, J.; Bai, H.; Xi, X.; He, R.; Dong, X.; Ju, G.; Wang, C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 29666–29674.
7. Meng, F.; He, X.; He, R.; Ju, G.; Huang, G.*; Wang, C.* *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eady4028.
8. He, R.; Li, A.; Huang, J.; Meng, F.; Yuan, J.; Ju, G.; Wang, C.* *CCS Chem.* **2026**, DOI: 10.31635/ccschem.026.202506809.
9. Ju, G.; Yan, X.; Bai, H.; Liu, M.; Xi, X.; Liu, Y.; Huang, G*.; Wang, C.* *Nat. Chem.* **2026**, *18*, 345–352.
10. Bai, H.; Li, M.; Wang, X.; Jiang, T.; Zeng, L.*; Zhang, L.; Wang, C.* *Nat. Commun.* **2026**, *17*, 3431.

烯烃的不对称官能团转化

王守国

深圳大学 深圳市南山区学苑大道 1066 号 518055 shouguo.wang@szu.edu.cn

摘 要 Catalytic asymmetric alkene functionalization has emerged as a transformative paradigm for converting simple, abundant starting materials into enantioenriched chiral molecules. Our research centers on three complementary platforms: asymmetric alkenyl C–H activation, asymmetric allylic C–H functionalization, and asymmetric difunctionalization of alkenes. These strategies have revolutionized the synthetic toolbox for asymmetric synthesis, empowering the rapid, programmable assembly of molecular complexity directly from alkene feedstocks. Their continued development promises not only to streamline the synthesis of pharmaceuticals, agrochemicals, and natural products but also to enable the discovery of previously inaccessible chiral architectures.

关键词 Asymmetric Catalysis, C-H Bond Activation, Alkenes, Rhodium Catalysis

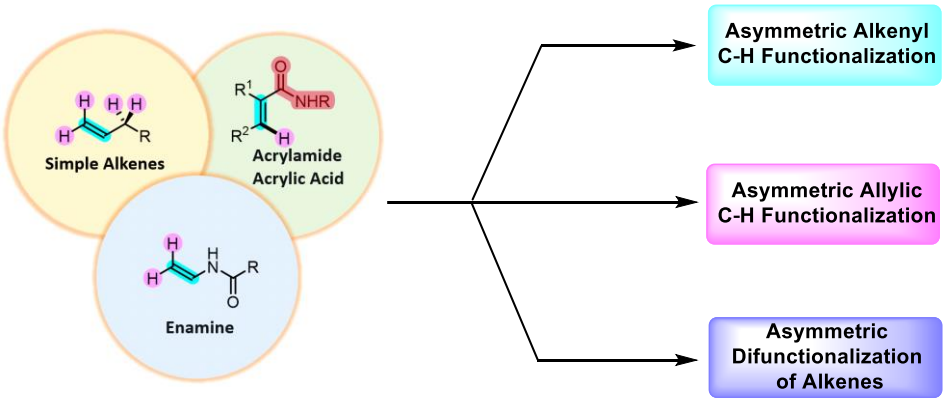


图 1：烯烃的不对称官能团转化

参 考 文 献

Luo, M.-P.; Zhou, Q.; Wang, J.; Wang, S.-G.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 48290.
Wang, J.;+ Luo, M.-P.;+ Gu, Y.-J.; Liu, Y.-Y.; Yin, Q.; Wang, S.-G.* *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2024**, e202400502.
Liu, Y.-Y.;+ Cao, S.;+ Luo, M.-P; Wang, S.-G.* *CCS Chem* **2025**, DOI: 10.31635/ccschem.025.202506179.
Gu, Y.-J.;+ Luo, M.-P.;+ Yuan, H.; Liu, G.-K.; Wang, S.-G.* *Adv. Sci.*, **2024**, 2402272.
Luo, M.-P.; Gu, Y.-J.; Wang, S.-G.* *Chem. Sci.* **2023**, *14*, 251.
Jia, X.; Hao, G.-L.; Feng, M.; Jiang, H.; Wang, S.-G.;* Huang, L.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 9768.

催化不对称的有机光化学反应初探

陈加荣，陆良秋，高轲，程莹，肖文精*
华中师范大学化学学院，武汉市珞喻路 152 号， 430079
wxiao@ccnu.edu.cn

摘要 近年来，我们对可见光诱导的催化不对称反应开展了初步研究，主要围绕以下三个方面：第一，通过将光氧化还原催化与手性小分子催化、过渡金属催化或路易斯酸催化协同结合，我们发展了亚胺的催化不对称 1,2-加成反应、α,β-不饱和羰基化合物的 1,4-加成反应以及格氏型转化反应。第二，我们设计并合成了一类新型光活性手性 Box 配体，该配体不仅实现了 1,3-二羰基化合物的不对称氧化反应，还作为关键步骤应用于手性杀虫剂茚虫威的合成中。第三，利用 α-重氮酮在可见光照射下经沃尔夫重排原位生成烯酮中间体的特性，我们建立了一系列金属稳定偶极子与烯酮之间的可见光介导环化反应，为高效、高选择性地构建六至十元杂环化合物提供了新途径。

关键词 有机光化学反应，不对称催化，立体选择性，绿色合成

参 考 文 献

(a) Yu, X.-Y., Zhao, Q.-Q., Chen, J., Xiao, W.-J., Chen, J.-R. *Acc. Chem. Res.* **2020**, *53*, 1066; (b) Chen, J.-R.; Hu, X.-Q.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *Acc. Chem. Res.* **2016**, *49*, 1911; (c) Lu, L.-Q., Chen, J.-R., Xiao, W.-J. *Acc. Chem. Res.* **2012**, *45*, 1278.

(a) Jiang, X., Jiang, H., Yang, Q., Cheng, Y., Lu, L.-Q., Tunge, J. A., Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8347; (b) Shi, B., Liu, J.-B., Wang, Z.-T., Wang, L., Lan, Y., Lu, L.-Q., Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202117215; (c) Liang, D., Chen, J.-R., Tan, L.-P., He, Z.-W., Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 6040; (d) Ding, W.; Lu, L.-Q.; Zhou, Q.-Q.; Wei, Y.; Chen, J.-R.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 63..

(a) Wang, Y.-N.; Xiong, Q.; Lu, L.-Q.; Zhang, Q.-L.; Wang, Y.; Lan, Y.; Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 11013; (b) Lu, F.-D.; Liu, D.; Zhu, L.; Lu, L.-Q.; Yang, Q.; Zhou, Q.-Q.; Wei, Y.; Lan, Y.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 6167; (c) Jiang, X., Zhang, M.-M., Xiong, W., Lu, L.-Q., Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 2402; (d) Wei, Y.; Liu, S.; Li, M.-M.; Li, Y.; Lan, Y.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 133; (e) Li, M.-M.; Wei, Y.; Liu, J.; Chen, H-W.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 14707.

开壳型 3d 金属卡拜配合物

邓亮

中国科学院上海有机化学研究所上海是零陵路 345 号 200032 deng@sioc.ac.cn

摘要 低配位过渡金属物种是诸多金属有机催化和小分子活化反应中行使化学键配位活化的活性金属物种。由于其高反应活性，低配位过渡金属配合物的合成和分离较为挑战，人们对其物理和化学性质认识相对较少。为探索低配位 3d 过渡金属配合物的结构与反应性的关联这一科学问题，近年来我们开展了低配位铁、钴、锰配合物的研究。本报告将介绍我们以氮杂环卡宾为配体来探索开壳型铁、钴、锰卡拜配合物的合成、结构、反应性质所取得的进展.[1,2]

关键词 铁 钴 锰 卡宾 卡拜

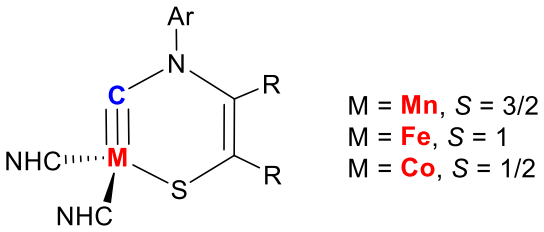


图 1：Open-shell metal carbyne complexes with NHC ligation

参 考 文 献

1. Liu, Y.; Cheng, J.; Deng, L. *Acc. Chem. Res.*, **2020**, *53*, 244.
2. Rao, J.; Dong, S.; Yang, C.; Liu, Q.; Leng, X.; Wang, D.; Zhu, J.; Deng, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 25766.

离域锕系金属碳环的构筑及表征

朱从青
南京大学 zcq@nju.edu.cn

摘要 过渡金属-碳双键化合物（金属卡宾）因其在合成化学、材料科学等领域的广泛应用而荣获 2005 年诺贝尔化学奖。相对来说，*f* 区锕系金属-碳双键化合物发展缓慢。我们课题组围绕锕系金属-碳多重键的构筑开展了长期探索[1,2]。最近，基于课题组开发的独特双层 N-P 配体，成功实现了双铀环丁二烯配合物的合成与分离（图 1）。晶体分析表明，该配合物具有对称的平面 U_2C_2 环结构，其中 U-C 键的平均键长为 2.23 Å，介于经典的 U-C 单键（2.45 Å）与 U-C 双键（2.01 Å）之间，表明存在多中心离域 π 键。理论计算分析表明，铀的 5f/6d 轨道参与电子离域，并实现轨道相位反转，从而将经典的 4π 反芳香环丁二烯骨架转化为平面 4π 莫比乌斯芳香体系。

关键词 锕系金属、金属-碳双键、电子离域、芳香性

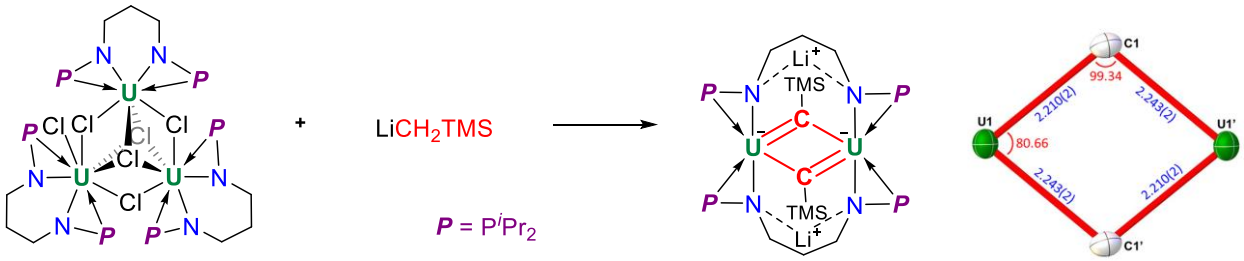


图 1：锕系金属碳环的合成及单晶结构

参 考 文 献

Li, Y.; Ding, C.; Zhao, Q.; Wang, S.; Xie, J.; Pan, S.; Zhu, C. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 8991.

Su, W.; Pan, S.; Sun, X.; Wang, S.; Zhao, L.; Frenking, G.; Zhu, C. *Nat. Commun*. **2018**, *9*, 4997.

碳硼烷/脒基稀土配合物的合成及其磁、光性质研究

郑彦臻

西安交通大学前沿科学技术研究院，陕西省西安市咸宁西路 28 号，710049， zheng.yanzhen@xjtu.edu.cn

摘要 稀土离子独特的 4f 电子构型赋予了配合物优异的光致发光和单分子磁体行为，然而如何通过配体场的精准调控来优化其磁光性能仍是该领域的核心挑战。本工作创新性地结合了具有强给电子能力和三维芳香性的碳硼烷阴离子与结构可调的脒基配体，设计并合成了一系列新型稀土金属有机配合物，旨在探索该类配体对稀土离子配位环境及物理性质的调控机制。通过盐解反应，我们成功构筑了以碳硼烷、脒基稳定的系列稀土配合物（Ln = Dy, Tb 等）。碳硼烷独特的空间位阻和电子效应显著增强了稀土中心周围的轴向晶体场[1-4]。而脒基配体则可以稳定罕见的非传统正二价态稀土离子。磁学性质测试显示，镝/铽基配合物表现出显著的慢磁弛豫行为，磁翻转能垒可达到近 2000 K[5-6]。光物理性质研究表明，邻位与间位碳硼烷的引入能有效敏化三价稀土离子铕、铽及二价稀土离子 Eu 等的特征 f-f 和 d-f 跃迁发光，实现了高亮度 LED 器件制备。本研究不仅开发了一类新型碳硼烷/脒基稀土配合物，更为通过配体设计实现高性能分子基磁性-发光双功能材料提供了新的思路。

关键词 **碳硼烷，脒，稀土配合物，分子磁性，发光**

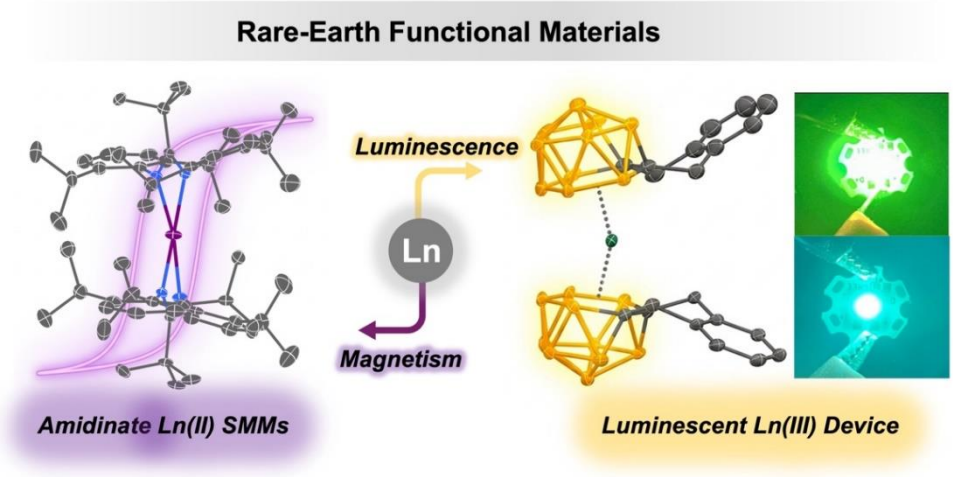


图 1：碳硼烷、脒基稀土单分子磁体及发光材料。

参 考 文 献

Jin. P.-B.; Yu, K.-X.; Luo, Q.-C.; Liu, Y.-Y.; Zhai, Y.-Q.; Zheng, Y.-Z. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2022**, e202203285.
Jin, P.-B.; Luo, Q.-C.; Zhai, Y.-Q.; Wang, Y.-D.; Ma, Y.; Tian, L.; Zhang, X.-L.; Ke, C.; Zhang, X.-F.; Lv, Y.; Zheng, Y.-Z. *iScience* **2021**, *24*, 102760.
Jin, P.-B.; Luo, Q.-C.; Liu, Y.-Y.; Zheng, Y.-Z. *Sci. China Chem*. **2024**, *67*, 3328.
Jin, P.-B.; Zhai, Y.-Q.; Yu, K.-X.; Winpenny, R. E. P.; Zheng, Y.-Z. *Angew. Chem. Int. Ed.,* **2020**, *59*, 9350
Jin, P.-B.; Luo, Q.-C.; Gransbury, G. K.; Vitorica-Yrezabal, I. J.; Hajdu, T.; Strashnov, I.; McInnes, E. J. L.; Winpenny, R. E. P.; Chilton, N. F.; Mills, D. P.; Zheng, Y.-Z. *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 27993.
Jin, P.-B.; Luo, Q.-C.; Gransbury, G. K.; Winpenny, R. E. P.; Mills, D. P.; Zheng, Y.-Z. *Chem. Sci*. **2025**, *16*, 1907.

非常规价态 f 区元素化学

黄闻亮*

邮箱：wlhuang@pku.edu.cn

通讯地址：北京大学化学与分子工程学院，北京 100871

f 区元素包括稀土与锕系元素，是重要的战略资源，非常规价态颠覆了 f 区元素化学的传统观念，在材料、催化等领域有广泛的应用前景。我们提出了基于芳香配体与金属耦联的策略，在非常规价态 f 区元素化学方面取得了重要突破，获得如下创新成果：（1）建立了稳定非常规价态 f 区元素配合物的普适性方法；（2）发展了非常规价态 f 区元素配合物的多电子氧化还原化学；（3）实现了对非常规价态 f 区元素配合物的电子结构与自旋态的调控。这些研究成果揭示了芳香配体与金属的协同促进效应，给 f 区元素化学带来了全新的认识，也为发展基于非常规价态的催化体系和分子材料奠定了基础。

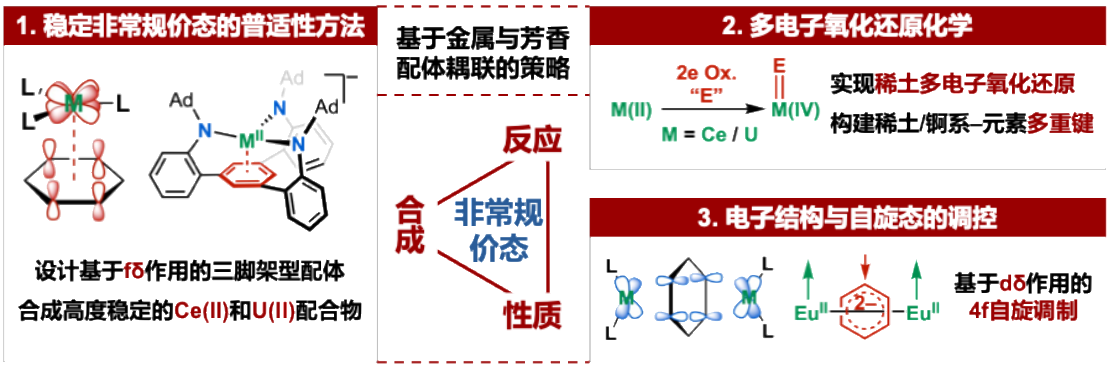


Figure-1

参考文献：

1. Deng, C.; Liang, J.; Sun, R.; Wang, Y.; Fu, P.-X.; Wang, B.-W.; Gao, S.; Huang, W. *Nat. Commun.* **2023**, *14*: 4657.

2. Wang, Y.; Liang, J.; Deng, C.; Sun, R.; Fu, P.-X.; Wang, B.-W.; Gao, S.; Huang, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 22466.

3. Deng, C.; Li, Y.; Wang, Y.; Huang, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202419987.

4. Wang, Y.; Sun, R.; Liang, J.; Zhang, Y.; Tan, B.; Deng, C.; Wang, Y.-H.; Wang, B.-W.; Gao, S.; Huang, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7741.

5. Yu, C.; Liang, J.; Deng, C.; Lefèvre, G.; Cantat, T.; Diaconescu, P. L.; Huang, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 21292.

二价稀土烷基配合物和氢化物的合成、结构与反应性

陈耀峰
华南理工大学自旋科技研究院 广东省广州市番禺区兴业大道 511442
yaofchen@scut.edu.cn

摘要 在过去的 30 多年中，三价稀土烷基配合物和氢化物得到了很好的发展。许多三价稀土烷基配合物和氢化物被合成，并且它们的反应性也得到了系统研究。但是二价稀土烷基配合物和氢化物的数目却很少，对它们反应性的认知更是缺乏。这主要是因为二价稀土烷基配合物和氢化物的合成更具挑战性。二价稀土离子具有还原性，使其更不稳定；二价稀土离子半径也比相应的三价稀土离子半径大，更容易发生配体重分配等副反应。

我们利用课题组自己发展的 β-二亚胺类四齿氮配体成功合成了二价镱、钕和钐烷基配合物。合成的二价镱烷基配合物可以高效催化一级芳基硅烷脱 SiH4 生成二级芳基硅烷，为结构多样的二级芳基硅化合物的合成提供了有效途径和高效催化剂，二价钐烷基配合物可以在温和条件下高效催化二级硅烷对芳基炔烃的选择性硅氢化反应 [1]。我们通过利用合适的二价镱和钕烷基配合物实现了二价镱和钕氢化物的合成，并对其进行了单晶 X-射线衍射的表征。二价镱和钕氢化物具有非常丰富的反应性，利用其反应性可以合成一些独特和新颖的稀土有机配合物，如三价稀土氮宾氢化物，二价稀土腈亚胺配合物和炔氧基配合物等 [2]。

关键词 二价稀土、烷基配合物、氢化物、合成、结构、反应性

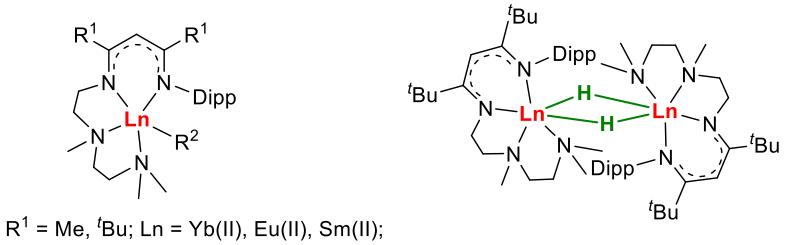


图 1：二价稀土烷基配合物和氢化物

参 考 文 献

1. Liu, X. J.; Xiang, L.; Louyriac, E.; Maron, L.; Leng, X. B.; Chen, Y. F. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 138. (b) Liu, X. J.; Wen, Q. Q.; Xiang, L.; Leng, X. B.; Chen, Y. F. *Chem. Eur. J.* **2020**, *26*, 5494.
2. Wen, Q. Q.; Feng, B.; Xiang, L.; Leng, X. B.; Chen, Y. F. *Inorg. Chem.* **2021**, *60*, 13913. (b) Wen, Q. Q.; Rajeshkumar, T.; Maron, L.; Leng, X. B.; Chen, Y. F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, e2022005. (c) Wen, Q. Q.; Li, R. Y.; Liu, X. J.; Peng, Q.; Chen, Y. F. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 36862.

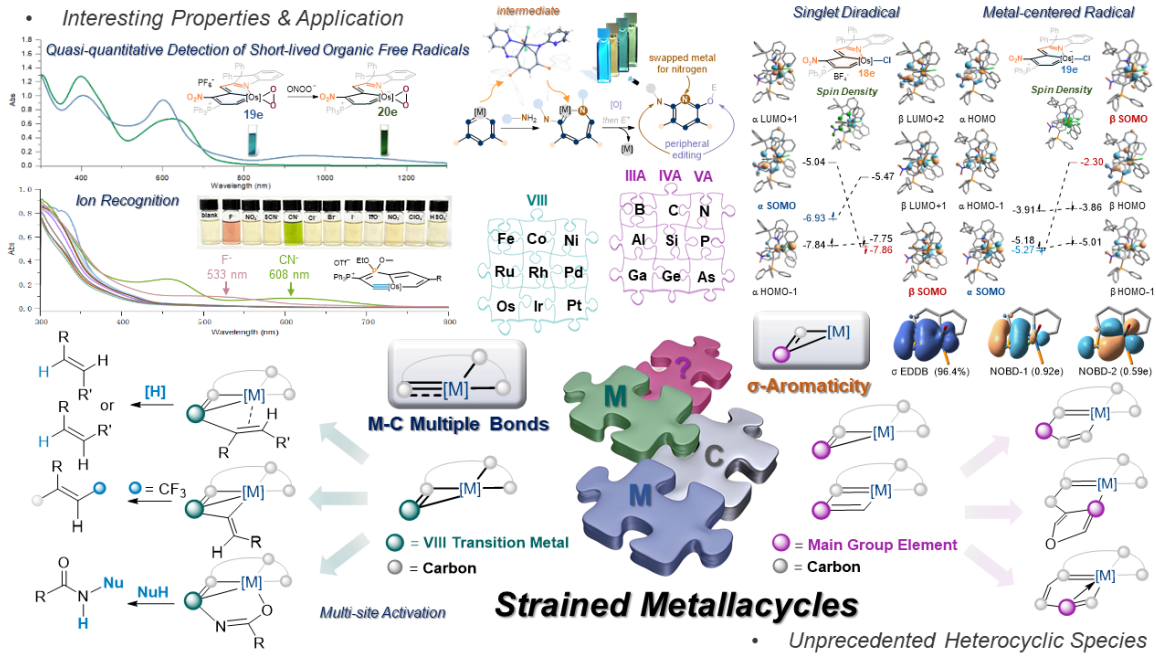
VIII 族过渡金属参与的张力金属杂环化学

张弘

厦门大学化学系，361005，zh@xmu.eud.cn

摘要 聚焦 VIII 族过渡金属参与的张力金属杂环化学，长期致力于理论计算与实验研究的深度融合，主要开展以下工作：1）发展张力金属杂环的精准构建策略，实现以张力金属杂环为底物的分子编辑新模式；2）通过双重稳定策略实现含重主族元素的张力金属杂环构建；3）借助张力金属杂环实现系列非经典芳香体系的开发。

关键词 张力杂环 金属-碳多重键 非经典芳香化学



参 考 文 献

1. Yang X.; Zhang X.; Cai Y.; Xia, H.;* **Zhang, H.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *e202512214*.
2. Zhang, Y.; Han, F; Yin Z; Cai, Y.; Zhang, X; **Zhang, H.*** *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 3632.
3. Zhao, J.; Cai, Y.; Yang, X.; **Zhang, H.*** *Chin. J. Chem.* **2024**, *42*, 1121-1127. (*NHU-CJC Innovation Award*)

不饱和硼试剂的创制和转化

孔令兵

山东大学化学与化工学院，山东省济南市山大南路 27 号，250100

*Email: konglb@sdu.edu.cn

摘要：不饱和有机硼化学是研究硼杂多重键体系的构筑、性质和反应的科学。其研究对于理解硼的成键与反应机制，创制含硼功能分子具有重要意义。由于硼典型的缺电子性和较低的电负性，与碳试剂以及经典硼试剂相比，不饱和硼试剂活性高、难稳定，反应性难控制，需要开发特殊的合成与稳定化策略。我们成功创制了硼氮炔锂、硼氮杂丁二炔、芳基硼氮炔、BNC-1,3-偶极体、硼氮杂联烯、硼杂烯、二硼杂萘、硼宾、二硼偶氮以及BNN-1,3-偶极体等不饱和硼试剂，发现了硼氮三键转移、环化、重排、去芳构化等丰富的反应模式，可以用于合成系列有机硼衍生物。[1-10]

关键词：不饱和硼；硼氮炔；硼杂烯、硼杂环、结构与反应

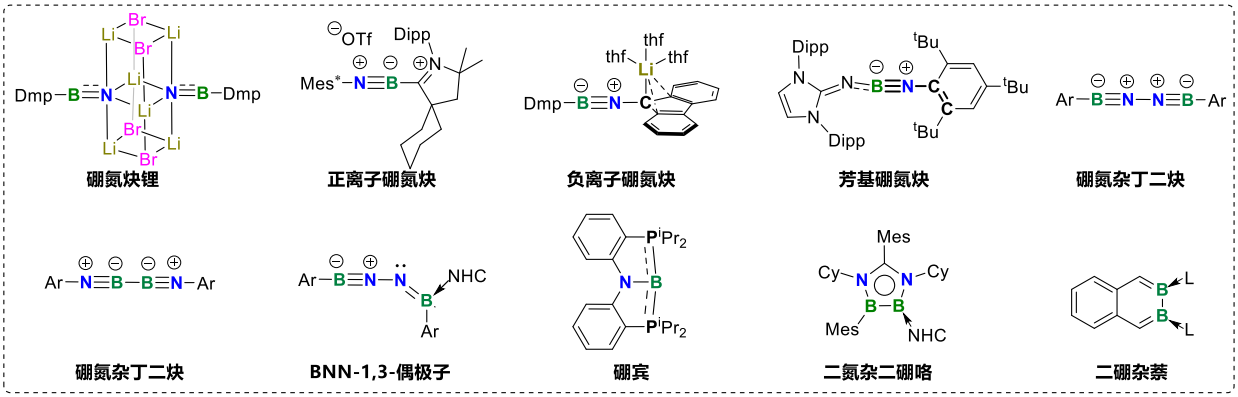


图 1：不饱和硼试剂的创制

参 考 文 献

1. Zhao, T.; Dai, Y.; Cui, P.; Tung, C.-H.; Kong, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 40113.
2. Huang, F.; Kong, L.; Liu, L. L., Liang, Q. et. al. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 37919.
3. Dai, Y.; Cui, P.; Tung, C.-H.; Kong, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202518214.
4. Mao, X.; Qiu, S.; Kong, L.; Xie, Z. et. al. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 10917.
5. Mu,Y.; Dai, Y.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63,* e202405905.
6. Guo, R.; Liu, L. L.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 18767.
7. Lv, W.; Dai, Y.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62,* e202308467.
8. Qiu, S.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202205814.
9. Wang, Y.; Zhang, X.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61,* e202117053.
10. Guo, R.; Liu, L. L.; Tung, C.-H.; Kong, L. et. al. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 13483.

零价态主族元素化合物合成、结构与反应性

莫贞波

南开大学化学学院，元素有机化学国家重点实验室，有机新物质创造前沿科学中心 Email：zhenbo.mo@nankai.edu.cn

摘要 零价主族元素化合物以其独特的电子结构和反应性质，在新材料的开发、催化合成以及小分子活化等多个领域展现出重要的应用潜力。[1] 配体稳定的主族元素化合物是一类新型同素异形体，它们可溶性的特点将极大拓展其在合成化学中的应用。然而，零价主族元素化合物易于发生聚合、歧化和配体分配等分解反应，这使得其合成面临巨大挑战。因此，发展零价主族元素有机化合物的稳定策略及其应用研究是当前主族元素化学领域的前沿问题。本报告将介绍我们在零价态主族元素化合物的合成、结构和反应性质方面所取得的初步研究进展。主要发展了以硅宾和锗宾配体稳定零价态主族元素化合物的策略，实现了单核零价锗、锡和铅配合物以及双核零价硼、硅、锗和锡配合物的分离表征，初步探索了他们在小分子活化，原子转移反应和催化反应中的应用。[2-6]

关键词 零价主族元素化合物，硅宾，锗宾

参 考 文 献

1. Ota, K.; Kinjo, R. *Chem*. **2022**, *8*, 340.
2. Du, S.; Cao, F.; Wang, X.; Lei, B, Mo, Z. *Chem*. **2025**, *11*, 102653.
3. Xu, C.; Cao, F.; Chen, X.; Chen, M.; Mo, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 1207.
4. Lei, B.; Cao, F.; Chen, M.; Wang, X.; Mo, Z. *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 17817
5. Chen, M.; Zhang, Z.; Liu, J.; Li, G.; Zhao, L.; Mo, Z. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2023**, 62, e202312837.

活性萜类和石松生物碱的全合成

库学功

兰州大学天然产物全国重点实验室

shexg@lzu.edu.cn

摘要 具有重要生物活性的天然产物是现代小分子药物活性成分发现的结构主要来源。萜类天然产物是一类具有复杂多变分子骨架的天然产物，通常展现出重要的生物活性以及良好的成药性。近年来，我们课题组围绕复杂萜类天然产物开展了一系列全合成研究工作，先后实现了若干大戟二萜和笼状倍半萜的首次不对称全合成。

石松科生物碱是大类结构复杂的化合物，通常包含由 16 个碳组成的骨架。由于具有潜在治疗阿尔兹海默症和帕金森综合症的生理活性，其合成研究一直备受化学家们的青睐。大多数石松生物碱均含有十氢喹啉双环体系。我们设计从简单易得的含有烯酰胺和炔烃的双环氢化喹啉结构出发，发展了两种合成策略，分别得到桥环和并环两种三环核心结构，先后实现了 5 种结构类型、共计 7 例石松生物碱天然产物的不对称合成。合成中不需要保护基，且路线简洁高效。该合成策略可以通用地合成更多的相关目标天然产物。

关键词 萜类，石松生物碱，不对称全合成

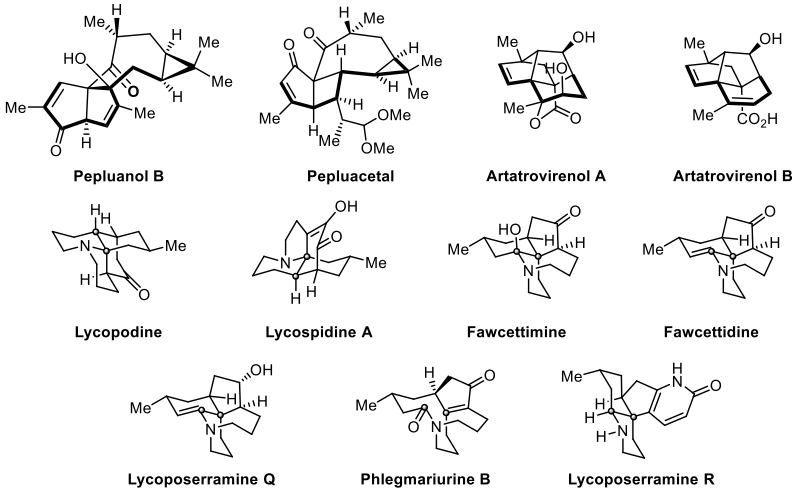


图 1：我们完成的天然产物

参 考 文 献

1. He, F.; She. X.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. 2022, *61*, e202205439.
2. Liu, M.; Li, H.; She, X.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. 2024, *63*, e2024009.
3. Zhang, J.; Li, H.; She, X.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. 2020, *59*, 3966.
4. Yang, Y. Xie, X.; She, X.; et al. *Nat. Commun*. 2025, *16*, 322.
5. Xu, S.; She, X.; et al. *Org. Lett*. 2016, *18*, 4682.
6. Ma, D.; She, X.; et al. *Org. Lett*. 2016, *18*, 4328.

天然产物的结构多样性合成

张楠平，王诚，杨锐，王辉，陈鹏全，庞宇兵，徐海龙，周泽宇，马志强*

华南理工大学化学化工学院，广东省功能分子工程重点实验室
广州市天河区五山路 381 号，510641，cezqma@scut.edu.cn

摘要：天然产物的结构发散性合成具有一定的挑战性。通过对骨架结构进行对比分析，我们先后实现了蕊木属等单萜吲哚生物碱、麦角甾烷类、二萜等多个多环天然产物的发散式合成。（a）在蕊木属等单萜吲哚生物碱的合成中，通过天然产物骨架的内在联系，分别合成三元并环核心前体及 β-咔啉前体，最终实现了 arboridinine、arborisidine、arboduridine、arbornamine 和 alstrostine G 的结构发散式合成。（b）对于麦角甾烷类天然产物，通过金属促进的氢原子转移引发的自由基反应构建顺式十氢化萘骨架，实现了重排类甾体 dankasterones A 和 B 以及 periconiastone A 的发散性合成。（c）对于二萜 bonnadiene 和 *ent*-polytrichastrene B 的合成，从共同的螺环三环骨架出发，随后进行氢原子转移引发的自由基反应构建高张力三元环，实现两个二萜的合成。

关键词：天然产物，单萜吲哚生物碱，麦角甾烷类，二萜，结构多样性合成，自由基反应

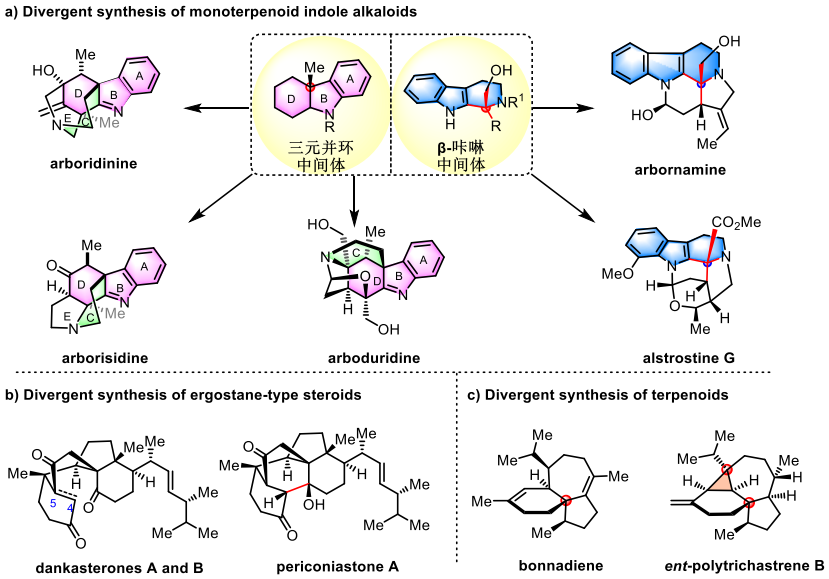


图1：天然产物的结构多样性合成

参 考 文 献

[1] Wang, H.; **Ma, Z.***, *Acc. Chem. Res.* **2025,** *58,* 2781.
[2] Wang, H.; Wei, L.; Huang, J.; Wang, L.; Peng, H.; Jiang, H.; Wu, J.; **Ma, Z.***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025,** *64,* e202507961.
[3] Zhang, N.†; Wang, C.†; Xu, H.†; Zheng, M.; Jiang, H.; Chen, K.; **Ma, Z.***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024,** *63*, e202407127.
[4] Yang, R.†; Zhou, Z.†; Jiang, H.; **Ma, Z.***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024,** *63,* e202316016.
[5] Zhang, N.; Jiang, H.; **Ma, Z.***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022,** *61,* e202200085.
[6] Wang, C.†; Pang Y.†; Wu, Y.; Zhang, N.; Yang, R.; Li, Y.; Chen, P.; Jiang, H.; Xu, X.; Kam, T.; Fan, T.; **Ma, Z.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021,** *60,* 26978.
[7] Chen, P.†; Wang, C.†; Yang, R.; Xu, H.; Wu, J.; Jiang, H.; Chen, K.; **Ma, Z.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021,** *60,* 5512.

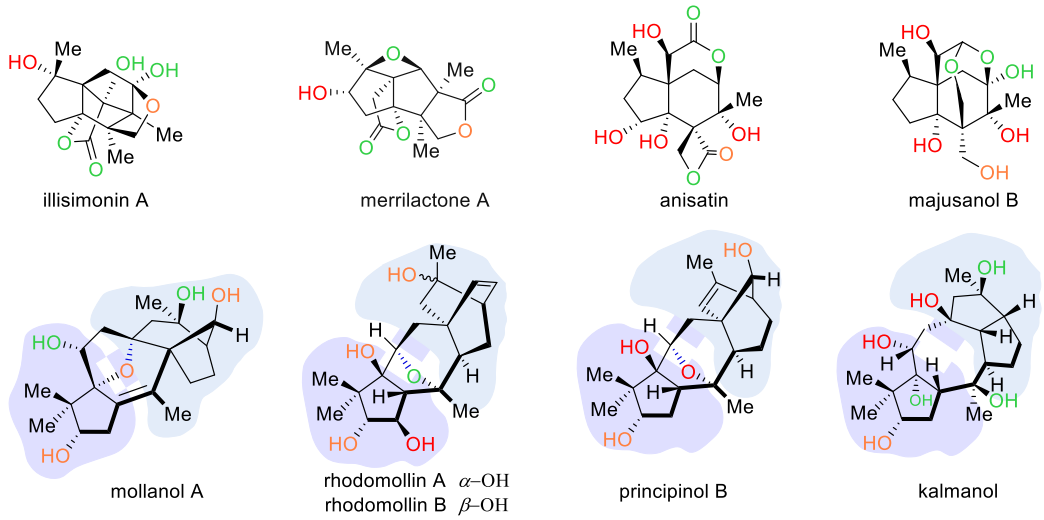
多样性导向的天然产物全合成中的方法与策略

阳铭

兰州大学 天然产物化学全国重点实验室 化学化工学院 甘肃省兰州市城关区天水南路 222 号 730000
yangming@lzu.edu.cn

摘要 多样性导向的全合成能够实现多种天然产物及其衍生物和类似物的制备，因此在天然产物药物化学研究中发挥着重要作用。课题组围绕复杂天然产物多样性合成这一关键科学问题，提出了“程序性氧化合成（programmed oxidation synthesis）”这一合成理念。在该理念的指导下，或者将其与“模块化合成（modular synthesis）”理念相结合，实现了八角属倍半萜类天然产物，木藜芦烷二萜类天然产物，克罗烷类二萜以及氢醌/醌倍半萜类天然产物的多样性合成。

关键词 天然产物全合成、多样性合成、程序性氧化、模块化合成



参 考 文 献

1. Huang, J.; Wei, X.; Chen, Z.; Yang, M.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 13530.
2. Gong, X.; Huang, J.; Sun, X.; Chen Z.; Yang, M.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202306367.
3. Du, Q.; Fan, Z.; Yang, M.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202400956.
4. Zhao, W.; Zhang, D.; Wang, Y.; Yang, M.* *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 27160.
5. Wang, Y.; Zhao, R.; Yang, M.* *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 15033.

若干天然抗生素的全合成研究

李超

北京生命科学研究所，北京市中关村生命科学园科学园路 7 号，102206
Email: lichao@nibs.ac.cn

摘要: 抗生素耐药性已成为全球公共健康面临的重要挑战，发现具有新化学骨架和新作用机制的抗生素分子是应对这一问题的重要方向。天然产物是抗生素发现的重要来源，但许多具有开发潜力的天然抗生素由于结构复杂、来源受限以及成药性不足，导致后续药物研究与结构优化面临较大挑战。本次报告将介绍报告人在复杂天然抗生素的化学全合成及相关药物化学研究方面的工作，重点围绕 kibdelomycin/amycolamicin 和 paulomycin A 两类糖苷类天然产物展开。这两类分子均具有显著的抗菌活性和区别于现有临床抗生素的独特骨架，因此为新型抗生素先导分子的发现提供了重要基础。

关键词: 全合成；天然产物；抗生素；糖苷化

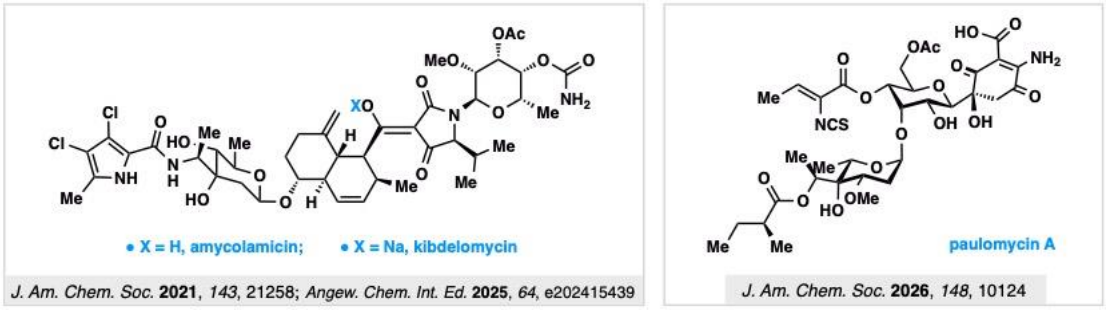


图 1：天然抗生素 Paulomycin 的全合成

参 考 文 献

[1] Yang, S.; Chen, C.; Chen, J.; Li, C. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 21258.
[2] Chen, C.; Yin, Y.; Lu, P.; Han, T.; Wang, H.; Li, C. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202415439.
[3] Chen, J.; Ai, Y.; Wang, H.; Xu, Y.; Li, Z.; Li, J.; Huang, N.; Li, C. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 10124.

物碱 Daphenylline 和 Shearilicine 的催化不对称全合成

陆海华*，赵李涵，倪富强
西湖大学化学系及全省功能分子精准合成重点实验室，浙江省杭州市墩余路 600 号（310030）
luhaihua@westlake.edu.cn

摘要 通过发展过渡金属催化的新型不对称反应，成功实现了复杂生物碱 daphenylline[1]和 shearilicine[2]的高效合成。在 daphenylline 的合成中，利用铱催化不对称分子内去芳构化反应构建关键七元碳环及手性季碳中心，并结合锰介导的 C(sp^2)-H 烯丙基化、羰基-烯烃复分解等策略，最终以 11 步完成合成。针对 shearilicine，引入机器学习辅助手性配体开发，实现了复杂底物的高对映选择性 α-芳基偶联反应，从而以 7 步完成合成。

关键词 天然产物合成、不对称催化、机器学习、daphenylline、shearilicine

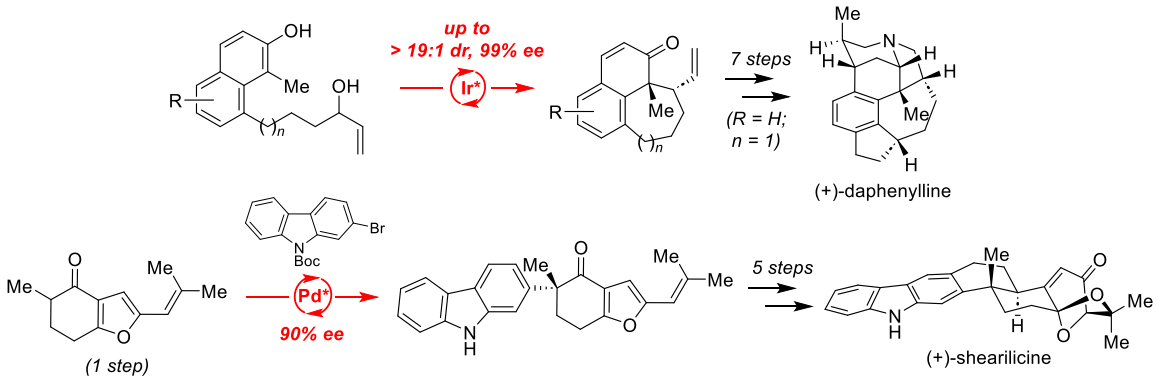


图 1：生物碱 Daphenylline 和 Shearilicine 的不对称合成策略

参 考 文 献

1. For previous syntheses, see: (a) Lu, Z.; Li, Y.; Deng, J.; Li, A. *Nat. Chem.* **2013**, *5*, 679. (b) Chen, Y.; Zhang, W.; Ren, L.; Li, J.; Li, A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 952. (c) Yamada, R.; Adachi, Y.; Yokoshima, S.; Fukuyama, T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 6067. (d) Chen, X.; Zhang, H.-J.; Yang, X.; Lv, H.; Shao, X.; Tao, C.; Wang, H.; Cheng, B.; Li, Y.; Guo, J.; Zhang, J.; Zhai, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 947. (e) Xu, B.; Wang, B.; Xun, W.; Qiu, F. G. Total Synthesis of (−)-Daphenylline. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 5754. (f) Wang, B.; Xu, B.; Xun, W.; Guo, Y.; Zhang, J.; Qiu, F. G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 9439. (g) Cao, M.-Y.; Ma, B.-J.; Gu, Q.-X.; Fu, B.; Lu, H.-H. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, 144, 5750. (h) Cao, M.-Y.; Gu, Q.-X.; Long, J.; Fang, X.; Lu, H.-H. *Adv. Synth. Catal.* **2024**, *366*, 4194. (i) Wu, B.-L.; Yao, J.-N.; Long, X.-X.; Tan, Z.-Q.; Liang, X.; Feng, L.; Wei, K.; Yang, Y.-R. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 1262. (j) Wright, B. A.; Regni, A.; Chaisan, N.; Sarpong, R. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 1813. (k) Chen, W.; Liu, A.; Huang, J.; Yu, P.; Zhang, X.; Li, H.; Xie, X.; Zhao, G.; She, X. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 7423.
2. For previous syntheses, see: (a) Kim, D. E.; Zhu, Y.; Harada, S.; Aguilar, I.; Cuomo, A. E.; Wang, M.; Newhouse, T. R. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 4394. (b) Roy, N. K.; Murnu, R.; Majhi, M.; Biswas, S.; Bisai, A. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 9281.

发展新方法和新策略高效合成复杂糖链

肖国志

中国科学院昆明植物研究所 云南省昆明市蓝黑路 132 号 650201 xiaoguozhi@mail.kib.ac.cn

摘要 糖的获得性问题是当前制约糖科学和糖类药物及疫苗研究的瓶颈。肖国志研究员围绕发展新方法和新策略高效合成糖类和核苷类化合物这一主题开展研究工作，在新的糖基给体，立体选择性调控和复杂糖链及核苷类药物全合成三个方面取得了原创性成果。主要包括：1）发展了 PVB 糖苷化反应方法和基于糖基 PVB 的一锅糖苷化反应糖组装策略，提升了对糖类和核苷类化合物的获取能力；2）提出了融合试剂调控和远程参与的立体选择性糖苷化反应策略，为高效构建 1，2-顺式糖苷键提供了新的思路。3）完成了结核分枝杆菌 mLAM 101 糖和 AG 92 糖等一系列重要生理活性的复杂糖链及药物的高效合成。

关键词 糖苷化反应 糖化学合成

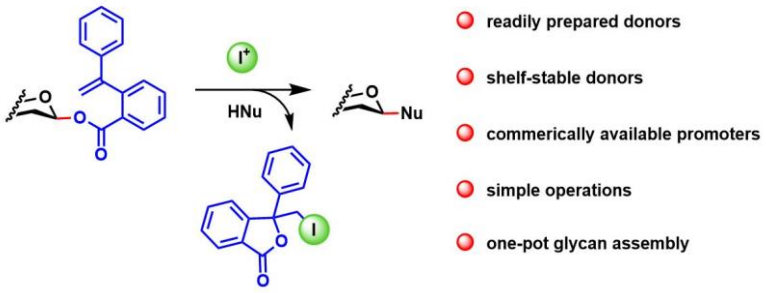


图 1：PVB 糖苷化反应及应用

参 考 文 献

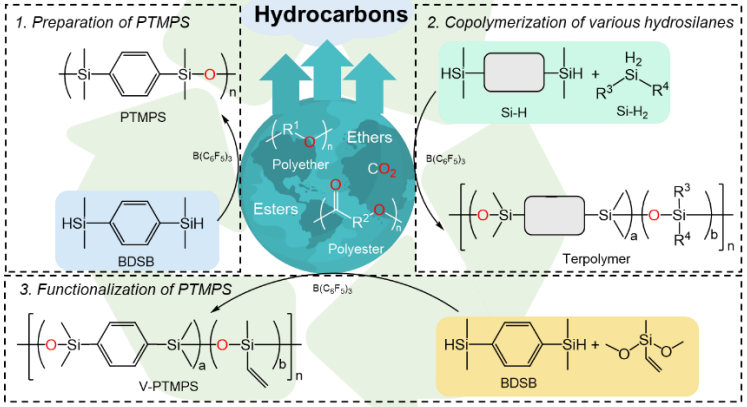
1. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58,* 2350
2. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202515896.
3. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202424048
4. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146,* 17446.
5. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 4112.

塑料和橡胶的合成与降解新方法

何文豪，南天昊，郑张帆，崔冬梅
中国科学院长春应用化学研究所 长春市人民大街的 5625 号 130022 dmcui@ciac.ac.cn

塑料和橡胶是合成高分子材料三大支柱产业中的两大产业，在全球经济与人类日常生活中发挥着关键作用。若要为 21 世纪制作一张名片，那上面印刻的必然是高分子材料。另一方面，塑料和橡胶因其链结构的化学稳定性，在环境条件甚至生物过程中难以断裂，故难以降解，从而成为威胁人类和海洋生物的“白色”和“黑色”污染源。 本文报告合成含有在特定条件下会触发降解但不会引起塑料或橡胶本证性能改变的基元的新型塑料和橡胶，这些方法可以是高分子聚合，也是新型有机化学反应的应用。还将报告所合成材料的降解行为。

关键词 可降解聚烯烃、有机硅橡胶、硅氢化加成、硅氢化缩合、相转移催化剂



参 考 文 献

1. Nan, T. H.; Chen, Q.; Zheng, Z. F.; Liang, Y. X.; Qin, Y. F.; Liu, B.; Cui, D. M., *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 27794-27801.
2. He, W. H.; Li, B. W.; Li, Y. X.; Liu, X. L.; Cui, D. M., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202415626.

I-型光动力治疗光敏剂的合成及性能

杨清正
北京师范大学化学学院，北京市新街口外大街 19 号，100875
qzyang@bnu.edu.cn

摘要 光动力治疗（PDT）是利用光敏药物（光敏剂）在光照下敏化分子氧产生的活性氧对肿瘤或感染性疾病进行治疗的一种方法。根据敏化生成活性氧的机制不同，光敏剂可分为 I-型和 II-型光敏剂。在光照条件下，I-型光敏剂和生物底物、分子氧通过多级的电子或氢原子转移生成活性氧自由基，而 II-型光敏剂直接和分子氧通过能量传递生成单线态氧($^1O_2$)。目前已报道的多为 II-型光敏剂，其对氧浓度高度依赖，而肿瘤组织固有的乏氧微环境严重限制其 PDT 疗效。与此不同，I-型光敏剂具有良好的乏氧耐受性，即使在乏氧条件下，也可以发挥 PDT 疗效。然而，由于能量传递和电子转移的竞争，并且光敏剂往往更容易通过能量传递途径敏化分子氧生成 $^1O_2$，目前缺少有效的策略来控制光敏剂通过电子转移而不通过能量传递敏化分子氧，使得 I-型光敏剂的设计开发极具挑战。针对上述问题，我们提出了两种构建 I-型光敏剂的策略，制备了两类基于 BODIPY 的 I-型光敏剂[1-4]：1）通过合理的分子设计降低光敏剂的三线态的能量，使其不能与分子氧发生能量传递生成 $^1O_2$，从而选择性通过 I-型途径生成超氧阴离子自由基；2）通过分子组装的方式引入电子给体或受体，促进光敏剂的电子转移效率，实现了 II-型光敏剂到 I-型光敏剂的转变（图 1）。

关键词 光动力治疗；光敏剂；电子转移；能量传递

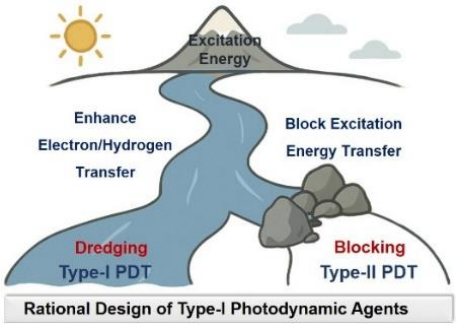


图 1：设计 I-型光敏剂两种策略

参 考 文 献

[1] K.-X. Teng, L.-Y. Niu, J. Li, D. Zhang, Q.-Z. Yang, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202509416.
[2] K.-X. Teng, W.-K. Chen, L.-Y. Niu, W.-H. Fang, G. Cui, Q.-Z. Yang, *Angew. Chem. In. Ed.* **2021**, *60*, 19912-19920.
[3] K.-X. Teng, L.-Y. Niu, Q.-Z. Yang, *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 4081-4087.
[4] Z. Fan, K.-X. Teng, Y.-Y. Xu, L.-Y. Niu, Q.-Z. Yang, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202413595.

分子自由基：自组装和自旋调控

杨海波

华东师范大学化学与分子工程学院，上海市普陀区中山北路 3663 号，邮编 200062
hbyang@chem.ecnu.edu.cn

摘要：超分子自由基化学旨在通过超分子策略调控自由基的反应活性、自旋-自旋相互作用及其自组装行为。围绕“自组装与自旋调控”这一主题，我们构筑了多个超分子自由基体系，并通过自由基相互作用实现了高阶有序组装 [1,2]。在此基础上，进一步发展了基于自由基–自由基动态共价成键的二氰基甲基自由基定向自组装方法（图 1）[3]；并将其拓展至单分子结中，构筑出具有高电导、多导电态和刺激响应特征的单分子结；此外，我们探索了拓扑手性分子诱导的自旋选择输运行为，实现了高效自旋过滤 [4]。相关研究为理解和调控自由基间相互作用、发展动态功能组装体及分子尺度自旋输运提供了新的思路。

关键词：超分子自由基化学；自旋相互作用；自旋调控；单分子结；手性诱导自旋过滤

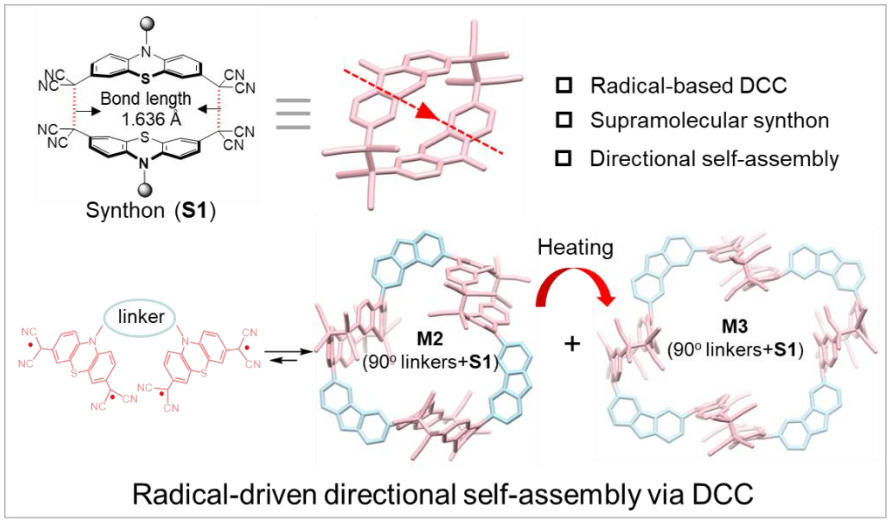


图 1：基于自由基-自由基动态共价键化学构筑高阶组装体系。

参 考 文 献

1. Huo, G.-F.; Shi, X.; Tu, Q.; Hu, Y.-X.; Wu, G.-Y.; Yin, G.-Q.; Li, X.; Xu, L.; Ding, H.-M.; Yang, H.-B. *J. Am. Chem. Soc*. **2019**, *141*, 16014–16023.
2. Jiang, W.-L.; Peng, Z.; Huang, B.; Zhao, X.-L.; Sun, D.; Shi, X.; Yang, H.-B. *J. Am. Chem. Soc*. **2021**, *143*, 433–441.
3. Li, S.; Zhao, X.-L.; Shi, X.; Yang, H.-B. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 34498–34507.
4. Zhang, D.-Y.; Sang, Y.; Das, T. K.; Guan, Z.; Zhong, N.; Duan, C.-G.; Wang, W.; Fransson, J.; Naaman, R.; Yang, H.-B. *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 26791–26798.

含氟聚合物的结构性能调控

陈茂
复旦大学高分子科学系，聚合物分子工程全国重点实验室
Email: chenmao@fudan.edu.cn

摘要 含氟聚合物的综合性能优异，对支撑高新技术产业发展具有重要价值。自由基聚合是制备含氟聚合物的最主要手段，但受氟烯烃单体特性及聚合反应机理影响，传统合成难以精准调控含氟聚合物化学结构，导致含氟聚合物材料创新及性能提升成为挑战性难题。近年来，课题组发展了含氟聚合物可控合成的系列方法，以大宗氟烯烃为原料实现了官能化链结构调控，阐释了化学结构对玻璃化转变温度、粘度、电/化学稳定性等基础性能的影响[1-3]。在此基础上，我们成功制备了超低链缺陷聚偏氟乙烯及其嵌段共聚物，证实了链缺陷对介电性能的负面影响，为提升柔性材料电活性开启了新路径[4]；合成了 ECTFE 基嵌段共聚物，创制了全新结构的主链含氟热塑性弹性体材料[5]。

关键词 高分子合成，可控自由基聚合，光催化合成，含氟聚合物

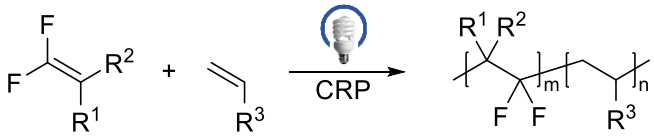


图 1：含氟烯烃参与的可控自由基共聚合

参 考 文 献

[1] Chen, K.; Guo, X.; Chen, M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202310636.
[2] Chen, K.; Zhang, Z.; Ye, Q.; Liu, Y.; Han, S.; Xu, M.; Chen, M. *Chem* **2025**, *11*, 102434.
[3] Wen, P.; Wang, H.; Han, S.; Li, W.; Ah, L. A.; Zhang, Z.; Xu, Y.; Lin, X.; Shao-Horn, Y.; Chen, M. *Joule* **2025**, *9*, 102004.
[4] Guo, X.; Yi, J. L.; Zhou, C. D.; Zhang, Z. X.; Chen, M. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 38807.
[5] Xu, M.; Chen, Q.; Han, S.; Chen, K.; Guo, X.; Chen, M., *Nat. Commun.* **2025**, *17*, 265.

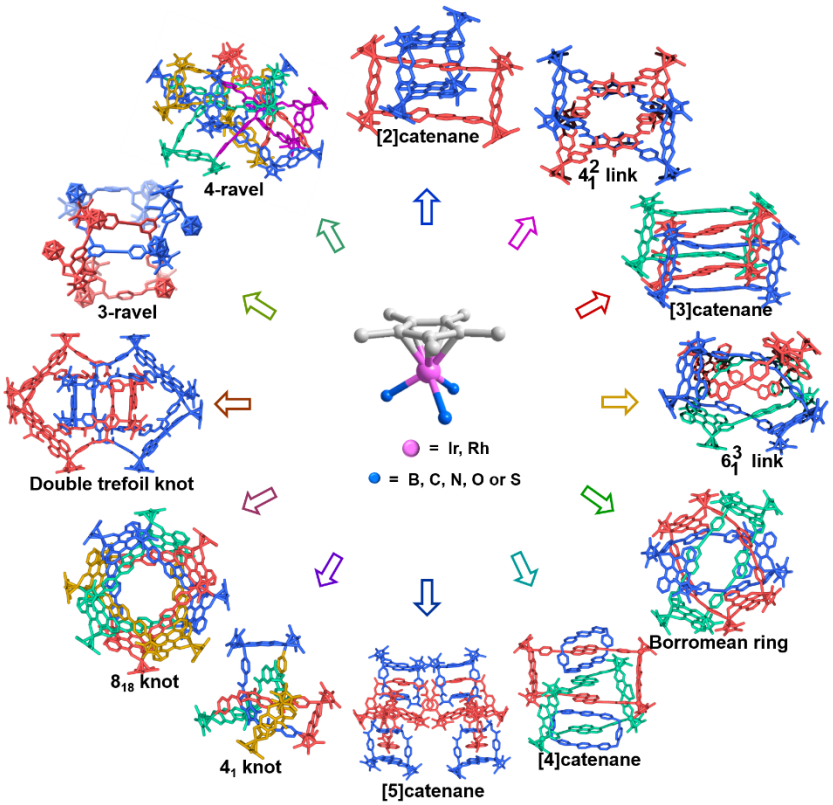
有机金属大环、分子索烃和结节化合物的组装

金国新

复旦大学化学系, gxjin@fudan.edu.cn

The construction of new inorganic and organometallic macrocycles and cages with interesting structural features and technologically useful functions have been topics of intense study with considerable potential.[1] One of the chief motivating factors to growth in this field is the development of new, functional and tunable donor building blocks that can bridge transition metals. Ideal building blocks should be easily accessible, exhibit high affinities toward transition metals, and possess facial coordination sites can undergo exchange reactions with various ligands. Half-sandwich transition metal complexes (Cp*M, Cp* = η^5-C_5Me_5) are useful model compounds in which one hemisphere of the coordination shell is blocked by the voluminous Cp* rings. In the protected space below the Cp* ligands, various bidentate or tridentate ligands can be accommodated.

Motivated by interest in supramolecular chemistry with organometallic half-sandwich complexes, we have initiated a new approach for preparing organometallic macrocycles via C-H and B-H activations with Terephthalate and dicarboxylate carborane.[2] We report herein an efficient method for synthesizing molecular macrocycles of half-sandwich iridium and rhodium complexes via C-H and B-H activation directed muticomponent self-assembly under mild condition.



参 考 文 献

1) a). W.-X. Gao, H.-J. Feng, B.-B. Guo, Y. Lu, G.-X. Jin, ***Chem. Rev***., **2020,** *120*, 6288; b). Y.-F. Han, G.-X. Jin, ***Accounts of Chemical Research*** **2014**, *47*, 3571; c). Y. Lu, H.-N. Zhang and, G.-X. Jin, ***Accounts of Chemical Research*** **2018**, *51*, 2148−2158; d). Z. Cui and G-X. Jin, **Nature Synthesis**, **2022**, *1*, 635–640; H.-N. Zhang; G.-X. Jin *Nat. Synth.* **2025**, *4*, 488–496.

2) a) Y. Lu, Y.-X. Deng, Y.-J. Lin, Y.-F. Han, L.-H. Weng, Z.-H. Li and, G.-X. Jin, ***Chem.***, **2017**, *3*, 110-121; b). H-N. Zhang, Y-J. Lin, G-X. Jin, ***J. Am. Chem. Soc.***, **2021**, *143*, 1119; c). P-F. Cui, X-R. Liu, S-T. Guo, Y-J. Lin, Z-H. Li, G-X. Jin, ***J. Am. Chem. Soc.***, **2021**, 143, 5099−5105; d). Z. Cui, X. Gao, Y. Lin, and G-X. Jin, **J. Am. Chem. Soc.**, **2022**, *144*, 2379; e). P-F. Cui, X-R. Liu, Y. Lin, Z-H. Li, G-X. Jin, **J. Am. Chem. Soc.**, **2022**, *144*, 6558−6565; S-T. Guo, P-F. Cui, X-R. Liu, Y-J. Lin, G-X. Jin, **J. Am. Chem. Soc.**, **2022**, 144, 22221-22228

手性螺环磷酸/四氯化锆催化体系构建及其在精准合成高分子中的应用

林旭锋

浙江大学化学系，杭州市余杭塘路 866 号 310058, lxfok@zju.edu.cn

摘要 本文着重报告课题组创制的手性螺环磷酸在催化立体选择性阳离子可控聚合中的最新应用进展。乙烯基聚合物的立构规整度对其物理性质有着重要影响，立体选择性聚合是制备高性能立构规整聚合物的关键手段。针对现有乙烯基醚等极性单体的立体选择性阳离子聚合方法存在单种类受限、催化剂负载量大、分子量低或等规度不高等瓶颈，我们构建了手性螺环磷酸/四氯化锆协同催化体系，发展催化立体选择性阳离子聚合方法，探索揭示“双酸协同-立体诱导”机制，建立立构规整度与分子量分布双重调控策略，实现了催化乙烯基醚的均聚反应制备高立构规整聚乙烯醚，以及催化乙烯基醚和芳香醛类的立体选择性共聚反应制备可降解的光学活性超高分子量共聚物，助推有机不对称催化与高分子合成科学的深度融合，为功能高分子材料的精准合成提供新途径。

关键词 手性螺环磷酸；立体选择性聚合；催化；四氯化锆；乙烯基醚；醛

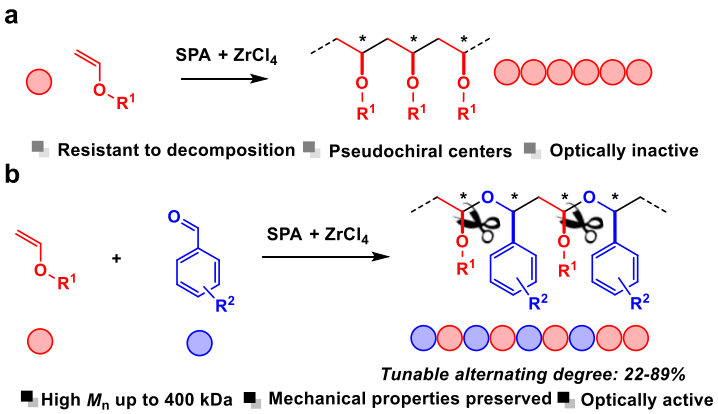


图 1：Stereoselective cationic polymerization catalyzed by tunable SPAs and $ZrCl_4$

参 考 文 献

[1] Wu, Y.; Liu, X.; Zhang, C.; Zhang, X.; Lin, X.-F. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, e202422085.
[2] Wang, L.; Zhou, Q.; Lin, X.-F. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, 58, 15824.
[3] Rui, K; Gu, H.; Woldegiorgis, A. G.; Lin, X.-F. *Org. Lett.* 2023, *25*, 6654.
[4] Luo, J.; Zhang, T.; Wang, L.; Liao, G.; Yao, Q.; Wu, Y.; Zhan, B.; Lan, Y.; Lin, X.-F.; Shi, B.-F. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2019**, *58*, 6708.
[5] Lin, X.-F.; Chen, Z.; Wang, L. *Chin. J. Chem.* 2021, *39*, 802.
[6] Woldegiorgis, A. G.; Han, Z.; Lin, X.-F. *Org. Lett.* 2021, *23*, 6606.
[7] Woldegiorgis, A. G.; Han, Z.; Lin, X.-F. *Org. Lett.* 2022, *24*, 4058.
[8] Woldegiorgis, A. G.; Gu, H.; Lin, X.-F. *Org. Lett.* 2023, *25*, 2068.
[9] Lin, X.-F.; Woldegiorgis, A. G. *Nature Chem.* 2023, *15*, 1655.

多中心硼路易斯酸催化环氧开环聚合

李志波
浙江大学化学工程与生物工程学院
zbli@zju.edu.cn

有机硼化合物近年来在开环（共）聚合（ROP）领域取得了显著进展，展现出优异的可控性，并能够构筑多样化的聚合物结构。继三乙基硼（BEt_3）在 ROP 中的开创性应用之后，有机硼催化体系已发展为多种新类型，包括功能化硼烷催化剂、硼杂环（borinane）、以及集成于小分子有机骨架或大分子框架中的多硼体系。这些新体系在一定程度上克服了 BEt_3存在的局限性，如稀释效应、催化活性有限以及对水和氧敏感等问题。在本研究中，我们尝试引入多中心硼路易斯酸结构。以三乙烯基、四乙烯基及八乙烯基官能化硅氧烷为核心，成功合成了三硼、四硼及八硼路易斯酸催化剂。该设计实现了高局部硼密度和空间上紧密排列的活性位点，从而显著提升了环氧化物 ROP 的催化活性。通过将多硼催化剂与不同引发剂及链转移剂（CTA）组合使用，实现了聚醚材料在结构和分子量上的可调控。此外，结合密度泛函理论（DFT）计算对反应机理进行了深入解析。基于多中心硼的核心结构，提出了一种“分子内”单体活化模式，并构建了“自浓缩协同效应”模型，以解释其多中心结构和催化活性之间的关系。本工作为设计具有高活性及优异热稳定性的硼基催化剂提供了新的思路，对环氧化物开环聚合催化体系的发展具有重要意义。

关键词　多中心硼，路易斯酸，开环聚合，协同催化，

参 考 文 献

1. Gu, Y.; Kou, X.; Wang, X.; Li, Z. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024,** *63* (7), e202318645.
2. Zhou, Z.; Wang, X.; Song, X.; Zhong, R.; Li, Z. *Macromolecules* **2025,** *58* (10), 5049.
3. Li, J.; Wang, W.; Gu, Y.; Song, X.; Zhou, Z.; Wang, X.; Zhong, R.; Li, Z. *CCS Chem.* **2025,** *8* (3), 1516.

蛋白质拓扑工程：从结构到功能

张文彬
北京大学化学与分子工程学院，北京，100871

摘要 化学拓扑是分子工程的重要维度。蛋白质作为一类生物大分子，为研究化学拓扑提供了理想的平台。蛋白质的化学拓扑结构在过去十年里取得了长足的进展，从工具开发、结构创制到功能应用，形成一系列工作。本报告将总结该方面目前的进展状况，展示若干案例。研究表明，该体系是可编程的拓扑分子开发，可广泛应用于多种酶、细胞因子及其他各种功能蛋白质，不仅通过了湿实验的验证，具有较高成功率，还发现蛋白质家族的拓扑改造具有一定的规律，可通过建立拓扑指纹图谱数据库来阐明蛋白质折叠类型与其倾向形成的拓扑结构。基于对蛋白质结构的深入理解，结合可基因编码的缠绕基元和反应基元，既可以创造如蛋白质奥林匹克环、锁子甲纳米笼这样高度复杂的蛋白质结构，还可以创造如单结构域拓扑亚型这样极简的蛋白质结构。这些结果为蛋白质科学创造了全新的研究对象，并为其实际应用奠定坚实基础，具有广阔的研究前景。

关键词 化学拓扑；蛋白质；索烃；纽结

参 考 文 献

1. Qu, Z.; Xu, L.; Jiang, F.; Liu, Y.; Zhang, W.-B.* Folds from Fold: Exploring Topological Isoforms of a Single Domain Protein. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2024, 121, e2407355121.
2. Liu, Y.; Tian, X.; Zhang, F.; Zhang, W.-B.* Probing the Topological Effects on Stability Enhancement and Therapeutic Performance of Protein Bioconjugates: Tadpole, Macrocycle versus Figure-of-Eight. Adv. Healthcare Mater. 2024, 13, 2400466.
3. Qu, Z.; Fang, J.; Wang, Y.-X.; Sun, Y.; Liu, Y.; Wu, W.-H.; Zhang, W.-B.* A single-domain green fluorescent protein catenane. Nat. Commun. 2023, 14, 3480.
4. Fang, J.; Li, T.; Lee, J.; Im, D.; Xu, L.; Liu, Y.; Seo, J.; Zhang, W.-B.* A single-domain protein catenane of dihydrofolate reductase. Natl. Sci. Rev. 2023, 10, nwad304.

组装诱导发光

马骧

华东理工大学，200237，maxiang@ecust.edu.cn

摘要 有机功能染料在光学记录、照明显示、生物成像和医学诊疗等领域应用广泛。如何拓展有机功能染料分子等发光母体更为丰富的发光性能以及功能调控、降低材料合成成本、提高分子材料构建过程的经济性，仍然是面临的重要挑战。拟采用“组装诱导发光”的构建策略，对功能染料的荧光发射波长和室温磷光发光效率进行了有效的调控，构建了功能广泛和可智能调控的功能染料产品体系，发展了系列有机圆偏振室温磷光体系，实现了光固化树脂固化过程的可视化，发展了光诱导能量转移聚合新机理，有效拓展了传统有机功能染料的新功能和新应用。

关键词 有机室温磷光，组装诱导发光，功能染料

参 考 文 献

1. Y. Li, Z. Wu, Z. Huang, C. Yin, H. Tian, X. Ma. *Natl. Sci. Rev.*, **2025**, 12, nwae383.
2. J. Wang, L. Ma, B. Ding, L. Zhou, S. Sun, Z. He, J. Song, Z. Wu, H. Tian, X. Ma. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2026,** 65, e5554671
3. Y. Li, K. Yu, Z. Xu, J. Zeng, J. Wei, H. Jiang, Y. Zhu, S. Gu, X. Ma. *Nature Commun.*, **2026**, 17, 96.
4. C. Yin, S. Sun, Z.-A. Yan, H. Hu, P. Jiang, Z. Xu, H Tian, X. Ma. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **2025**, 122, 18, e2419481122.
5. X. Ma, J. Wang, H. Tian. *Acc. Chem. Res.*, **2019**, 52, 738.

高分子多层次手性精准构筑及应用

张伟

化学学院，郑州大学，郑州，450001

weizhang@zzu.edu.cn

摘要 实现高分子聚集态多层次手性结构的高效精准构筑，不仅对于理解生物大分子多层次手性结构的形成、特异性识别和生化活性具有重要意义，而且对于高分子材料性能影响显著。然而高分子聚集态体系较为复杂，实现高分子多层次手性结构的精准构筑和功能非常具有挑战性。相对于已研究较多的小分子体系，高分子聚集态多层次手性研究进展仍然相对缓慢，对其手性传递规律、手性效应与性能之间的关系缺乏深入理解。围绕上述科学问题和挑战，我们的研究工作如下：（1）发展了高分子手性精准组装新策略-聚合诱导手性自组装（PICSA）或聚合诱导螺旋选择性自组装（PIHSSA），实现了高分子聚集态体系多层次手性结构的可控构筑；（2）基于共价键和非共价键协同作用，发展了基于“交联结构”导向的手性自修复策略，为高分子聚集态体系多层次手性结构的固定和“自保持”提供了新思路；（3）基于多层次手性传递和高分子液晶的协同作用，发展了多畴手性液晶驱动器及颜色可调制 CPL 材料。

关键词 手性高分子；多层次手性；聚合诱导手性自组装；手性自保持；手性应用

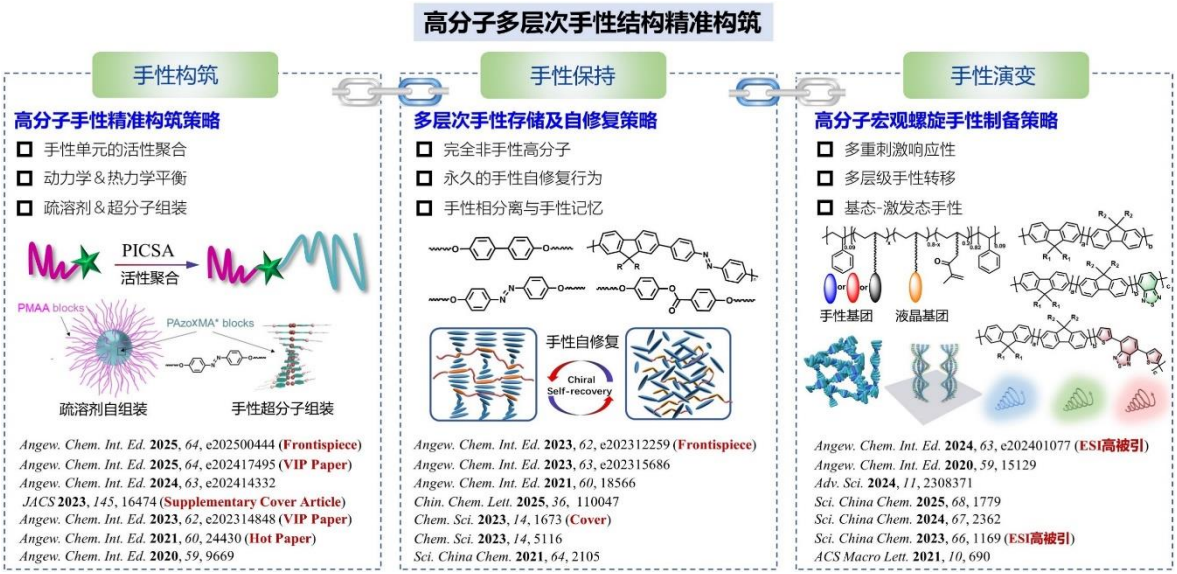


Fig. 1 Precise construction of hierarchical chiral structures in polymer system.

参 考 文 献

1. He, Z.; Cheng, X.*; Zhang, W.* *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 1012. (Invited)
2. Cheng, X.*; Zhang, W.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202414332. (Invited mini-review)
3. Liu, D.*; Zhao, J.; Zhao, X.; Shi, S.; Li, S.; Wang, Y.; Song, Q.*; Cheng, X.*; Zhang, W.* *Sci. China Chem.* **2025**, *68*, 1779. (Invited review)

机械互锁网络合成化学

颜徐州

上海交通大学化学化工学院 200240 xzyan@sjtu.edu.cn

摘要 机械互锁网络是一类由机械键连接的高分子网络结构。因机械键互锁组分可进行非解离的分子内运动，机械互锁聚合物网络在理论上可兼具共价聚合物网络的机械性能和超分子聚合物网络的动态性能等优点，代表了一类“刚柔并济”的拓扑高分子材料。因此，开展机械互锁聚合物精细化设计、高效制备与性能研究不仅对发展聚合物新材料具有重要意义，而且蕴藏着发现高分子物理新现象/新规律的契机。其背后的关键科学问题是机械互锁聚合物的高效合成与机械键运动机制。针对上述问题的思考，我们提出了“机械键高密度化”的研究策略，主要从以下三个方面开展研究工作：⑴发展了“先互锁再交联”、“先聚合再交联”、“先超分子聚合再交联”三类互锁聚合新策略，解决了运动模式多样化的高密度机械键体系的合成难题(物质基础)；⑵建立了微观机械键运动和宏观机械性能间的构效关系，揭示了高密度机械键集成放大、连续能量耗散等高分子物理新现象(理论深化)；⑶探索了源于机械互锁聚合物独特能量耗散机制在机械力自适应材料、气凝胶材料、储能材料等领域中的新应用(性能突破)。

关键词 机械键；机械互锁网络；拓扑合成

参 考 文 献

1. Zhang, X.; Chen, X.; Bai, R.; Wu, L.; Wang, W.; Luo, Z.; Cheng, Y.; Zhu, M.; Yan, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 8695−8705.
2. Wang, C.; Gao, B.; Xue, K.; Wang, W.; Zhao, J.; Bai, R.; Yun, T.; Fan, Z.; Yang, M.; Zhang, Z.; Zhang, Z.; Yan, X. *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eadt8262.
3. Wang, Y.; Liu, G.; Zhao, J.; Zhang, Z.; Zhang, H.; Ding, Y.; Zhang, X.; Liu, Z.; Yu, W.; Yan, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202409705.
4. Bai, R.; Zhang, Z.; Di, W.; Yang, X.; Zhao, J.; Ouyang, H.; Liu, G.; Zhang, X.; Cheng, L.; Cao, Y.; Yu, W.; Yan, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 9011−9020.
5. Wang, Y.; Zhang, Z.; Zhang, H.; Zhao, J.; Liu, G.; Bai, R.; Liu, Y.; You, W.; Yu, W.; Yan, X. *Chem* **2023**, *9*, 2206−2221.

近红外光诱导碳硼烷与氨基酸/寡肽的偶联反应

燕红
南京大学化学学院 江苏省南京市栖霞区 210023
E-mail: hyan1965@nju.edu.cn

摘要 苯环是很多药物分子和天然产物的重要基团。最近，人们开始研究使用金刚烷、螺桨烷和立方烷等三维碳基生物电子等排体来取代生物活性分子中的苯环，从而开发出具有更好的理化性质和生物活性的新型药物分子。碳硼烷是一类具有三维芳香性的多面体硼簇，可视为苯环的三维硼基生物电子等排体。其中碳硼烷已被用于药物开发，例如含有碳硼烷的嘌呤抑制剂等。由于 B–H 键的惰性以及相近的化学环境，导致直接的选择性活化 B–H 键，特别是在 B–H 位点上进行官能团化获得基于碳硼烷的药物分子，仍然是一个长期存在的挑战。氨基酸及其衍生物，在化学合成、生物医药和功能材料等领域有着广泛的应用，因此氨基酸的功能化重要且实用。我们设计利用电子供体-受体（EDA）复合物的策略，成功实现了近红外光诱导巢式碳硼烷与氨基酸衍生物或寡肽的高效偶联反应（如图所示）。该研究不仅为碳硼烷药物和材料的合成开辟了新途径，还为硼中子俘获疗法（BNCT）的候选药物分子开发提供了新思路。

关键词 碳硼烷，生物电子等排体，硼中子捕获疗法

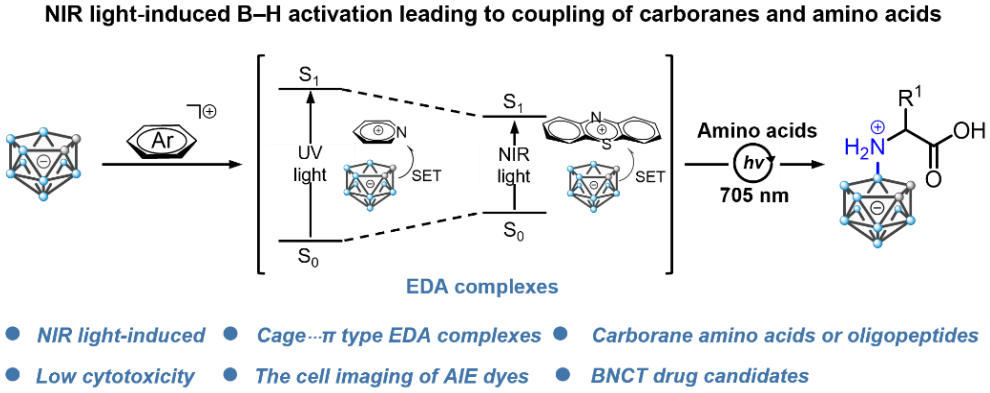


图 1: Direct carborane-amino acid bioconjugation *via* near-infrared light.

参 考 文 献

[1] Xu, S. W.; Zhang, H. J.; Zong, J. B.; Cao, H. J.; Tu, D. S.; Lu, C. S.; Yan, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 12845.
[2] Ren, H. Y.; Zhou, N. N.; Ma, W. L.; Tu, D. S.; Lu, C. S.; Yan, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 4680.
[3] Xu, S. W.; Zhang, H. J.; Xu, J. K.; Suo, W. Q.; Lu, C. S.; Tu, D. S.; Guo, X. W.; Poater, J.; Solà, M.; Yan, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 7791.
[4] Ren, H. Y.; Zhou, N. N.; Ma, W. L.; Zhang, P.; Tu, D. S.; Lu, C. S.; Yan, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 26543.
[5] Ma, W. L.; Zhang, J. Y.; Zong, J. B.; Ren, H. Y.; Tu, D. S.; Xu, Q. F.; Tang, B. Z.; Yan, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202410430.
[6] Sun, Z. F.; Zong, J. B.; Ren, H. Y. Lu, C. S.; Tu, D. S.; Poater, J.; Solà, M.; Shi, Z. Z.; Yan H. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 7934.

乙烯-丙烯酸酯共聚物创新合成

简忠保
中国科学院长春应用化学研究所 高分子科学与技术全国重点实验室，长春市人民大街 5625 号 130022，
zbjian@ciac.ac.cn

摘要 聚烯烃在全球塑料中占比>50%，年产 2.5 亿吨/年，是第一大合成高分子。极性聚烯烃作为典型的高端聚烯烃，应用于电缆绝缘料、光伏封装胶膜等国家先进制造业领域。1960-1970 年代，通过（超）高压自由基聚合方法极性聚烯烃已实现产业化；但通过低压配位聚合方法，全球仍未实现产业化。乙烯-丙烯酸酯共聚物作为最具工业化前景的配位聚合法极性聚烯烃，其合成兼具基础科学挑战与产业化应用难题。本报告以催化剂—聚合方法—拓扑极性聚烯烃为链条，汇报在镍/钯催化剂创制、低压高温溶液聚合方法建立、高分子量，高强度，拓扑乙烯-丙烯酸酯共聚物创新合成方面的进展，致力于推动镍催化剂与乙烯-丙烯酸酯共聚物从基础突破到产业化探索。

关键词 聚烯烃合成、极性聚烯烃、镍/钯催化剂、链结构调控、反应机制

参 考 文 献

1. Hu, Xiaoqiang; Chen, Jingmin; Li, Qiankun; Kang, Xiaohui; Jian, Zhongbao*; Angew. Chem. Int. Ed., 2026, 65, e25742
2. Yang, Qingkun; Kang, Xiaohui; Liu, Yu; Mu, Hongliang; Jian, Zhongbao*; Angew. Chem. Int. Ed., 2025, 64, e202421904
3. Liu, Yu; Wang, Chaoqun; Mu, Hongliang; Jian, Zhongbao*; Angew. Chem. Int. Ed., 2024, 63: e202404392
4. Zhang, Yuxing; Wang, Chaoqun; Mecking, Stefan*; Jian, Zhongbao*; Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59: 14296
5. Zhang, Yuxing; Yang, Dian; Li, Xu; Chen, Peng-An; Yao, Xiukuan; Jian, Zhongbao*; Natl. Sci. Rev., 2025, 12, nwaf489
6. Wang, Chaoqun; Xia, Jian; Zhang, Yuxing; Hu, Xiaoqiang; Jian, Zhongbao*; Natl. Sci. Rev., 2023, 10, nwad039
7. Li, Kangkang; Jian, Zhongbao*; Chinese J. Polym. Sci., 2026, DOI: 10.1007/s10118-026-3621-x (特约专论)

杂原子自由基可控聚合

潘翔城
复旦大学高分子科学系，200438，panxc@fudan.edu.cn

摘要 自由基聚合是高分子工业的基石，但其“不可控”的本征特性与对氧气的极度敏感，长期制约着聚合物结构的精确构筑与工艺的简化。可控自由基聚合的诞生虽实现了分子结构的初步调控，却仍未摆脱严苛的无氧操作限制。我们突破传统碳自由基化学的局限，创造性地引入杂原子自由基调控机制，将氧气这一“顽敌”转化为驱动聚合的“开关”，成功实现了空气环境下的可控自由基聚合。在此基础上，我们进一步拓展了杂原子自由基的化学边界：利用硼迁移策略，首次通过自由基路径实现了 C3 单体的交替共聚，攻克了非乙烯基单体难以聚合的长期挑战；同时，将硅自由基引入拓扑聚合体系，开辟了主链含杂原子的新型高分子合成路线。基于这些精准合成方法，我们创制了一系列具备独特功能的先进材料，包括可在空气环境下自修复的自适应增强材料，以及利用高温动态硼酸酯交换化学实现高效回收的高性能热固性材料，为高分子材料的可持续化与功能化提供了全新范式。

关键词 自由基聚合，杂原子，可控自由基聚合

参 考 文 献

1. Y. Du, Z. Chen, Z. Xie, S. Yi, K. Matyjaszewski, X. Pan, *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*(4), 3662–3669.
2. H. Feng, Z. Chen, L. Li, X. Shao, W. Fan, C. Wang, L. Song, K. Matyjaszewski, X. Pan, Z. Wang, *Nat. Commun.* **2024**, 15:6179.
3. C. Lv, C. He, X. Pan, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*(30), 9430-9433.
4. C. Xu, Y. Kong, A. A. Kroeger, M. L. Coote, X. Pan, *Nat. Synth.* **2026**, 10.1038/s44160-026-01005-8.
5. Z. Huang, Z. Chen, Y. Jiang, N. Li, S. Yang, G. Wang, X. Pan, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*(45), 19167-19177.
6. X. Fan, Z. Chen, Z. Xie, Z Wang, X. Pan, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e9665552.

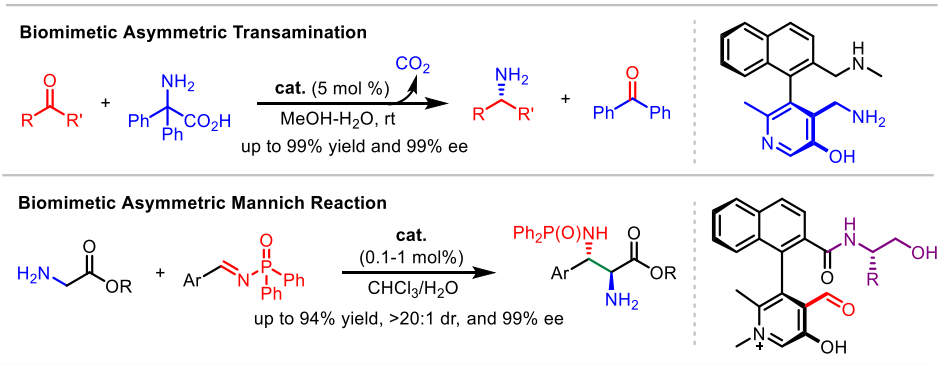
维生素 B_6 仿生不对称催化

赵宝国

上海师范大学，化学与材料科学学院，上海市徐汇区桂林路 100 号，邮编 2002342
Email: zhaobg2006@shnu.edu.cn

摘要 维生素 B_6 是一类多功能辅酶，其依赖的酶种类丰富（数百种亚型，占天然酶的 4%），催化功能强大（可驱动 200 余种转化），工业应用潜力显著。发展维生素 B_6 依赖酶的仿生催化化学，以小分子催化剂实现其功能，既有望突破酶催化合成的技术瓶颈，又能为重要化合物的高效合成提供创新策略，具有重要意义。受维生素 B_6 依赖酶的启发，发展了手性吡哆醛、吡哆胺新型仿生催化体系，实现了转氨化、甘氨酸 aldol 反应、氨基酸脱羧等多种生物过程的仿生模拟，提出了羰基催化新模式，发展了仿生转氨化、伯胺 α-C–H 官能化、氨基酸脱羧官能化等多种新反应，为手性胺的合成提供了创新策略。

关键词 仿生催化，有机催化，维生素 B_6



参 考 文 献

[1] Xiao, X.; Zhao, B. *Acc. Chem. Res.* **2023**, *56*, 1097–1117.
[2] (a) Liu, Y. E.; Lu, Z.; Li, B.; Tian, J.; Liu, F.; Zhao, J.; Hou, C.; Li, Y.; Niu, L.; Zhao, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 10730. (c) Cai, W.; Qiao, X.; Zhang, H.; Li, B.; Guo, J.; Zhang, L.; Chen, W.; Zhao, B. *Nat. Commun.* **2021**, ***12***, 5174.
[3] (a) Chen, J.; Gong, X.; Li, J.; Li, Y.; Ma, J.; Hou, C.; Zhao, G.; Yuan, W.; Zhao, B. *Science* **2018**, *360*, 1438. (b) Cheng, A.; Zhang, L.; Zhou, Q.; Liu, T.; Cao, J.; Zhao, G.; Zhang, K.; Song, G.; Zhao, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 20166. (c) Hou, C.; Peng, B.; Ye, S.; Yin, Z.; Cao, J.; Xiao, X.; Zhao, B. *Nat. Catal.* **2022**, *5*, 1061. (d) Ji, P.; Liu, X.; Xu, J.; Zhang, X.; Guo, J.; Chen, W.; Zhao, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202206111. (e) Li, J.; Gong, S.; Gao, S.; Chen, J.; Chen, W.-W.; Zhao, B. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 939. (f) Zhang, R.; Xu, J.; Liu, S.; Si, S.; Chen, J.; Wang, L.; Chen, W.-W.; Zhao, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 25927-25933. (g) Shi, Z.; Wu, T.; Huang, L.; Liu, S.; Xiao, X.; Zhao, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 14945. (h) Han, H.; Yi, W.; Ding, S.; Ren, X.; Zhao, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *63*, e202418910.

手性卡宾金属催化

施世良

中国科学院上海有机化学研究所, 上海市零陵路 345 号 200032
shiliangshi@sioc.a.c.cn

摘要 不对称催化合成是获得手性分子的关键方法，其核心是手性配体和催化剂的创制。本报告将介绍一类诱导-契合型手性氮杂环卡宾配体的设计、合成及其应用。针对“手性催化剂对反应活性和选择性的调控”这一难题，基于柔性优势手性片段的配体设计策略，创制了具有自主知识产权的 ANIPE 和 SIPE 系列新型手性卡宾配体和催化剂（15 种已商品化），实现了多类挑战性的不对称反应，为手性分子的高效合成提供了新方法。

关键词 手性卡宾配体；不对称偶联；不对称碳氢活化；不对称羰基加成

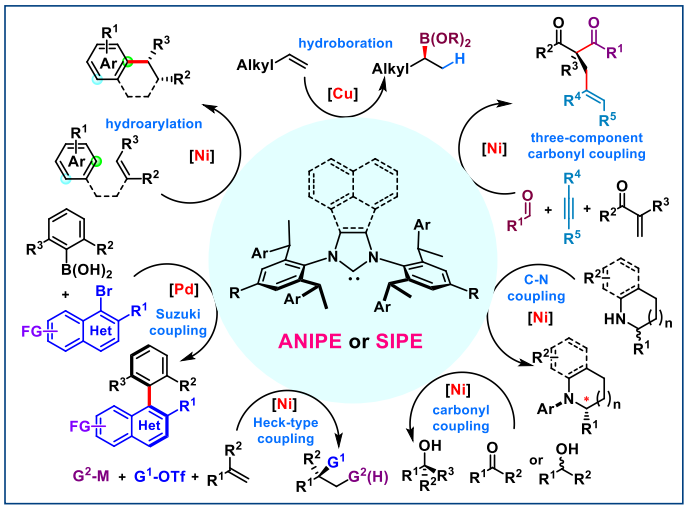


图 1：手性卡宾金属催化偶联反应

参 考 文 献

Ruan, L.-X.; Sun, B.; Liu, J.-M.; Shi, S.-L.* Dynamic kinetic asymmetric arylation and alkenylation of ketones. *Science* **2023**, 379, 662.
Ye, X.; Sun, B.; Shi, S.-L.* Contra-electronegativity Transmetalation Unlocks Alkene Carbomagnesiation to Access Quaternary Stereocenters. *Nat. Chem.*, **2026**, DOI:10.1038/s41557-026-02073-1.
Wang, Z.-C.; Shi, S.-L.* Induced-Fit Chiral N-Heterocyclic Carbene Ligands for Asymmetric Catalysis. *Acc. Chem. Res*. **2025**, 58, 2157.
Chen, G.; Liu, J.-M.; Ruan, L.-X.; Shi, S.-L.*Selective Dynamic Kinetic Asymmetric Aldehyde-Alkyne Reductive Coupling. *Nat. Synth.* **2025**, 4, 1630.
Sun, B.*; Ruan, L.-X.; Shi, S.-L.* Dynamic kinetic asymmetric allylation, propargylation and crotylation of ketones using copper catalysis. *Nat. Synth.* **2024**, 3, 1091.
Wang, Z.-C.; Luo, X.; Zhang, J.-W.; Liu, C.-F.; Koh, M. J.*; Shi, S.-L.*Enantioselective C–C cross-coupling of unactivated alkenes. *Nat. Catal.* **2023**, 6, 1087.

苯环的去芳构化和骨架编辑

李伟

浙江大学, 杭州, 310058, email: weili19@zju.edu.cn

摘要 苯环是物质科学中最基础的有机结构单元之一，其转化研究一直是有机合成化学的核心课题。长期以来，相关反应主要集中于苯环外围取代，如芳香亲电/亲核取代、偶联反应及 C–H 键官能团化等。相比之下，涉及苯环内层结构（苯环大 π 键与碳骨架）的编辑反应，需额外克服芳香稳定化能，并要同时应对多重选择性调控的困难，相关研究明显滞后。针对这些挑战，我们课题组基于“廉价金属 η^6-配位活化苯环”策略，有效克服了简单芳烃去芳构化与骨架重组中的活化障碍和选择性控制问题，发展了一系列苯环的去芳构化和骨架编辑新反应[1,2]，实现了简单芳烃向结构多样的复杂脂环化合物的高值转化，并成功应用于一些天然产物及药物分子的简洁合成。系统工作为苯环从外围结构向更深层次（苯环大 π 键与碳骨架）的拓展利用提供了新思路。

关键词 苯环活化，简单芳烃，去芳构化，骨架编辑，η^6-配位，丰产金属

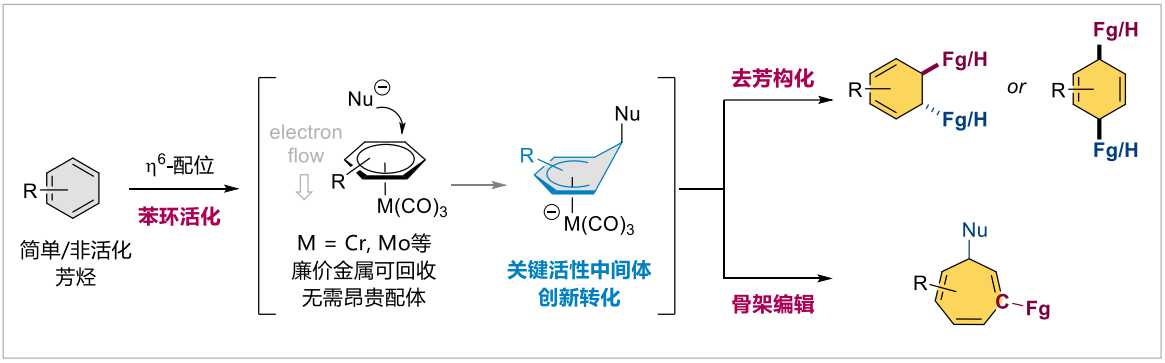


图 1

参 考 文 献

[1] Li, W.; Wang, M.-Y., In *Dearomatizations*; Sarlah, D., Ed.; Thieme: Stuttgart, **2025**; Vol. 1, pp. 497−532.

[2] (a) Wu, C.-J.; Wang, M.-Y.; Wang, C.; Zhi, J.-J.; Chen, L.; Zou, Y.-G.; Wang, H.-S.; Hong, X.; Li, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 44699. (b) Jiang, X.; Guo, J.-C.; Wang, M.-Y.; Wang, H.-S.; Li, C.-Q.; Li, W. *CCS Chem.* **2026**, *8*, 368. (c) Qiu, J.-Y.; Zhi, J.-J.; He, Q.; Wang, M.-Y.; Zeng, W.-L.; Li, C.-Q.; Li, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 39052. (d) Li, C.-Q.; Jiang, X.; Wang, M.-Y.; Zeng, W.-L.; Li, W. *CCS Chem.* **2024**, *6*, 2066. (e) Zeng, W.-L.; Xia, Q.; Li, C.-Q.; Wang, M.-Y; Ding, H.; Li, W. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 30764. (f) Wang, M.-Y.; Zeng, W.-L.; Chen, L.; Li, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, No. e202403917. (g) Qiu, J.-Y.; Zeng, W.-L.; Xie, H.; Li, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, No. e202218961. (h) Wang, M.-Y.; Wu, C.-J.; Zeng, W.-L.; Li, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, No. e202210312.

限域电催化：配对氧化还原催化

陆庆全 [1,*]

[1] 武汉大学高等研究 *Email: gci2011@whu.edu.cn

摘要 课题组基于‘新催化剂开发-新催化体系设计-新催化反应发展’的研究思路，1）开发了四氯化铁阴离子作为光电催化剂，在国际上率先提出和系统发展了‘配对氧化还原催化’体系，将难兼容的氧化催化循环和还原催化循环融为一体。2）提出了‘$H_2 = 2H^+ + 2e^-$’合成理念，建立了铂基电催化氢化体系，精确调控了电氢化反应的区域、化学和位点选择性。

关键词 有机电合成；电催化氢化

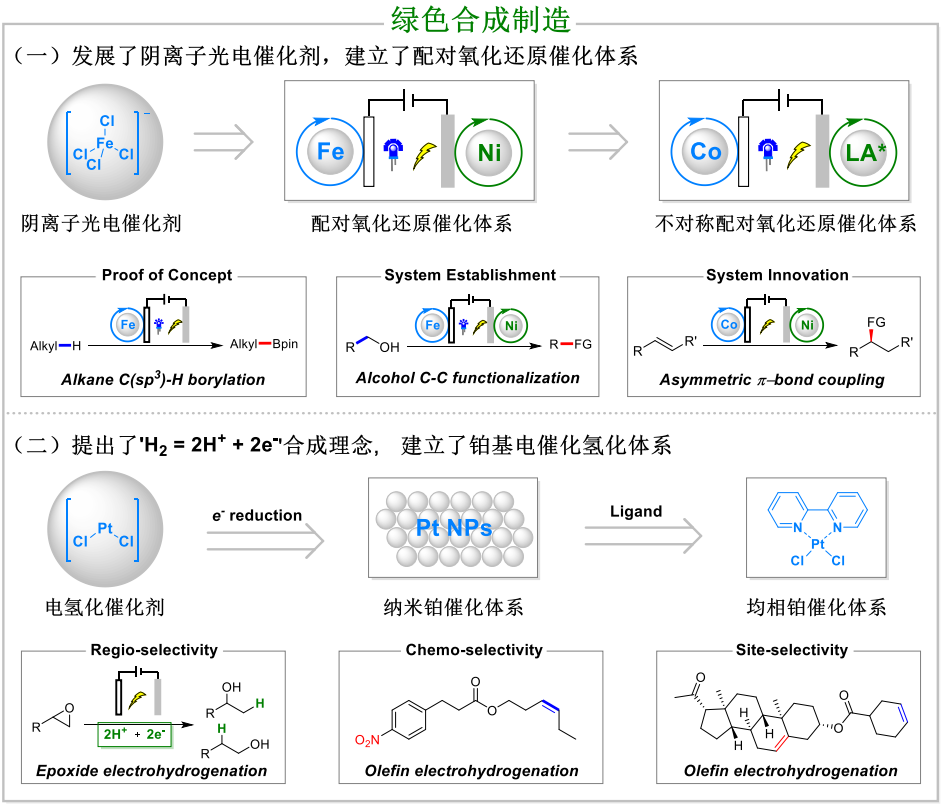


图 1： 绿色合成制造

参 考 文 献

[1] (a) C. Zhou, *et al.*, Q. Lu,* *J. Am. Chem. Soc.* 2026, *148*, 15285. (b) W. Xu, *et al.*, Q. Lu,* *JACS Au* 2026, *6*, 2030. (c) L. Zou, *et al.*, Q. Lu,* *J. Am. Chem. Soc.* 2025, *147*, 45566. (c) W. Xu, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Commun.* 2025, *64*, asap. (e) P. Hu, *et al.*, Q. Lu,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, *64*, e202501215. (f) Z. Liu, *et al.*, Q. Lu,* *Sci. Bull.* 2025, *70*, 3293. (g) X. Cao, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Commun.* 2025, *16*, 5886. (h) Y. Cao, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Synth.* 2024, *3*, 537. (i) C. Huang, *et al.*, Q. Lu,* *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 1984. (j) Y. Tao, *et al.*, Q. Lu,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, *63*, e202409222. (k) L. Zou, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Commun.* 2024, *15*, 7826. (l) L. Zou, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Commun.* 2024, *15*, 5245. (m) Y. Tao, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Catal.* 2023, *6*, 1107. (n) L. Zou, *et al.*, Q. Lu,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202301026. (o) P. Peng, *et al.*, Q. Lu,* *ACS Cent. Sci.* 2023, *9*, 756. (p) B. Wang, *et al.*, Q. Lu,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202218179. (q) L. Zou, *et al.*, Q. Lu,* *Nat. Commun.* 2023, *14*, 7992. (r) X. Zheng, *et al.*, Q. Lu,* *CCS Chem.* 2023, *5*, 1086. (s) C. Huang, *et al.*, Q. Lu,* *J. Am. Chem. Soc.* 2022, *144*, 1389. (t) B. Wang, *et al.*, Q. Lu,* *J. Am. Chem. Soc.* 2021, *143*, 12985.

铁系金属催化硅氢化反应研究

陆展

浙江大学，浙江省杭州市余杭塘路 866 号，310058，luzhan@zju.edu.cn

摘要 铁系金属在自然界储存量大，且价格低廉，其除双电子反应外还极易发生单电子过程，还有独特且丰富的自旋态变化，这些导致铁系金属催化不对称反应极具挑战。在过去十年中，我们系统提出了“氧化还原活性、含氮多齿配位、非对称性”的手性配体设计理念, 构建了一系列适合铁、钴的新型 CUT 手性配体（Chiral Unsymmetric Tridentate (CUT) NNN ligand）及其钴、铁配合物，系统研究了低价态铁系金属不对称催化烯烃硅氢化反应，以及炔烃的选择性硅氢化反应，构建了一些结构新颖的有机硅化合物。

关键词 铁系金属、硅氢化、烯烃、炔烃、配体设计

参 考 文 献

[1] Guo, J.; Cheng, Z.; Chen, J.; Chen, X.; Lu, Z. *Acc. Chem. Res.* **2021***, 54,* 2701.
[2] Bao, Y.; Hu, C.; Zheng, L.; Wu, Y.; Huang, F.; Lu, Z. *Sci. Adv.* **2026**, *in press*
[3] Li, M.; Lv, X.; Wang, L.; Yan, H.; Zhang, Z.; Zhang, X.-H.; Wang, M.; Lu, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 2617.
[4] Guo, Q.; Mao, Y.; Liu, J.; Zhu, L.; Hong, X.; Lu, Z. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 448.
[5] Ren, X.; Lu, P.; Zheng, C.; Wang, Y.; Lu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202511269.
[6] Wang, J.; Yang, J.; He, J.; Lu, Z. *J. Am. Chem. Soc.* **2025,** *147*, 14065.
[7] Wang, B.; Zhao, J.; Ying, J.; Cheng, B.; Lu, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202421500.
[8] Wang, X.; Zhao, J.; Wang, D.; Deng, L.; Lu, Z. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 4338.

硅硼元素手性化学

何川
南方科技大学化学系，学苑大道 1088 号，深圳，广东省，邮编：518055
Email: hec@sustech.edu.cn

摘要 手性主族元素化合物因其独特的结构与性质，在合成化学、材料化学与药物化学等领域具有重要价值与广阔应用前景。自本课题组成立以来，我们围绕“硅硼手性高效精准构筑”这一核心科学问题，在合成方法、反应机理与功能应用等方面展开了系统研究。针对普适、通用、功能化手性硅高效精准构建的难题，我们创新性地提出了“硅基/配体协同调控”策略，1）发展了基于硅基金属物种介导的系列不对称催化脱氢偶联反应（Si-CADC, Catalytic Asymmetric Dehydrogenative Coupling reactions towards Si-stereogenic silanes），建立了高效构建硅手性的核心技术；2）开发了基于高配位硅的立体汇聚偶联新范式；3）并首创手性硅基配体，升华了硅硼手性新化学；推动了主族元素手性化学的深入发展。

关键词 主族元素手性化学；硅中心手性；硼中心手性；不对称催化；硅基金属物种

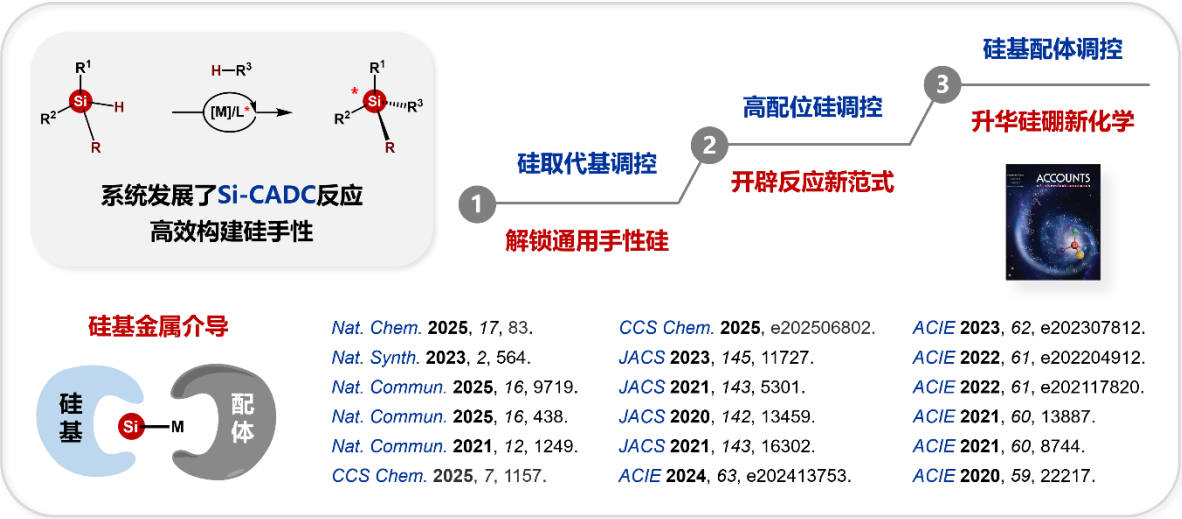


图 1

参 考 文 献

Ge, Y.; Ke, J.; He, C.* *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 375−398.
Gao, J.; Ge, Y.;* He, C.* *Chem. Soc. Rev.* **2024**, *53*, 4648−4673.
Guo, Y.; Zu, B.; Chen, C. D.; He, C.* *Chin. J. Chem.* **2024**, *42*, 2401−2411.
Zhao, J.; Ge, Y.; He, C.* *Chin. J. Org. Chem.* **2023**, *43*, 3352−3366.
Ge, Y.; Huang, X.; Ke, J.; He, C.* *Chem. Catal.* 2022, *2*, 2898−2928.

丰产金属催化借氢反应

刘为萍

东华大学 上海市松江区 weipingliu@dhu.edu.cn

摘要 醇类资源丰富，可从生物质等可再生资源转化而来，是一类重要的生物质资源。然而，醇的 C-O 和 β 位的 C-H 键相对惰性，难以直接被转化，往往需要使用计量的卤化试剂和氧化剂等将醇转化成卤代烃或羰基化合物。通常会产生当量副产物或废弃物，且需要分离中间产物、步骤繁琐。针对这一系列问题，我们小组聚焦于丰产金属催化借氢反应研究工作，主要发展了：1）锰催化两组分/三组分醇选择性借氢偶联反应[1]；2）基于锰催化醇脱氢策略的三组分借氢膦化反应[2]；3）锰和铁催化的不对称借氢反应[3]。

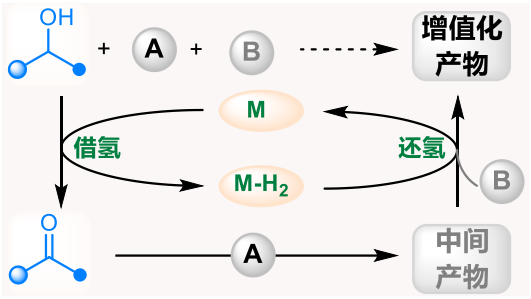


图 1：丰产催化借氢反应

参 考 文 献

[1] (a) Tang, J.; He, J.; Zhao, S.-Y.; Liu, W. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2023**, *62*, e202215882; (b) Sun, F.; Huang, J.; Wei, Z.; Tang, C.; Liu, W. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2023**, *62*, e202303433.
[2] (a) Sun, F.; Chen, X.; Wang, S.; Sun, F.; Zhao, S.-Y.; Liu, W. *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 25545–25552; (b) Chen, X.; Geng, S.; Feng, X.; Zhao, S.-Y.; Liu, W. *J. Catal.* **2024**, *438*, 115711; (c) Chen, X.; Li, G.; Ma, H. Zhao, S.-Y.; Liu, W. *Org. Chem. Front.* **2024**, *11*, 7027-7036; (d) Lin, Q.; Sun, F.; Wang, T.; Yang, J.; Tang J.; Liu W. *Adv. Synth. Catal*. **2025**, *367*, e202401080.
[3] (a) Sun, F.; Yao, B.-X.; Wang, S.; Ji, B.; Ni, S.-F.; Liu, W. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 21209-21218; (b) Chen, X.; Shi, Y.; Ma, H.; Liu, X.; Yi, T.; Huang, G. and Liu, W. *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, *148*, 14535-14545.

金属有机电化学合成

梅天胜

中国科学院上海有机化学研究所金属有机化学全国重点实验室，上海零陵路 345 号，200032
* E-mail: mei7900@sioc.ac.cn

有机电合成利用清洁的电能驱动氧化还原反应，无需外加化学氧化剂或还原剂，同时其电流电位可以精准调控，在合成化学中具有巨大的应用潜力。然而，依赖直接电解的传统有机电合成依然面临诸多亟待解决的难题。我们基于“电极调控金属价态–金属调控反应选择性”的研究理念，融合电化学和金属有机化学，发展了过渡金属作为分子电催化剂的间接电解策略，构建了电促金属催化新体系[1]。利用阳极调控金属高价态，实现了电促金属催化碳氢键转化新途径[2]；利用阴阳极共同调控金属价态，实现了成对电解促进的金属催化芳基卤代物的偶联反应[3]；发展了过渡金属催化的不对称电化学新模式，实现了多种电促金属催化的碳氢键、碳卤键的不对称转化新过程（图 1.）[4]。

关键词：金属有机电化学合成、偶联反应、金属催化

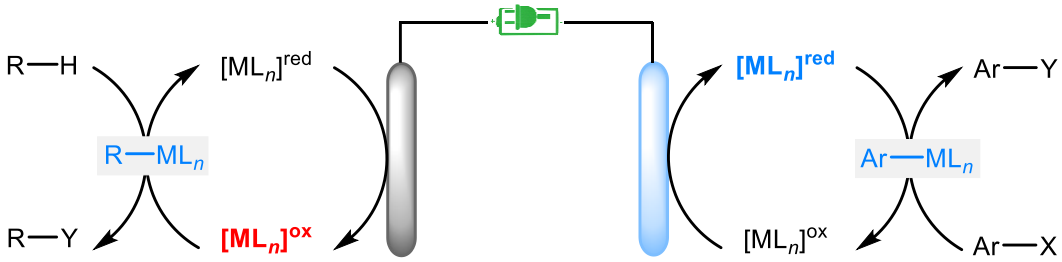


图 1. 金属有机电化学合成

参考文献

[1] a) Ma, C.; Guo, J.-F.; Xu, S.-S.; Mei, T.-S. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 399; b) Jiao, K.-J.; Xing, Y.-K.; Yang, Q.-L.; Qiu, H.; Mei, T.-S. *Acc. Chem. Res.* **2020**, *53*, 300.
[2] a) Yang, Q.-L.; Xing, Y.-K.; Yang, X.; Guo, H.-M.; Mei, T.-S. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 18970; b) Yang, Q.-L.; Wang, X.-Y.; Lu, J.-Y.; Fang, P.; Mei, T.-S. *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 11487; c) Yang, Q.-L.; Li, Y.-Q.; Ma, C.; Fang, P.; Mei, T.-S. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 3293.
[3] a) Jiao, K.-J.; Liu, D.; Ma, H.-X.; Fang, P.; Mei, T.-S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 6520; b) Liu, D.; Ma, H.-X.; Fang, P.; Mei, T.-S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, 58, 5033.
[4] a) Xu, S.-S.; Qiu, H.; Xie, P.-P.; Zheng, C.; You, S.-L.; Mei, T.-S. *CCS Chem.* **2025**, *7*, 245; b) Wang, Y.-Z.; Sun, B.; Zhu, X.-Y.; Gu, Y.-C.; Ma, C.; Mei, T.-S. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 23910; c) Qiu. H.; Shuai, B.; Wang, Y.-Z.; Liu, D.; Chen, S.; Mei, T.-S. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 9872.

催化不对称的有机光化学反应初探

陈加荣，陆良秋，高轲，程莹，肖文精*
华中师范大学化学学院，武汉市珞喻路 152 号， 430079
wxiao@ccnu.edu.cn

摘要 近年来，我们对可见光诱导的催化不对称反应开展了初步研究，主要围绕以下三个方面：第一，通过将光氧化还原催化与手性小分子催化、过渡金属催化或路易斯酸催化协同结合，我们发展了亚胺的催化不对称 1,2-加成反应、α,β-不饱和羰基化合物的 1,4-加成反应以及格氏型转化反应。第二，我们设计并合成了一类新型光活性手性 Box 配体，该配体不仅实现了 1,3-二羰基化合物的不对称氧化反应，还作为关键步骤应用于手性杀虫剂茚虫威的合成中。第三，利用 α-重氮酮在可见光照射下经沃尔夫重排原位生成烯酮中间体的特性，我们建立了一系列金属稳定偶极子与烯酮之间的可见光介导环化反应，为高效、高选择性地构建六至十元杂环化合物提供了新途径。

关键词 有机光化学反应，不对称催化，立体选择性，绿色合成

参 考 文 献

1. Yu, X.-Y., Zhao, Q.-Q., Chen, J., Xiao, W.-J., Chen, J.-R. *Acc. Chem. Res.* **2020**, *53*, 1066; (b) Chen, J.-R.; Hu, X.-Q.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *Acc. Chem. Res.* **2016**, *49*, 1911; (c) Lu, L.-Q., Chen, J.-R., Xiao, W.-J. *Acc. Chem. Res.* **2012**, *45*, 1278.
2. Jiang, X., Jiang, H., Yang, Q., Cheng, Y., Lu, L.-Q., Tunge, J. A., Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8347; (b) Shi, B., Liu, J.-B., Wang, Z.-T., Wang, L., Lan, Y., Lu, L.-Q., Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202117215; (c) Liang, D., Chen, J.-R., Tan, L.-P., He, Z.-W., Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 6040; (d) Ding, W.; Lu, L.-Q.; Zhou, Q.-Q.; Wei, Y.; Chen, J.-R.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 63..
3. Wang, Y.-N.; Xiong, Q.; Lu, L.-Q.; Zhang, Q.-L.; Wang, Y.; Lan, Y.; Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 11013; (b) Lu, F.-D.; Liu, D.; Zhu, L.; Lu, L.-Q.; Yang, Q.; Zhou, Q.-Q.; Wei, Y.; Lan, Y.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 6167; (c) Jiang, X., Zhang, M.-M., Xiong, W., Lu, L.-Q., Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 2402; (d) Wei, Y.; Liu, S.; Li, M.-M.; Li, Y.; Lan, Y.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 133; (e) Li, M.-M.; Wei, Y.; Liu, J.; Chen, H-W.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 14707.

开壳层金属催化的自由基立体选择性转化

储玲玲*

东华大学，上海松江人民北路 2999 号，200016
E-mail : lingling.chu1@dhu.edu.cn

高活性自由基的可控形成与选择性转化是药物和材料等功能物质创制中的关键科学问题之一，发展其高效调控新策略、选择性转化新反应，对于合成化学新一代物质转化具有重要的研究意义。针对高能自由基的可控形成与选择性成键这一挑战性难题，我们基于开壳层金属催化偶联反应模式，提出光敏化、氟效应调控等新策略，实现了多例普通烷基自由基的催化不对称成键反应，发展了光激发配体均裂介导的惰性键单电子切断-插入新反应，并结合实验和DFT计算深入探究了激发态开壳层金属与自由基的单电子耦合作用机制。

参考文献

[1] Qin, J. Li, Y.; Hu, Y. Huang, H.; Miao, W. **Chu, L.*，** *J. Am. Chem. Soc.* **2024,** *146*, 27583–27593.
[2] Chen, F.; Zhang, Q.; Li, Y.; Y, Z.-X.*, **Chu, L.*,** *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 11418–11431.
[3] Huo, L.; Li, X.; Zhao, Y.; Li, L.; **Chu, L.*,** *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 9876–9885.
[4] Li, Y.; Gong, X.; Yuan, Y.; Bai, Y.; Li, H.; **Chu, L.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025,** *64* (50), e202518286.
[5] Li, X.; Yuan, M.; Chen, F.; Huang, Z.; Qing, F.-L.; Gutierrez, O.;* Chu, L.*, *Chem*, **2023**, *9*, 154-169.

有机硼的不对称迁移与惰性键活化

高得伟
上海科技大学 上海市浦东新区华夏中路 393 号 201210
gaodw@shanghaitech.edu.cn

不对称催化是构建手性分子的重要手段，已广泛应用于合成化学与药物化学领域。然而，现有方法多局限于构建单一手性中心，对于含有多重立体元素（如中心/轴手性+顺反异构或非相邻立体中心等）的复杂分子，其高效、高选择性的合成仍面临显著挑战。此外，烷基硼酸酯由于较高的氧化还原电势，其活化转化一直是合成化学中的难点。若能实现惰性的 C(sp^3)–B 键的活化与转化，将为功能分子中官能团的精准构建及分子结构多样性的合成开辟新途径。针对上述问题，申请人围绕“硼基转化过程中的立体选择性与反应活性调控”这一关键科学问题，基于易得的硼试剂，采用“不对称迁移转化”与“活化试剂参与调控惰性烷基 C–B 键转化”两种策略，实现了含多重立体元素的手性硼化合物的不对称合成及惰性烷基硼的活化转化，为香料分子、糖类及抗炎药物等功能分子的高效合成提供了新途径。

关键词：多重立体元素；不对称迁移；C(sp^3)–B 键；硼酸酯复合物；活化与转化



图 1. 有机硼的不对称迁移与惰性烷基 C–B 键活化与转化

参 考 文 献

[1] Zhang, Y.-W.; Ji, C.-L.; Chen, A.; Bi, J.-X. **Gao, D.-W.** *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, *148*, 10.1021/jacs.6c00526.
[2] Ji, C.-L.; Zou, X.-Z.; **Gao, D.-W.** *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202504224.
[3] Jiang, X.-M.; Ji, C.-L.; Ge, J.-F.; Zhao, J.-H.; Zhu, X.-Y.; **Gao, D.-W.** *Angew. Chem. Int. Ed*. **2024**, *63,* e202318441.
[4] Ge, J.-F.; Zou, X.-Z.; Liu, X.-R.; Ji, C.-L.; Zhu, X.-Y.; **Gao, D.-W.** *Angew. Chem. Int. Ed*. **2023**, *62*, e202307447.
[5] Chen, A.; Qiao, Y.; **Gao, D.-W.** *Angew. Chem. Int. Ed*. **2023**, *62*, e202312605.

低价铬金属催化合成

曾小明
四川大学 成都 610065 zengxiaoming@scu.edu.cn

摘要 铬金属由于其较高的电子成对能和较低的晶体场分裂能，在弱场配体螯合下铬多以高自旋态为基态参与化学反应。众所周知，高价铬通常作为常用的氧化剂被广泛应用于氧化反应，而当铬金属处于低价态(<2)时的反应与催化性质大多仍未知。我们课题组近年来通过采用“底物/配体配位提升铬低价金属催化活性”的策略，将亚胺或卡宾引入底物或配体骨架螯合协助铬金属催化，解决了“如何构建活性的铬低价金属催化物种”的领域研究难题[1]。通过建立铬低价金属有机催化反应的新体系，发现原位生成的低价铬具有催化活化惰性碳-杂键偶联及不饱和化合物还原的催化性能，开发出低价铬催化的一些偶联新反应与加氢还原新方法(图 1)[2]。

关键词 金属催化 铬 偶联反应 惰性键活化

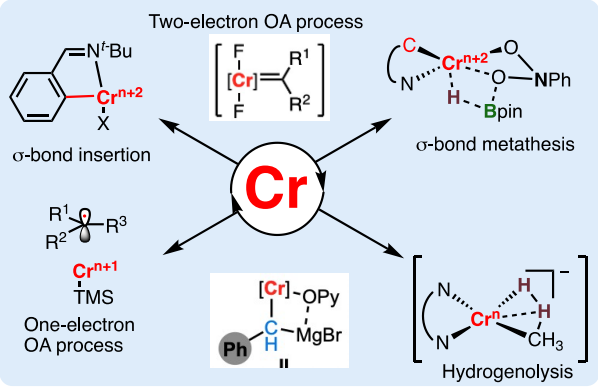


图 1：低价铬金属催化的机制展示

参 考 文 献

1. X. Cong, X. Zeng, X. *Acc. Chem. Res.* 2021, *54*, 2014. (b) L. Zhao, X. Zeng, *Chem* **2022**, 8, 2082.
2. F. Fan, Y. Peng, X. Zhang, S. Wang, Z. Luo, M. Luo, X. Zeng, *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 6455. (b) S. Wang, L. Long, X. Zhang, L. Ling, H. Chen, X. Zeng, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202312856. (c) F. Fan, L. Long, L. Ling, C. Li, M. Luo, H. Chen, X. Zeng, *Nat. Synth.* **2023**, *2*, 1046. (d) L. Zhao, C. Hu, X. Cong, G. Deng, L. L. Liu, M. Luo, X. Zeng, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 1618.

电化学不对称催化

郭昌

中国科学技术大学，安徽合肥金寨路 96 号，230026, guochang@ustc.edu.cn

摘要 电化学合成是有机合成领域中迅速发展的研究领域之一，它是利用电能驱动的绿色合成技术。相较于传统的氧化还原反应，电合成通过反应物、催化剂或催化中间体在电极上得失电子实现氧化还原反应。在有机电合成中，实现精准的立体化学控制始终是该领域的核心挑战。我们课题组致力于发展电化学驱动的不对称催化自由基反应。通过调控单电子转移过程，建立了自由基中间体的精准控制新模型；在此基础上，构建了高效、高选择性的电催化体系，实现了对分子绝对与相对立体构型的精准控制，简洁、高效地合成了多种结构多样、具有生理或药理活性的手性分子。这些工作为电化学立体选择性转化与调控提供了独特的解决方案，推动了高效、高原子经济和环境友好的合成化学方法的发展 [1-10]。

关键词 电合成；不对称催化；自由基；对映选择性

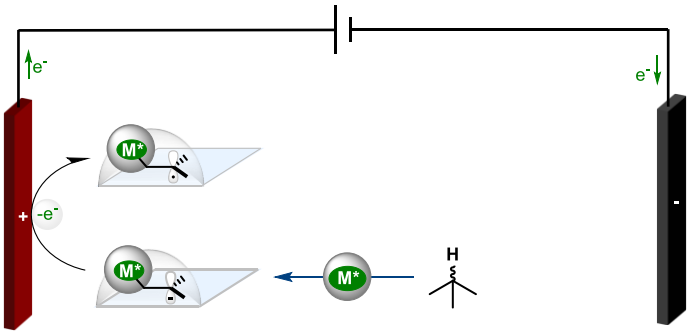


图 1：电化学不对称催化

参 考 文 献

[1] Peng, L.; Li, J.; Liu, M.; Qin, W.; Wang, G.; Song, J.; Gong, L.-Z.*; Guo, C.* *Nat. Catal.* **2026**, *9*, 112–122.
[2] Liu, M.; Guo, C.* *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 3427–3441.
[3] Zhang, J.; Liu, M.; Zhang, W.; Guo, C.* *Sci. Adv.* **2025**, *11*, adu5594
[4] Wang, Q.; Wang, X.; Liu, Y.; Zhang, J.; Song, J.*; Guo, C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 8917–8927
[5] Zhang, J.; Zhu, W.; Chen, Z.; Zhang, Q.; Guo, C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 1522–1531.
[6] Li, J.; Liu, M.; Wei, B.; Peng, L.; Song, J.*; Guo, C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 34043–34052.
[7] Liang, K.; Zhang, Q.; Guo, C.* *Nat. Syn.* **2023**, *2*, 1184–1193.
[8] Liang, K.; Zhang, Q.; Guo, C.* *Sci. Adv.* **2022**, *8*, eadd7134.
[9] He, Z.; Peng, L.; Guo, C.* *Nat. Synth.* **2022**, *1*, 393–400.
[10] Hu, Q.; He, Z.; Peng, L.; Guo, C.* *Nat. Synth*. **2022**, *1*, 322–331.

叁键和双键还原偶联

夏纪宝
中国科学院兰州化学物理研究所，低碳催化与二氧化碳利用全国重点实验室，兰州，730000
jibaoxia@licp.cas.cn

摘要 碳−碳键的高效构筑是合成化学领域的基础性挑战，其绿色化与原子步骤经济性发展对现代有机合成具有重要意义。针对传统交叉偶联反应中预官能团化底物依赖性强、贵金属催化剂成本高等问题，我们开发了可见光氧化还原与丰产金属协同催化策略，以简单化学品（炔烃、烯烃、醛酮等）为原料，利用有机胺、醇或水作为氢源，成功构建了新型还原偶联反应体系。该催化体系突破了传统偶联对预活化试剂的依赖，实现未活化简单π键分子间的直接偶联，实现了反应化学、区域、立体及对映选择性的多维控制，为高附加值精细化学品的绿色合成提供了新范式。

关键词 还原偶联、光金属协同催化、钴催化、不对称催化、炔烃、烯烃

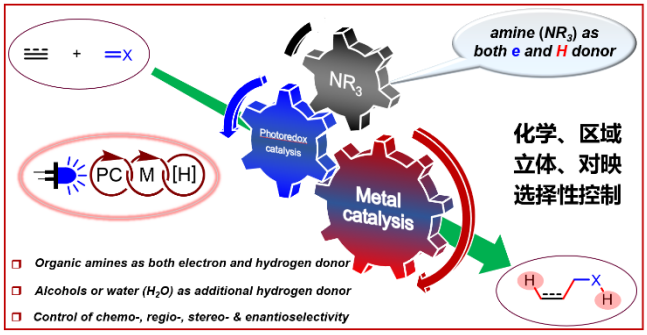


Figure 1. Reductive Coupling of π–Unsaturated Compounds via Photoredox Metal Dual Catalysis

参 考 文 献

[1] Guo, N.-X.; Gu, Z.-Y.; Zhu, M.-W.; Chen, C.; Xia, J.-B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512923.
[2] Gu, Z.-Y.; Li, W.-D.; Li, Y.-L.; Cui, K.; Xia, J.-B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202213281.
[3] Cui, K.; Li, Y.-L.; Li, G.; Xia, J.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 23001-23009.
[4] Li, W.-D.; Wu, Y.; Li, S.-J.; Jiang, Y.-Q.; Li, Y.-L.; Lan, Y.; Xia, J.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8551-8559.
[5] Li, Y.-L.; Zhang, S.-Q.; Chen, J.; Xia, J.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 7306-7313.

钯催化烯烃羰基化反应研究

关正辉

西北大学　陕西省西安市学府大道 1 号　710127

guanzhh@nwu.edu.cn

摘要　烯烃和一氧化碳都是有机合成中基础和重要的合成子。烯烃与一氧化碳的羰基化可以在氧化还原中性条件下实现羰基化合物的高效合成，具有原料易得、反应原子经济性高、产物附加值高、导向合成步骤短等优点。烯烃羰基化领域具有战略意义的新成果不断涌现，使得该领域的研究方兴未艾。近年来，西北大学关正辉教授课题组在烯烃羰基化反应研究方面取得系列研究进展：（1）开拓了各种类型烯烃、共轭二烯烃等的支链羰基化反应，阐明了相关反应机理；（2）设计并合成了新型亚磷酰胺配体，实现了钯催化烯烃的不对称氢羧化、氢酰胺化、氢酯化和不对称 Heck 串联羰基化等系列反应；（3）建立了烯烃羰基化逐步聚合新反应体系。

关键词　钯催化　羰基化　羰基化聚合

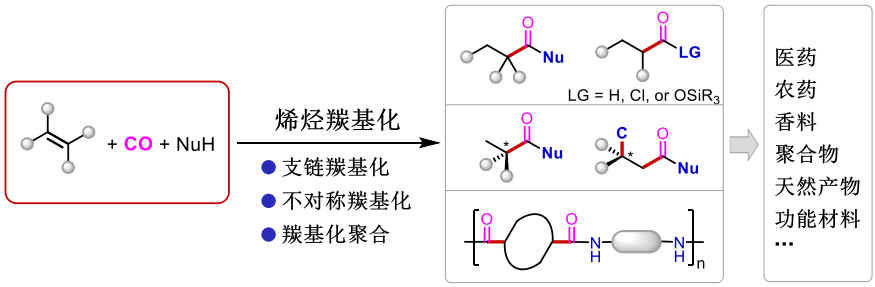


图 1：Palladium-catalyzed carbonylation of alkenes

参 考 文 献

1. Wang, Y.; Chen, M.; Zhong, Y.-C.; Yu, L.; Wu, F.; Wang, G.; Guan, Z.-H.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, DOI: 10.1021/jacs.6c03803.
2. Wang, H.; Xiang, L.; Chen, Y.; Tang, X.; Wu, J.; Zheng, L.; Li, X.*; Yu, P.-Y.*; Guan, Z.-H.*; Zhang, X.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 12286
3. Chen, M.; Liu, B.-W.; Ren, J.-P.; Zhang, C.-C.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *Adv. Mater*. **2025**, 2504825.
4. Zhang, Y.; Wu, F.; Yang, H.-Y.; Wang, G.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 12883.
5. Zou, X.-J.; Jin, Z.-X.; Yang, H.-Y.; Wu, F.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *Angew. Chem. Int. Ed*. **2024**, e202406226.
6. Wu, F.; Wang, B.; Li, N.-Q.; Yang, H.-Y.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *Nat. Commun*. **2023**, *14*, 3167.
7. Zhao, Q.; Yu, L.; Zhang, Y.-D.; Guo, Y.-Q.; Chen, M.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *Nat. Commun*. **2023**, *14*, 2572.
8. Yao, Y.-H.; Yang, H.-Y.; Chen, M.; Wu, F.; Xu, X.-X.; Guan, Z.-H.* *J. Am. Chem. Soc*. **2021**, *143*, 85.
9. Yang, H.-Y.; Yao, Y.-H.; Chen, M.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *J. Am. Chem. Soc*. **2021**, *143*, 7298.
10. Yao, Y.-H.; Zou, X.-J.; Wang, Y.; Yang, H.-Y.; Ren, Z.-H.; Guan, Z.-H.* *Angew. Chem. Int. Ed*. **2021**, *60*, 23117.

金属卡宾与烯烃的分步转移反应

鲍明，董善亮，徐新芳*
浙江理工大学化学与化工学院， 浙江省杭州市下沙高教园区 2 号大街 928 号，310018
E-mail: xuxinfang@zstu.edu.cn

金属卡宾转移反应在现代有机合成中发挥着重要作用，是一类高效构建 C-C 和 C-X 键不可或缺的工具。在卡宾转移反应研究中，过渡金属催化的卡宾前体与烯烃协同的[2+1]环加成反应已成为构建环丙烷的一种直接且关键的方法。与此同时，金属卡宾与极化的烯烃也存在着分步的反应机制。基于此，近期我们课题组通过催化剂的筛选和底物设计，发现了一系列基于这类分步反应机制的合成新方法，包括亲核加成反应、亲电加成反应，形式上的 Csp^2-H 插入反应，环加成反应等（图 1）。研究工作不仅从重实验角度阐明了金属卡宾反应新的机制，丰富的了卡宾化学；也为新反应的设计和发现提供了新的思路。

关键词 **金属卡宾，环丙烷化反应，离子对中间体，Csp^2-H 插入反应，环加成反应**

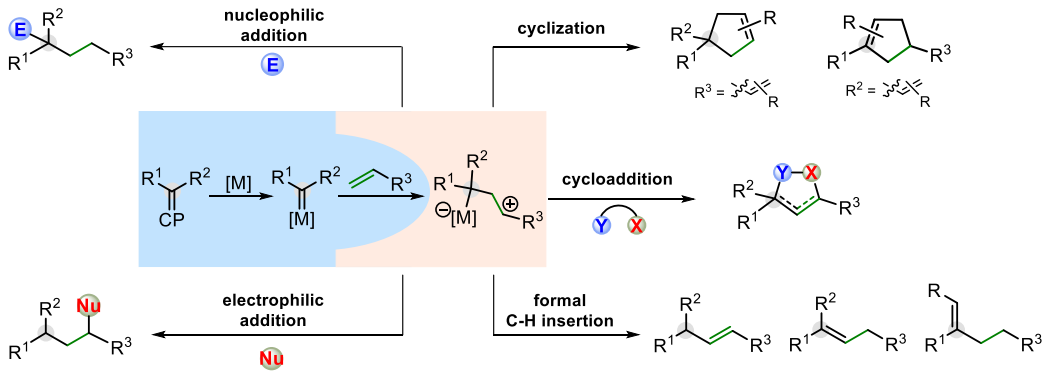


图 1：金属卡宾与烯烃的分步反应

参 考 文 献

1. Zhang, C.; Hong, K.; Pei, C.; Zhou, S.; Hu, W.; Hashmi, A. S. K.; Xu, X. *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 1182.
2. Dong, S.; Hong, K.; Zhang, Z.; Huang, J.; Xie, X.; Yuan, H.; Hu, W.; Xu, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202302371.
3. Zhang, C.; Hong, K.; Dong, S.; Liu, M.; Rudolph, M.; Dietl, M. C.; Yin, J.; Hashmi, A. S. K.; Xu, X. *ACS Catal.* **2023**, *13*, 4646.
4. Zhang, C.; Dong, S.; Dietl, M. C.; Rudolph, M.; Zhang, X.; Hong, K.; Yi, W.; Hashmi, A. S. K.; Xu, X. *Chem Catal.* **2025**, *5*, 101163.
5. Dong, S.; Yao, M.; Wang, Y.; Xie, X.; Jiang, X.; Xu, X. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 10624.
6. For reviews: a) Chen, K.; Yao, M.; Xu, X. *Chem. Soc. Rev.* **2026**, *55*, 869; b) Bao, M.; Yao, M.; Xu, X. *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 1426.

手性硼基配体金属催化

徐森苗

华东师范大学化学与分子工程学院 上海市闵行区东川路 500 号 200241

Email: smxu@chem.ecnu.edu.cn

摘要 不对称 C-H 键活化已成为手性科学中前沿领域之一。由于 C-H 键键能高、极性小，活化难度高。由于难以获得能够极大增强金属活性的手性配体，过渡金属催化的不对称碳–氢键活化常需要配位基团辅助策略[1]。因缺乏可显著提升金属活性的手性配体，直接利用金属中心实现碳–氢键氧化加成的活化模式极具挑战性。不同的活化模式可以实现不同的反应类型、选择性以及应用范围。因此，开发用于碳–氢键氧化加成活化模式的手性配体对推动不对称碳–氢键活化领域的发展具有重要意义。我们针对碳–氢键氧化加成需要高活性手性金属络合物而已有手性配体难以满足要求的困境，利用硼基强的 σ 给电子特性，创制了以硼作为配位原子的手性硼基配体（**CBL**）[2-3]，发展了基于碳–氢键氧化加成机制的 **CBL**/铱催化体系，以及发展了相应的不对称碳–氢键硼化反应。这里主要介绍惰性 sp^3 碳-氢键的不对称硼化反应。

关键词 手性硼基配体；不对称催化；铱催化；碳氢键活化；有机硼

参 考 文 献

1. Newton, C. G.; Wang, S.-G.; Oliveira, C. C.; Cramer, N. *Chem. Rev.* **2017**, *117*, 8908.
2. Braunschweig, H.; Dewhurst, R. D.; Schneider, A. *Chem. Rev.* **2010**, *110*, 3924.
3. Zou, X.; Zhao. H.; Li, Y.; Gao, Q.; Ke, Z.; Xu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 5334.

催化对映选择性合成机械平面手性轮烷

杨晓瑜*

上海科技大学 物质科学与技术学院
上海市浦东新区中科路 1 号，201210 yangxy1@shanghaitech.edu.cn

摘要 机械互锁分子（MIMs）是一类通过分子组件空间纠缠形成的超分子体系，其核心特征是通过机械键实现结构互锁[1]。轮烷（Rotaxane）作为MIMs的典型代表，由环状分子（大环）与贯穿其中心的哑铃状轴分子通过互锁而构成。机械平面手性（MPC）轮烷是指轮烷分子组件本身不具备手性，但轮烷整体因对称性缺失而展现出机械平面手性特征。MPC 轮烷因其独特的拓扑手性结构，在分子开关、手性传感和不对称催化等领域展现出重要应用潜力。然而，该领域的发展长期受限于合成技术的瓶颈，目前仍主要依赖手性色谱柱对外消旋体的拆分方法。尽管近年来手性辅基辅助的不对称合成策略取得显著进展，但实现直接、高效的催化对映选择性构建 MPC 轮烷仍面临重大挑战。我们以含对称大环的前手性轮烷为原料，基于自主发展的手性磷酸催化芳胺亲电胺化[2]/环化[3]反应，并借助去对称化策略成功实现了机械平面手性轮烷的高效不对称构建[4]。该研究突破了之前方法需在轮烷非反应组分预装导向基团的限制，首次实现了无导向基团条件下的高立体选择性控制。

关键词 轮烷；机械平面手性；对映选择性去对称化；不对称催化；手性磷酸

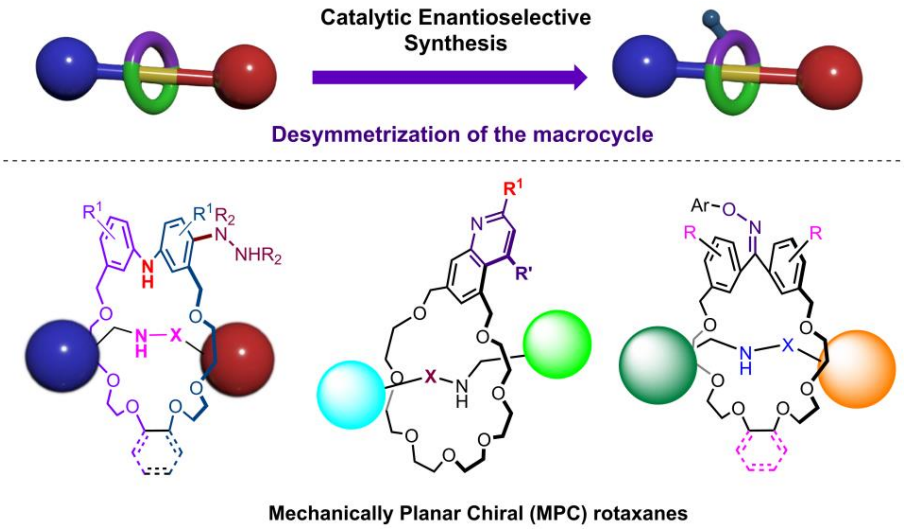


图 1：催化对映选择性合成机械手性轮烷

参 考 文 献

Goldup, M. *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 1696−1708
a) Chen, Y.; Zhu, C.; Guo, Z.; Liu, W.; Yang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 5268. b) Wang, D.; Shao, Y.-B.; Chen, Y.; Xue, X.-S*.; Yang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e2022010.
a) Liu, W.; Qin, T.; Xie, W.; Zhou, J.; Ye, Z.; Yang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202303430. b) Yu, S.; Yuan, M.; Xie, W.; Ye, Z.; Qin, T.; Yu, N.; Yang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202410628.
a) Tang, M.; Zhou, J.; Xie, W.; Ren, J.; Ye, Z.; Gu, H.; Yang, X* *Chem* **2026**, *12*, 102694. b) Ye, Z.; Xie, W.; Zhou, J.; Ma, Y.; Tang, M.; Ren, J.; Hong, S.; Gu, H.; Yang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202515020

1,3−二烯合成规则

何智涛
中国科学院上海有机化学研究所，上海市徐汇区零陵路 345 号，200032
hezt@sioc.ac.cn

摘要 烯丙基取代反应已得到广泛的研究和应用，但局限于π-烯丙基金属这一“三碳原子中心”的反应模式，导致了常规底物的兼容性低和反应的应用类型受限等问题。我们通过提出“1,3-二烯规则”，打破了经典的三碳中心反应局限，从而为常规底物应用中面临的选择性控制问题提供了新的思路，并且开辟了烯丙基化转化指导惰性键活性的研究方向。

关键词 1,3-二烯，过渡金属催化，立体选择性

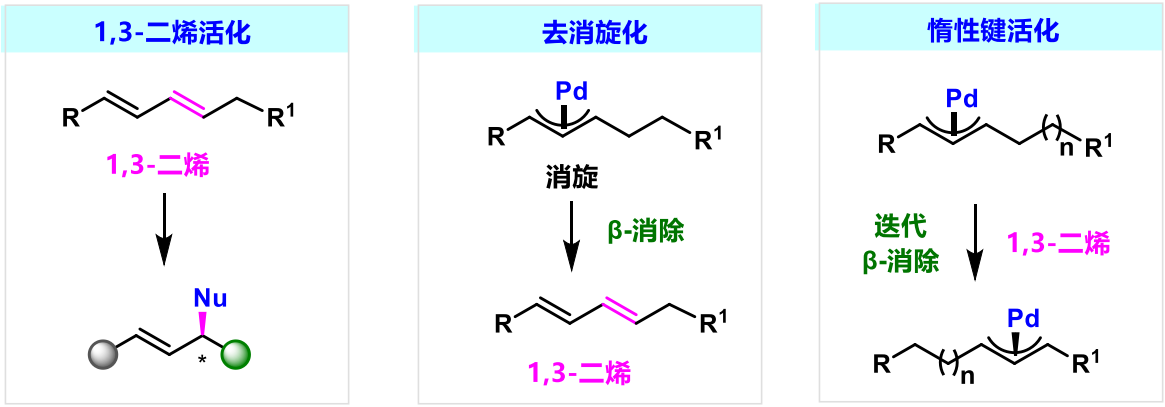


图 1：1,3-二烯规则的应用

参 考 文 献

1. Wang, Y.-C.; Xiao, Z.-X.; Wang, M.; Yang, S.-Q.; Liu J.-B.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202215568. (b) Yang, S.-Q.; Han, A.-J.; Liu, Y.; Tang, X.-Y.; Lin, G.-Q.; He, Z.-T. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 3915. (c) Tang, M.-Q.; Yang, Z.-J.; Han, A.-J.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202413428.
2. Tang, M.-Q.; Yang, Z.-J.; He, Z.-T. *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 6303. (b) Chen, Y.-W.; Qiu, Y.; Liu, Y.; Lin, G.-Q.; Hartwig, J. F.; He, Z.-T. *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 1011. (c) Liu, Y.; Chen, Y.-W. Yang, Y.-X.; Hartwig, J. F.; He, Z.-T. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 29857. (d) Huang, A.; Xu, H.-R.; Yang, Z.-J.; Xue, X.-S.; He, Z.-T. *Nat. Synth.* **2025**, *4*. 1565. (e) Liu, Y.; Deng, B.-C.; Xiong, L.-H.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202516620.
3. Chen, Y.-W.; Liu, Y.; Lu, H.-Y.; Lin, G.-Q.; He, Z.-T. *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 5626. (b) Wang, X.; Miao, H.-Z.; Lin, G.-Q.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202301556. (c) Chen, X.-X.; Luo, H.; Chen, Y.-W.; Liu, Y.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202307628. (d) Shen, Y.-X.; Ma, C.; Lin, G.-Q.; He, Z.-T. *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eaeb0726. (e) Xie, B.-Y.; He, Z.-T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202513611.

手性钛自由基催化

张永强

山东大学 250100 yongqzhang@sdu.edu.cn

摘要 金属钛储量丰富、无毒环保、生物相容性好，具有独特催化能力，是一种可持续廉价催化资源。我国钛储量及原材料生产量居世界首位，具备发展钛催化的资源优势。尽管钛作为路易斯酸的催化研究取得了显著进展，但其作为过渡金属催化的自由基反应类型有限且立体选择性难以控制，这成为该领域亟待解决的关键问题。我们开发了特色双核、深手性及非共价作用主导的新颖手性钛自由基催化剂，分别应用于自由基形成及成键过程，发展了新型不对称自由基反应，合成了多种具有挑战性的手性化学结构，揭示了立体化学控制机制，实现了系列钛催化剂的商品化，并进一步应用于手性药物的高效合成[1-5]。这些工作挖掘了钛作为廉价和丰产资源的催化剂潜力，提供了经济可持续的低成本催化剂方案，具有潜在经济效益和社会价值。

关键词 钛催化；自由基；手性；双核；非共价作用

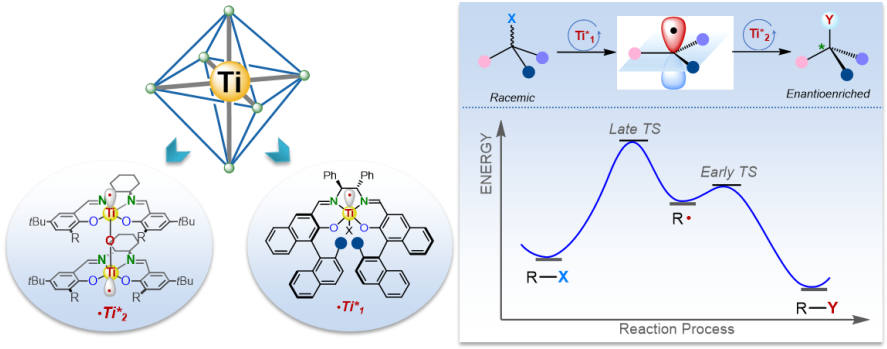


图 1：手性钛自由基催化

参 考 文 献

[1] Shen, J.; Wang, F.; Ma, Z.; Jiang, J.; Zhang, Y.-Q.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 27224−27231.
[2] Yang, S.; Li, L.; Wang, F.; Dong, X.; Jiang, J.; Zhang, Y.-Q.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13039.
[3] Li, L.; Yang, S.; Xu, Z.; Li, S.; Jiang, J.; Zhang, Y.-Q.* *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 13546.
[4] Shen, J.; Xu, Z.; Yang, S.; Li, S.; Jiang, J.; Zhang, Y.-Q.* *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 21122.
[5] Xu, Z.; Yang, Y.; Zhang, Y.-Q.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e26135.

计算指导配体设计实现吲哚远程碳氢键精准硼化

梁勇
南京大学化学学院，配位化学全国重点实验室
南京市栖霞区仙林大道 163 号 210023
yongliang@nju.edu.cn

摘要 吲哚结构广泛存在于天然产物和药物分子中，其远程 C5 和 C6 位的 C-H 硼化反应是一个具有挑战性的难题。我们通过密度泛函理论（DFT）计算，成功设计了两类新型配体，在温和条件下，首次实现了吲哚 C5 和 C6 位的精准硼化反应。该类配体通过氢键和色散相互作用，显著促进了铱催化反应的活性，并展现出了优异的选择性和官能团兼容性[1, 2]。我们的研究为过渡金属催化反应中配体的理性设计提供了一种新的思路，并揭示了多种非共价相互作用的协同效应在提升反应活性与选择性中的巨大应用潜力。

关键词 铱催化，吲哚，远程碳氢活化，DFT 计算，非共价相互作用

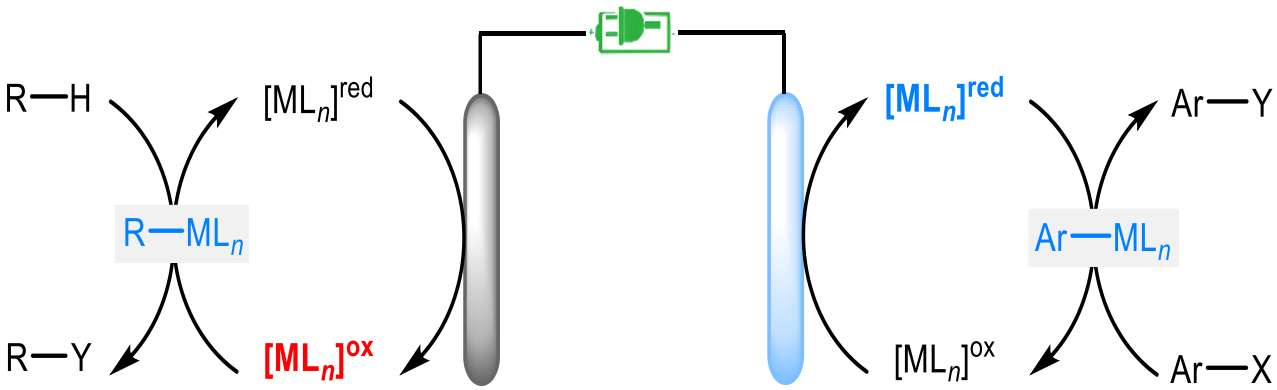


图 1：配体的计算设计实现吲哚远程 C5 和 C6 位硼化反应

参 考 文 献

Chang, W.; Chen, Y.; Lu, S.; Jiao, H.; Wang, Y.; Zheng, T.; Shi, Z.; Han, Y.; Lu, Y.; Wang, Y.; Pan, Y.; Yu, J.-Q.; Houk, K. N.; Liu, F.; Liang, Y. *Chem* **2022**, *8*, 1775-1788.
Zheng, T.; Ma, J.; Chen, H.; Jiang, H.; Lu, S.; Shi, Z.; Liu, F.; Houk, K. N.; Liang, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 25058-25066.

中环的立体选择性合成

陆良秋*

华中师范大学 化学学院，武汉 中国 430079

luliangqiu@ccnu.edu.cn

摘要 中环是许多医药与材料功能分子的重要结构单元。大多数中环合成方法依赖分子内环化途径，长期面临合成效率与结构多样性受限、环系大小与立体选择性控制难等挑战。我们系统发展了“金属配合物介导分子间偶极环化”策略，建立了高阶偶极环化、偶极环化—扩环耦合两种模式，开发了一系列金属催化不对称偶极环化新反应，并利用氢键导向和立体位阻实现环系大小与立体选择性的协同调控，获得了反式环烯、环内联烯等传统方法难以高效构建的中环结构，为中心/轴/平面手性中环分子的高效精准合成及其在大环内酯合成和生物成像中应用提供了机会。

关键词 中环合成、偶极环化、不对称催化

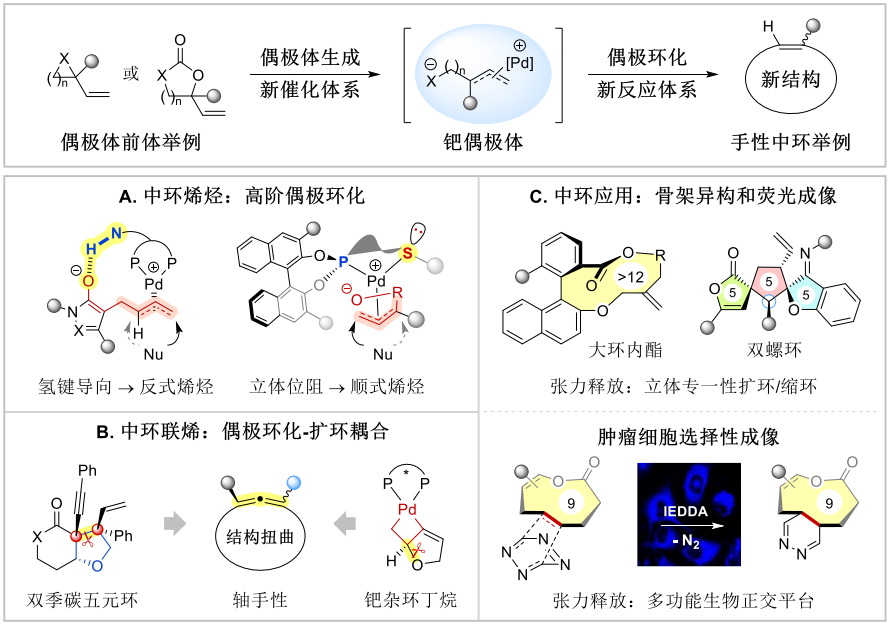


图 1：代表性研究进展

参 考 文 献

[1] Qu, B.-L.; ... Zhang, Z.;* Xiao, W.-J.; **Lu, L.-Q.*** Enantioselective Macrocyclization via Catalytic Metallic Dipole Relay. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 368.

[2] Zhou, Z.-X.; … Rao, L.;* Tan, Y.;* Xiao, W.-J.; **Lu, L.-Q.*** Modular Synthesis of Planar-Chiral Cyclononenes via trans-Retentive Trapping of π-Allyl-Pd Dipoles. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 3223.

[3] Shi, B.; … Zhang, Z.;* Xiao, W.-J.; **Lu, L.-Q.*** Synthesis of Chiral Endocyclic Allenes and Alkynes via Pd-Catalyzed Asymmetric Higher-Order Dipolar Cycloaddition. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, 146, 26622.

[4] Wang, B.-C.; ... Tan, Y.;* **Lu, L.-Q.;*** Xiao, W.-J. Dearomatization-Rearomatization Reaction of Metal-Polarized Aza-ortho-Quinone Methides. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202301592.

[5] Shi, B.; … **Lu, L.-Q.***; Xiao, W.-J. Synthesis of Chiral Endocyclic Allenes by Palladium-Catalyzed Asymmetric Annulation Followed by Cope Rearrangement. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202117215.

电化学级联氧化

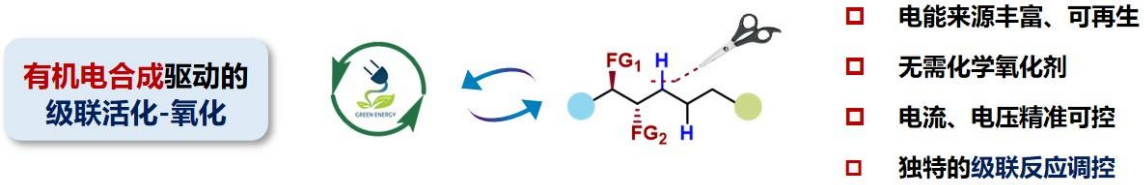
叶克印*

福州大学, 福州，350108

*Email: kyye@fzu.edu.cn

摘要 电化学级联氧化利用清洁、可再生的电能作为驱动力，通过精确控制电位，温和地生成低浓度、高活性的反应中间体，引发连续多步的氧化转化，进而高效、高选择性地构建复杂功能有机分子。特别是电化学级联氧化中产生的活性中间体可以被原位捕获，进行分子内或分子间的后续转化，实现独特的反应路径。此外，通过调节电极电位、电流密度、交流电/直流电等参数，并耦合过渡金属催化、光化学、流动化学、酶催化等技术，可以精确控制氧化步骤的启动方式、反应速率、以及反应路径，实现高度的化学、区域和立体选择性控制。

关键词 电化学；氧化；级联反应；选择性



参 考 文 献

[1] Shen, T.; Li, Y.-L.; Ye, K.-Y.;* Lambert*, T. H, *Nature* **2023**, ***614***, 275-280.
[2] Guo, P.; Ye, K.-Y.* *Science* **2023**, ***380***, 34-35.
[3] Shi, Z.; Li, Y.; Li, N.; Wang, W.-Z.; Lu, H.-H.; Yan, H.; Yuan, F.; Zhu, J.;* Ye, K.-Y.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, ***61***, e202206058.
[4] Jiang, Y.-M.; Lin, Y.-Y.; Zhu, L.; Yu, Y.; Li, Y.; Lin, Y.;* Ye, K.-Y.* *CCS Chem* **2024**, ***6***, 2021-2030.
[5] Wang, Z.; Liang, W.-F.; Gong, C,-X.; He, X.; Li, J.; Lin, Y.;* Ye, K.-Y.* .*CCS Chem* **2026**, DOI: 10.31635/ccschem.026.202507069.

镍催化不对称碳氢键活化

史炳锋*

浙江大学化学系，杭州 310058
*Email: bfshi@zju.edu.cn

摘要 丰产金属催化的不对称碳氢键活化为手性物质的高效创制提供了新的思路。基于对丰产金属配位模式和反应机理的深入理解，我们发展新型手性配体，实现了钴、[1]铜[2]催化的不对称碳氢键活化。最近，我们的研究兴趣转上镍(II)催化。相较于传统的贵金属催化剂（如铑、钯），镍具有地壳储量丰富、成本低廉及环境友好等优点，更重要的是，镍配合物兼具路易斯酸性和氧化还原活性，能够活化多种惰性碳氢键，特别是通过单电子转移途径实现传统方法难以触及的转化。然而，由于价态多变，配位模式复杂，自旋态多变，使得镍催化的反应机理复杂。我们发展了 Ni(II)/Salox 和 Ni(II)/BINOL 催化体系，精准调控镍中心的几何构型与电子环境，从而实现高对映选择性不对称碳氢键活化。[3]

关键词 镍，不对称，碳氢键活化，Salox，BINOL



图 1：镍催化不对称碳氢键活化

参 考 文 献

[1] Yao, Q.-J.; Shi, B.-F. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 971.
[2] Ma, J.-Y.; Yao, Q.-J.; Jiang, L.-C.; Huang, F.-R.; Yue, Q.; Shi, B.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7061.
[3] a) Yao, Q.-J.; Huang, F.-R.; Chen, J.-H.; Shi, B.-F. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 7135. b) Chen, J.-H.; Yao, Q.-J.; Zhong, M.-Y.; Jiang, T.-Y.; Huang, F.-R.; Li, X.; Shi, B.-F. *ACS Cent. Sci.* **2025**, *11*, 127. c) Chen, J.-H.; Jiang, T.-Y.; Yao, Q.-J.; Feng, Y.-L.; Zhong, M.-Y.; Huang, F.-R.; Shi, B.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 39060.

基于硼化学的乙炔催化转化

程泰然，汪钰，祝诗发*[a,b]

[a]华南理工大学化学与化工学院学院，广州市天河区五山路 381 号，510640
[b]浙江理工大学化学与化工学院学院，杭州下沙高教园区 2 号大街 928 号，310018

zhusf@scut.edu.cn

摘要 我们课题组近年来聚焦乙炔的高效转化[1-12]，借助硼化学强大的合成手段，我们探索了基于硼化学的乙炔催化转化，旨在拓展乙炔在高附加值精细化学品合成中的应用，并推动先进催化体系在乙炔转化中的发展。尽管乙炔与硼化学各自研究丰富，但二者的结合尚未系统开展。近年来，我们重点研究了乙炔的两种催化碳硼化反应：1,2-碳硼化与1,1-碳硼化。其中通过氮杂卡宾铜（I）络合物催化，实现了乙炔、联硼酯与迈克尔受体的三组分分子间1,2-碳硼化反应，反应表现出优异的官能团兼容性和可放大性，揭示了乙炔的高反应活性与小位阻特性在C－B与C－C键构建中的关键作用[12]。进一步，利用银（I）催化实现了烯烃经由硼氢化－碳硼化－质子化过程的同系化碳增长[2]，体现了乙炔作为C_2合成子的高原子经济性。此外，利用上述化学，我们班还实现了乙炔的可控聚合，得到一种新型聚乙炔材料，该材料展现出与传统聚乙炔截然不同的理化性质[1]。本研究不仅深化了对乙炔反应行为的理解，也为乙炔的高值化转化和新型功能材料的合成提供了新策略。

关键词 乙炔化学，硼化学

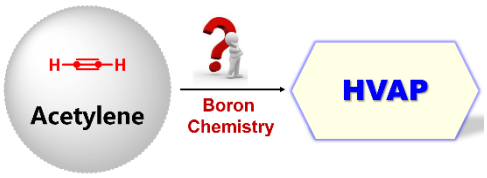


图 1：基于硼化学的乙炔转化

参 考 文 献

Cheng, T.; Qiu, J.; Yang, Z.; Li, S.; Jiang, H.; Zhu, S.* 1,1-Polymerization of Acetylene, *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 9181.
Cheng, T.; Li, S.; Qiu, J.; Yang, Z.; Jiang, H.; Zhu, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202425169.
Yang, B.; Lu, S.; Wang, Y.; Zhu, S. *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 1858.
Lü, S.; Wang, Z.; Zhu, S. *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 5001.
Lü, S.; Wang, Z.; Gao, X.; Chen, K.; Zhu, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202300268.
Li, K.; Long, X.; Zhu, S. *ACS Catal.* **2023**, *13*, 4, 2422–2431.
Li, K.; Deng, J.; Long, X.; Zhu, S. *Green Chem.* **2023**, *25*, 7253.
Yang, B.; Li, K.; Wang, Y.; Zhu, S. *Sci. China Chem.* **2024**, *67*, 936.
Lin, Z.; Liu, B.; Wang, Y.; Li, S.; Zhu, S. *Chem. Sci.* **2023**, *14*, 1912.
Liu, B.; Lin, Z.; Wang, Y.; Cheng, T.; Cao, T.; Zhu, S. *CCS chem.* **2023**, 5, 1077.
Liu, B.; Lin, Z.; Cheng, T.; Cao, T.; Zhu, S. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 3573.
Cheng, T.; Liu, B.; Wu, R. *Chem. Sci.* **2022**, *13*, 7604.

仿生厌氧氧化：含氧酸阴离子氧化能力的提取与释放

章名田*，许新宇，华凯
清华大学化学系基础分子科学中心， 北京 100084

仿生厌氧氧化旨在模拟自然界中微生物在无氧条件下利用硝酸盐、亚硝酸盐、氯酸盐等含氧酸阴离子作为终端电子受体的生化过程，开发出能够在温和、厌氧条件下高效实现甲烷、含氮化合物、有机污染物等的高效氧化转化。而含氧酸阴离子 如硝酸根、亚硝酸根、硫酸根、高氯酸根等在传统认知中是惰性的抗衡阴离子，通常需要在高温、强酸等苛刻条件下才能表现出其氧化性。如何在温和条件下（常温常压、近中性 pH）激活这些原本惰性的阴离子，使其能够接受电子是实现仿生厌氧氧化的关键挑战。本报告讲着重介绍近期在 PCET 及小分子活化与转化研究基础上，利用双金属协同策略设计的配合物模拟微生物天然酶的活性中心的结构和功能，实现了高氯酸根等含氧酸阴离子的氧化能力的提取和释放， 并通过对该体系探索了 O 原子转移（OAT）、电子转移（ET）和质子耦合电子转移（PCET）等 “提取”氧化能力的核心微观机制进行了初步探索，为进一步的催化剂理性设计提供基础。

关键词 仿生厌氧氧化；含氧酸阴离子；C−H 活化；双金属协同；卡宾配体

参考文献

[1] Xu, X.; Hua, K.; **Zhang, M.-T.**; Two-Phase Perchlorate Activation Enabled by a Dinuclear Fe-NHC (N-Heterocyclic Carbene) Complex, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2025**, *64*, e202416578.
[2] Xu, X.; Hua, K.;Xie, F.; **Zhang, M.-T.**; Deciphering the Stepwise N−O Activation of Nitroarenes: Electronic Structure and Reactivity of Iron-Nitrosoarene Intermediates. *J. Am. Chem. Soc.,* **2026**, *accepted.*
[3] Chen, Q,-F,; Xiao, Y.; Hua, K.; Zhang, H.-T.; **Zhang, M.-T.**, Bimetallic Synergy in Oxygen Reduction: How Tailored Metal–Metal Interactions Amplify Cooperative Catalysis. *J. Am. Chem. Soc.,* **2025**, *147,* 14504–14518.
[4] Xiao, Y.; Zhang, H.-T.; **Zhang, M.-T.**; Heterobimetallic NiFe Complex for Photocatalytic CO_2 Reduction: United Efforts of NiFe Dual Sites, *J. Am. Chem. Soc.,* **2024**, *146*, 28832-28844.
[5] Zhang, H.-T.; Guo, Y.-H.; Xiao, Y.; Du, H.-Y.; **Zhang, M.-T.***; Heterobimetallic NiFe Cooperative Molecular Water Oxidation Catalyst, Angew. Chem. Int. Ed.,* **2023**, *62,* e202218859.
[6] Zhang, H.-T.; Xie, F.; Guo, Y.-H.; Xiao, Y.; **Zhang, M.-T.***;* Selective Four-Electron Reduction of Oxygen by a Nonheme Heterobimetallic CuFe Complex*, Angew. Chem. Int. Ed., **2023**, 62, e202310775.*

主族单配位化合物化学

谭庚文
中山大学化学学院
E-mail: tangw55@mail.sysu.edu.cn

摘要 主族元素化合物的配位数与成键方式是决定其结构稳定性和化学反应行为的根本因素。突破传统八隅体规则与配位几何构型，在低配位条件下构筑稳定的主族化合物，是当前无机合成化学中的重要前沿。单配位主族化合物代表了主族元素在配位数层面的极限状态，而在多重键体系中引入单配位主族原子，则进一步将低配位概念推进至更高层次的成键复杂度，对主族成键理论与合成方法均提出了新的挑战。

本报告围绕第 14–16 族主族元素，系统介绍我们在单配位主族化合物的可控合成基础上，逐步拓展至含单配位原子的主族多重键化合物的研究进展[1-5]。通过精细的配体设计与合成策略调控，实现了上述低配位与多重键体系的分离表征。结构与光谱研究表明，单配位化合物具有二重轨道近简并的电子组态，因此第 14 和 16 族自由基化合物表现出强的磁各向异性，第 15 族化合物则具有三重态的基态；而当该类低配位中心进一步参与多重键形成时，其成键模式、电子分布及价态描述均呈现出显著不同于传统主族多重键化合物的新特征。进一步的研究显示，这两类低配位主族化合物在键活化与电子转移过程中均表现出独特的化学行为，反映了低配位主族中心所赋予的高反应性特征。本工作拓展了主族化学在低配位与非常规成键领域的研究边界，为发展新型主族反应基元和无机合成策略提供了新的分子基础。

关键词 主族元素化学；单配位化合物；结构与性质

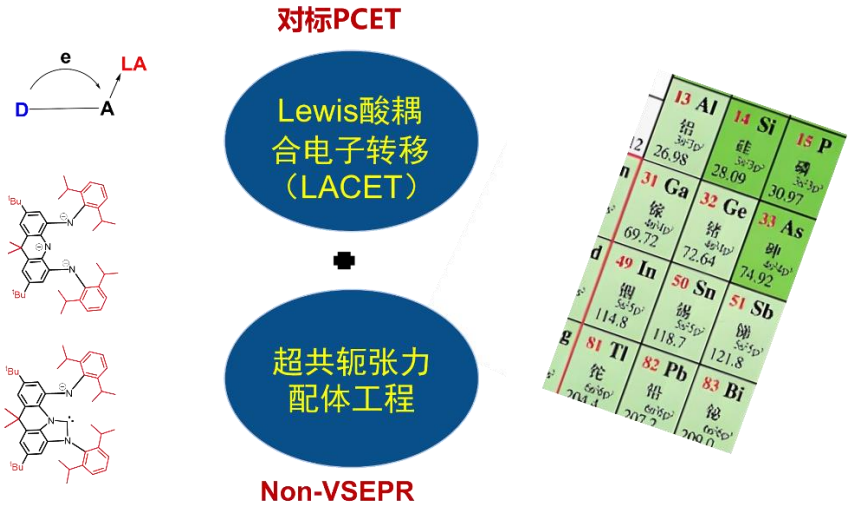
参 考 文 献

[1] Wang, Z.; Ding, C.; Chen, Y.; Huang, M.; Wang, D.; Xu, L.; Pan, S.*; Ye, S.*; Tan, G*. An isolable germa-isonitrile featuring a terminal nitrogen–germanium triple bond. *Nat. Chem.* **2026**, *18*, 356–363.
[2] Wang, D.; Chen, W.; Chen, H.; Chen, Y.; Ye, S.*; Tan, G.* Isolation and characterization of a triplet nitrene. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 38-43.
[3] Wang, D.; Zhai, C.; Chen, Y.; He, Y.; Chen, X.-d.; Wang, S.; Zhao, L.*; Frenking, G.*; Wang, X.; Tan, G.* An isolable germylyne radical with a one-coordinate germanium atom. *Nat. Chem.* **2023**, *15*, 200-205.
[4] Wu, M.; Chen, W.; Wang, D.; Chen, Y.; Ye, S.*; Tan, G.* Triplet bismuthinidenes featuring unprecedented giant and positive zero field splittings. *Natl. Sci. Rev.* **2023**, *10*, nwad169.
[5] Wang, D.; Chen, W.; Sun, R.; Liu, J.-L.; Wang, B.*; Ye, S.*; Tan, G.*; Gao, S. Synthesis and magnetic property of a telluryl radical. *Chem* **2025**, *11*, 102392.

开壳层主族金属有机化学

王新平*
中国科学院上海有机化学研究所
*Email: xpwang@sioc.ac.cn

摘要 过渡金属配位化学在过去几十年取得了显著进展，而主族金属配位化学的发展则相对滞后，尤其是高活性开壳层主族金属化合物的研究仍面临诸多挑战。然而，主族金属元素因其在地壳中的高丰度、低毒性以及在催化、材料等领域的重要应用潜力，逐渐成为化学研究的新焦点。本报告将系统介绍我们课题组近年来在主族金属化学领域的研究成果。我们创新性地提出了Lewis酸耦合电子转移策略，并设计开发了新型张力配体，成功合成了一系列结构新颖的开壳层主族金属配合物。通过深入探究其电子结构、化学键本质及功能性质，我们为开壳层元素化学的发展提供了新的研究思路和实验基础。



参考文献：

1. X. Yang, M. Song, L. He, S. Kong, R. Pei, Q. Sun, W. Jia, S. Tang, X. Xue*,X. Wang,* *Nat. Commun.* 2026, accepted.
2. J. Huang, L. He, R. Pei, X. Wang,* *J. Am. Chem. Soc.* 2026, 148, 1599.
3. L. He, S. Kong, W. Jia, X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, DOI: 10.1002/anie.202524691.
4. Y. Zhao, W. Wang,* L. Zhang, T. Wang, L. He, Q. Sun, Y. Zhao, X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, e202500943.
5. T. Wang, S. Tang, X. Dong, Y. Zhao, Q. Sun, S. Kong, Y. Zhao, X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, e202415331.
6. Y. Zhao, Y. Zhang, T. Wang, R. Pei, Y. Zhao, X. Xue,* X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, e202411180.
7. R. Pei, W. Chang, L. He, T. Wang, Y. Zhao, Y. Liang,* X. Wang,* *Nat. Commun.* 2024,15, 7943.
8. S. Kong, L. Yang, Q. Sun,T. Wang, W. Wang, Y. Zhao, R. Pei, Y. Zhao, H. Cui,* X. Gu,* X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, e202400913.
9. S. Tan, X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, e202310147.
10. R. Pei, L. He, Y. Zhao, X. Wang,* *J. Am. Chem. Soc.* 2023, *145*, 21733.
5. X. Dong, Q. Luo, Y. Zhao, T. Wang, Q. Sun, R. Pei, Y. Zhao, Y. Zheng* and X. Wang,* *J. Am. Chem. Soc.* 2023, *145*, 17292.
11. M. Liu, X. Yang, Q. Sun, T. Wang, R. Pei, X. Yang, Y. Zhao, L. Zhao,* G. Frenking,* X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, e202300068.
12. W. Wang, X. Ma, M. Liu, S. Tang, X. Ding, Y. Zhao, Y. Tan,* M. Kertesz,* X. Wang,* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, e202217788.
13. J. Wang, H. Cui, H. Ruan, Y. Zhao, Y. Zhao, L. Zhang,* X. Wang,* *J. Am. Chem. Soc.* 2022, *144*, 18, 7978-7982.

硼正离子在碳氢键活化中的应用

王华冬

复旦大学化学系, 上海市杨浦区淞沪路 2005 号, 200438
huadongwang@fudan. edu. cn

摘要 有机硼化合物是有机合成中最常见的路易斯酸之一。近年来，“受阻路易斯酸碱对”（Frustrated Lewis pair）策略的引入使有机硼参与的共价键的转化成为有机硼化学研究的热点之一[1]。但是，目前参与共价键活化的有机硼化合物仍主要局限于 $B(C_6F_5)_3$ 及其衍生物，它们相对有限的路易斯酸性导致其对惰性共价键反应活性不足。为解决上述问题，我们以邻碳硼烷基为取代基，氮杂环卡宾为配体，合成了具有极强路易斯酸性的硼正离子化合物[2,3]，利用 σ 键复分解或“受阻路易斯酸碱对”策略，成功的实现了温和条件下的甲烷及非活化芳烃的碳氢键的硼基化/硅基化反应[4,5]，为惰性键的绿色转化提供了新策略。

关键词 硼正离子；硼基化反应；硅基化反应；碳氢键活化

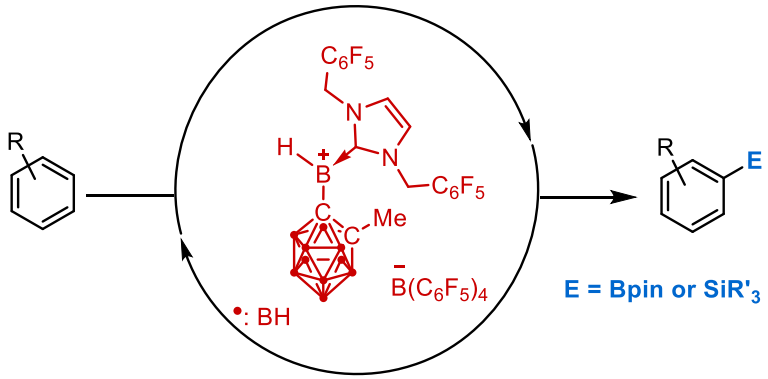


图 1：硼正离子催化的碳氢键官能团化反应

参 考 文 献

Stephan, D. W.; Erker, G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, *54*, 6400.
Liu, Y.; Su, B.; Dong, W.; Li, Z. H.; Wang, H. *J. Am. Chem. Soc.* 2019, *141*, 8358.
Liu, Y.; Dong, W.; Li, Z. H.; Wang, H. *Chem* **2021**, *7*, 1843.
Tan, X.; Wang, X.; Li, Z. H.; Wang, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *143*, 23286.
Dong, C.; Tan, X.; Wang, X.; Li, Z. H.; Wang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e20852.

新型有机硼阴离子化合物的合成及反应性研究

卢振品
香港城市大学 zhenpilu@cityu.edu.hk

摘要 近年来，有机硼阴离子化合物在有机合成、材料科学、能源储存及生物医药等多个领域展现出重要的应用潜力[1]。本研究设计并合成了一系列结构新颖的硼酸根阴离子，其在有机合成中表现出丰富的反应性。其中，基于联吡啶骨架构建的四取代有机硼阴离子显示出强还原性，能够将 Li^+还原为金属锂及硼自由基[2]。此外，通过 9−硼杂芴的还原性 B-B 偶联反应，我们首次成功合成了六芳基取代的二硼双阴离子[3-4]。该化合物可在室温下发生均裂 B-B 键断裂，生成高活性硼基自由基阴离子。基于二硼杂环大环体系，我们还实现了单电子捕获，构建了具有B-B单电子σ键的结构[5]，并系统研究了该特殊键型的反应性质。最后，我们开发了一种新型 Zn-B 键合物种，并证实了其反应活性及催化应用价值[6]。

关键词 有机硼化学，硼阴离子化合物，有机硼自由基，结构与反应性

参 考 文 献

Riddlestone, I. M.; Kraft, A.; Schaefer, J.; Krossing, I. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 13982-14024.
Li, H.; Yao, J.; Xu, G.; Yiu, K. S. M.; Siu, C.; Wang, Z.; Peng, Y.; Xie, Y.; Wang, Y.; Lu, Z. *Nat. Commun*., **2024**, *15*, 2590.
Li, S.; Shiri, F.; Xu, G.; Yiu, K. S. M.; Lee, H. K.; Ng, T. H.; Lin, Z.; Lu, Z. *J. Am. Chem. Soc*., **2024**, *146*, 17348–17354.
Li, S.; Xu, G.; Luo, Y.; Li, Z. H.; Lu, Z. *J. Am. Chem. Soc*., **2026**, *148*, 3927-3932.
Wu, Y.; Pan, Y.; Yao, J.; Xu, G.; Lau, K.; Lu, Z. *J. Am. Chem. Soc*., **2025**, *147*, 35895−35902.
Xu, G.; Chan, H. T.; Li, S.; Wong, T. Y.; Zhang, L.; Zhang, Q.; Lin, Z.; Lu, Z. *Nat. Commun.*, **2025**, *16*, 6349.

应用新型双硼试剂合成有机硼化合物

Organoboron synthesis using new diboron reagents

吕海荣

Department of Chemistry, and Shanghai-Hong Kong Joint Laboratory in Chemical Synthesis, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, China
hrlyu@cuhk.edu.hk

摘要 有机硼化合物在生物医药、材料科学及合成化学领域具有广泛应用。因此，开发新型硼化试剂及高效合成方法具有重要的科学意义。我们设计合成了一系列新型中性不对称双硼试剂 (L)BH_2–Bpin，其具备成为广谱硼试剂基本特性：1）合成简便，可克级制备；2）对水、氧及硅胶稳定，便于操作与保存；3）具备多样化的反应活性。其双硼基团化学性质有显著差异，可解锁新反应和转化模式。我们系统研究了其在双硼化转化[1]、金属催化[2, 3]及超强亲核硼阴离子合成[4]中的表现，并应用于包括生物活性分子、小分子硼药及其衍生物在内的多种有机硼化合物的高效合成[5]。该试剂体现出区别于传统双硼试剂的优势，初步展现了其作为新型硼试剂的潜力。

关键词 双硼试剂，有机硼化合物，硼化反应

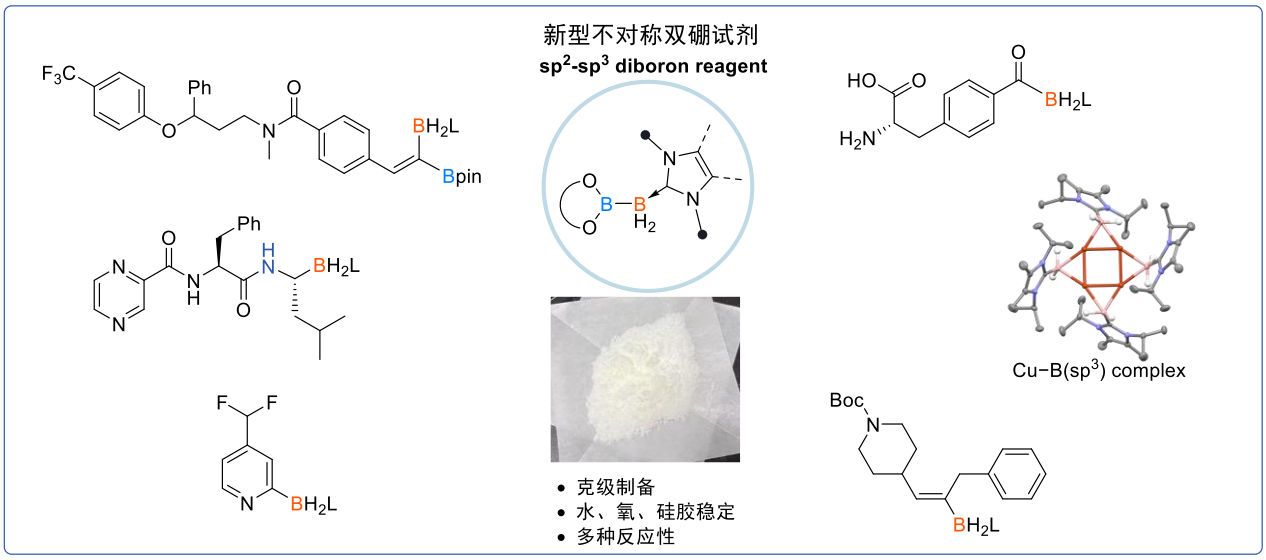


图 1：新型不对称双硼试剂制备及应用

参 考 文 献

Lou, X.; Lin, J.; Kwok, C. Y.; Lyu, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202312633.
Ye, Z.; Kwok, C. Y.; Lam, S. L.; Wu, L.; Lyu, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 14915.
Lin, J.; Zhang, P.; Lou, X.; Lin, Z.; Lyu, H.; Quan, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 18397.
Sun, W.; Zhang, P.; Lyu, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e7517492.
Tao, H.; Huang, Z.; Lyu, H. *Manuscript in preparation*.

基于过渡金属催化环加成反应的天然产物全合成

贾彦兴
北京大学药学院、天然药物及仿生药物全国重点实验室，北京市海淀区学院路 38 号，100191
Email: yxjia@bjmu.edu.cn

摘要 过渡金属催化（促进）的环加成反应为碳环化合物的合成提供了独特且高效的工具。通过巧妙设计合成前体并与各种过渡金属催化剂相结合，可快速、高效构建不同大小的桥环、并环等环状骨架。过去几年，我们在将过渡金属催化（促进）的环加成反应应用于复杂天然产物全合成中进行了有益探索，实现了多个复杂天然产物的全合成。

关键词 天然产物；过渡金属催化；环加成反应；串联反应

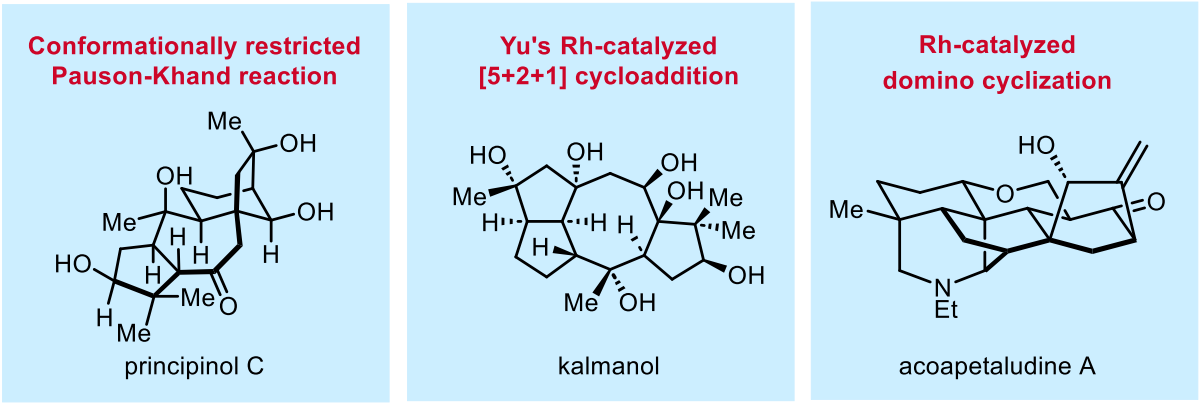


图 1：Structures of natural products

参 考 文 献

Zhang, Y.; Wang, L.; Lei, X.; Jia, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 47904–47910.
Chen, P.; Chen, L.; Lin, H.; Jia, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 636–643.
Ma, T.; Ma, Y.; Li, B.; Jia, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202407215.
Cheng, H.; Ma, T.; Liu, X.; Jia, Y. *CCS Chem.* **2024**, *6*, 2741–2748.
Ma, T.; Cheng, H.; Pitchakuntla, M.; Ma, W.; Jia, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 20196–20200.

基于氧化铵盐介导 Nazarov 反应的天然产物全合成

徐晶 [1,*]

[1] 南方科技大学 理学院 化学系
*Email: xuj@sustech.edu.cn

Nazarov 反应一般以二烯酮为底物，利用强酸或者光激发促进发生电环化反应得到环戊烯酮化合物。但是，如何将简单易得的、非官能团化的二烯基叔醇（Tertiary Divinyl Carbinols, TDCs）通过 Nazarov 类型的反应转化得到环戊烯酮类结构，仍然是一个没有解决的挑战。近期，我们发现并发展了一个新颖的利用氧化铵盐介导的 Nazarov 反应，该反应是一种底物适用范围广、简单温和可靠、无需强酸条件的合成密集取代五元环结构的新方法。借此，我们完成了虎皮楠生物碱、Fusicoccane 二萜、三尖杉二萜等十余个复杂天然产物的全合成。

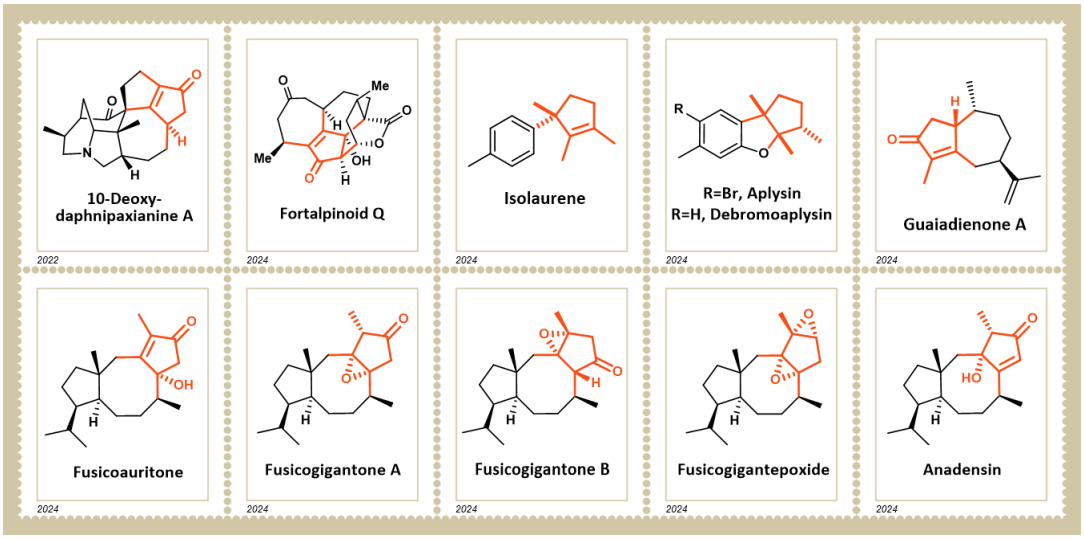


Fig. 1 Natural Product Synthesis via TEMPO$^+$BF$_4^-$-Mediated Nazarov Reactions

关键词： Nazarov反应；环化反应；天然产物全合成；氧化铵盐；三尖杉二萜

参考文献

[1] Total syntheses of calyciphylline A-type alkaloids (−)-10-deoxydaphnipaxianine A, (+)-daphlongamine E, and (+)-calyciphylline R via late-stage diallylic alcohol rearrangements. Y. Zhang,$^+$ Y. Chen,$^+$ M. Song, B. Tan, Y. Jiang, C. Yan, Y. Jiang, X. Hu, C. Zhang, W. Chen, J. Xu* *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 16042.

[2] Collective total synthesis of fusicoccane diterpenoids via Yu [5+2+1] cycloaddition and oxidative Nazarov cyclization. S. Xie,$^+$ Y. Chen,$^+$ Y. Zhang,$^+$ Z. Zhang, X. Hu, C. Yan, J. Xu,* *Cell Rep. Phys. Sci.* **2024**, *5*, 101855.

[3] Enantioselective Total Synthesis of Fortalpinoid Q via a TEMPO$^+$BF$_4^-$-Mediated Dehydrative Nazarov Cyclization. H.-K. Mao, Q. Wang, J. Xu,* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 9079.

甾体和萜类天然产物的高效合成

桂敬汉

中国科学院上海有机化学研究所，上海市零陵路 345 号，200032
Email: guijh@sioc.ac.cn

摘要 鉴于甾体药物分子的重要性，我们课题组主要聚焦活性甾体及相关萜类天然产物的高效合成研究：通过发展仿生骨架重组合成策略完成了 cyclocitrinols 等多个活性甾体天然产物的合成[1]。最近，我们课题组在已有合成降三萜 propindilactone G 工作的基础上[2]，将仿生骨架重组合成策略进一步应用于萜类天然产物 rubriflordilactone B[3]和 deoxylimonin[4]的合成中：（1）从已知合成砌块出发，通过螯合控制[2,3]-Wittig-Still 重排反应、铜催化酰基内酯化反应、Friedel-Crafts 环化反应和 E1cB/转移酯化-氧杂迈克尔加成（即 TOMA）串联反应等关键步骤完成了双降三萜 rubriflordilactone B 的对映选择性全合成；（2）从已知合成砌块出发，通过立体汇聚式自由基多烯环合反应、肟导向的 Baldwin-Sanford 氧化反应、钛介导的分子间 aldol 反应和仿生 TOMA 串联反应等关键步骤，以最长线性 16 步反应完成了柠檬苦素类天然产物 deoxylimonin 的全合成。

关键词 仿生骨架重组；甾体；萜类；仿生合成

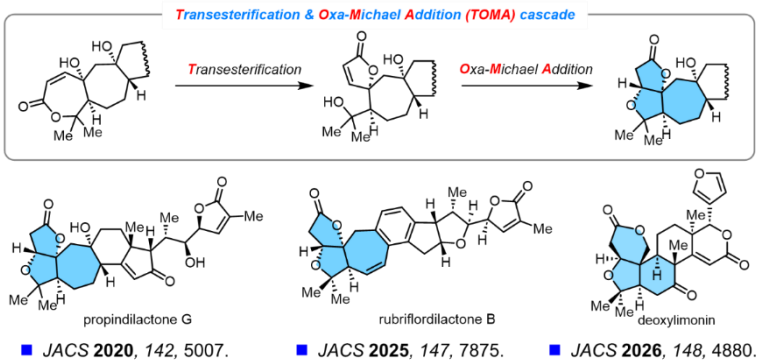


图 1：基于仿生骨架重组合成策略的萜类天然产物合成

参 考 文 献

[1] Wang, Y.; Gui, J. *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 568.
[2] Wang, Y.; Chen, B.; He, X.; Gui, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 5007.
[3] Xie, Y.; Bao, J.; Wang, Y.; Shen, Y.; Liang, Z.; Tian, H.; Gui, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7875.
[4] Bao, J.; Yao, L.; Tian, H.; Gui, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 4880.

新策略驱动的复杂甾体三萜天然产物合成初探

张孟晴、李晓童、李若曦、吴晶晶*
化学生物协同物质创制全国重点实验室，变革性分子前沿科学中心，上海交通大学，
上海市东川路 800 号，200240
wujingjingsjtu@sjtu.edu.cn

摘要 自然界有许多结构独特的甾体/三萜类天然产物，它们往往具有重要的生理活性。近年来我们课题组从廉价易得的羊毛甾醇、甾体皂甙元、齐墩果酸等资源型化合出发，通过光化学分子骨架重排、光化学立体化学编辑、碳删除等新颖的合成策略，先后完成了 cucurbalsaminones B/C, demssidine, alstoscholarinoid A, masterpenoid D, 22-*epi*-6-deoxocastasterone 等多个复杂甾体/三萜活性分子的合成 [1-4]，为这类分子的高效合成提供了新思路。

关键词 光化学分子骨架编辑、光化学立体化学编辑、碳删除、甾体/三萜天然产物合成

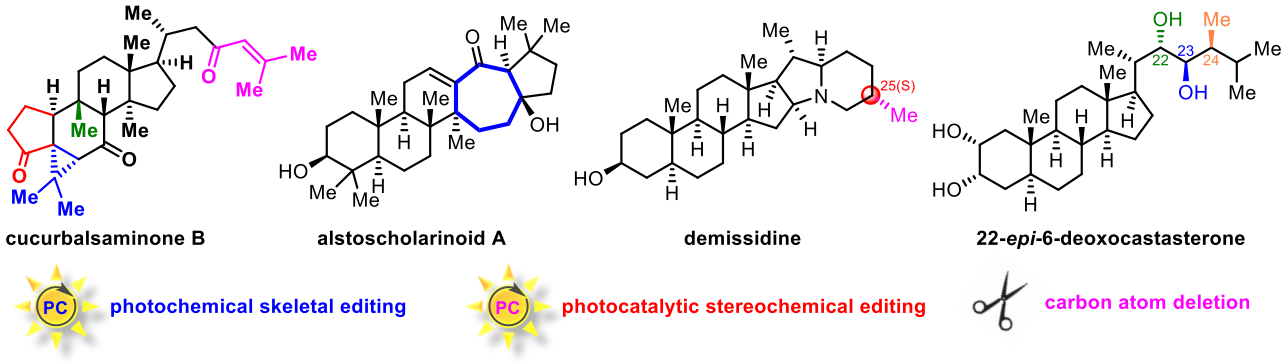


图 1：新策略驱动的甾体/三萜天然产物合成举例

参 考 文 献

Mengqing Zhang, Jingjing Wu*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202417318.
Xiaotong Li, Zhaoguo Zhang and Jingjing Wu*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202500341.
Ruoxi Li, Tongkun Wang, Xiaosong Xue*, Jingjing Wu*, CCS Chem., **2026**, DOI: 10.31635/ccschem.025.202506037.
Zhi-hao Shang, Xiaotong Li, Dihua Yan, and Jingjing Wu*, *Org. Lett.* **2026**, 28, 2454-2459

靶向蛋白质降解精准调控基因转录

赵玉军
浙江工业大学，浙江省杭州市拱墅区潮王路 18 号 310014 yjzhao@zjut.edu.cn

摘要 近年来，利用小分子药物调控 RNA 稳态，通过精准干预基因表达以实现治疗目的，已成为药物发现领域中备受关注的新兴方向。这一策略兼具“基因药物”的特征，有望成为现有反义寡核苷酸（ASO）、小干扰 RNA（siRNA）及 mRNA 技术的重要补充。典型案例为该策略的临床可行性提供了有力佐证：利司扑兰（Risdiplam） 作为获批用于治疗脊髓性肌萎缩症（SMA）的小分子药物，通过特异性结合 SMN2 基因的 pre-mRNA，精准调控其剪接过程，有效恢复了全长功能性 SMN 蛋白的生成。

在上述直接靶向 RNA 的调控策略之外，通过蛋白质降解技术干预基因表达调控网络同样展现出巨大潜力。该技术通过调控核转录因子、RNA 剪接体蛋白及表观遗传因子的蛋白表达水平，能够重塑基因表达图谱，从而在体内外模型中表现出独特的生物学效应及高效的抗肿瘤活性。基于小分子的基因调控技术，无论是靶向 RNA 稳态还是调控关键蛋白表达，均代表了一种极具前景的精准治疗范式，为攻克多种重大疾病开辟了新路径。

关键词 SMARCA2, N-iminopyridiniumylide,蛋白质降解，PROTAC

参 考 文 献

[1] Zhang, S. ;Zhang, X.; Lou, J.; Jing, H.; Yan, Z.; Wang, Y.; Gui, Y.; Xu, L.; Lyu, X.; Lu, Y.; Wang, Z.; Liu, C.; Xiao, X.; Meng, L.; Zhao, Y. JACS Au, 2026, 6, DOI: 10.1021/jacsau.6c00022.

化学原理驱动的人工光酶仿生催化

钟芳锐
华中科技大学 430074 chemzfr@hust.edu.cn

通过基因编码技术将光敏性二苯甲酮非天然氨基酸定点插入蛋白，我们创制了结构明晰、催化功能理性设计的人工光酶，实现了芳卤的交叉偶联、脱卤氘化和吲哚衍生物的对映选择性[2+2]光环加成反应等反应。进一步提出了三重态光酶区室化能量转移催化新策略。通过将遗传编码的人工三重态光酶与外部定制的三重态淬灭剂相结合，成功解决了不对称光催化中因底物直接激发而导致的外消旋背景反应难题。人工光酶不仅具有超越自然进化形成的催化机制和功能，也凸显了小分子光敏剂难以实现的超分子催化特性，拓展了不对称能量转移光反应的化学空间。

关键词 光酶催化；生物催化；不对称催化；能量转移

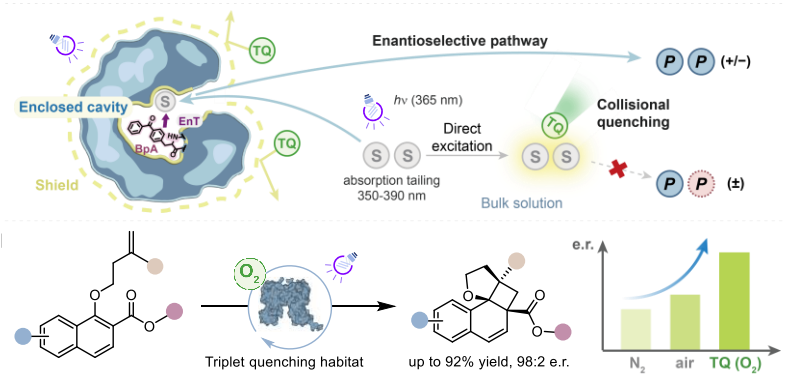


图 1. 人工三重态光酶区室化对映选择性催化

参 考 文 献

Sun, N.; Huang, J.; Qian, J.; Chen, X.; Zhong, F.; Wu, Y. et al. *Nature*, **2022**, *611*, 715.
Fu,Y.; Liu, X.; Xia, Y.; Guo, X.; Guo, J.; Zhao, W.; Wu, Y.; Wang, J.; Zhong, F.* *Chem*, **2023**, *9*, 1897
Yang, X.; Guo, J.; Qian, J.; Huang, J.; Chen, X.; Wu, Y.; Zhong, F. et al. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 1178.

新一代胎面橡胶的分子设计与创制

徐广强、王亮、侯鸿斌、王庆刚
中国科学院青岛生物能源与过程研究所，山东省青岛市崂山区松岭路 189 号，266101
wangqg@qibebt.ac.cn

摘要 针对我国乘用车轮胎胎面橡胶严重依赖进口重大需求及其性能和生态瓶颈，基于粘弹性能服役场景，进行了乘用车胎面橡胶材料的分子结构重新设计；通过设计合成新型限域两齿铁催化剂，发展了区域选择性调控的共轭烯烃配位聚合制备丁戊橡胶新方法，创制了系列粘弹性平衡转变的乘用车胎面橡胶新材料；突破了“drop-in”的橡胶生产和轮胎应用关键技术，完成全球首次万吨级生产示范和>200 万条轮胎制造示范，部分技术成果许可中石化湖南石化生产。

关键词 胎面橡胶、分子设计、合成应用



图 1：铁系梳枝丁戊橡胶的分子设计与创制

参 考 文 献

Zhu, G.; Wang, L.; Kuang, J.; Xu, G.; Zhang, Y.; Wang, Q. *Macromolecules* **2021**, *54*, 6109.
Wang, Q.; Wang, L.; Zhu, G.; Zhang, X.; Jing, C. US 049899, **2022**.
Wang, Q.; Wang, L.; Zhu, G.; Zhang, X.; Jing, C. EP 3808753, **2022**.
Wang, Q.; Wang, L.; Zhu, G.; Zhang, X.; Jing, C. JP7146942, **2022**.
王庆刚、梁红文、王亮、秦豹、侯鸿斌 青岛市技术发明一等奖（省部级），**2023**.

超分子流动化学

徐林
华东师范大学，上海市中山北路 3663 号，200062
lxu@chem.ecnu.edu.cn

摘要 超分子化学作为连接生命科学、材料科学、信息科学及医学的交叉前沿学科，其核心目标在于通过非共价相互作用构筑具有特定结构与功能的高级有序体系。自组装被视为在超分子层次创造新物质、实现新功能的关键途径，而创新自组装策略则是推动该领域持续发展的驱动力之一。

然而，当前大多数自组装研究仍依赖于传统体相开放体系（如圆底烧瓶），难以再现生物体内高度组织化、受限空间下的精准组装过程，这在机制解析与功能调控方面存在明显局限[1]。为应对这一挑战，我们提出并发展了超分子流动化学组装策略[2]。在类细胞微液滴反应器中，实现了超分子组装体的高度可控构筑，原位、系统地解析组装动力学，实现超分子组装速率的指数级提升，并赋予组装产物精确的选择性调控能力。同时，该方法突破了传统体相组装的局限，高效制备了传统体相组装难以获得的复杂超分子结构。

关键词 超分子化学；自组装；流动化学

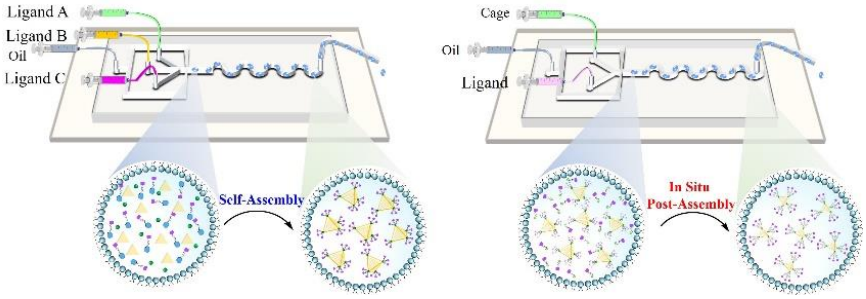


图 1：微液滴中超分子金属笼的高效组装及原位后修饰

参 考 文 献

(a) Fujita, D.; Ueda, Y.; Sato, S.; Mizuno, N.; Kumasaka, T.; Fujita, M. Nature 2016, 540, 563; (b) McTernan, C. T.; Davies, J. A.; Nitschke, J. R. *Chem. Rev.* **2022**, *122*, 10393.

(a) Jia, P.-P.; Rao, L.; Hong, D.; Wu, T.; Yu, J.; Yang, C.; Hu, Y.-X.; Luo, X.; Dou, W.-T.; Qian, X.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e22301; (b) Rao, L.; Zhang, X.; Liu, P.; Dou, W.-T.; Lin, H.-Y.; Zhao, F.; Zhu, W.; Qian, X.; Yang, H.-B.; Xu, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 31618; (c) Zhao, J.; Dou, W.-T.; Cui, W.; Shi, X.; Li, X.; Fang, J.; Qian, X.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202503284; (d) Song, B.; Zhang, Z.; Dou, W.; Zhao, X.; Niu, Y.; Wang, C.; Li, C.; Nitschke, J. R.; Tian, Y.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202414089; (e) Jin, T.; Zeng, K.; Zhang, X.; Dou, W.-T.; Hu, L.; Zhang, D.; Zhu, W.; Qian, X.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202409878; (f) Hu, Y.-X.; Hao, X.; Wang, D.; Zhang, Z.-C.; Sun, H.; Xu, X.-D.; Xie, X.; Shi, X.; Peng, H.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202315061; (g) Dou, W.-T.; Yang, H.-B.; Xu, L. *Acc. Chem. Res.* **2025**, *58*, 1151.

NOx 增值电转化合成高值化学品

李光琴
中山大学化学学院，广州，510006
*Email: liguangqin@mail.sysu.edu.cn

化石燃料燃烧和工业废水等过度排放的氮氧化物(NOx)对生态环境和人类健康造成严重危害。将NOx转化为高附加值含氮有机物，具有重要意义。本课题组提出配位锁策略，合成了用于NOx电催化转化的功能高活性多孔配位聚合物(PCP)材料，建立了电催化NOx还原耦合加氢合成含氮有机物的体系，调控了反应过程中间体的吸附能，实现了NOx电转化为高附加值含氮有机小分子[1-2]。如在铁基配位电催化剂上首次报道了从NOx一步法电合成多种氨基酸，实现克级制备并详细阐明了反应路径[3]。提出双位点催化策略，设计Fe/Co和Cu/Bi双位点催化剂，优化氮氧化物还原中间体吸附能，提升氨基酸合成效率和选择性[4-5]。进一步设计并合成了Al-O/N不饱和位点、界面不对称Zn-N_3O位点、超细MgO纳米粒子和Co-Zn双原子电催化剂，以实现选择性和高效的电催化氮氧化物还原形成羟胺，原位偶联合成高价值的药物肟及衍生物和杂环分子（如肟醚、解磷定、异噁唑等）[6-9]。此外，提出光电协同策略，设计Sn纳米晶催化剂，通过NOx电催化生成羟胺与光激发三重态能量转移机制实现Z构型肟的高选择性合成[10]。系统总结了NOx电转化为高价值含氮有机物的研究现状、反应机制[11]。这些工作为设计高活性配位功能材料提供了新思路，为NOx电增值转化为高价值含氮有机产品提供了新方法。

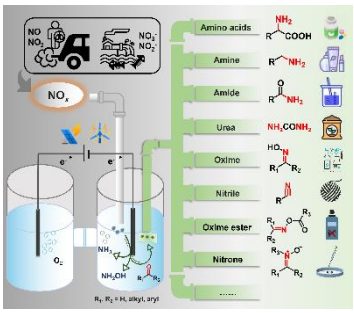


Fig. 1 Electrocatalytic upgrading NOx coupled hydrogenation to synthesize value-added organonitrogen chemicals.

关键词 多孔配位聚合物；电催化；NOx电转化；氨基酸；含氮有机物

参 考 文 献

[1] G. Li, et al. *Nat. Commun.* 2021, *12*, 1369.
[2] G. Li, et al. *J. Am. Chem. Soc.* 2023, *145*, 4659–4666.
[3] Q. Liu, G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202304007.
[4] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202306726.
[5] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, *63*, e202417130.
[6] G. Li, L-Z. Wu, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2026, *65*, e8486876.
[7] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023, *62*, e202312239.
[8] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, *63*, e202405553.
[9] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, *64*, e202419550.
[10] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2026, *65*, e22489.
[11] G. Li, et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, *63*, e202311752.

力诱导发光高分子

陈于蓝
吉林大学化学学院、超分子结构与材料全国重点实验室，吉林省长春市 130012
yulanchen@jlu.edu.cn

摘要 高分子材料的损伤与力诱导的共价键断裂密切相关，因此实现对微观应力的原位指示、加强对外力断键机制的理解，是高分子材料损伤预警和力学性能调控的基础。近期我们致力于发展新型力诱导发光高分子，为外力断键机制研究提供原位可视化新方法，进而指导高分子材料宏观力学性能调控，基于独特的力化学原理发展强韧化新策略。本报告中，我们将从以下三方面介绍近期研究进展：（1）为适配从强韧到软弹的不同高分子基质，设计合成了基于不同响应机理、力学敏感性逐渐提升的发光力敏团，依次实现了其在弹性体、液晶和纳米脂质体中的力诱导发光/变色；（2）为协同调控高分子的光学和力响应性能，提出了多元耦合调控策略，构筑了多模式协同响应的高分子，拓宽了弹性体的发光频谱和力学响应窗口；（3）建立了发光探针信号与多类弹性材料宏观力学性能的关联，为揭示材料力学损耗/增强机制、调控宏观力学性能提供了新方法。

关键词 高分子力化学；力响应；发光高分子；应力探针

参 考 文 献

Q. Wang, J. Zhang, Q. Li, P. Sun, Q. Mu, Y. Chen* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e4244119.
Y. Yu, T. Xie, J. Li, Y. Tian, F. Wang, Q. Wang, L. Gao, Y. Yuan, Y. Chen* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202517113.
Z. Sun, Y. Li, M. Wu, W. He, Y. Yuan, Y. Cao, Y. Chen* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, e202411629.
W. He, Y. Yuan, M. Wu, X. Li, Y. Shen, Z. Qu, Y. Chen* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, e202218785.
F. Yang, T. Geng, H. Shen, Y. Kou, G. Xiao*, B. Zou, Y. Chen* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202308662.
X. Li, F. Yang, Y. Li, C. Liu, P. Zhao, Y. Cao, H. Xu*, Y. Chen* *CCS Chem.* **2023**, *5*, 925.
M. Wu, Y. Li, W. Yuan, G. De Bo*, Y. Cao*, Y. Chen* *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 17120.

固体分子催化剂创制与资源分子高值化利用

涂涛

宁夏大学化学化工学院，银川市贺兰山西路 489 号科技楼，750021
复旦大学化学系，上海市淞沪路 2005 号化学楼，200438
taotu@fudan.edu.cn

摘要 基于优势氮杂环卡宾金属化合物，利用配位组装或直接超交联策略高效构筑了一系列稳定、高效、原子分散的多孔固体分子催化材料[1-5]。这些单分散的多孔固体分子催化剂在极低催化量下就可高效、高选择性催化二氧化碳的胺氢甲酰化[1]以及多类生物质平台分子的氢化[2]、脱氢[3]、还原胺化[4]等反应，催化剂稳定性好，经简单过滤、无需活化即可直接进行循环再利用，催化剂可循环使用十余次而没有催化活性和反应选择性的显著下降。特别是在甘油制备乳酸[5]、二氧化碳制备 DMF[1]等反应中，已可在低催化量（ppm 级）下高效、高选择性的实现产物的公斤级制备，具有很好的产业化前景。控制实验结合理论计算表明配位组装及超交联策略有效抑制了均相氮杂环卡宾金属催化剂因团聚导致的催化剂失活，从而使得所得固体分子催化剂表现出优于均相催化剂的反应活性和选择性，在多类高值化反应中获得了迄今为止最高的转化数。氮杂环卡宾金属多孔固体分子催化剂的高催化活性、高选择性、可回收性和普适性突显了其在生物质、二氧化碳等高值化转化及其产业化方面的应用前景，为发展碳中和转化技术奠定了研究基础。

关键词 氮杂环卡宾金属化合物；固体分子催化材料；自负载；超交联；高值化转化

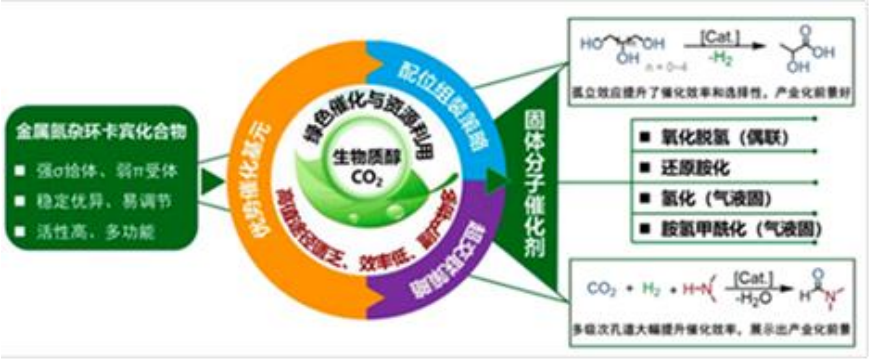


图 1：金属氮杂环卡宾催化资源分子高值化转化

参 考 文 献

Wen, D.; Chen, J.; Zheng, Z.; Yang, S.; Tu, T. *CCS Chem.* **2023**, *5,* 1602.
Zeng, G.; Wu, J.; Shen, L.; Zheng, Q.; Chen, Z.-N.; Xu, X.; Tu, T. *ACS Catal.* **2023**, *13*, 2061.
Shen, Y.; Zheng, Q.; Chen, Z.-N.; Wen, D.; Clark, J. H.; Xu, X.; Tu, T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 4125.
Shen, Y.; Zheng, Q.; Zhu, H.; Tu, T. *Adv. Mater.* **2020**, *32*, 1905950.
Wu, J.; Shen, L.; Duan, S.; Chen, Z. N.; Zheng, Q.; Liu, Y.; Sun, Z.; Clark, J. H.; Xu, X.; Tu, T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 13871.

基于惰性环内酯聚合创制可持续性高分子材料

洪缪

中国科学院上海有机化学研究所，金属有机化学全国重点实验室，miaohong@sioc.ac.cn

针对合成高分子材料面临的资源和环境问题，发展新一代具有可再生来源、合理生命终期的可持续性高分子材料具有重要的科学意义和迫切的应用需求。然而，可持续性高分子目前存在成本与综合性能缺乏竞争力的问题，2024 年，商品化产品只占塑料总产量的 2.6%；如何实现“单体低值化、材料高性能化”是目前亟需解决的挑战。环内酯是合成可持续性高分子的重要单体，相较于目前常用的张力环内酯 （如四元环β-丁内酯、六元环丙交酯和乙交酯、七元环 ε-己内酯等），非/低张力环内酯是一类廉价的商品化化学品（如五元环的 γ-丁内酯、γ-戊内酯、当归内酯等、六元环的香豆素等），合成简易、生产工艺成熟高，被广泛应用于日化食品香料、工业溶剂、电解液等，具有单体低值化的应用潜力；并具有可再生来源，广泛存在于天然品中，亦可由淀粉、纤维素等生物质为原料规模化合成，是合成可持续性高分子的理想单体。然而，由于热力学上缺乏聚合驱动力、或动力学上尚无合适催化剂，非/低张力环内酯目前无聚合报道或只能在极端条件下聚合，是一类未被开发的聚合单体，为惰性环内酯。

本次报告将介绍本课题组在基于惰性环内酯新单体合成可持续性高分子材料方面的进展：以引入热力学新驱动力、发展新型协同催化剂为解决策略，通过异构化驱动开环聚合新方法的建立、路易斯酸碱协同新催化剂的创制，成功地将以往“不可聚合的”惰性环内酯转化为新型高性能可持续性高分子材料；建立了芳构化驱动碳链断裂降解新机制，为难降解的 C-C 主链高分子在温和条件下的按需降解提供新思路；并将重点探讨催化剂结构-聚合行为-聚合物结构-材料物理与降解/解聚性能的关系与调控机制。

关键词：可持续性高分子材料，生物质，降解/解聚，催化剂，聚合方法学

参 考 文 献

1. Yuan, P.; Sun, Y.; Xu, X.; Luo, Y.; Hong, M. *Nat. Chem.* **2022**, *14*, 294.
2. Xia, Y.; Yuan, P.; Zhang, Y.; Sun, Y.; Hong, M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202217812.
3. Yuan, P.; Xia, Y.; Zhang, X.; Sun, Y.; Chen, Y.; Hong, M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202501485.
4. Zhang, Z.-H.; Sun, Y.; Rajeshkumar, T.; Li, Y.; Maron, L.; Hong, M. *Nat Chem.* **2025**, *17*, 746.
5. Liang, Z.; Sun, Y.; Rajeshkumar, T.; Wang, G.; Maron, L.; Hong, M. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, DOI: org/10.1021/jacs.6c01713.
6. Wang, X.-J.; Hong, M. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 2664.

有机螺环的构筑与光电功能化

蒋佐权

苏州大学，苏州市仁爱路 199 号，215000 zqjiang@suda.edu.cn

长期以来，正交的直角结构被视为有机螺环的分子标志，其三维空间中两侧芳香环的 π 电子相互作用微弱。与之相对的是另一类分子骨架，如 1,8-二取代萘、[2.2]对环芳烷（PCP）等，它们可形成近距离的平行构型，π–π 相互作用显著，因而常用于超分子化学中以稳定空间骨架。然而，这些柔性骨架在控制给受体（D/A）空间取向方面存在不足，导致严重的非辐射能量损失，限制了其在发光材料，尤其是新兴热激活延迟荧光（TADF）材料中的应用潜力。

本课题组近年来发现，螺环 C1 位衍生物结合骨架的固有刚性，可以构建一种新颖的近平行 π 堆叠模式。这一特殊的近距离平行构型有利于跨空间电荷转移，还可利用位阻效应和重原子效应，为发光材料的效率突破、结构衍生与应用拓展提供新的化学思路。

关键词 **螺环，大位阻，空间结构，电荷转移，窄谱发光**

参 考 文 献

[1] S.-Y. Yang, Y.-K. Qu, L.-S. Liao, Z.-Q. Jiang, & S.-T. Lee, *Adv. Mater.* **2022**, *34*, 2104125.
[2] Y.-K. Qu, D.-Y. Zhou, F.-C. Kong, Q. Zheng, X. Tang, Y.-H. Zhu, C.-C. Huang, Z.-Q. Feng, J. Fan, C. Adachi, L.-S. Liao, & Z.-Q. Jiang, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2022**, *61*, e202201886.
[3] X.-Q. Wang, S.-Y. Yang, Q.-S. Tian, C. Zhong, Y.-K. Qu, Y.-J. Yu, Z.-Q. Jiang, & L.-S. Liao, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2021**, *60*, 5213.
[4] Y.-K. Qu, Q. Zheng, J. Fan, L.-S. Liao, & Z.-Q. Jiang, *Acc. Mater. Res.* **2021**, *2*, 1261.
[5] R.-H. Liu, M.-T. Li, Y.-J. Yang, S.-J. Ge, Z.-H. Qu, Z.-Q. Feng, Y. Wang, Z.-H. Yu, D.-Y. Zhou, C. Zhong, L.-S. Liao, Z.-Q. Jiang, *Adv. Mater.* **2025**, *37*, 2415951.

口头报告

于自由基极性交叉策略的功能烯烃分子绿色官能化

赵恺

南京工业大学 江苏省南京市江北新区浦珠南路 30 号 211816 ias_kzhao@njtech.edu.cn

摘要 The concept of radical-polar crossover (RPC) has emerged as a profoundly important strategy in modern organic synthesis, significantly expanding the synthetic chemist's toolbox. Its paramount importance is deeply tied to green chemistry, particularly in terms of atom economy and environmentally friendliness. On the other hand, alkenes represented by enamide scaffolds have attracted increasing attention among the chemical community as pivotal and versatile building blocks which are of recognized synthetic value in the construction of biologically and pharmaceutically active molecules. Recently, our group has developed a plethora of efficacious and robust methodologies for the β-C(sp^2)-H functionalization of enamide via oxidative RPC,[1-3] as well as the difunctionalization of enamides, vinyl azaarenes and enones via reductive RPC.[4] The synthetic importance of those methodologies was highlighted by the broad substrate scopes, outstanding functional group compatibilities and the a diverse array of synthetic applications towards various synthetically and pharmaceutically crucial lead compounds.

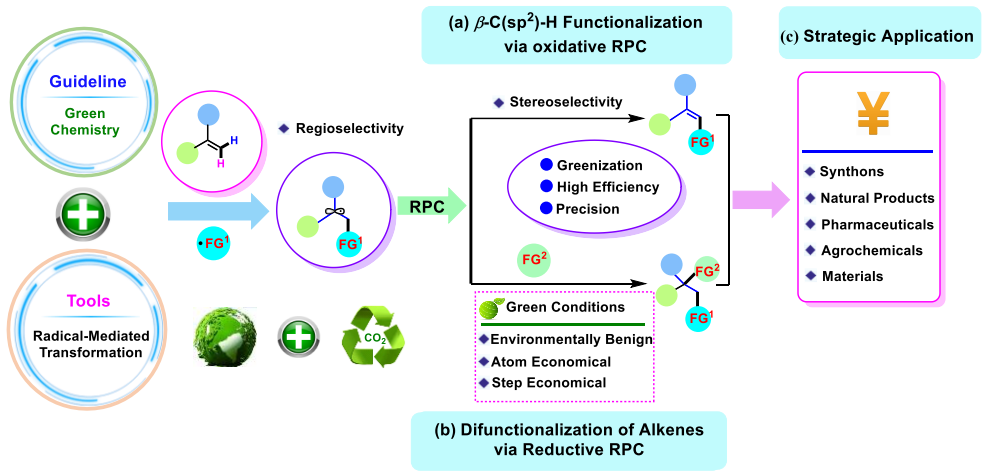


图 1： Green synthesis-driven functionalization of alkenes via radical polar crossover

参 考 文 献

[1] (a) Guo, J.-Y.; Zhang, Z.-Y.; **Zhao, K.*;** Loh, T.-P. *Chem. Sci.* **2019**, *10*, 8792. (b) Tao, J.-Y.; Wang, Y.-X.; Zhang, Q.-H.; **Zhao, K.*** *Green Chem.* **2022**, *24*, 4004. (c) Guan, T.; Guo, J.-Y.; Zhang, Q.-H.; Xu, X.-W.; Yu, X.-Y.; Zhang, Y.; **Zhao, K.*** *Green Chem.* **2022**, *24*, 6524.
[2] (a) **Zhao, K.***; Zhang, X.-C.; Tao, J-Y.; Loh, T.-P.* *Green Chem.* **2020**, *22*, 5497. (b) 831153 **Zhao, K.***; Zhang, X.-C.; Tao, J-Y.; Loh, T.-P.* *Green Chem.* **2020**, *22*, 5497. (c) Qin, Z.-B.; Ni, K.; Wang, L.; Wu, X.-D.; Zhang, Y.; **Zhao, K.*** *Chin. J. Chem.* **2024**, *42*, 2235. (d) Tao, J.-Y.; Zhao, Q.; Qin, Z.-B.; Zhang, Y.; Zhao, L.; **Zhao, K.*** *Org. Chem. Front.* **2022**, *9*, 6540.
[3] (a) Wu, X.-D.; Wang, L.; **Zhao, K.*** *Org. Lett.* **2025**, *27*, 4176. (b) **Zhao, K.*** *et al. Org. Lett.* **2020**, *22*, 9029.
[4] Zhang, Q.; Zhao, Q.; Wu, X.; Wang, L.; **Zhao, K.*** *Chin. Chem. Lett.* **2025**, *36*, 110167.421.

钯催化碳硼烷选择性 B–H 键活化

马艳娜*

郑州大学化学学院 450001 mayanna@zzuedu.cn

摘要 碳硼烷分子中的骨架电子高度离域，是一类具有芳香性的笼状结构，可以看作是苯的三维无机类似物，表现出芳香体系的许多典型性质，在能源、医药、材料科学等诸多领域展现出广阔的应用前景。因此，对碳硼烷进行选择性官能团化，从而得到多种功能性碳硼烷成为了近年来的研究热点之一，且取得了显著进展。目前碳硼烷衍生物的合成研究多集中于碳端的官能团化，或通过导向基团实现 B-H 键的选择性官能团化，而直接实现 B-H 键选择性官能团化的相关报道仍较为少见。近年来，作者一直致力于碳硼烷的选择性 B-H 键活化研究[1-5]，对碳硼烷的反应活性及位点选择性有着较为深入的认识和理解。本文系统总结了作者近年来在钯催化邻/间-碳硼烷选择性 B(9) 位官能团化方向的研究成果，并揭示了溶剂六氟异丙醇在碳硼烷选择性官能团化过程中的关键作用。

关键词 **碳硼烷; B-H 键活化；钯催化；六氟异丙醇**

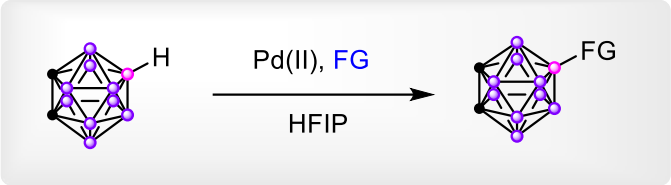


图 1：钯催化邻碳硼烷的选择性 B(9)-H 键官能团化

参 考 文 献

[1] Lei, C.; Lu, W.; Shen, T.; Huang, M.; Wu, Y.; Wei, D.; Ma, Y.-N.; Chen, X. *Nat. Catal.* **2026**, *9*, 161-172.
[2] Liang, Y.-H.; Kang, J.-X.; Wang, Y.; Li, Y.-G.; Cao, H.-J.; Zhao, Q.; Chen, X.; Ma, Y.-N. *Chem* **2026**, *12*, 102788.
[3] Ma, Y.-N.; Ren, H.; Wu, Y.; Li, N.; Chen, F.; Chen, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 7331.
[4] Ma, Y.-N.; Gao, Y.; Ma, Y.; Wang, Y.; Ren, H.; Chen, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 8371.
[5] Wang, Y.; Li, Y.-G.; Wang, M.-M.; Li, L.-X.; Chen, X.; Ma, Y.-N. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 7646.

催化氮宾转移研究进展：新催化剂、新反应与新应用

王浩*

元素有机化学全国重点实验室，南开大学化学学院，天津市，300071
hao@nankai.edu.cn

摘要 围绕氮宾介导的合成化学，报告中主要汇报交流最新的研究进展：1. 创制双齿配位手性铱催化剂：设计并合成了新型双齿配位手性铱催化剂，成功实现氮宾介导的碳(sp^3)–氢键及非活化烯烃的高效不对称催化转化，显著提升了反应的立体选择性和效率，为惰性碳–氢键功能化提供了全新策略。2. 发展金属–配体协同催化体系：通过金属–配体协同作用，构建了氮宾介导的杂原子胺化新体系，突破了传统胺化方法的局限，实现了氮–杂原子键的高选择性构筑，为复杂分子合成开辟了新途径。3. 建立氮宾介导的糖肽修饰方法：开发了基于氮宾化学的糖肽精准修饰新策略，显著提高了糖苷化反应的效率和特异性，为生物活性分子的设计与合成提供了高效工具。

关键词 氮宾、手性催化剂、不对称催化

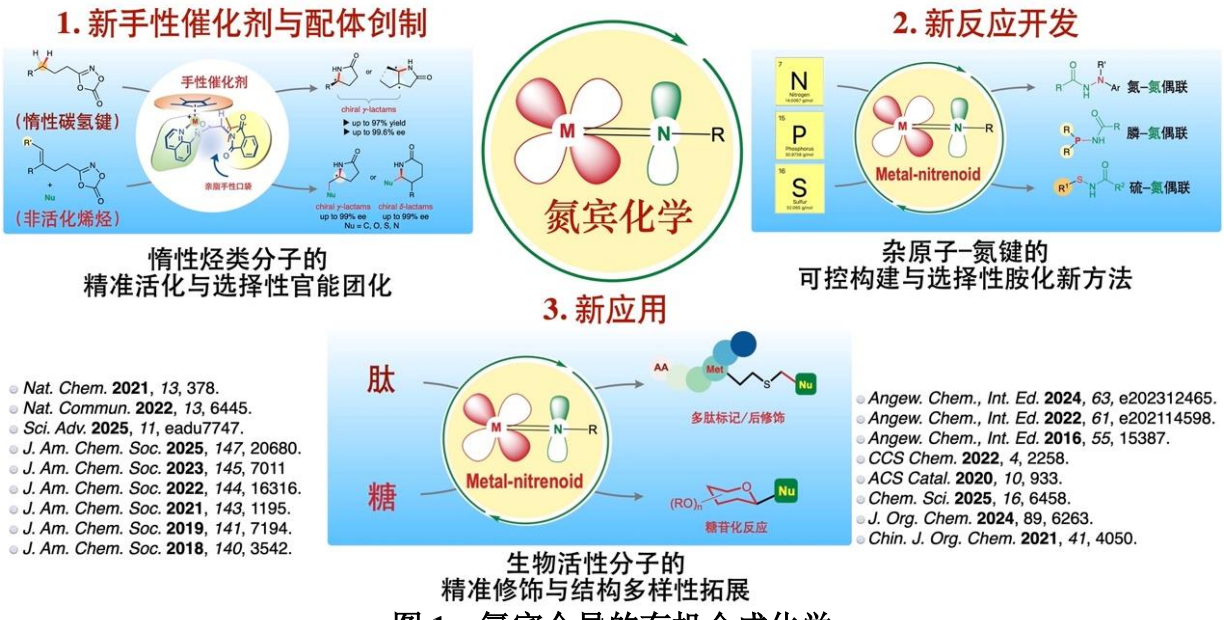


图 1：氮宾介导的有机合成化学

参 考 文 献

[1] Fan, Q., Bai, Z., He, G., Chen, G., Wang, H.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 20680–20692.
[2] Zhu, S., Zhang, H., Sun, B., Bai, Z., He, G., Chen, G., Wang, H.* *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 6458-6467.
[3] Bai, Z., Wei, Z., Zhu, S., He, G., Wang, H.,* Chen, G.* *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eadu7747.
[4] Huang, Y., Zhu, S., He, G., Chen, G., Wang, H.* *J. Org. Chem.* **2024**, 89, 6263–6273.
[5] Zhu, S., He, W., Shen, G., Bai, Z., He, G., Wang, H.,* Chen, G.* *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *63*, e202312465.
[6] Bai, Z., Zhu, S., Hu, Y., Yang, P., Chu, X., He, G., Wang, H.,* Chen, G.* *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 6445.
[7] Wang, H., Jung, H., Song, F., Zhu, S., Bai, Z., Chen, D., He, G., Chang, S.,* Chen, G.* *Nat. Chem.* **2021**, *13*, 378-385

Dual Polarized Alkene Chemistry: From Stable Enamines to AAAs

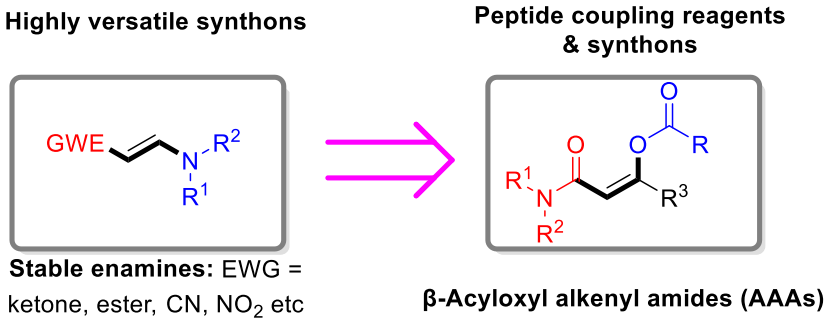
Jie-Ping Wan*

Jiangxi Normal University, Nanchang 330022, China

Email: wanjieping@jxnu.edu.cn

Dual polarized alkenes which containing electron donating and electron withdrawing groups in the two ends of the C=C double bond possess distinctive chemical reactivity. The balanced HOMO and LUMO activation in such dual polarized alkenes brings them with highly enriched and divergent transformation modes while keeping the sound stability. Our research efforts in the dual polarized alkenes such as stable enamines and β-acyloxy alkenyl amides (AAAs) have disclosed both diverse synthetic reactions in these scaffolds and their application in discovering synthetic reagents. Stable enamines are highly versatile synthons in a large number of different organic reactions for diversity oriented synthesis.[1] On the other hand, besides acting as synthons, AAAs have been proven as crucial activation platform of carboxylic and amino acids. The facile synthesis of AAAs leads to the discovery of new peptide coupling reagents.[2]

Key words: Dual polarization; Enamines; β-Acyloxy alkenyl amides; Methodology; Coupling reagents



Scheme 1 Structure and main application of stable enamines and AAAs

参 考 文 献

[1] a) Zhao, B.; Liu, Y.; Wan, J.-P. *Chem. Commun.* **2025**, *61*, 13852-13863; b) Wang, C.; Liu, J.; Wan, J.-P. *Adv. Synth. Catal.* **2025**, *367*, e9583; c) Han, Y.; Zhou, L.; Wang, C.; Feng, S.; Ma, R.; Wan, J.-P. *Chin. Chem. Lett.* **2024**, *35*, 108977; d) Wan, J.-P.; Gao, Y. *Chem. Rec.* **2016**, *16*, 1164-1177.

[2] a) Cao, S.; Zhong, Z.; Chen, D.; Song, W.; Liu, Y.; Wan, J.-P. *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eaea4120; b) Chen, X.; Liu, Y.; Wan, J.-P. *Chem. Chem. Lett.* **2026**, DO: 10.1016/j.cclet.2026.112469; c) Tong, W.; Gao, H.; Yao, W.; Liu, J.; Wan, J.-P. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 4234-4239.

钯/氮杂卡宾催化偕二氟环丙烷参与的 3,3'-还原消除反应

吕雷阳*

中国人民大学化学与生命资源学院，北京市海淀区中关村大街 59 号，100872
*Email: lvleiyang2020@ruc.edu.cn

摘要 偕二氟环丙烷是一类结构特殊、容易制备的氟烷基化试剂。我们以钯/氮杂环卡宾催化偕二氟环丙烷开环作为新型 2-氟代烯丙基亲电试剂，结合 π 型两可亲核试剂中的硬亲核端作为硬路易斯碱，优先与金属钯中心配位，在大位阻氮杂卡宾配体的作用下促进软碳原子在空间形成拥挤的内球，历经七元环过渡态的远端 3,3'-还原消除，分别高效、高选择性地实现了支状、链状、顺式及反式烯基氟化合物的合成。该反应机制从根本上解决了偕二氟环丙烷开环转化受热力学控制的单一局限性，并能应用于烯基氟修饰的复杂天然产物及药物分子的高效构建。

关键词 偕二氟环丙烷；钯催化；氮杂环卡宾；还原消除；小环化学

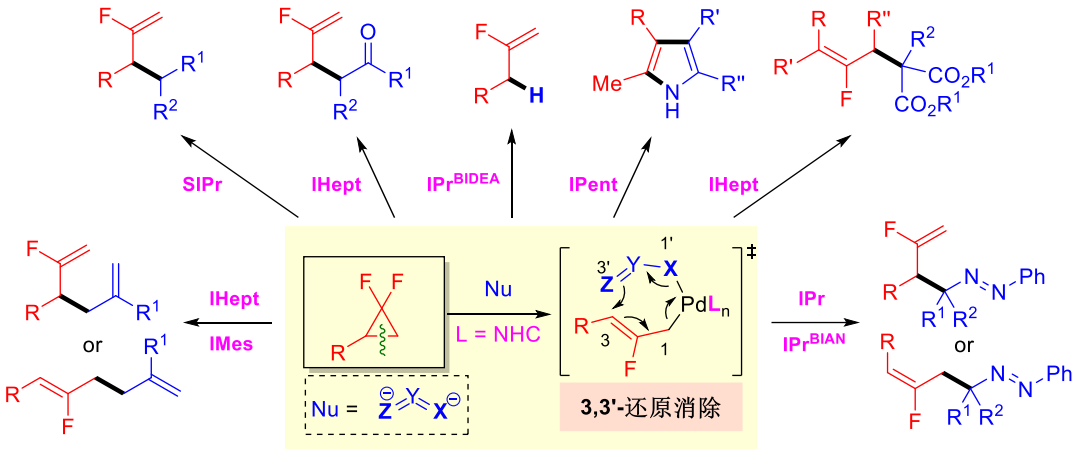


Fig. 1 偕二氟环丙烷开环参与的3,3'-还原消除反应

参 考 文 献

[1] Qian, H.; Morais, G. N.; Colbaugh, K. E.; Su, J.; Chen, Z.; Li, Z.*; Chen, S.*; **Lv, L.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025,** *64*, e202517878.
[2] Qian, H.; Cheng, Z. P.; Luo, Y.; **Lv, L.***; Chen, S.*; Li, Z. * *J. Am. Chem. Soc.* **2024,** *146*, 24-32.
[3] Qian, H.; Nguyen, H. D.; **Lv, L.***; Chen, S.*; Li, Z.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023,** *62*, e202303271.
[4] **Lv, L.***; Li, C.-J.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021,** *60*, 13098-13104.
[5] **Lv, L.***; Qian, H.; Ma, Y.; Huang, S.; Yan, X.; Li, Z.* *Chem. Sci.* **2021,** *12*, 15511-15518.
[6] **Lv, L.***; Qian, H.; Crowell, A. B.; Chen, S.; Li, Z.* *ACS Catal.* **2022,** *12*, 6495-6505.
[7] **Lv, L.*;** Su, J.; Li, Z. *Org. Chem. Front.* **2024**, *11*, 6518-6533.
[8] Liu, W.; Ma, Y.; Huang, Q.; Sheng, J.*; **Lv, L.*;** Li, Z.* *Org. Lett.* **2025**, *27*, 2151-2156.

硅手性官能团化硅杂环的不对称催化合成研究

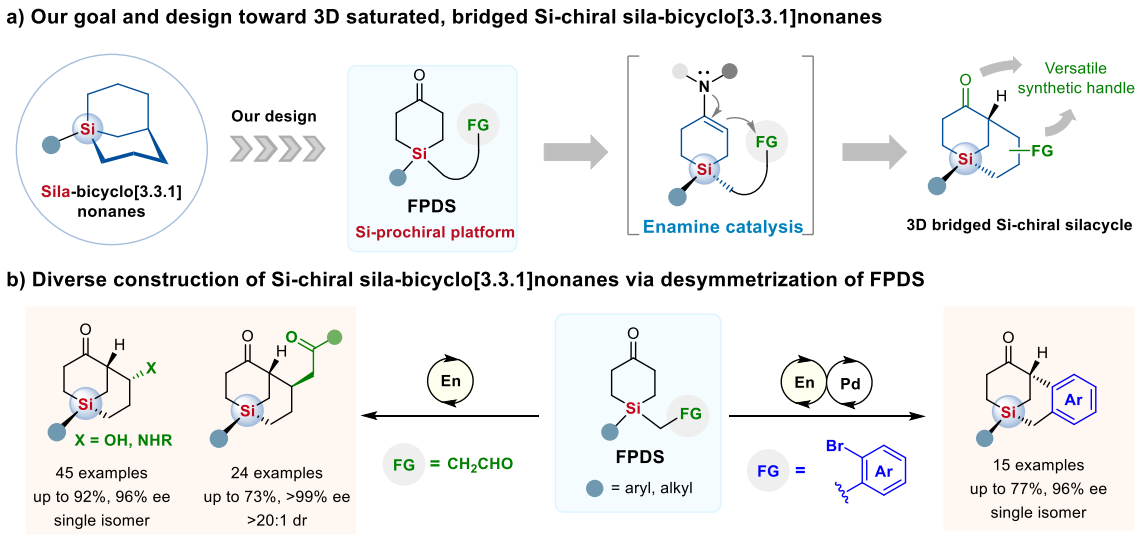
余金生*

华东师范大学，上海，200062

*Email: jsyu@chem.ecnu.edu.cn

摘要 硅手性有机硅烷在合成化学、药物研发和材料科学等领域应用日益广泛，其高效高选择性合成获得化学家们越来越多的关注。尽管已取得一定进展，但高效高选择性构建饱和富sp^3碳的硅手性硅杂环体系仍面临挑战，这主要源于缺乏结构灵活、反应多样、适用于多样性导向不对称合成的硅前手性平台分子。为此，我们设计发展了一类官能团化前硅手性4,4-二取代硅杂环己酮（FPDS），将其作为通用的前硅手性合成平台，实现了广泛存在于天然产物及活性分子且富含sp^3碳结构的双环[3.3.1]壬烷骨架的硅类似物的多样性合成。FPDS平台可通过新设计的串联S_N2-取代/Krapcho-脱酯基反应作为关键步骤高效构建硅杂环己酮核心而方便合成。所得FPDS的硅原子上连接有3-氧代丙基或邻溴苄基官能团，通过前所未有的多种催化去对称化碳-碳成键反应，如：手性烯胺催化的分子内羟醛反应、串联Wittig/迈克尔加成反应、亚胺形成/Mannich串联反应，以及手性烯胺/钯协同催化的分子内α-芳基化反应，成功实现了系列官能团化且兼具硅中心和碳中心手性的硅杂双环[3.3.1]壬烷的高对映选择构建。所获得的硅手性硅杂桥环可作为一类硅手性平台分子用于结构多样的硅手性硅杂环的制备，及药物分子的后期含硅修饰。而且该方法是高对映选择性构建硅手性硅杂桥环的首例报道，不仅拓展了硅手性硅杂环的化学空间，也为结构新颖的硅杂桥环不对称催化构建提供新思路。

关键词：有机硅化学；双功能前硅手性平台；硅手性硅烷；有机催化；金属/有机协同催化



Scheme 1 Design of Si-prochiral platform and its application toward Si-chiral sila-bicyclo[3.3.1]nonanes

参 考 文 献

[1] Ye, Z.-T.; Wu, Z.-W.; et al.; **Yu J.-S.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e7019464.

[2] Ye, Z.-T.; Wu, Z.-W.; Zhang, X.-X.; Zhou J.; **Yu J.-S.*** *Chem. Soc. Rev.* **2024**, *53,* 8546.

[3] Zhang, X.-X.; Tang, D.-L.; et al.; Zhou J.*; **Yu J.-S.*** *Sci. China Chem.* **2026**, *69,* 266-275.

[4] Zhang, X.-X.; Gao, Y.; Zhang, Y.-X.; Zhou, J.; **Yu, J.-S.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, e202217724.

[5] Mu, B.-S.; Gao, Y.; et al..; Wang, X.*; **Yu, J.-S.***; Zhou J.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, e202208861.

不对称偶联反应构建硫手性化合物

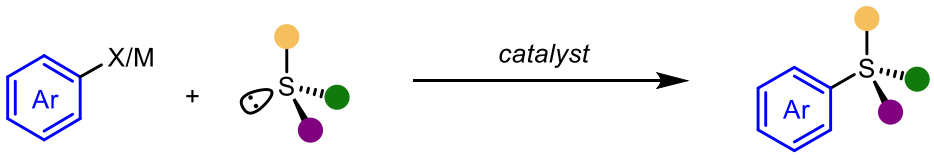
杨俊锋

复旦大学化学系，上海市杨浦区淞沪路 2005 号 200438

Email:yangjf@fudan.edu.cn

摘要 硫原子具有多种氧化态及独特的结构、理化性质与药代动力学特性，广泛存在于生物活性分子、药物及手性配体中[1]。我们针对“多组分多位点反应的化学和立体选择性调控”这一科学问题，利用过渡金属催化剂，结合新配体和新策略，实现了一系列芳基取代的硫手性骨架的构建，解决了一些手性化合物高立体选择性合成的长期难题，并揭示了底物和配体之间的弱相互作用对立体选择性调控起着关键作用[2-16]。

关键词 能量转移；弱相互作用；硫手性；不对称偶联



参 考 文 献

[1] Ilardi, E. A.; Vitaku, E.; Njardarson, J. T., *J. Med. Chem.* **2014**, *57*, 2832; (b) Greenwood, N. S.; Boyer, Z. W.; Ellman, J. A.; Gnamm, C.,. *J. Med. Chem.* **2025**, *68*, 4079.
[2] Zhao, G.; Wu, Y.; Wu, H.-H.; **Yang, J.***; Zhang, J. *, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 17983.
[3] Yang, B.; Cao, K.; Zhao, G.; **Yang, J.***; Zhang, J. *, *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 15468.
[4] Li, S.; Chen, Q.; **Yang, J.***; Zhang, J.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202202046.
[5] Ma, C.; Sun, Y.; Liu, S.; Li, Z.-M.; **Yang, J.***; Guo, H.*; Zhang, J.*, *Chem Catal.* **2022**, *2*, 3196.
[6] Gao, S.; Wang, C.; **Yang, J.***; Zhang, J. *, *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 1301.
[7] Ma, C.; Sun, Y.; **Yang, J.***; Guo, H. *; Zhang, J. *, *ACS Cent. Sci.* **2023**, *9*, 64.
[8] Qi, S.; Ye, W.; Hua, Y.; Pan, L.; **Yang, J.***; Zhang, J.*, *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 357.
[9] 10. Shi, Y.; Yuan, Y.; Li, J.; **Yang, J.**;* Zhang, J.,* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 17580.
[10] 11. Yuan, Y.; Han, Y.; Zhang, Z.-K.; Sun, S.; Wu, k.; Li, J.; **Yang, J.**;* Zhang, J.,*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202409541.
[11] 12. Zhang, G.; Yang, B.; **Yang, J.**;* Zhang, J., * *J. Am. Chem. Soc.* **2024**. *146*, 5493.
[12] 13. Cao, K.; Han, J.; Ye, W.; Hu, D.; Ye, Z.; **Yang, J.**; * Zhang, J.*; Chen, F.*, *Adv. Sci.* **2024**, *11*, 2403470.
[13] 14. Ma, C.; Wang, X.; Zhang, J.; * **Yang, J.,** * *Nat. Commun.* **2025**, 10.1038/s41467-025-60621-8.
[14] 15. Yuan, Y.;He, Y.; Tian, X.; Ye, W.; Pan, L.; Zhang, J.; * **Yang, J.,** * *CCS Chem.* **2025**, *DOI: 10.31635/ccschem.025.202505937*.
[15] 16. Yuan, Y.; Tian, X.; Zheng, H.; Li, Y.; Zhang, J.; * **Yang, J.,** * *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202506243.
[16] Yuan, Y., Zhu, X., Cheng Z., Zhao, Z., Hu, K., Zhang, J. * and **Yang, J.** * *Nat. Chem.* **2026**, *DOI: 10.1038/s41557-026-02146-1*

电催化析氢驱动 C-H 官能化

梁雅婷，冯佳仪，刘珂，夏宇航，洪磊，张旭，张胜*

安徽大学，合肥市经济技术开发区九龙路 111 号，230601

shengzhang@ahu. edu. cn

摘要 C(sp^3)-H 键的直接官能团化反应能够将简单分子高效转化为高附加值的复杂分子，长期以来被视为合成化学中的“圣杯”。然而，由于 C(sp^3)-H 键的高键能，这类反应通常需要剧烈的反应条件或引入特殊的导向基团，严重限制了其应用范围。析氢反应（HER）是能源化学中至关重要的转化过程，作为一种逆热力学反应（ΔG ＞ 0），它为传统有机转化面临的挑战提供了新的解决思路。[1]基于仿酶设计理念，我们致力于开发新型析氢催化剂，并提出了析氢催化策略：在还原条件下，C-H 键以氢气的形式断裂，生成碳负离子中间体，进而实现官能团化。最近，我们相继发展了多种钴基和铬基 HER 催化剂[2-6]，并成功实现了烯丙位 C-H、炔丙位 C-H 以及联烯基 C-H 的选择性官能团化反应。

关键词 析氢催化；电还原；C-H 官能化

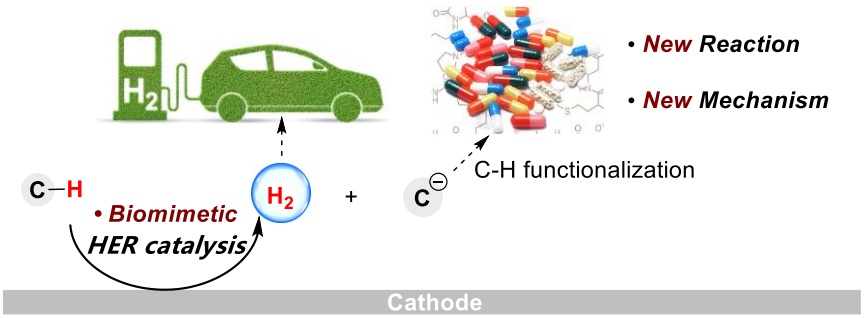


图 1：电催化析氢驱动 C-H 官能化

参 考 文 献

[1] Zhang, S.; Li, M.-B. *Tetrahedron Chem* **2024**, *11*, 100080.
[2] Zhang, S.; Liang, Y.; Liu, K.; Zhan, X.; Fan, W.; Li, M.-B.; Findlater, M. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 14143-14154.
[3] Liang, Y.; Feng, J.; Li, H.; Wang, X.; Zhang, Y.; Fan, W.; Zhang, S.; Li, M.-B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202400938.
[4] Liu, K.; Lei, M.; Li, X.; Zhang, X.; Zhang, Y.; Fan, W.; Li, M.-B.; Zhang, S. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 2897.
[5] Zhang, S.; Hong, L.; Feng, J.; Wang, M.; Hu, J.; Zhang, Y.; Li, M.-B. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 8435.
[6] Feng, J.; Xia, Y.; Shen, M.; Wang, J.; Fan, W.; Zhang, S.; Li M.-B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202508369.

铑催化的不对称氢甲酰化反应研究

李秀秀，张绪穆

南方科技大学，广东省深圳市南山区学苑大道 1088 号，518055

*Email: lixx7@sustech.edu.cn

摘要 不对称氢甲酰化反应(Asymmetric Hydroformylation, AHF)是指烯烃与合成气 (CO/H_2) 在手性催化剂的作用下生成多一个碳原子的光学醛类化合物的方法，具有原子经济性高、产物附加值高等优点。由于该反应需要同时有效地控制化学选择性(氢甲酰化、氢化和异构化)、区域选择性(支链醛/直链醛, b:l)和对映选择性(ee 值)，使得烯烃的不对称氢甲酰化是一类十分具有挑战性的不对称催化反应。

近年来，我们在金属铑催化的不对称氢甲酰化反应研究方面取得系列研究进展：（1）发展能够突破 Keulemans 规则的不对称氢甲酰化方法，实现高化学、区域和对映选择性的构建手性季碳醛；（2）采用去对称化氢甲酰化策略，高效、高选择性地一步构筑多手性中心醛类化合物。

关键词 不对称氢甲酰化；手性季碳中心；多手性中心

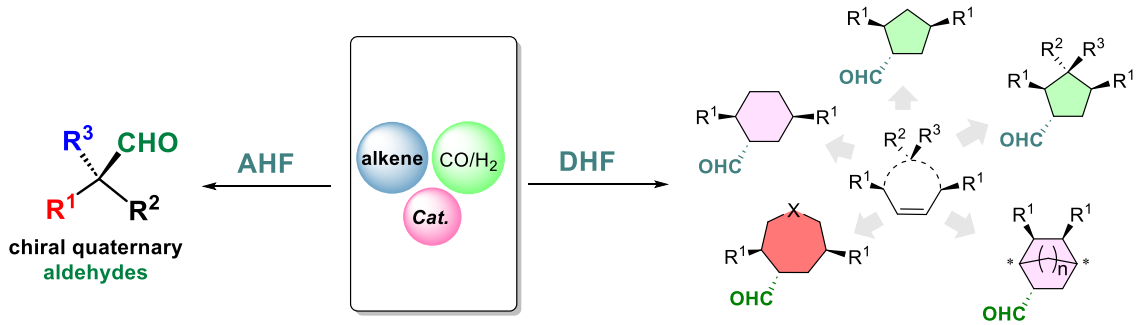


Fig. 1 Rhodium-catalyzed asymmetric hydroformylation

参 考 文 献

[1] Ren, T.; You, C.*; Yang, Y; Zheng, J.; Li, L.; Zhang, X.*; Li, X.* *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, *148*, 8823-8831.
[2] Ren, T.; Ren, T.; You, C.*; Zhang, X.*; Li, X.* *Org. Lett*. **2026**,*28*,3517−3521.
[3] Zhu, J; You, C.; Li, X.*; Zhang, X.* *Org. Lett.* **2026**, *28*, 2912-2917.
[4] Zhang, D.; Zheng, J.; You, C.; Li, L.; Chung, L. W.; Zhou, Q.; Li, S.; Ren, T.; Yang, Y.*; Zhang, X.*; Li, X.* *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 7886−7896.
[5] Li, S.; Zhang, D.; Purushothaman, A.; Lv, H.; Shilpa, S.; Sunoj, R. B.*; Li, X.*; Zhang, X.* *Nat. Commun*. **2024**, *15,* 6377.
[6] Li, X.; You, C.; Yang, J.; Li, S.; Zhang, D.; Lv, H.*; Zhang, X.* *Angew. Chem. Int. Ed*. **2019**, *58*, 10928-10931.

铜催化的不对称自由基反应构建手性硫亚胺

Access to Chiral Sulfilimines via Copper-Catalyzed Asymmetric Radical Pathway

肖纪超*，李兴伟*

陕西师范大学，西安市长安区西长安街 620 号，710119

jichaoxiao@snnu.edu.cn

摘要：手性硫原子中心是众多生物活性分子（包括已获 FDA 批准的药物及农用化学品）中至关重要的药效团与结构单元。其中，硫亚胺作为硫氧化物的氮杂类似物，具有独特的四价硫 S(IV)立体中心，在化学与生物学领域均表现出显著的应用潜力。然而，由于硫原子易对过渡金属催化剂产生强配位与毒化作用，其不对称合成长期面临严峻挑战[1-4]。

针对上述挑战，我们近期发展了铜催化的不对称自由基反应策略，在温和条件下成功实现系列手性硫亚胺骨架的高效构建。包括：1）通过 HAT 介导的自由基-自由基偶联实现（杂）芳烃 C-H 不对称硫亚胺化反应[5]；2）通过氮自由基介导的远程 C(sp^3)–H 或 C(sp^3)–C(sp^2)键断裂，实现次磺酰胺的高对映选择性 *S*-烷基化反应[6]；3）基于铜催化的自由基接力机制，实现大位阻末端炔烃的三氟甲基-硫亚胺化反应，一步构建具有轴手性的乙烯基硫亚胺结构[7]；4）通过去耦合的光-铜协同催化策略实三氟甲基芳烃的对映选择性脱氟自由基硫亚胺化反应[8]。该系列研究为手性硫（IV）中心的多样化构筑提供了新途径，也为进一步拓展该类手性分子在药物及功能材料中的应用奠定了基础。

关键词：不对称自由基反应；铜催化；硫手性；手性硫亚胺

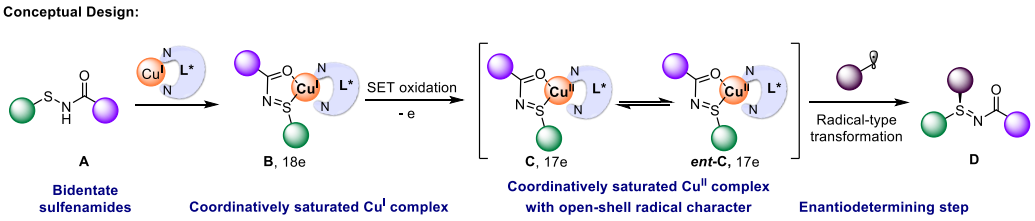


图1：Access to chiral sulfilimines via copper-catalyzed enantioselective radical strategy

参 考 文 献

[1] N. S. Greenwood, A. T. Champlin, J. A. Ellman*. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 17808.

[2] Q. Liang, X. Zhang, M. E. Rotella, Z. Xu, M. C. Kozlowski, T. Jia*. *Nat. Catal.* **2024**, *7*, 1010.

[3] L.-W. Fan, J.-B. Tang, L.-L. Wang, Z. Gao, J.-R. Liu, Y.-S. Zhang, D.-L. Yuan, L. Qin, Y. Tian, Z.-C. Chen, F. Liu, J.-M. Xiang, P.- J. Huang, W.-L. Liu, C.-Y. Xiao, C. Luan, Z.-L. Li, X. Hong*, Z. Dong*, Q.-S. Gu*, X.-Y. Liu*. *Nat. Chem.* **2025**, *18*, 142.

[4] J.-B. Tang, Y.-S. Zhang, C. Luan, L.-W. Fan, J. Fu, F. Liu, C.-Y. Xiao, Z.-Y. Zou, Q. Song, P. Yu, X.-Y. Liu*, Q.-S. Gu*. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 14492.

[5] Y. Wang, Y. Mu, X. Han, **J. Xiao***, G. Huang, F. Wang, X.-X. Li*, X. Li*. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 38931.

[6] B. Wei, J. Wang, L. Zhu, X.-X. Li, K. Jiao, **J. Xiao***, G. Zheng*, X. Li*. *CCS Chem.* **2026**, DOI: 10.31635/ccschem.025.202506960.

[7] W. Wang, Q. Yang, Y. Yao, L. Hu, M. Jiang, J. Tan, G. Zheng*, **J. Xiao***, X. Li*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, 65, e23530.

[8] T. Jia, **J. Xiao***, Y. Mu, X. Wu, X. Li*. *ChemRxiv,* **2026**, doi.org/10.26434/chemrxiv.15000906/v1.

硼氮杂芳烃官能团化反应研究

张华*，梁旖璇，张安冉，杜承谕，刘刚勇，陈丞凯

中南民族大学，化学与材料科学学院，湖北省武汉市洪山区民族大道 182 号，430074

huazhang@scuec.edu.cn

摘要 硼氮杂芳烃是一类通过将芳烃中的碳碳单元替换为等电子的硼氮单元而构建的有机化合物。这类化合物兼具芳香性与极性 B–N 键，在光电材料及生物医药领域展现出独特性能。在课题组前期有机硼化学研究工作的基础上[1-5]，近年来我们围绕硼氮杂芳烃官能团化反应开展了一些研究，主要包括：（1）利用有机硼催化剂，成功发展了硼氮杂芳烃 B–H 键芳基化反应及去芳构化硅氢化反应；（2）利用锌催化剂，高效实现了硼氮杂芳烃 B–H 键炔基化反应。

关键词 硼氮杂芳烃；B–H 键官能团化；芳基化；去芳构化；炔基化

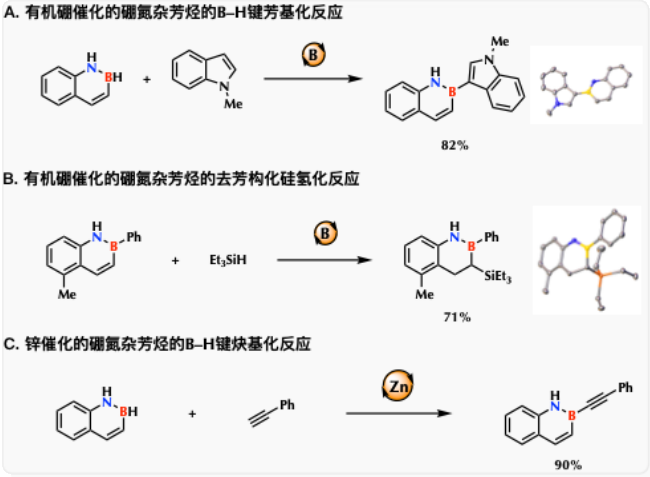


图 1：硼氮杂芳烃官能团化反应研究

参 考 文 献

[1] For site-selective C–H borylation of indoles, see: (a) Zhong, Q.; Qin, S.; Yin, Y.; Hu, J.; Zhang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 14891; (b) Zhan, B.; Lv, J.; Wu, J.; Zhang, H. *Chem Catal.* **2024**, *4*, 100975; (c) Wang, L.; Zhong, Q.; Zou, Y.; Yin, Y.; Wu, A.; Chen, Q.; Zhang, K.; Jiang, J.; Zhao, M.; Zhang, H. *Chem. Sci.* **2021**, *12*, 15104; (d) Zou, Y.; Zhang, B.; Wang, L.; Zhang, H. *Org. Lett.* **2021**, *23*, 2821. (e) Zhang, B.; Zou, Y.; Wang, L.; Zhang H. *Chem. Commun.* **2021**, *57*, 11185.

[2] For radical borylation of C–X bonds, see: (a) Du, L.; Zhang, B.; Ji, S.; Cai, H.; Zhang, H. *Sci. China Chem.* **2023**, *66*, 534; (b) Yin, C.; Luo, L.; Zhang, H. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 1701; (c) Ji, S.; Qin, S.; Yin, C.; Luo, L.; Zhang H. *Org. Lett.* **2022**, *24*, 64; (d) Li, X.; Wan, Z.; Hu, X.; Zhang, H. *Org. Chem. Front.* **2022**, *9*, 3034; (e) Du, L.; Sun, L.; Zhang, H. *Chem. Commun.* **2022**, *58*, 1716; (f) Feng, K.; Tang, S.; Cao, J.; Li, L.; Hu X.; Zhang H. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 14172.

[3] For intramolecular directed electrophilic C–H borylation, see: (a) Liang, Y.; Du, C.; Dong, C.; Cao, J.; Xu, Y.; Zhang, H. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 4650; (b) Lv, J.; Liang, Y.; Ouyang, Y.; Zhang, H. *Org. Lett.* **2024**, *26*, 3709.

[4] For photochemical transformation of organoboron compounds, see: (a) Tang, S.; Xu, W.; Zhang, H. *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 13754; (b) Tang, S.; Wang, S., Zhang, H. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 3471.

[5] For boron-stereogenic center construction, see: Zhan, B.; Ren, L.-Q.; Zhao, J.; Zhang, H.; He, C. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 438.

联芳基半硼酸及其阻转选择性反应

窦晓巍

中国药科大学理学院化学系　江苏省南京市江宁区龙眠大道 639 号　211198　dxw@cpu.edu.cn

摘要　环状联芳基试剂的阻转选择性开环反应是精准构建轴手性联芳化合物的重要方法[1-2]。然而，现有环状联芳基试剂在反应特性、适用反应类型、产物多样性等方面仍存在局限[3]。针对该问题，我们课题组以有机硼酸的特性与新试剂开发需求之间的匹配性为切入点，开发了与现有联芳基试剂特性互补的联芳基半硼酸试剂，发展了其钯催化阻转选择性偶联和铑催化阻转选择性加成反应，实现了多样性手性联芳化合物的不对称合成[4-6]。该研究为手性联芳骨架的精准构建提供了新试剂和新方法。

关键词　不对称催化　轴手性　有机硼试剂　过渡金属催化

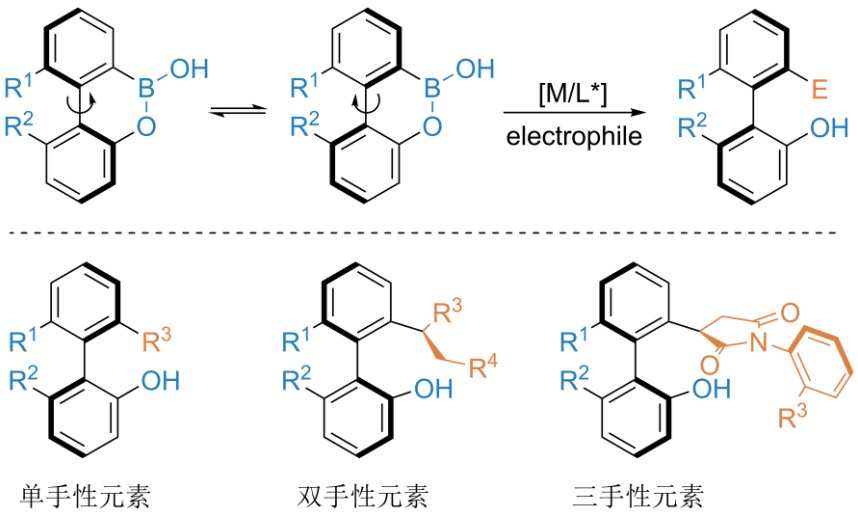


图 1：联芳基半硼酸的动态动力学不对称转化

参 考 文 献

[1] Zhang, X.; Zhao, K.; Gu, Z. *Acc. Chem. Res.* **2022**, *55*, 1620.
[2] Wang, G.; Huang, J.; Zhang, J.; Fu, Z. *Org. Chem. Front.* **2022**, *9*, 4507.
[3] Wu, C.; Jin, Y.; Zhang, X.; Gao, R.; Dou, X. *Eur. J. Org. Chem.* **2024**, *27*, e202400402.
[4] Yang, Y.; Wu, C.; Xing, J.; Dou, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 6283.
[5] Jin, Y; Meng, R.; Wu, C.; Zhang, X.; Xing, J.; Dou, X. *Org. Lett.* **2025**, *43*, 12142.
[6] Wu, C.; Jin, Y.; Shangguan, P.; Dou, X. *unpublished results*.

功能性手性含氮杂环的催化不对称构建

张雅琪，廖委聪，邱立勤*

中山大学化学学院 广东省手性分子与药物发现重点实验室 广东广州番禺大学城外环东路 132 号 510006

qiuliqin@mail.sysu.edu.cn

摘要 近年来，本课题组围绕功能性手性含氮杂环的高效构建开展系统研究。针对手性含氮杂环不对称合成中区域选择性、对映选择性与骨架构建难以兼顾等问题，聚焦喹唑啉酮、咔啉、蝶啶及嘧啶并杂环等代表性骨架，发展了多种过渡金属催化及无金属构建策略，实现了中心手性、轴手性及稠合杂环的精准合成。依托课题组在手性含 P 配体与催化剂设计方面的长期积累，进一步建立了以铜、铑、铱及镍/铝双金属催化为代表的研究体系，逐步形成了“以催化体系创新促进功能性手性含氮杂环构建”的研究方向。

关键词 不对称催化；过渡金属催化；含氮杂环；配体设计；骨架构建

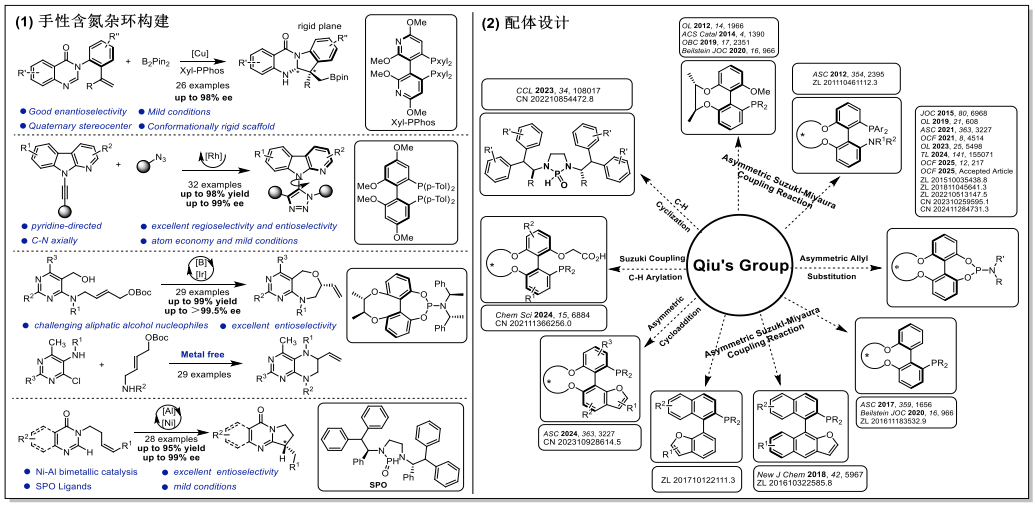


图 1：手性含氮杂环的高效构建与配体设计研究

参 考 文 献

[1] Wang, S.; Li, J.; Miao, T.; Wu, W.; Li, Q.; Zhuang, Y.; Zhou, Z.; Qiu, L. *Org. Lett.* **2012**, *14*, 1966 – 1969.

[2] Jiang, X.; Chen, X.; Li, Y.; Liang, H.; Zhang, Y.; He, X.; Chen, B.; Chan, W. T. K.; Chan, A. S. C.; Qiu, L. *Org. Lett*. **2019**, *21*, 608 – 613.

[3] Pan, B.; Qian, X.; Zhang, Y.; Jiang, L.; Cao, R.; Qiu, L. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 5498 – 5503.

[4] Zhang, Y.; Ni, Q.; Pan, B.; Jiang, L.; Qiu, L. *Chin. Chem. Lett.* **2023**, *34*, 108017.

[5] Chen, B.; Pan, B.; He, X.; Jiang, L; Chan, A. S. C.; Qiu, L. *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 6884.

[6] Qin, S.; Zhang, Y.; Jiang, L.; Tse, M. K.; Chan, A. S. C.; Qiu, L. *Green Chem.* **2024**, *26*, 10299 – 10307.

[7] Pan, B.; Wu, Y.; Zhao, L.; Cao, R.; Qiu, L. *Org. Chem. Front*. **2025**, *12*, 7127 – 7135.

[8] Liao, W.-C.; Zhang, Y.; Jiang, L.; Liu, Y.; Qiu, L. *Org. Lett*. **2026**. DOI: 10.1021/acs.orglett.6c00260.

[9] Zhang, Y.; Liao, W.-C.; Yang, T.-M.; Qiu, L. *Org. Lett*. **2026**. DOI: 10.1021/acs.orglett.6c00408.

光诱导双功能铁催化 C(sp^3)–H 键选择性功能化研究

金云鹤 [1,*]，王丽芳 [1]，张永强 [1]，张晴晴 [1]，甘子玉 [1]，刘书扬 [1]

[1] 大连理工大学化学学院，辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号，116024

*Email: jinyh18@dlut.edu.cn

摘要 碳氢键选择性转化相较于传统合成方法可显著提升反应效率与原子经济性。尤其是以甲烷为代表的轻质烷烃，其 C–H 键活化具有来源丰富、清洁环保等优势，契合绿色化学与可持续发展的需求。本课题组致力于发展新型光诱导碳氢键催化转化体系，重点构建双功能铁催化体系，成果如下：

独立揭示 Fe–Cl 配合物光诱导配体–金属电荷转移（LMCT）机制，建立了温和条件下高活性氯自由基生成策略，实现轻质烷烃 C(sp^3)–H 键的高效转化，并拓展至甲烷等多种 C(sp^3)–H 键的官能团化反应，为后续多功能铁催化体系的构建提供了基础平台。

在此基础上，进一步构建双功能铁催化体系，实现铁催化多重反应特性的协同耦合：融合铁的光催化 α-均裂能力与过渡金属氧化还原催化能力，在单一催化循环中实现烷烃 C(sp^3)–H 键活化与烯基化顺反选择性调控，以烷烃为碳源合成热力学不稳定的顺式烯烃；融合铁的光催化与路易斯酸催化能力，从廉价易得的芳胺与烷烃/羧酸出发，在单一铁催化体系中串联实现芳胺原位重氮化、光诱导 LMCT 驱动的 C(sp^3)–H 键活化/脱羧及路易斯酸催化的[3,3]-σ 重排环化，一锅法高效合成吲哚骨架。

关键词 有机光催化；碳氢键活化；丰产金属催化；配体金属电荷转移；绿色合成

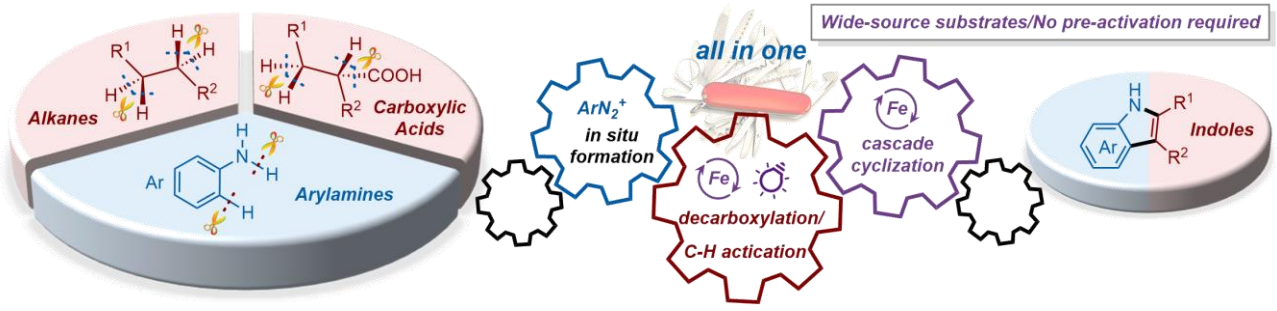


Fig 1. Photo-driven bifunctional iron-catalyzed one-pot assembling of indoles

参 考 文 献

[1] Jin, Y.* et al. *Nat. Commun.* **2026**, *17*, 1469.

[2] Jin, Y.* et al. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 8619.

[3] Jin, Y.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202509549.

[4] Jin, Y.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202204918.

[5] Jin, Y.* et al. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 3306-3313.

高价碘催化的烯烃选择性氟化

王紫璇[1,2]，Ryan Gilmour[2*]

[1] 中国科学院大学，北京市怀柔区怀北镇怀北庄 380 号，101408

[2] University of Münster, Institute for Organic Chemistry, Corrensstr. 36, 48149 Münster, Germany

E-mail: wangzx@ucas.ac.cn

摘要 与单烯烃相比，具有多个反应位点的小环烯烃、累积烯烃和共轭烯烃在催化转化中选择性调控更加困难。针对此挑战，我们发展了定点激活策略，利用高价碘催化剂[1]与活性较高的烯烃配位，屏蔽其反应位点的同时，激活相邻惰性化学键，从而实现了环丙烯[2]、联烯[3]和烯炔[4]的高选择性催化转化，合成了多类重要的含氟分子，包括烯丙基二氟、炔丙基氟、高炔丙基二氟化合物，为含氟药物的研发提供了新途径。

关键词 高价碘催化；烯烃转化；有机氟化合物合成

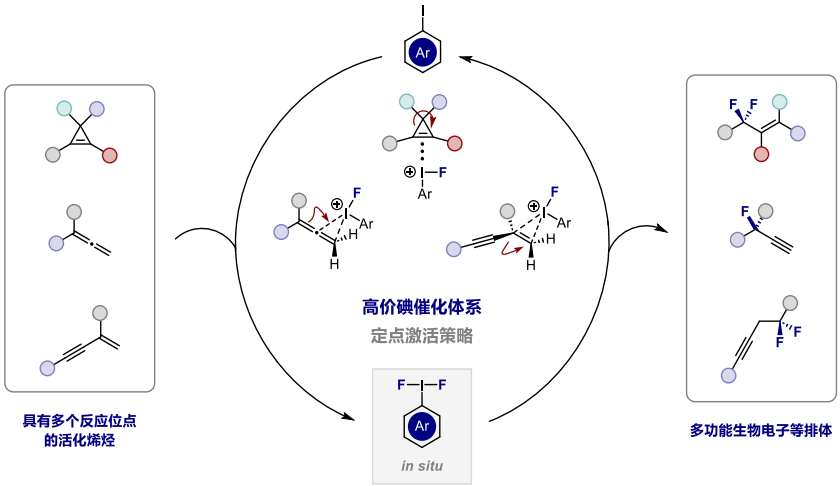


图 1：高价碘催化定点激活策略的建立与应用

参 考 文 献

[1] Molnár, I. G.; Gilmour, R.* *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 5004; Banik, S. M.; Medley, J. W.; Jacobsen, E. N.* *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 5000.

[2] Wang, Z.-X.; Heckmann, N. A.; Daniliuc, C. G.; Gilmour, R.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202518520.

[3] Wang, Z.-X.; Xu, Y.; Gilmour, R.* *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 5770.

[4] Wang, Z.-X.; Livingstone, K.; Hümpel, C.; Daniliuc, C. G.; Mück-Lichtenfeld, C.; Gilmour, R.* *Nat. Chem.* **2023**, *15*, 1515.

有机催化的硫手性中心构建

陈智煌，陈启，舒继业，熊小东*

南昌大学药学院，江西省南昌市学府大道 1299 号，330031

*Email: xiongxd@ncu.edu.cn

摘要　磺酰基是一类重要的药效基团，存在于诸多药物及生物活性分子中，将氮原子取代氧形成电子等排体磺酰亚胺或磺酰二亚胺。[1]氮原子的引入不仅提供更多改造位点，氮原子还可以作为路易斯碱形成氢键或配位，调节优势构象，改善药理学参数与理化性质，提高生物多样性，有助于新药开发。[2]硫氟交换连接体与碳、氮和氧等亲核试剂经硫氟交换反应（SuFEx）可快速构建结构多样性的手性硫化合物。[3]因此，如何高效地构建手性硫氟交换连接体至关重要。以次磺酰胺为原料，经氧化氟代及水解生成亚磺酰胺，再经动态动力学氟化合成氟代磺酰亚胺（图 1）。[4]次磺酰胺通过不对称氟代胺化或经不对称胺化转化成亚磺胨，再氟代生成氟代磺酰二亚胺。[5-6]

关键词　硫氟交换连接体，不对称催化，硫手性中心，胺化，氟化

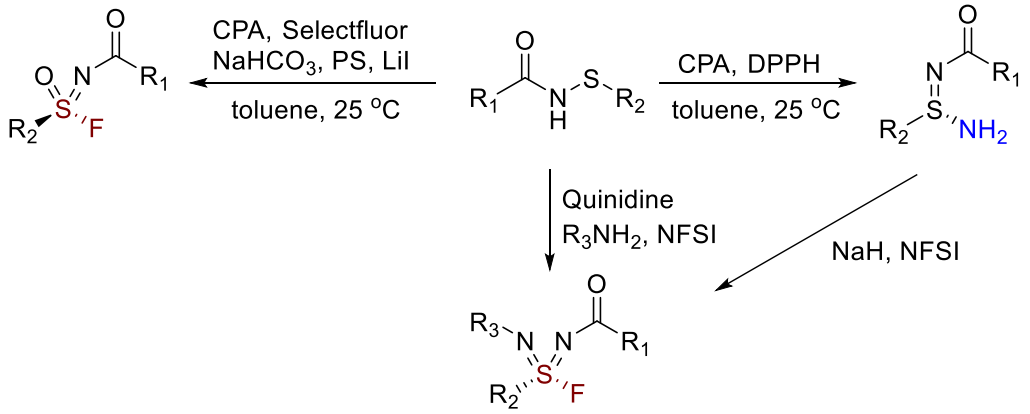


图 1：Asymmetric synthesis of chiral aza-SuFEx linkers

参 考 文 献

[1] Mäder, P.; Kattner, L. *J. Med. Chem*. **2020**, *63*, 14243.
[2] (a) Bentley, R. *Chem. Soc. Rev*. **2005**, *34*, 609. (b) Lücking, U. *Org. Chem. Front.* **2019**, *6*, 1319.
[3] Zeng, D.; Deng, W.-P.; Jiang, X. *Natl Sci Rev*, **2023**, *10*, nwad123.
[4] Chen, Z.; Tong, W.-Y.; Shu, J.; Zhang, J.; Xiong, X. Under revision.
[5] Dong, F.; Shu, J.; Yang, J.; Xia, S.; Xiong, X. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 10908.
[6] Chen, Q.; Ning, C.; Ren, X.; Xiong, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026,** *65*, e24073.

一种稳定碳负离子试剂的发现与应用

秦涛

三峡大学，443002， qintao@ctgu.edu.cn

摘要 碳负离子因其内在的高反应活性而长期面临稳定性问题，这极大地限制了其实际应用，使其主要局限于作为强碱或亲核试剂的经典角色[1-2]。因此，开发一类能够在空气和水中稳定存在且可循环利用的碳负离子体系，是一项极具挑战性的研究课题[3-4]。本研究发展了一种简便的一锅法合成策略，以多氟芳烃和丙二腈为起始原料，成功制备了具有优异稳定性的碳负离子。在无需任何外加添加剂的温和条件下，这类碳负离子能够作为高活性的亲核试剂，直接与卤代烃、二芳基碘鎓盐等多种亲电试剂发生反应，高效、高选择性地构建含官能团的季碳中心结构。更为重要的是，该类稳定的碳负离子还展现出广泛的催化活性，能够催化多种醛类转化反应，包括醛的安息香缩合、氧化羧化、氧化酯化以及经典的 Knoevenagel 缩合反应，从而代表了一类新型有机小分子催化剂。初步的机理研究表明，该碳负离子活化醛的作用机制与氰化物或氮杂环卡宾（NHC）催化剂所涉及的经典离子途径截然不同，而是通过一种新颖的自由基反应路径实现的[5]。

关键词 碳负离子，多氟芳烃，催化剂，自由基

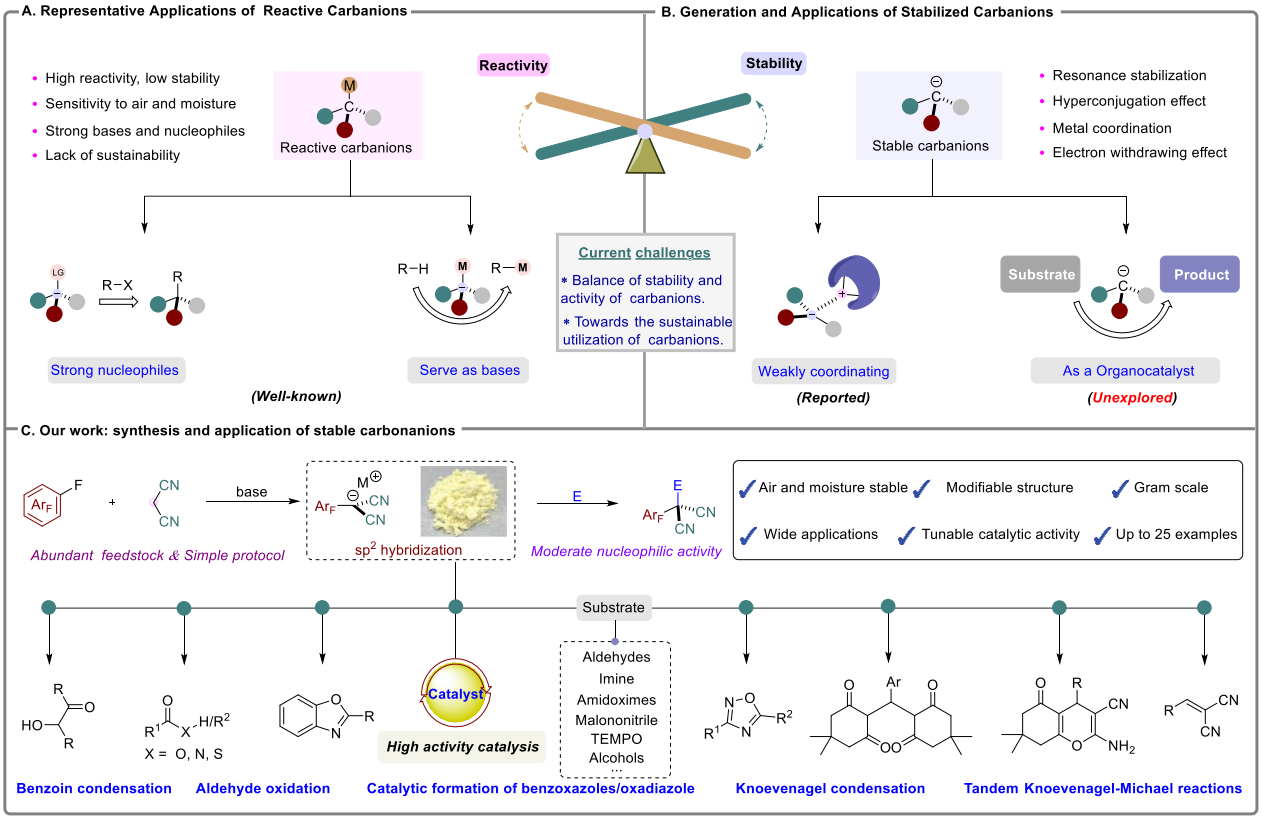


图 1：一种稳定碳负离子试剂的发现与应用

参 考 文 献

1. Das, A. De, Q, L. Gessner, V. H. *Nat Rev Chem.* **2025**, *9,* 523.
2. Slavík, P. Trowse, B. R. O'Brien, P. Smith, D. K. *Nat. Chem.* **2023**, *15*, 319.
3. Jörges, M. Krischer, F. Gessner, V. H. *Science* **2022**, *378*, 1331.
4. Koike, T. Yu, J. K. Hansmann, M. M. *Science* **2024**, *385*, 305.
5. Flanigan, D. M. Romanov-Michailidis, F. White, N. A. Rovis, T. *Chem. Rev.* **2015**, *115*, 930.

光促氢原子转移催化实现 α,β-脱氢氨基酸的逆热力学烯烃位置异构化

胥攀

东南大学 江苏省南京市 210096 panxu@seu.edu.cn

摘要 逆热力学烯烃位置异构化是合成化学中的一个重要挑战，它能够将易得的区域异构体转化为热力学上更不稳定、但合成价值更高的非共轭类似物，从而拓展化学空间。[1-5]本文报道了一种光促氢原子转移（HAT）催化策略，以十钨酸盐（TBADT）为催化剂，在 390 nm 光照下选择性攫取底物的 γ-C–H 键，形成离域烯丙基自由基，经氢原子传递与互变异构，驱动逆热力学的双键位置异构化，高效合成传统方法难以获得的 β,γ-脱氢氨基酸。[6]该方法条件温和、原子经济性 100%，具有优异的底物适用性, 并表现出优异的 (*E*)-选择性。该策略已成功用于多种天然 β,γ-脱氢氨基酸（如 MVG、AVG 等）的简洁合成，在药物化学与天然产物修饰中具有重要的应用潜力。

关键词 位置异构化；脱氢氨基酸；HAT 催化

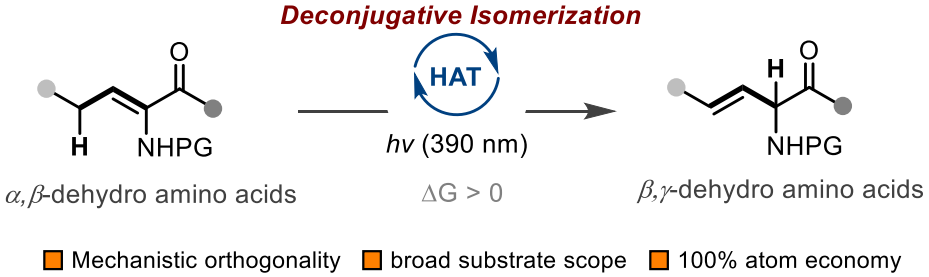


图 1：光促氢原子转移催化：α,β-脱氢氨基酸→β,γ-脱氢氨基酸

参 考 文 献

[1] Molloy, J. J.; Morack, T.; Gilmour, R. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 13654.
[2] Liu, X.; Liu, Q. *Chem Catal.* **2022**, *2*, 2852.
[3] Lin, A.; Lee, S.; Knowles, R. R. *Acc. Chem. Res.* **2024**, *57*, 1827.
[4] Blank. L.; Gilmour, R. *ACS Catal.* **2026**, *16*, 4125.
[5] Occhialini, G.; Palani, V.; Wendlandt, A. E. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, 144, 145–152.
[6] Yang, Z. Y.; Feng, S. N; Xu, P. *CCS. Chem.* **2025**, 10.31635/ccschem.025.202506694.

铑催化催化轴手性芳烃和烯烃的构建

Rhodium-catalyzed construction of Axially Chiral Framework

王芬*，景洁瑞，祝晓晗，米瑞杰，**李兴伟***

陕西师范大学，西安市长安区西长安街 620 号，710119

Email: fenwang@snnu.edu.cn

摘要：轴手性化合物作为手性配体或催化剂在不对称催化领域具有重要作用。因此，发展高效、温和的方法实现其对映选择性合成一直是化学家们关注的热点之一。通过碳氢键活化原位构建碳-碳轴以及芳烃的动态动力学转化构建轴手性已有较多报道，然而基于偶联试剂的动态动力学转化构建该类手性化合物的研究相对有限。本研究聚焦于设计合成简单、易得的大位阻炔烃，结合碳氢键活化策略，实现了通过偶联试剂的动态动力学转化高效构建轴手性化合物。我们首先设计采用高活性的 *N*-叔戊酰氧基取代的苯甲酰胺作为芳烃底物，在手性铑催化下与大位阻炔烃发生[4+2]环化反应，成功构建了具有轴手性的异喹啉酮骨架。[1] 传统的碳氢键不对称官能化反应多集中于单一手性中心的构建，而同时构建具有多个手性中心的策略则更加具有吸引力也更具挑战性。基于此，我们提出了一种新的催化策略，其关键在于在催化循环中兼容两个不同的立体决定步骤。基于该策略，我们利用手性三价铑催化剂，在温和条件实现了大位阻炔烃与硝酮的不对称[3+2]环化，高效合成了联芳基轴手性化合物。[2-3] 此外，通过设计双官能化的芳烃底物，进一步拓展至大位阻炔烃的碳胺化及氧胺化反应，成功构建了空间位阻较大的四取代轴手性烯烃衍生物。[4-5]

关键词： 过渡金属催化；碳氢键活化；轴手性；大位阻炔烃；对映选择性

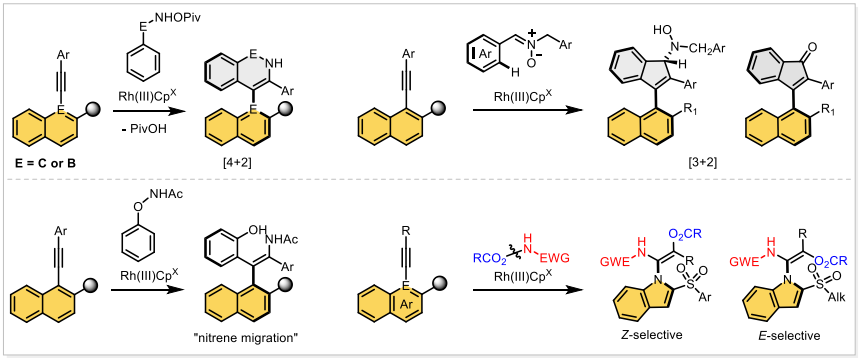


图 1：C-C/C-N/C-B 轴手性化合物的不对称构建

Fig. 1 Asymmetric construction of C-C/C-N/C-B atropisomers

参 考 文 献

[1] Wang, F.; Qi, Z.; Zhao, Y.; Zhai, S.; Zheng, G.; Mi, R.; Huang, Z.; Zhu, X.; He, X.; Li, X. Angew. Chem. Int. Ed. **2020,** *59*, 13288.
[2] Wang, F.; Jing, J.; Zhao, Y.; Zhu, X.; Zhang, X.; Zhao, L.; Hu, P.; Deng, W.; Li, X. Angew. Chem. Int. Ed. **2021,** *60,* 16628.
[3] Wang, Y.; Zhu, X.; Deng, P.; Jing, J.; Wang, F.; Mi, R.; Huang, G.; Li, X. Nat. Commun. **2023,** *14,* 4661.
[4] Zhu, X.; Shi, Y.; Li, J.; Peng, H.; Gong, M.; Zhou, W.; Wang, F.; Huang, G.; Li, X.; Fang, Y. Nat. Commun. **2025,** *16,* 9764.
[5] Wang, F.; Jing, J.; Wu, R.-K.; Li, H.; Gao, Y.; Li, X.-X.; Hong, X.; Li, X. J. Am. Chem. Soc. **2025**, *147,* **8372.**

配体切换调控硝基烷烃与偕二氟环丙烷的区域发散性氟代烯丙基化

李海燕，肖宇旋，杨勋，杨名扬，覃思怡，郁林*

广西大学化学化工学院，广西壮族自治区南宁市大学东路 100 号，530004；linyu@gxu.edu.cn

摘要 Tsuji-Trost 反应作为现代有机合成的基石之一，其路径由亲核试剂的“硬-软”特性决定。硝基烷烃碳负离子作为“软”亲核试剂，通常仅通过外球机理实现烯丙基化，生成直链产物，难以实现区域发散反应。本文报道了一种配体调控的钯催化硝基烷烃与二氟环丙烷烯丙基化方法，通过配体切换实现直链或支链单氟烯丙基硝基烷烃的可预测区域选择性（直链：支链 >20:1 或 <1:20，Z:E >20:1）。该策略突破了硝基烷烃仅能通过外球机制参与 Tsuji-Trost 反应的传统认知，实现了硝基烷烃的内球碳–碳键构建。方法具有广泛官能团耐受性，可应用于复杂药物和生物活性分子的后期修饰及多样衍生化。DFT 计算显示，配体诱导硝基氧与钯配位，触发 3,3'-还原消除路径，实现精准区域选择性控制。

关键词 Tsuji-Trost 反应；硝基烷烃；区域发散性；氟代烯烃

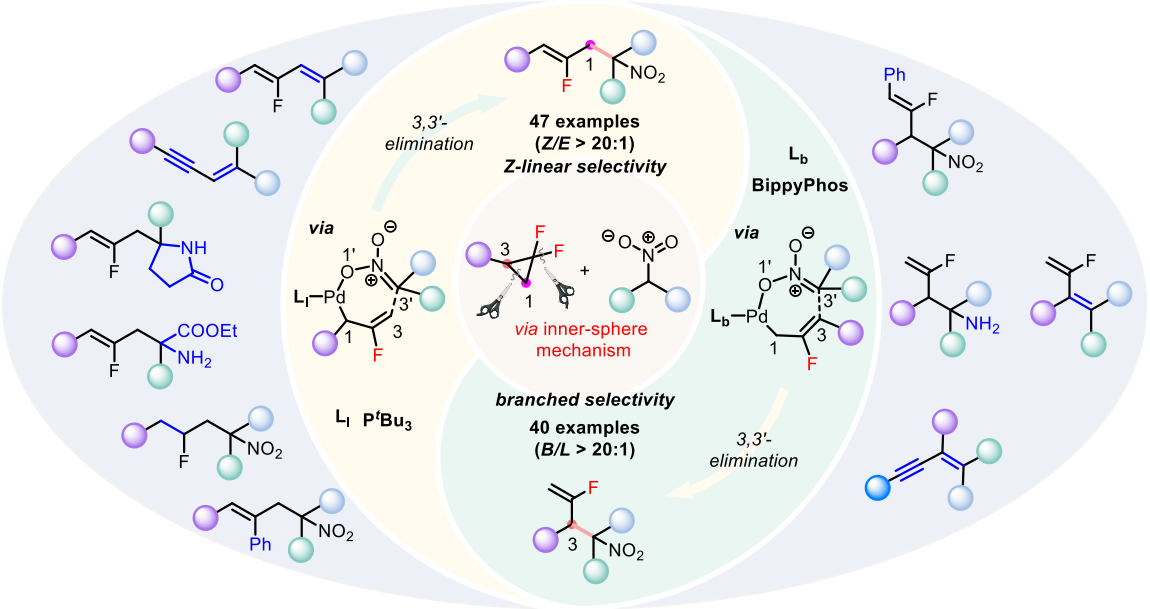


图 1：配体调控硝基烷烃与偕二氟环丙烷的区域发散性氟代烯丙基化反应

参 考 文 献

[1] Trost, B. M.; Vranken, D. L. V. *Chem. Rev.* **1996**, *96*, 395—422.
[2] Su, Z.; Tan, B.; He, H.; Chen, K.; Chen, S.; Lei, H.; Chen, T. G.; Ni, S. F.; Li, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, 63, e202402038.
[3] Trost, B. M.; Schultz, J. E.; Bai, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 11820—11825.
[4] Lv, L.; Su, J.; Li, Z. *Org. Chem. Front.* **2024**, *11*, 6518—6533.
[5] Zhu, Y.; Zeng, Y.; Jiang, Z.-T.; Xia, Y. *Synlett* **2023**, *34*, 1—13.
[6] Jiang, Z.-T.; Chen, Z.; Xia, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202319647.
[7] Lv, L.; Qian, H.; Crowell, A. B.; Chen, S.; Li, Z. *ACS Catal.* **2022**, *12*, 6495—6505.
[8] Lei, Z.; Yao, J.; Xiao, Y.; Liu, W. H.; Yu, L.; Duan, W.; Li, C.-J. *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 3552—3561.

主族金属配体融合的全金属芳香化学

朱琴

南京大学 化学学院，南京 210023
Email: zhuqin@nju.edu.cn

摘要 全金属芳香化学是近二十年来金属有机化学、团簇化学、无机化学等领域的交叉前沿。将传统芳香性从有机化合物扩展至完全由金属原子组成的离域体系，不仅丰富了化学键的多样性，也成为连接无机化学与有机化学的重要桥梁[1]。全金属芳香分子的芳香性（包括三维芳香性、球形芳香性等）源于金属-金属键的离域作用。金属原子通过 σ 键、π 键、δ 键及多中心离域作用相互连接，形成稳定的簇核骨架，从而构建出兼具金属-金属键与芳香性的独特结构。这类芳香性不再局限于有机分子中常见的平面共轭体系，还可表现为三维芳香性、球形芳香性等特殊类型，拓展了芳香性的理论内涵与物质范畴[2]。然而，全金属芳香化合物通常因配位不饱和而具有高反应活性，在分离与表征方面面临显著挑战。近年来，围绕全金属芳香化合物合成困难、物种类型受限等问题，我们开发了新颖的主族金属配体，采用主族金属配体融合策略，成功构筑了 3 类新型全金属芳香化合物，包括全金属 σ 芳香性、全金属 σ+π 双重芳香性和全金属三层芳香性[3-7]。系列工作建立了构筑全金属芳香性分子的有效策略，促进了全金属芳香化学的发展。

关键词 金属-金属键；芳香性；金属有机化学

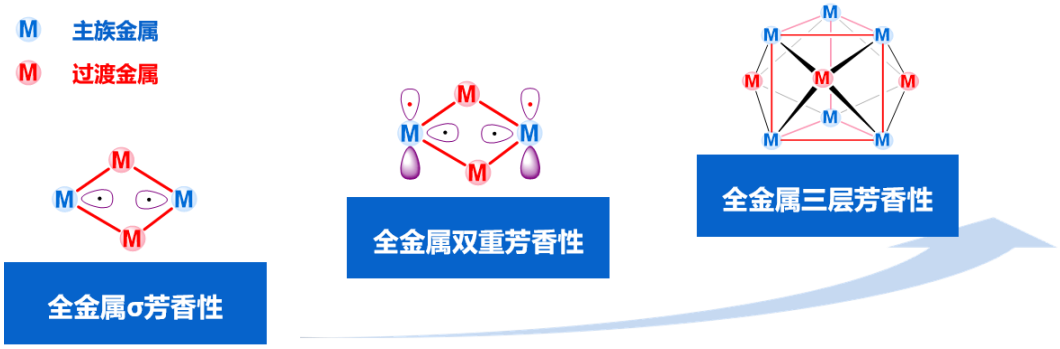


图1：全金属芳香化学

参 考 文 献

[1] Boldyrev, A. I.; Wang, L.-S. Chem. Rev. 2005, 105, 3716.
[2] Mercero, J. M.; Boldyrev, A. I.; Merino, G.; Ugalde, J. M. *Chem. Soc. Rev.* **2015**, 44, 6519.
[3] Li, Y.; Xu, T.; Ji, X.; Zeng, J.; Xie, J.; Ma, J.; Zhu, C.; Zhu, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202509553.
[4] Chen, P, Chen, J.; Zhao, Y.; Ma, J.; Xie, J.; Zhu, C.; Lin, Z.; Zhu, Q. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, 147, 21153.
[5] Chen, P.; Li, Y.; Ma J.; Zhu, J.; Xie, J.; Solà, M.; Zhu, C.; Zhu, Q. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 14769.
[6] Shen, J.; Zhang, Z.; Ke, X.; Peng, L.; Zhao, Q.; Zhu, C.; Zhu, Q. *Nat. Commun*. **2025**, 16, 2588.
[7] Chen, P.; Ji, X.; Zhao, Z.; Zeng, J.; Feng, G.; Zhu, C.; Xie, J.; Zhu, J.; Solà M.; Zhu Q. *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, 148, 11834.

定域和离域氮自由基的自由基–自由基偶联反应

程强

武汉大学化学与分子科学学院，湖北省武汉市八一路 299 号，chengqiang@whu.edu.cn

摘要 氮自由基在构建碳-氮键方面具有重要意义，常用于氢原子转移（HAT）以及对不饱和体系的自由基加成反应[1]。然而，其涉及自由基-自由基偶联的反应性至今仍鲜有探索，可能是由于 N–H 键具有较高的键解离能，更容易引发 HAT 等副反应。此外，大多数研究集中于定域氮自由基，而离域氮自由基的研究相对较少。本文中，我们报道了定域和离域氮自由基的自由基-自由基偶联化学。我们利用 N-氯代物产生定域氮自由基，与 DABSO 以及[^{18}F/^{19}F]氟负离子反应，开发了简单且模块化的自由基偶联方法来构建[^{18}F/^{19}F]氟磺酰胺。此外，我们还报道了一种独特的吡啶间位选择性直接卤化反应，该反应仅使用商品化卤化试剂，在光照条件下与吡啶作用生成具有特定间位自旋密度分布的离域吡啶鎓自由基阳离子，再与卤素自由基发生高间位选择性自由基偶联反应[2]。上述两类反应均通过高效的自由基-自由基偶联过程进行，从而避免了 HAT 等副反应。我们进一步展示了所开发方法在后期官能化以及新型 ^{18}F-PET 示踪剂开发中的应用价值。

关键词 氮自由基；自由基偶联；氮磺酰氟；^{18}F 氟化；吡啶活化

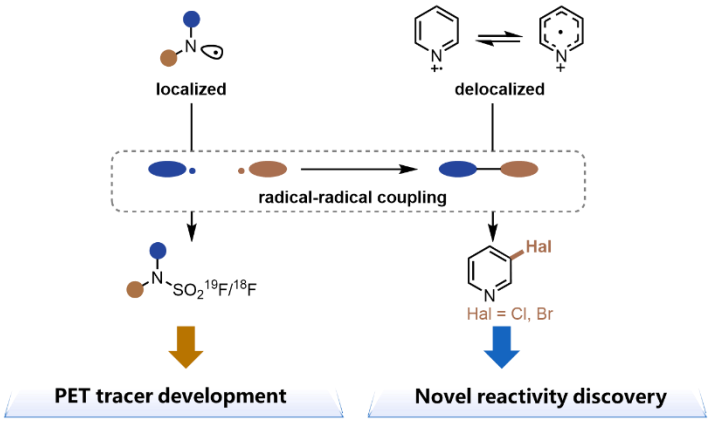


图 1：定域和离域氮自由基的自由基偶联反应性及其应用

参 考 文 献

[1] a) Zard, S. Z. *Chem. Soc. Rev*. **2008**, *37*, 1603; b) Xiong, T.; Zhang, Q. *Chem. Soc. Rev*. **2016**, *45*, 3069; c) Chen, J.-R.; Hu, X.-Q.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *Chem. Soc. Rev*. **2016**, *45*, 2044; d) Kwon, K.; Simons, R. T.; Nandakumar, M.; Roizen, J. L. *Chem. Rev*. **2022**, *122*, 2353; e) Pratley, C.; Fenner, S.; Murphy, J. A. *Chem. Rev*. **2022**, *122*, 8181.
[2] Zhang, J.; Wu, G.; Zhao, Y.; Liu, X.; Zhu, H.; Studer, A.; Qi, X.;* Cheng, Q.* *Nat. Synth.* **2026**, *5*, 27.

主族元素杂环化合物的合成及反应研究

王浩

东南大学化学化工学院，南京，211189

摘要 主族元素杂环化合物的合成和反应研究一直是元素化学的研究前沿课题。这类具有独特电子结构的杂环化合物的合成和反应研究对芳香性化学概念的补充、新材料合成、小分子活化等都有重要的意义。我们利用含有硼-硅键的卤代硅烷与还原剂反应合成了中性硼/硅杂环丁烯类似物，结合结构分析和理论计算证实了其具有中性同芳香性的特征[1]。通过含有锗-锗键的锗宾与石墨钾反应合成了锗杂环丁烷双自由基类似物[2]。结合实验和理论计算表明锗杂环丁烷双自由基类似物具有单线态双自由基的特征。

关键词 硼、硅、锗、主族元素、杂环

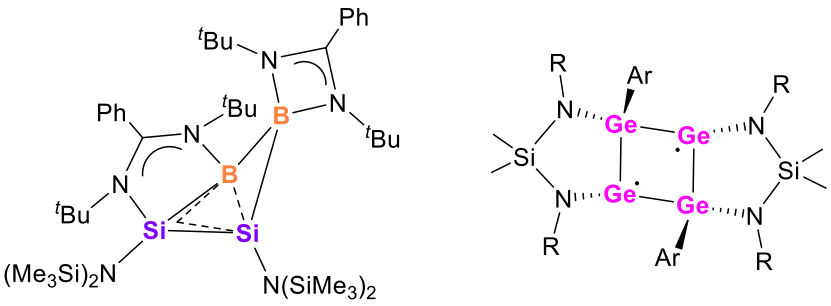


图 1：硼/硅杂环丁烯类似物和锗杂环丁烷双自由基类似物

参 考 文 献

[1] Zhang, Y.; Wu, L.; Wang. H. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 22446.
[2] Li, J.; Li, K.; Wu, L.; Wang, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 14386.

三芳基甲基自由基的设计合成及其光学性质研究

王静，李增辉，饶彬

西安交通大学化学学院，陕西省西安市交大创新港校区 19 号楼

*E-mail: robin616@mail.xjtu.edu.cn

摘要:稳定有机自由基作为一类具有未成对电子的开壳层有机分子，其独特的光学、电学和磁学性质备受关注。以经典的三苯基甲基自由基（Gomberg 自由基）为基础，研究人员发展出空气中稳定的多氯取代三苯基甲基自由基（PTM），并以此衍生出一系列具有光电磁功能的 PTM 类开壳有机分子。然而，长期以来该体系的修饰多聚焦于对位官能化，针对邻位氯原子的调控研究仍相对匮乏，主要归咎于自由基的稳定性和可控合成方法方面均面临重要挑战。针对这一问题，本课题组在前期 PTM 修饰的基础上，[1]进一步对 PTM 母体分子进行取代基改造，通过引入甲氧基基团，构建了一系列稳态三芳基甲基(TOMe)自由基。[2]借助甲氧基的位阻效应和供电子特性，调控了自由基分子的电子云分布，显著提升了其发光性能。在此基础上，课题组进一步设计合成了空气中稳定的 Schlenk 型双自由基分子，[3]该分子表现出罕见的三线态基态发光特性，不仅突破了传统发光机制的认识，也为发展高自旋有机分子在电磁功能材料中的应用提供了新的思路与分子基础。

关键词:开壳有机分子，稳定有机自由基，电子顺磁共振，双线态光学

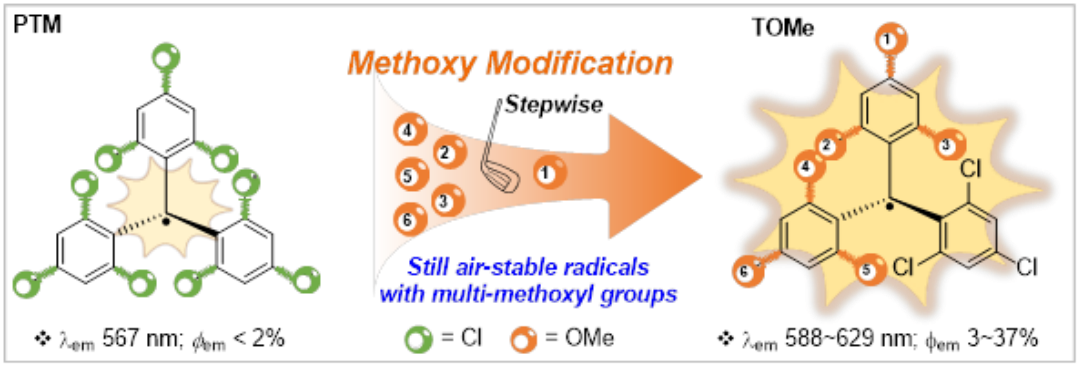


图 1：甲氧基修饰三芳基甲基自由基合成与转化

参 考 文 献

[1] Li, Z.; Wang, J.; Liu, X.; Gao, P.; Li, G.; He, G.; Rao, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, e202302835；Li, Z.; Liu, X.; Bao, Q.; Wang, J.; Liu, X.; Gong, H.; Han, T.; Feng, C.; Lu, D.; Yue, L.; Wu, C.; He, G.; Su, Y.; Rao, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 1452.
[2] Wang, J.; Li, Z.; Gu, K.; Xu, C.; Xiong, J.; Han, T.; Yue, L.; Rao, B., *Org. Lett.* **2026**, *28*, 360.
[3] Wang, J.; Li, Z.; Rao, B. Air-stable Luminescent Schlenk Diradical with Triplet Ground State, *Submitted.*

含 1, 2-二氮杂环的催化不对称合成

刘俊，赵刚，王洪玉

安徽工程大学 安徽省芜湖市鸠江区北京中路 8 号 241000 liuj@ahpu.edu.cn

摘要 含氮杂环（N-杂环）是药物化学中最重要且用途最广泛核心骨架之一，是调节分子识别、药代动力学和理化性质的关键结构[1]。其中，含手性四氢哒嗪多环骨架是多种药物、材料和生物活性天然产物的关键结构单元[2]。催化不对称去芳构化反应（Catalytic Asymmetric Dearomatization, CADA）能够从简单易得的芳香族前体出发，快速构建结构多样、立体化学富集的三维分子骨架[3]。开发了一种银催化的不对称亲电去芳构化策略，该策略将现成的烯基芳烃与偶氮二羧酸酯偶联，通过形式上的[4+2]环加成反应构建手性哒嗪杂环衍生物骨架，产率高达 97%，对映体选择性高达 98%[4]。机理学和计算研究揭示了对映体控制结果的起源，所开发的去芳构化机理有望推动现成大宗工业原料通用不对称去芳构化方法的发展。

关键词 去芳构化，银催化，烯基芳烃，不对称环加成

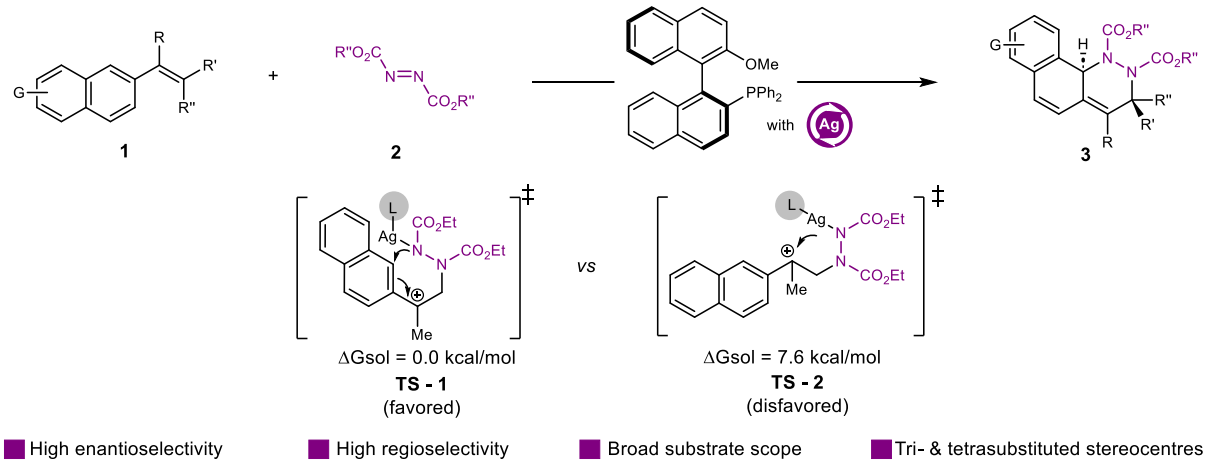


图 1：烯基芳烃的催化不对称去芳构化反应

参 考 文 献

[1] (a) Marshall, C. M.; Federice, J. G.; Bell, C. N.; Cox, P. B.; Njardarson, J. T. *J. Med. Chem.* **2024**, *67*,11622-11655. (b) Vitaku, E.; Smith, D. T.; Njardarson, J. T. *J. Med. Chem.* **2014**, *57*, 10257-10274.

[2] (a) Huang, X.; Roemer, E.; Sattler, I.; Moellmann, U.; Christner, A.; Grabley, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, *45*, 3067-3072. (b) Jiang, J.; Jiang, L.; Maldonato, B. J.; Wang, Y.; Holderfield, M.; Aronchik, I.; Winters, I. P.; Salman, Z.; Blaj, C.; Menard, M.; Brodbeck, J.; Chen, Z.; Wei, X.; Rosen, M. J.; Gindin, Y.; Lee, B. J.; Evans, J. W.; Chang, S.; Wang, Z.; Seamon, K. J.; Parsons, D.; Cregg, J.; Marquez, A.; Tomlinson, A. C. A.; Yano, J. K.; Knox, J. E.; Quintana, E.; Aguirre, A. J.; Arbour, K. C.; Reed, A.; Gustafson, W. C.; Gill, A. L.; Koltun, E. S.; Wildes, D.; Smith, J. A. M.; Wang, Z.; Singh, M. *Cancer Discov.* **2024**, *14*, 994-1017. (c) Horn, L.; Infante, J. R.; Reckamp, K. L.; Blumenschein, G. R.; Leal, T. A.; Waqar, S. N.; Gitlitz, B. J.; Sanborn, R. E.; Whisenant, J. G.; Du, L.; Neal, J. W.; Gockerman, J. P.; Dukart, G.; Harrow, K.; Liang, C.; Gibbons, J. J.; Holzhausen, A.; Lovly, C. M.; Wakelee, H. A. E. *Clin. Cancer Res.* **2018**, *24*, 2771-2779. (d) Barra, F.; Seca, M.; Della Corte, L.; Giampaolino, P.; Ferrero, S. *Drugs Today* **2019**, *55*, 503-512.

[3] (a) Liu, Y.-Z.; Song, H.; Zheng, C.; You, S.-L. *Nat. Synth.* **2022,** *1*, 203-216. (b) Huck, C. J.; Sarlah, D., *Chem* **2020,** *6*, 1589-1603. (c) Zheng, C.; You, S.-L. *ACS Cent. Sci.* **2021,** *7*, 432-444. (d) Zhuo, C.-X.; Zhang, W.; You, S.-L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012,** *51*, 12662-12686.

[4] Liu, J.; Liu, H.; Zhou, M.; Yu, X.; Zhao, G.; Wang, H. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 5488.

金化合物抗多重耐药菌活性与作用机制研究

刘武昆

南京中医药大学　仙林大道 13 号 210023 Email: liuwukun0000@njucm.edu.cn

摘要　耐碳青霉烯类和耐多粘菌素格兰氏阴性菌已成为全球最严重的公共卫生问题之一。开发能够超越微生物适应能力的先进抗菌剂势在必行。硫氧还蛋白（Trx）和谷胱甘肽还蛋白（Grx）系统在维持格兰氏阴性菌细胞膜内的氧化还原稳态中发挥重要作用，其中硫氧还蛋白还原酶（TrxR）和谷胱甘肽还原酶（GR）是经典的抗菌靶点。

在本研究中，我们发现Au(III)席夫碱配合物Au10和Au17对耐碳青霉烯类和耐多粘菌素格兰氏阴性菌表现出强效活性，这一点通过体外和体内评价均得到证明。机制研究显示，Au10和Au17通过多种途径发挥其抗菌作用：通过靶向氧化还原活性基序不可逆地抑制TrxR和GR活性，即使在低浓度下也损害细菌能量代谢，并降解DNA，导致活性氧（ROS）产生和细胞内氧化还原失衡。

这项研究首次提供证据表明，Au(III)席夫碱配合物对耐碳青霉烯和耐多粘菌素的革兰氏阴性菌具有强活性，并能够同时抑制耐碳青霉烯和耐多粘菌素的革兰氏阴性菌中的氧化还原酶，从而为抗菌策略建立了新的范式，并指导未来抗菌治疗的创新。

关键词　耐碳青霉烯类格兰氏阴性菌；金化合物；硫氧还蛋白还原酶；谷胱甘肽还原酶

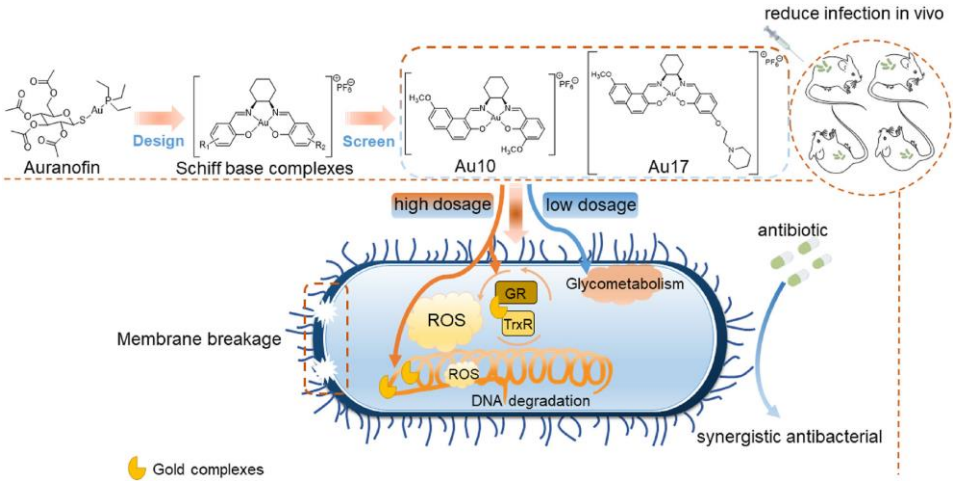


图 1： Au(III) Schiff base complexes as oxidoreductase inhibitors against carbapenem- and colistin-resistant Gram-negative bacteria via targeting redox active motifs.

参 考 文 献

[1] Chen, X.; Sun, S.; Huang, S.; Yang, H.; Ye, Q.; Lv, L.; Liang, Y.; Shan, J.; Xu, J.; Ma, T；**Liu, W.** Redox Biology 2025, 86: 103800.
[2] Lu, Y.; Ma, X.; Chang, X.; Liang, Z.; Lv, L.; Shan, M.; Lu, Q.; Wen, Z.; Gust, R.; Liu, W. Chem. Soc. Rev. 2022, 51: 5518.
[3] Zhao, S.; Yang, Z.; Jiang, G.; Huang, S.; Bian, M.; Lu, Y.; Liu, W. Coord. Chem. Rev. 2021, 449: 214217.
[4] Yang, Z.; Jiang, G.; Xu, Z.; Zhao, S.; Liu, W. Coord. Chem. Rev. 2020, 423: 213492.

咔啉的不对称催化合成及在天然产物合成中的应用

王杨*

中国海洋大学医药学院 山东省青岛市香港东路 23 号 266200

wangyang@ouc.edu.cn

摘要 含有C1位季碳手性中心的β-咔啉骨架广泛存在于多种具有重要生理活性的吲哚生物碱与药物分子中。然而，传统合成策略难以实现该类骨架的高效不对称催化构建，限制了相关天然产物全合成与活性分子的开发。本系列研究以咔啉类新型模块化底物设计为核心，针对性发展了咔啉类硝酮与咔啉类亚胺两类新型合成子。两类底物兼具反应活性高、多个立体控制位点、官能团可编辑等优势，可分别在 NHC 催化与 CPA 催化体系下，实现 C1 季碳及 C1 双杂原子季碳 β-咔啉骨架的高效、高立体选择性构筑。同时进一步发展骨架重排转化策略，成功实现从单一通用中间体出发，发散式高效完成几十余种结构复杂多样的吲哚生物碱的不对称全合成。同时，所开发出的咔啉衍生物能够特异性靶向流感病毒 NS1 蛋白，在体内外均表现出优异的抗 IAV 活性。

关键词 β-咔啉、不对称催化环化、吲哚生物碱全合成

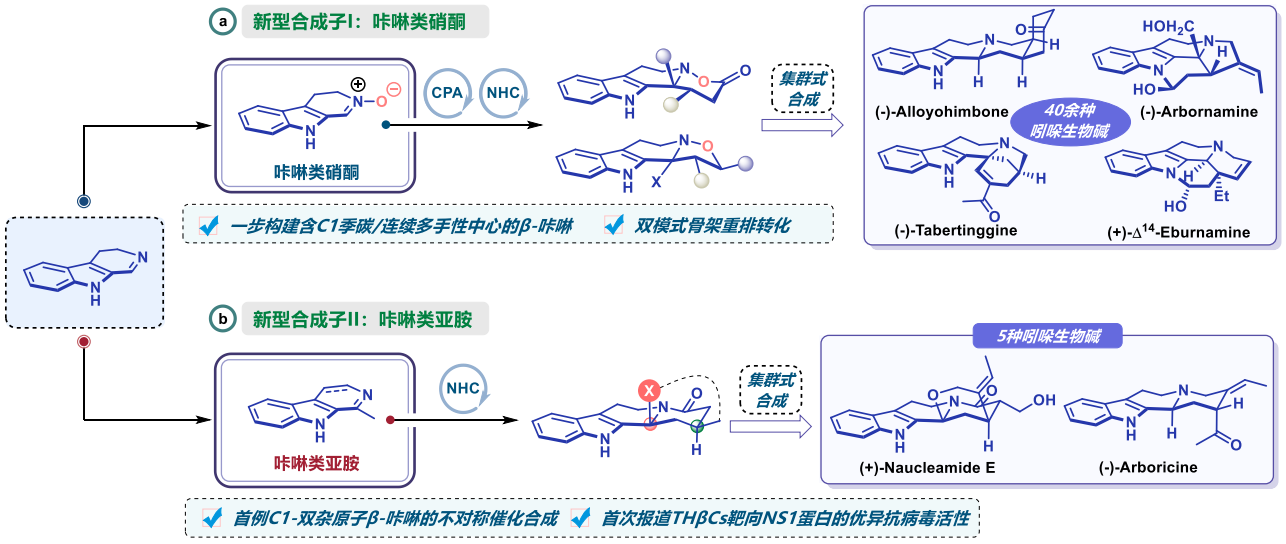


图 1：β-咔啉类骨架的立体构建策略及在天然产物合成中的应用

参 考 文 献

[1] Xuan, T. F.; Zhao, H. W.; Zhang, Y. C.; Wang, J. Y.; Yang, S.; Wang, W.; Wang, Y.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 879.
[2] Shao, P.; Cheng, H.; Li, Y., Wang, Y.* *Chin. Chem. Lett.* **2026**, Accepted.
[3] Tian, X. C.; Huang, Y. D.; Cheng, H.; Wang, Y.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, under review.
[4] Tian, X. C.; Xuan, T. F.; Zhang, X. Y.; Liu, T.; Luo, F. B.; Pang, R. C.; Shao, P. C.; Yang, Y. F.; Wang, Y.* *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 6429.

Picrotoxane 萜类天然产物 Picrodendrin L 的首次全合成

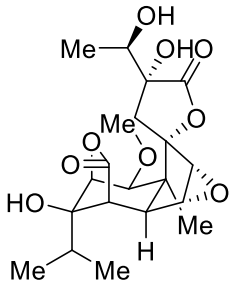
柯佳，鲁照永

南开大学药物化学生物学全国重点实验室

zlu@nankai.edu.cn

摘要 Picrotoxane 萜类是一类具有顺式-双环[4,3,0]壬烷核心骨架的天然产物。该家族天然产物具有神经保护、抗炎和抗肿瘤等生物活性，受到了众多天然产物化学家、合成化学家以及药理学家的广泛关注。目前，该家族天然产物的全合成集中于倍半萜类型，已经有 25 个 picrotoxane 倍半萜天然产物实现了全合成，但是生物活性更好的 picrotoxane 降二萜天然产物未见报道。我们从香芹酮出发，最终以 24 步反应实现了 picrotoxane 降二萜天然产物 picrodendrin L 及其三个非对映异构体的首次全合成，是首个 picrotoxane 降二萜天然产物的全合成。

关键词 天然产物、全合成、Picrotoxane、Picrodendrin L



picrodendrin L

图 1：The Structure of Picrodendrin L

参 考 文 献

[1] Ke, J.; Zhang, R.; Du, C.; Qiao, H.; Wang, C.; Liu, X.; Pan, M.; **Lu, Z.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, accepted.
[2] Chong, C.; Chang, L.; Grimm, I. Zhang, Q.; Kuang, Y.; Wang, B.; Kang, J.; Liu, W.; Baars, J.; Guo, Y.; Schmalz, H.-G.;* **Lu, Z.*** *Chem. Sci.* **2023**, *14*, 3302.
[3] Chong, C.; Zhang, Q.; Ke, J.; Zhang H.; Yang, X.; Wang, B.; Ding, W. **Lu, Z.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 13808.

空间受阻离子对催化与蛋白修饰

Frustrated Ion-Pair For Catalysis & Modification of Proteinss

贾振华

复旦大学化学系，上海市杨浦区邯郸路 220 号，邮编 200433
zhenhua_jia@fudan.edu.cn

摘要：早在 1901 年，Norris, Kehrman, and Wentzel 等发现空间受阻的三芳基碳正离子，然而三芳基碳正离子对催化有机转化反应并未得到太多的关注。直到上世纪 80 年代，Mukaiyama 等首次报道了三芳基碳正离子对催化羟醛缩合反应。近年来，我们课题组专注无金属条件下的有机转化新方法并应用于氨基酸、多肽以及蛋白修饰。主要取得如下进展（图 1）：（1）利用四五氟苯基硼负离子与水原位生成的超酸物种，实现了水相中多种有机转化，并应用于多肽和蛋白质的修饰；（2）利用三苯基碳正离子通过单电子转移生成三苯基碳自由基，进一步诱导相关有机转化，实现无过渡金属参与条件下 10 多类杂环化合物的制备；（3）利用三苯基碳正离子对作为电解质，实现电催化条件下的甲苯类衍生物的空气氧化。这些方法为空间受阻三芳基碳正离子催化有机转化提供了新思路。

关键词 空间受阻离子对；无金属；蛋白修饰

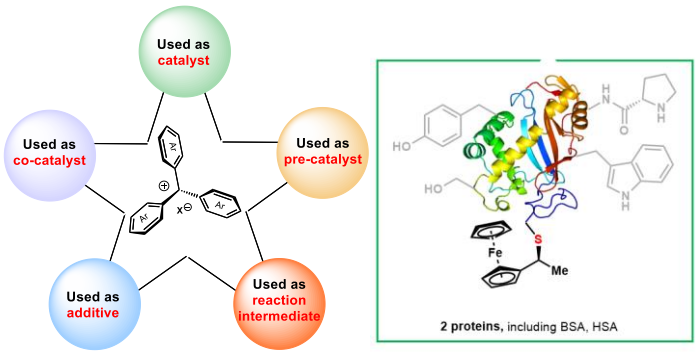


图 1：空间受阻离子对催化与蛋白修饰

参 考 文 献

[1] Z. Zhang, Y. Lv, L. Ji, P. Chen, S. Han, Y. Zhu, L. Li, **Z. Jia***, T. Loh*, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *e202406588*
[2] Z. Zhang, Y. Lv, W. Ong, X. Zhao, **Z. Jia***, T. Loh*, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *e202408509*
[3] L. Wang, B. Mondal, B. Li, Z. Zhang, T. Loh*, P. Chen*, **Z. Jia***, *ACS Catal.* **2025**, *15*, 19777−19785.
[4] Z. Zhang, J. Gu, L. Ji, X. Liu, T. Zhang, Y. Lv, F. Liu, **Z. Jia***, T. Loh* *ACS Catal.* **2022**, **12**, 14123-14129.
[5] Z. Zhang, X. Liu, L. Ji, T. Zhang, **Z. Jia***, T. Loh* *ACS Catal.* **2022**, **12**, 2052-2057.

氮杂累积烯烃驱动的多样性导向聚合

郑楠

大连理工大学 辽宁 大连 116023

nzheng@dlut.edu.cn

摘要 多样性导向聚合在合成化学领域十分重要，能够高效、快速构建结构丰富、功能多样的聚合物库，为高分子材料的结构与功能创新提供了重要支撑。针对多样性导向聚合中单体种类少，活性与选择性难以调控的问题，本论文主要提出了聚合原位构筑高活性中间体驱动高分子合成的策略，发展了氮杂累积烯烃中间体精准调控聚合的方法，实现了低反应活性的功能基元在聚合中的高效引入，为生物医用高分子的创制提供新方案。具体内容包括：（1）通过铜催化原位活化炔丙基为联烯基铜，并与叠氮化物发生[3+2]环加成串联 Dimroth 重排构建氮杂累积烯烃中间体，发展了通过电子效应精准调控聚合物序列结构的方法。（2）通过叠氮活性调控和改变金属催化体系诱导炔丙基三个碳原子位的亲电性，高区域及立体选择性调控聚合物结构；构建磺酰基氮杂累积烯烃中间体提高聚合活性及选择性，实现低活性单体的高效聚合。（3）基于磺酰基氮杂累积烯烃中间体实现了多种声敏基元与气体前体基元在聚合物主链和侧链的高效引入，实现了超声响应聚合物分解释放活性气体用于肿瘤的声动力—气体联合治疗。

关键词 多样性导向聚合；氮杂累积烯烃；精准调控；磺酰基氮杂累积烯烃；生物材料

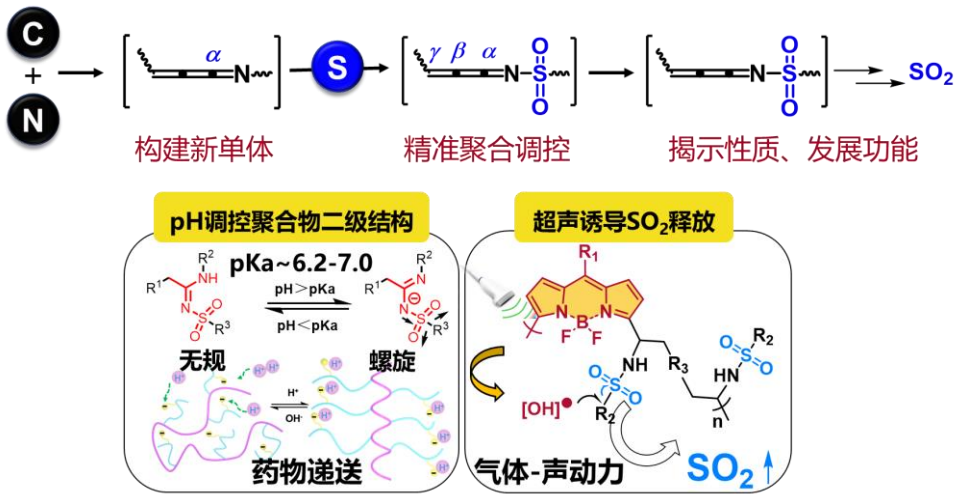


图 1：氮杂累积烯烃驱动聚合反应及其在生物材料中的应用

参 考 文 献

[1] Liu, S. X.; Li, J.; Wang, A. G.; Ng, D. K. P. *; Zheng, N*. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2025, e202422362
[2] Hu, H.; Duan, X. L.; Li, M.; Song, W. Z.; Shi, H. T.; Wang, G. F.; Zheng, N*. *Nat. Commun*. 2025, 16, 2160
[3] Xuelun Duan, Nan Zheng*, Ming Li, Gongbo Liu, Xinhao Sun, Qiming Wu, Wangze Song*, *Nat. Commun*. 2022, *13*, 4362
[4] Ming Li, Xuelun Duan, Yu Jiang, Xinhao Sun, Xiang Xu, Junnan He, Yubin Zheng, Wangze Song*, Nan Zheng*, *CCS Chem.* 2022, *4*, 3402
[5] Xuejian Li, Qinglong Liu, Wangze Song* and Nan Zheng*, *Nat. Commun*. 2025, 16, 95

过渡金属催化聚合反应及功能材料创制

王号兵

华南理工大学，广州，510640， haobingwang@scut.edu.cn

摘要： 聚烯烃等高分子材料是现代工业最重要的塑料原料之一，传统聚烯烃材料已不能满足国家在重点发展领域的巨大需求。本报告将讲述我们利用稀土配合物催化的功能化烯烃的立体选择性聚合与共聚反应，在分子水平对烯烃聚合反应的调控，研究聚烯烃材料的结构与聚合物性能之间的构效关系，并开发一系列具有高效自修复、荧光及形状记忆等独特功能的聚烯烃功能材料。此外，还将介绍课题组近期在第 IV 族双/多金属催化剂的设计合成，并用于催化聚酯、聚酯酰胺等高分子的合成、化学循环及作为可降解粘合剂等功能材料等领域的应用。

关键词： 稀土催化剂；功能化聚烯烃；自修复；化学升级

参 考 文 献

[1] Wang, H.; Yang, Y.; Nishiura, M.; Hong, Y.-l.; Nishiyama, Y.; Higaki, Y.; Hou, Z. *Angew. Chem.Int. Ed.*, **2022**, *61*, e202210023
[2] Huang, L.; Yang, Y.; Shao, J.; Xiong, G.; **Wang**, H.; Nishiura, M.; Hou, Z. *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 2718−2727.
[3] Zheng, S.; Zhao, D.; Cao, N.; Zhou, J.; Zhong, J.; Wang, H. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 10500
[4] (a) Tan, Z.; Cheng, Y.; Zhang, W.; Wang, H.; Wu, Z. *CCS Chem*. **2025**, DOI: 10.31635/ccschem.025.202506338; (b) Zhang, W.; Cheng, Y.; Tan, Z.; Wu, S.; Wang, H.; Wu, Z. *ACS Catal*. **2026**, *16*, 1748-1756.
[5] (a) Shi, Z.; Jiang, H.; Can Xue, C.; Yang, Y.; Hou, Z., Wang, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202505024. (b) Shi, Z.; Huang, Z.; Jiang, H.; C.; Yang, Y.; Wang, H. *Nat. Commun.* **2026**, under revision.

手性有机发光材料与器件

李猛

北京师范大学/中国科学院化学研究所，北京，100190

limeng@iccas.ac.cn

摘要 圆偏振电致发光（CPEL）在显示与信息安全等领域前景广阔，但其发展受限于高效手性发光材料的缺乏，核心挑战在于器件效率低与发光不对称因子（g_{EL}）小。我们创新性地设计并高效合成了将特定手性基元源与高效 TADF 发光核（如多重共振型或给-受体型）共价整合的新型分子。这一合成突破克服了手性引入与高效 TADF 发射兼容性的难题，在国际上首次报道了基于此类手性 TADF 分子的 CPEL 器件，显著提升了器件效率[1]。基于上述设计理念，我们进一步发展了多样化的合成策略，成功构筑了一系列具有可调发光颜色及优异 TADF 特性的新型手性分子材料。为突破 g_{EL} 值限制，我们设计了含有芴衍生物组装基元的手性发光材料，并利用手性超分子组装策略，在分子水平合成的基础上，实现了对聚集态下分子空间排列与超分子手性的精确调控，获得 g_{EL} 值显著放大的手性超分子组装材料[2-6]。我们的研究体现了有机合成化学在创制新型手性发光材料、调控分子/聚集态结构及实现高性能 CPEL 中的核心驱动力作用。通过从分子合成到超分子组装的系统研究，不仅验证了手性 TADF 分子和超分子聚集是实现高性能 CPEL 的有效途径，也为发展面向应用的新一代有机发光功能材料提供了重要的研究基础。

关键词 手性材料；圆偏振发光；超分子组装；热激活延迟荧光；有机发光二极管

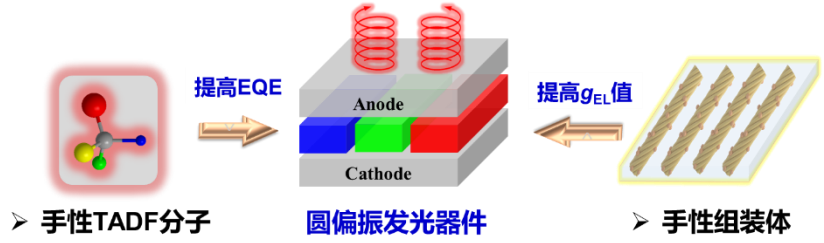


图 1：基于手性 TADF 分子和手性组装体的圆偏振有机发光二极管

参 考 文 献

[1] Li, M.*; Chen, C.-F.* *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 165-178.
[2] Guo, C.-H.; Zhang, Y.; Zhao, W.-L.; Tan, K.-K.; Feng, L.; Duan, L.; Chen, C.-F.*; Li, M.* *Adv. Mater.* **2024**, *36,* 2406550.
[3] Tan, K.-K.; Guo, W.-C.; Zhao, W.-L.; Li, M.*; Chen, C.-F.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202412283.
[4] Yu. Z.-X.; Chen, X.-W.; Chen, C.-F.*; Li, M.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202507802.
[5] Yu, Z.-X.; Chen, X.-W.; Chen, C.-F.; Li, M.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202517906.
[6] Guo, C.-H.; Feng, L.; Chen, C-F.; Li, M.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202516018.

高亲和力手性共轭分子管

蔡康

南开大学化学学院 300071 kangcai@nankai.edu.cn

摘要 大环主体分子是超分子科学的核心，其限域空腔定义的分子识别功能与共轭骨架衍生的光电磁特性共同构成了大环化学的研究基石。然而，传统大环（如环糊精、葫芦脲）往往缺乏共轭电子体系，而现代共轭纳米环又常因空腔浅、功能化难而难以兼顾高亲和力识别。

本报告将介绍我们课题组近年来在“手性共轭分子管”领域的系列研究进展。我们利用轴手性联芳基单体作为构筑基元，通过其横向共轭偶联，构筑了一系列具有深空腔（> 1.0 nm）和手性共轭骨架的大环体系。该系列分子管展示了优异的光电性质，包括手性发光和氧化还原活性。更重要的是，深空腔结构极大地增强了非经典疏水效应，使得该体系在水相中展现出媲美生物受体的高亲和力识别能力：对有机阳离子的 1:1 结合常数高达 10^{12} M^{-1}，并实现了对甾体类药物和手性底物的高对映选择性识别。此外，该体系还展现出超越 CB[8] 的高亲和力 1:2 三元络合模式（10^{18} M^{-2}。基于这些优异性能，我们进一步探索了其在生物体内毒素清除、生物流体传感器阵列以及手性超分子材料等领域的应用潜力。

关键词 手性；共轭大环；分子识别；分子管；生物医用材料

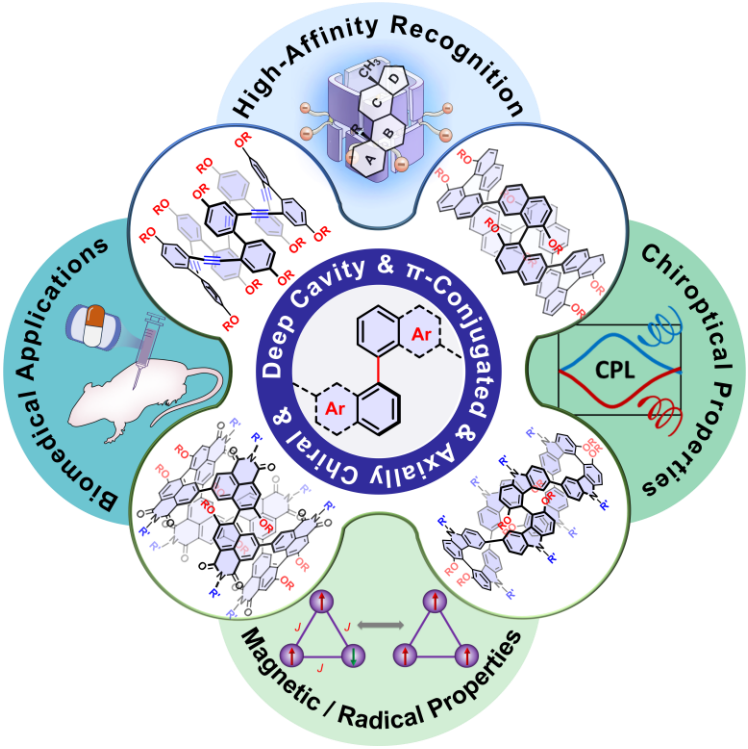


图 1：基元手性联芳基构筑的共轭分子管体系及其功能研究小结

参 考 文 献

[1] Han, H.; Fu, R.; Wang, R.; Tang, C.; He, M.-M.; Deng, J.-Y.; Guo, D.-S.; Stoddart, J. F.; **Cai, K.** Corralarenes: A Family of Conjugated Tubular Hosts. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 20351.

[2] Wang, R.; Li, W.-B.; Deng, J.-Y.; Han, H.; Chen, F.-Y.; Li, D.-Y.; Jing, L.-B.; Song, Z.; Fu, R.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Adaptive and Ultrahigh-Affinity Recognition in Water by Sulfated Conjugated Corral[5]arene. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, 63, e202317402.

[3] Fu, R.; Zhao, Q.-Y.; Han, H.; Li, W.-L.; Chen, F.-Y.; Tang, C.; Zhang, W.; Guo, S.-D.; Li, D.-Y.; Geng, W.-C.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** A Chiral Emissive Conjugated Macrocycle for High-Affinity and Highly Enantioselective Recognition in Water. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202315990.

[4] Fu, R.; Li, D.-Y.; Tian, J.-H.; Lin, Y.-L.; Zhao, Q.-Y.; Li, W.-L.; Chen, F.-Y.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Enantiopure Corral[4]BINOLs as Ultrastrong Receptors for Recognition and Differential Sensing of Steroids. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202406233.

[5] (Fu, R.; Chen, F.-Y.; Dai, L.; Li, D.-Y.; Zhao, Q.-Y.; Guo, S.-D.; Song, Z.-H.; Jing, L.-B.; Wang, H.; Li, X.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Chiral macrocycles forming high-affinity host-guest homoternary complexes for chiral discrimination and amplified circularly polarized luminescence. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 9718.

[6] Jing, L.-B.; Wang, R.; Fu, R.; Zheng, H.-T.; Zhou, J.; Zhao, Q.-Y.; Song, Z.-H.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Ultrahigh-affinity 1:1 and 1:2 molecular recognition in water by a rim-carboxylated chiral corral[4]BINOL. *Sci. China Chem.* **2025**, *68*, 6573–6580.

[7] Wang, R.; Jing, L.-B.; Deng, J.-Y.; Han, H.; Fu, R.; Chen, F.-Y.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Tubular Chiral Molecular Carbon Imides. *CCS Chem.* **2025**, *8*, 937–949.

[8] Wang, R.; Han, H.; Jing, L.-B.; Shen, P.-Y.; Xiao, X.; Deng, J.-Y.; Zhang, Q.; Di, H.; Guo, D.-S.; **Cai, K.** Corral[n]Bicarbazoles: Redox‐Active Chiral Macrocycles for Air-Stable Radical Cations Formation and Guest Capture/Release. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202511366.

富氧高分子的精准合成

杨贯文

浙江理工大学 浙江省杭州市下沙高教园区 310018 yangguanwen@zstu.edu.cn

摘要 基于仿酶催化思想，设计、合成了同核双核有机硼和异核双核有机硼-金属催化剂，用于环氧烷烃与二氧化碳的二元共聚合以及环氧烷烃与二氧化碳、环状酸酐、邻苯二甲醛等单体的多元共聚合，制备出了具有新颖单元结构和链结构的富氧高分子材料。此外，基于异核催化剂不同催化中心间的协同效应，实现了对二氧化碳基聚碳酸酯链转移反应的控制，制备了高分子量、单峰窄分布聚碳酸酯。

关键词 环氧烷烃；二氧化碳；共聚合；富氧高分子

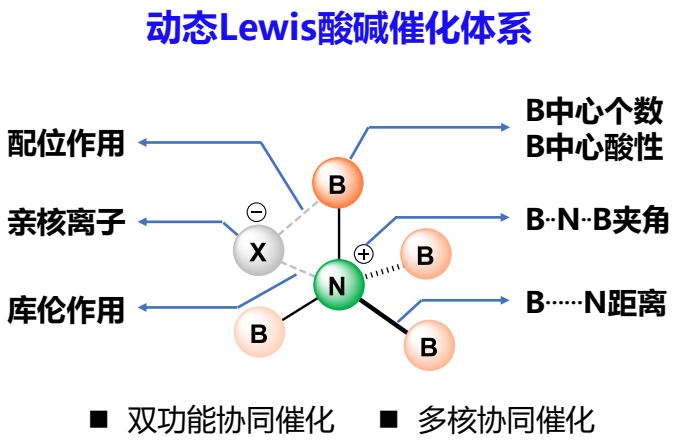


图 1：仿酶有机硼催化剂的设计原则

参 考 文 献

[1] Yang, G.-W.; Xu, C.-K.; Xie, R.; Zhang, Y.-Y.; Lu, C.; Qi, H.; Yang, L.; Wang, Y.; Wu, G.-P. *Nat. Synth*. **2022**, *1*, 892−901.
[2] Zhang, Y.-Y.; Yang, G.-W.; Xie, R.; Zhu, X.-F.; Wu, G.-P. *J. Am. Chem. Soc*. **2022**, *144*, 19896–19909.
[3] Xie, D.; Jia, Z-H.; Zhang, Y-L.; Cai, X-L.; Liu, L-N.; Yang, G.-W.; Kang, X.; Zhang, X.; Zhang, Y-Y. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, e202424856.

含有七元环的有机共轭分子与材料

张西沙[1，2*]，**张德清**[1，2*]

[1] 中国科学院化学研究所有机固体实验室， 北京市海淀区中关村北一街 2 号，100190
[2] 中国科学院大学化学科学学院，北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号，101408
*Email: zhangxisha@iccas.ac.cn

含有七元环的多环芳烃具有负曲率的马鞍形结构、易被氧化为卓鎓离子、非镜面对称的前线轨道分布等特点[1]。近年来，含七元环的多环芳烃受到了广泛关注，并正在逐渐地应用于有机半导体材料、手性光学材料、磁性及自由基材料、超分子组装研究[2-4]等多个领域。本报告围绕“新结构骨架”，设计合成了含七元环的一维并苯类衍生物、含七元环的二维平面多环芳烃和含氮杂七元环的多环芳烃，并对其几何构型、电子结构、氧化还原特性、组装特性、半导体特性等性能进行了研究和介绍。基于本课题组独立开发的结构骨架 dicyclohepta[ijkl,uvwx]rubicene（DHR），我们通过 C-H 键芳基化和 Scholl 反应两步合成了 17 个环系稠合的纳米石墨烯分子 DHRP，通过炔烃（3+2）环化反应合成了含有 5/7/5 环系的分子 DAR 和 AHR。另外，我们设计合成了具有轴手性的非苯型纳米石墨烯分子 AHR-dimer。研究发现，在溶液中侧基具有随着温度变化的动态交换过程；在晶体中，同种构型之间强的π-π相互作用促进了紧密二聚体的形成，进而促使其在非手性诱导的条件下结晶在手性空间群中；另外，我们对其进行了手性拆分，确定了其绝对构型，并对其手性光学性质进行了研究。

关键词：七元环；共轭分子；半导体性能；手性光学；窄光谱发光；

参考文献

[1] Pun, S. H.; Miao, Q. *Acc. Chem. Res.* **2018**, *51*, 1630.
[2] Mahl, M.; Niyas, M. A.; Shoyama, K.; Würthner, F. *Nat. Chem.* **2022**, *14*, 457.
[3] Zhao, X. J.; Hou, H.; Fan, X. T.; Wang, Y.; Liu, Y. M.; Tang, C.; Liu, S. H.; Ding, P. P.; Cheng, J.; Lin, D. H.; Wang, C.; Yang, Y.; Tan, Y. Z. *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 3057.
[4] Hou, H.; Zhao, X. J.; Tang, C.; Ju, Y. Y.; Deng, Z. Y.; Wang, X. R.; Feng, L. B.; Lin, D. H.; Hou, X.; Narita, A.; Müllen, K.; Tan, Y. Z. *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 3976.

非经典聚合新路径构筑聚酯材料

唐小燕

北京大学化学与分子工程学院 100871

xiaoyan.tang@pku.edu.cn

摘要 聚酯类高分子是一类主链含有酯键单元的重要聚合物材料。酯键在化学稳定性、反应活性与可逆性之间呈现出独特的平衡，使聚酯成为结构可设计、性能可调控且具有降解与回收潜力的聚合物。通过调节主链骨架、侧链取代基、拓扑结构及分子量等，聚酯材料的性能可从高柔韧性聚合物延伸至高模量工程塑料，覆盖广泛的应用区间。然而，开环聚合和缩聚反应等传统合成方法可适用的单体种类有限或聚合条件苛刻，这从根本上限制了对聚合物结构的调控。因此，我们从单体与催化体系设计出发，探索了新的聚合反应路径与机理，建立了多种新型聚合策略，包括 Ni(0)催化的 CO_2/联烯非交替共聚、芳香二醛的配位歧化聚合以及双丙烯酸酯的氢转移逐步聚合以及酸酐/氮丙啶开环共聚等。在此基础上，通过系统研究聚合物主链结构对材料性能的影响，逐步建立了聚酯及聚酯酰胺材料的“结构—性能—功能”关系。

关键词 聚酯；CO_2/联烯共聚；配位歧化聚合；氢转移聚合；开环共聚合

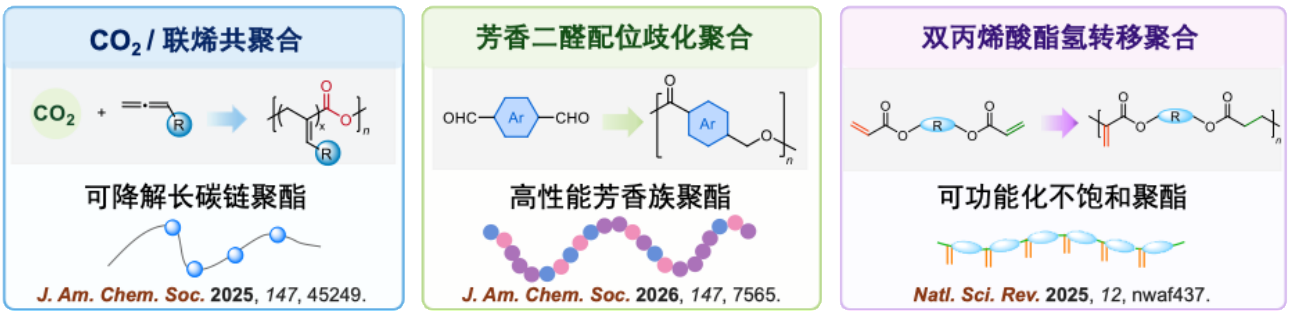


图 1：新型聚合策略制备聚酯：CO_2/联烯非交替共聚、芳香二醛的配位歧化聚合以及双丙烯酸酯的氢转移逐步聚合

参 考 文 献

[1] Zhang, H.; Su, Y.; Tang, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 7565–7577.
[2] Xiong, J.; Wang, Y.; Tang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e17535.
[3] Qin, J.; Dou, Y.; Wen, J.; Tang, X. *Adv. Mater.* **2026**, *38*, e06748.
[4] Qin, J.[#]; Wen, J.[#]; Tang, X.* *Macromolecules* **2026**, *59*, 4562–4570.
[5] Liao, X.; Tang, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 45249–45260.
[6] Zhao, Y.; Meng, W.; Chen, E. Y.-X.; Tang, X. *Natl. Sci. Rev.* **2025**, *12*, nwaf437.
[7] Qin, J.; Xu, Z.; Wang, H.; Tang, X. *Macromolecules* **2025**, *58*, 7686–7696.
[8] Weng, C.; Li, X.; Tang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202415388.
[9] Weng, C.; Ding, Z.; Qiu, W.; Wang, B.; Tang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202401682.
[10] Qin, J.; Tang, X.* *Macromolecules* **2023**, *56*, 8666–8675.

C–H 活化-环化聚合制备稠杂环功能高分子

韩婷

深圳大学材料学院，广东省深圳市南山区学苑大道 1066 号，518055
hanting@szu.edu.cn

摘要 聚合新反应的开发对创制结构新颖、性能优异的功能高分子材料具有重要的推动作用。作为一类重要的功能高分子，稠杂环高分子因其主链富含共轭稠环与杂原子的结构优势，展现出独特的光、电、力、热等性能，受到多领域的广泛关注。然而，其传统合成方法往往存在单体预官能化复杂、原子经济性低、合成步骤繁琐、结构多样性受限等问题，当需要在稠杂环结构中引入多种功能性取代基时，更是会进一步加大这些传统方法的合成难度。相比之下，过渡金属催化的C–H活化-环化聚合策略能够在聚合过程中原位构建多取代稠杂环结构基元，具有单体丰富易得、原子和步骤经济性高、产物结构可调性强、功能化位点丰富等优势，为新型稠杂环高分子的快速构筑提供了可靠途径。本次报告将介绍我们课题组在“C–H活化-环化聚合制备稠杂环功能高分子”这一研究方向的最新进展[1-6]，包括C–H活化-环化聚合新反应的开发，稠杂环高分子新结构的设计与构筑，以及相应的材料构-效关系研究与应用探索等。

关键词 聚合新反应；稠杂环高分子；C–H 活化聚合；功能高分子

参 考 文 献

[1] Li, J. Y.; Huang, H. Y.; Zhu, J.; Fan, D. Y.; Zhang, J. C.; Wang, X. P.; Wang, D.; Tang, B. Z.; **Han, T.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, **65**: e5772470.
[2] Zhang, J. C.; Huang, H. Y.; Yu, E. Y.; Li, J. Y.; Song, J. Y.; Lee, M. S.; Yan, X. K.; Li, Y.; Wang, D.; Hu, R. R.; Kwok, R. T. K.; **Han, T.***; Tang, B. Z.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 8651.
[3] Liao, J. J.; Fan, D. Y.; Yang, C.; Li, J. Y.; Wang, D.; **Han T.***; Tang, B. Z.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, **64**: e202513695.
[4] Fan, D. Y.; Wang, D. L.; Zhang, J.; Fu, X. Y.; Yan. X. K.; Wang, D.; Qin, A. J.; **Han, T.***; Tang, B. Z.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024, 146**: 17270.
[5] Wang, K.; Liu, J. K.; Liu, P. Y.; Wang, D.; **Han, T.***; Tang, B. Z.* *J. Am. Chem. Soc.* **2023, 145**: 4208.
[6] Wang, K.; Yan, S. S.; **Han, T.***; Wu, Q.; Yan. N.; Kang, M. M.; Ge, J. Y.; Wang, D.*; Tang, B. Z.* *J. Am. Chem. Soc.* **2022, 144**: 11788.

醛基高分子合成

张成建 [1,*]

[1] 浙江大学高分子科学与工程学系，浙江省杭州市西湖区余杭塘路 866 号，310058

*Email: chengjian.zhang@zju.edu.cn

摘要：塑料因其轻质、低廉和良好的实用性能而在现代社会中得到广泛应用。然而，目前大多数塑料仍来源于石油基高分子材料，其化学惰性导致难以降解，造成严重的环境污染和资源浪费问题。利用生物质原料或产能过剩的废弃原料制备可循环聚合物，被认为是解决“白色污染”的有效途径之一。醛类是一类在自然界广泛存在的化合物，但除甲醛外，大多数醛类尚未实现规模化、高值化的高效利用。

针对该问题，本研究以自然界中丰富存在的醛类化合物为原料，开创了一类单醛与环酸酐的交替共聚反应[1-5]。例如，以乙醛和戊二酸酐为单体，在室温、常压的温和条件下，采用商业化Lewis酸或质子酸作为引发剂，可在数分钟内高效制备结构明确的全交替聚酯。该方法为醛类化合物提供了合成新型高分子材料的重要途径。所得聚醛酯材料具备热可逆特性，可在加热条件下解聚回收为原始单体，实现材料的闭环循环。

目前，该聚合体系仍处于发展初期，尚存在若干关键问题有待深入探索，例如如何实现“活性/可控”共聚以获得更高分子量的产物，以及如何进一步提高材料的热稳定性等。这些挑战亟需学界与产业界共同合作，推动该绿色高分子合成策略走向实际应用。

关键词：交替共聚反应；阳离子聚合；可循环聚酯

参考文献

[1] Chen, S.-H.; Zhang, C.-J.; Zhang, X.-H. *Journal of the American Chemical Society* **2024**, *146*, 34852-34860.

[2] Zhang, X.; Feng, X.-M.; Guo, W.-Q.; Zhang, C.-J.; Zhang, X.-H. *Nature Communications* **2024**, *15*, 8536.

[3] Zhang, X.; Xia, Y.-N.; Sun, Y.; Zhang, C.-J.; Zhang, X.-H. *Angewandte Chemie International Edition* **2024**, *63*, e202315524.

[4] Zhang, X.; Guo, W.; Zhang, C.-J.; Zhang, X.-H. *Nature Communications*, **2023**, *14*, 5423.

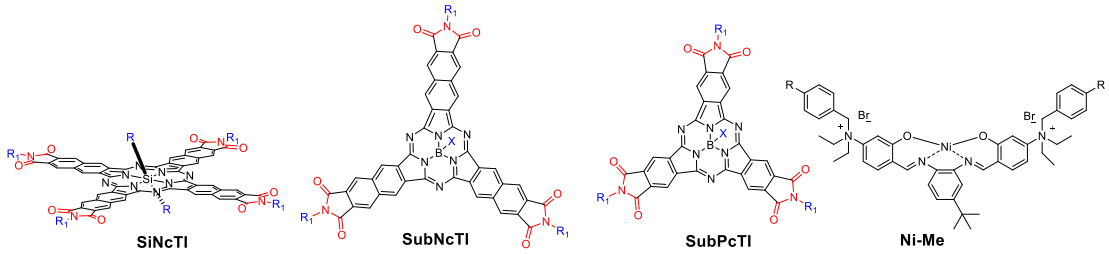
光电功能有机染料的设计、合成与应用研究探索

袁忠义*，李文亮，蔡春生，仲轲，夏双双，陈义旺

南昌大学化学化工学院/薄膜能源化学江西省重点实验室，江西省南昌市学府大道 999 号 330031

e-mail: yuan@ncu.edu.cn

摘要：我们致力于光电功能有机染料的研究，设计合成有机太阳能电池用活性层材料、界面层材料和第三组分材料。前期工作中，我们报道了硅萘酞菁酰亚胺（SiNcTI）[1-2]、亚萘酞菁酰亚胺（SubNcTI）、亚酞菁酰亚胺（SubPcTI）、酞菁酰亚胺（PcTI），四类基于酞菁的配合物类电子传输材料和半全氟烷基类添加剂[3]。近期工作中我们合成了系列易于合成的基于席夫碱配合物的阴极界面材料 Ni-Me[4]和苝酰亚胺类阴极界面材料[5]，最近我们将氯取代的苯酰亚胺用作太阳能电池的添加剂，取得较好效果[6]。



参考文献：

[1] Cai C., Yuan Z. et al, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, 60, 19053.

[2] Xiong M., Yuan Z. et al, *Adv. Sci.* **2024**, 2402465.

[3] Zhou Q., Yuan Z.et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, , 60, 8303.

[4] Li W. ,Yuan Z.et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e23765.

[5] Zhong K., Yuan Z.et al., *Adv. Funct. Mater.* **2024**, 2414822.

[6] Xia S. ,Yuan Z.et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202501816.

非共价合成动态高分子

张琦

华东理工大学化学与分子工程学院，梅陇路 130 号，200237

q.zhang@ecust.edu.cn

摘要 动态化学，高分子合成，超分子化学

关键词 Dynamic Chemistry, Polymer Synthesis, Supramolecular Chemistry

动态聚合物的构筑与调控是建立未来可持续聚合物材料的重要手段。在高分子材料中引入可逆化学键（如非共价键、动态共价键）能够赋予聚合物以动态性，但同时也使得动态聚合物的高效、精准构筑难以实现。在此背景下，我们提出引入超分子非共价键相互作用，通过的超分子自组装导向动态共价聚合，实现聚二硫结构在分子层面（构象、构型）的精准调控。一方面，在硫辛酸侧链引入伯酰胺作为氢键组装位点，通过 X 射线单晶衍射分析发现伯酰胺侧链能够产生网状氢键组装，以此作为超分子自组装驱动力，将聚硫辛酰胺聚合物通过控温退火处理，通过精细的动力学调控实现了聚硫辛酰胺的体相结晶，形成氢键介导的球晶组装，并通过广角 X 射线散射和晶体学模拟，重构得到了聚硫辛酰胺晶相的原子级结构，该材料展现类似尼龙的力学性质，并在低碳无溶剂回收方面展现独特优势。另一方面，重新设计二硫五元环结构，在 β 位进行侧链氨基酸修饰，通过单晶到单晶的拓扑开环聚合意外发现了首个聚二硫单晶结构。同时，这类 β 位氨基酸修饰的聚二硫在非极性溶剂中能够通过形成分子内氢键，以此作为焓驱动力实现二硫主链的螺旋折叠，形成类似于多肽一样的螺旋构象。以此为基础，利用变温核磁研究单体-聚合物的热力学平衡常数与温度之间的关系，揭示了其热力学规律符合非线性范特霍夫方程，这在非天然体系中并不常见，并以热容变（ΔCp）这一物理量，定量描述了动态共价-非共价相互作用的协同性，为双动态化学系统的可预测热力学模型奠定了理论基础。

参 考 文 献

[1] **Zhang, Q.***; Qu, D. H.*; Feringa, B. L.*; Tian, H.* *Acc. Chem. Res.* **2026**, *59*, 151.
[2] Zong, Z.; Qu, D. H.; Tian, H.; **Zhang, Q.*** *Sci. Adv.* **2026**, *12*, aea8130.
[3] **Zhang, Q.***; Paul, N.; Buma, W. J.; Tian, H.; Qu, D. H.*; Feringa, B. L.* *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 1462.
[4] Deng, Y.; Liu, L.; Luo, H.; Tian, H.; Qu, D. H.*; Feringa, B. L.*; **Zhang, Q.*** *Nat. Nanotech.* **2025**, *20*, 1805.
[5] Zhu, Z.; Li, X.; Liu, L.; Xu, Y.; Qu, D. H.; Tian, H.; **Zhang, Q.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 42743.

力氧协同自由基介导高分子合成

冯浩洋，王晨，王振华*

西北工业大学柔性电子研究院，西安市友谊西路 127 号 ，710072

Email: iamzhwang@nwpu.edu.cn

摘要：在生命活动中，借助机械力与氧气参与的有氧运动可有效推动器官组织的再生与修复。然而在人工合成高分子体系中，机械力与氧气的耦合作用通常会加速材料失效与降解。近年来，研究者通过分子结构设计，发展了多种策略以模拟生命体的耐氧特性或力响应行为，但现有方法仍难以像有氧运动那样，通过机械力与氧气的协同作用促进高分子生长与修复。如何在高分子体系中实现力 – 氧协同诱导大分子链增长，仍是亟待攻克的重要科学难题。本报告提出有机力敏引发剂的设计新策略，建立无金属力 – 氧协同可控自由基聚合体系，突破了能量输入方式与聚合反应效率间长期存在的制约关系，阐明了力 – 氧协同引发机理，并在高内聚能密度体系中实现了无溶剂可控均聚、共聚及杂化聚合。在此基础上，进一步构建了高分子无损伤力化学修饰方法，成功实现对树脂及金属燃料的高效力化学改性。

关键词：力化学，力氧协同，无损修饰，力化学包覆。

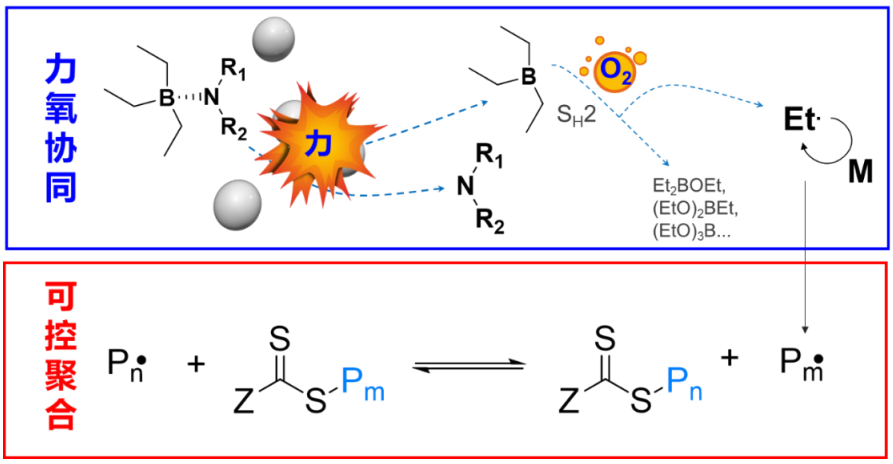


图 1：力氧协同可控自由基聚合策略示意图

参 考 文 献

[1] Fan X., Chen Z., Xie Z., Wang Z.*, Pan X.*, Achieving Multimodal Trainable Self-Strengthening Elastomers Through Mechano-Oxidative Synergistic Induced Crosslinking, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026 ,** e9665552.

[2] Chen, J.; Wang, W.; Zou, C.*; Chen C.*. *J. Am. Chem. Soc.* **2025,** 147, 28, 24747–24758

[3] Feng, H.; Chen, Z.; Li, L.; Shao, X.; Fan, W.; Wang, C.; Song, L.; Matyjaszewski, K.*; Pan, X.*;Wang, Z*. *Nat. Commun.***2024,***15* (1), 6179.

可见光/金属催化自由基氨烷基化

袁伟明*

华中科技大学化学与化工学院 武汉市洪山区珞喻路 1037 号 430074

yuanwm@hust.edu.cn

摘要 有机胺广泛存在于天然产物、药物、染料以及生命分子中，作为重要的功能分子在有机合成、材料科学、生命化学等领域发挥着重要作用。发展有机胺合成新策略、新反应具有重要意义。可见光催化具有条件温和、绿色友好、可持续等优点，近年来得到了广泛的应用，尤其是可见光协同过渡金属催化为化学键断裂和构筑提供了有力工具。我们课题组一直致力于开发α-氨基自由基温和生成和选择性高效转化方法，发展了一系列氨烷基自由基介导的有机胺合成新反应，为重要含氮骨架构筑提供了有效方法。

关键词 光催化；氨烷基化；自由基；有机胺合成

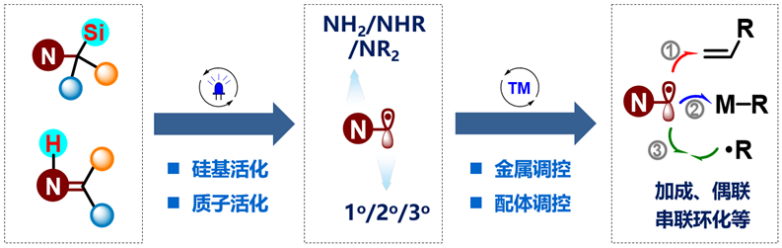


图 1：可见光/金属催化自由基氨烷基化

参 考 文 献

[1] Zheng, S.; Chen, Z.; Hu, Y.; Xi, X.; Liao, Z.; Li, W.; Yuan, W.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 17910.
[2] Zheng, S.; Wang, W.; Yuan, W.* *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 17776.
[3] Wang, W.; Yan, X.; Ye, F.; Zheng, S.; Huang, G.; Yuan, W.* *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 23385.
[4] Ye, F.; Zheng, S.; Luo, Y.; Qi, X.; Yuan, W.* *ACS Catal.* **2024**, *14*, 8505.
[5] Ye, F.; Zheng, S.; Luo, Y.; Qi, X.; Yuan, W.* *ACS Catal.* **2024**, *14*, 8505.

镍催化吲哚去芳构还原双官能化反应

马元鸿*，黄新苗

湖南师范大学化学化工学院，化学生物学及中药分析教育部重点实验室，长沙，410081

*Email: mayh@hunnu.edu.cn

摘要 具有相邻季碳和叔碳立体中心的多取代吲哚啉骨架广泛存在于诸多具有重要生物活性的天然产物和药物分子中，过渡金属催化的吲哚去芳构是构建取代吲哚啉骨架的一种重要工具。已有的合成方法主要基于贵金属催化，一定程度上限制了其广泛的应用。随着过渡金属催化的亲电交叉偶联反应的快速发展，使用来源更加广泛、空气稳定的亲电试剂替代高活性的亲核性金属有机试剂，通过丰产金属催化吲哚类化合物的还原去芳构化双官能化反应，成为构建多取代吲哚啉的一种更有吸引力的策略。

近年来，我们聚焦于发展丰产金属催化的还原官能化反应[1-5]，将吲哚的不对称去芳构与亲电性含氟烯烃的还原偶联反应相结合，先后实现了镍催化吲哚与三氟甲基烯烃、偕二氟代烯烃两组分不对称还原去芳构反应（Fig.1-i）[1,2]，合成了一系列含氟代烯基结构单元的手性多环稠合吲哚啉衍生物。最近，我们进一步开发了镍催化吲哚与两种不同的烷基卤化物的去芳构三组分偶联，一步构建两个 C(sp^3)–C(sp^3)键（Fig.1-ii）[3]，为合成含有季碳中心的双烷基化吲哚啉提供了一条简洁高效的通用路线。以上的方法均展示出广泛的底物适用范围和官能团兼容性，以及优异的非对映选择性或对映选择性，通过实验和理论结合阐明了反应机制。

关键词 丰产金属催化；还原去芳构；吲哚

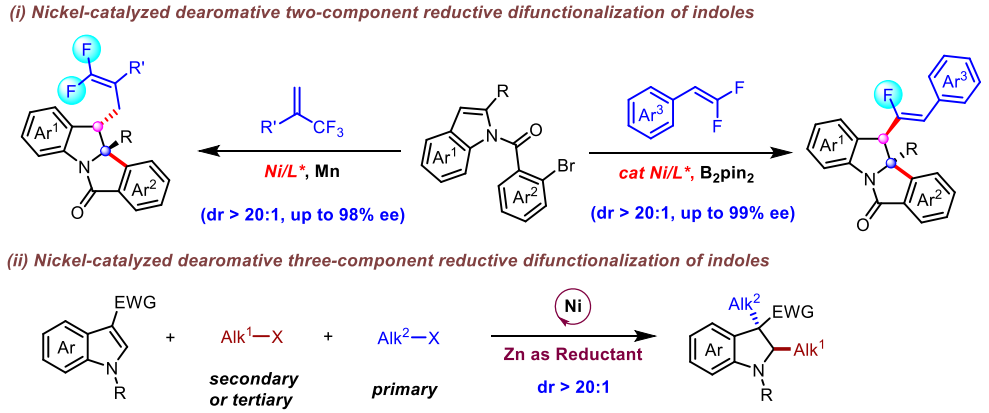


Fig. 1 Selective dearomative reductive difunctionalization of indoles by nickel catalysis

参 考 文 献

[1] Huang, X.; Tan, X.; Zhang, X.; Song, Z.; Ma, M.; Chen, B.; Ma, Y. *Org. Chem. Front.* **2023**, *10*, 5940–5949.
[2] Huang, X.; Ou, M.; Hong, L.; Qin, W.; Ma, Y. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 6432–6439.
[3] Huang, X.; Shen, B.; Yao, M.; Duan, A.; Ma, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e202520330.
[4] Tang, L.; Liu, X.; Wang, X.; Liu, X.; Huang, X.; Ni, Q.; He, C.; Luo, G.; Ma, Y. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 1596–1606.
[5] Song, Z.; He, C.; Huang, X.; Ni, Q.; Hu, Y.; Ma, M.; Cong, X.; Ma, Y. *ACS Catal.* **2026**, *16*, 3726−3736.

迁移插入促进的 C-H 键、C-C 键活化反应合成中至大环内酯和内酰胺

杨永健，袁珊，黄学良*

湖南师范大学化学化工学院，湖南省长沙市麓山路 36 号，410081

huangxl@hunnu.edu.cn

摘要 惰性 C-H 键和 C-C 键的选择性活化与官能团化反应长期以来都是有机合成领域极具挑战性的研究难题。报告人基于金属有机化学中最常用的基元步骤迁移插入反应，利用卡宾的迁移插入和炔烃的迁移插入，发展了针对惰性 C-H 键和 C-C 键的桥联惰性键活化策略。基于该策略，我们分别实现了异香豆素[1]、中至大环内酯[2],[3]、中至大环内酰胺[4],[5]等杂环化合物的模块化合成；相关合成方法可以应用于部分天然产物和药物分子的后期修饰，也可以作为关键合成步骤应用一些活性分子的快速合成。

关键词 迁移插入；C-H 键活化；C-C 键活化；中至大环内酯；中至大环内酰胺

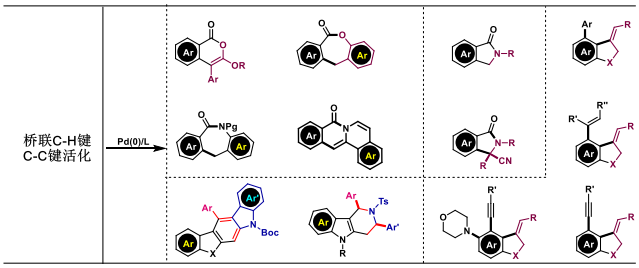


图 1：Palladium-catalyzed carbene bridging C-H bond/C-C bond activation

参 考 文 献

[1] Yu, Y.; Lu, Q.; Chen, G.; Li, C.; Huang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 319.
[2] Yu, Y.; Chakraborty, P.; Song, J.; Zhu, L.; Li, C.; Huang, X. *Nat. Commun.* **2020**, *11*, 461.
[3] Ding, M.; Niu, M.; Hu, L.; Guan, Q.; Yuan, S.; Yu, Y.; Xiao, M.; Huang, S.; Lu, G.; Huang, X. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 9260.
[4] Yu, Y.; Ma, L.; Xia, J.; Xin, L.; Zhu, L.; Huang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 18261.
[5] Yuan, S.; Guan, Q.; Peng, S.; Yu, Y.; Huang, S.; Huang, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 32321.

羧酸分子的可控性转化研究

孔端阳

北京化工大学化学学院 北京市朝阳区北三环东路 15 号 100029

kongdy@buct.edu.cn

摘要 羧酸是一类在有机合成和药物化学中具有基础性地位的关键结构单元，在药物分子和生物活性化合物中广泛存在，其羧基也可便捷转化为多种官能团。本论文发展了多类 CO_2 穿梭模式驱动的 X–H 键羧基化反应，如对位选择性科尔贝-施密特型羧化反应和吲哚的 N1 和 C3 发散性羧基化反应。也发展了铱催化羧酸与乙烯基环丙烷的不对称形式[3+2]环加成反应和异硫脲/铱协同催化羧酸酯与氮杂苯并环辛二烯不对称[3+2]环化反应。

关键词 羧酸，羧化反应，不对称环化反应

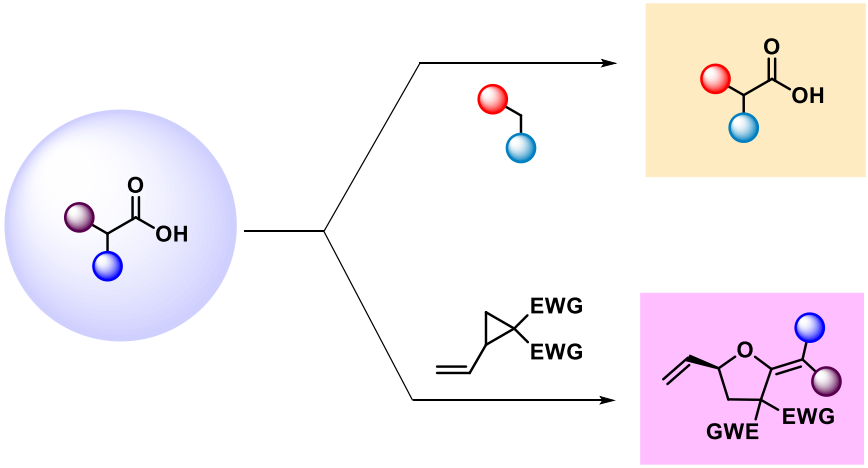


图 1 羧酸分子的可控性转化反应研究

[1] Liu, X.; Perry, G.; Kong, D.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e22503.

[2] Liu, Y.; Xiao, G.; Bai, Z.; Sa, Y.; Yang, M.; Kong, D.* *J. Am. Chem. Soc*., **2025**, 147, 28564.

[3] Xiao, G.; Yang, M.; Kong, D.* Nat. Commun. **2025**, *17*, 644.

[4] Liu, X.; Li, Z.; Song, C.; Xu, G.; Kong, D.* *Org. Chem. Front.* **2026**, 10.1039/D6QO00306K.

新型半 Salen 型多功能手性双核膦配体的开发

杨国强*

上海交通大学变革性分子前沿科学中心，上海市浦东新区科苑路 1308 号，201203，gqyang@sjtu.edu.cn

摘要　手性膦配体是不对称金属有机催化发展的核心要素之一，目前科研工作者已开发出多种性能优良的普适性手性单核膦配体，但适用于金属有机催化体系的双核型手性膦配体开发仍相对滞后。本课题组长期致力于新型不对称催化反应及双核膦配体的研究[1-5]，近期成功开发出一种新型半 Salen 型多功能手性双核膦配体[5]。该配体通过合理的骨架设计与模块化合成策略，可精准调控手性环境，并快速构建系列手性配体库；将其应用于金镁协同催化的 β-炔基酮与氮杂环丙烷的不对称环化/[3+2]环加成串联反应[6]、Au(I)催化的炔烯酮不对称环化/烯醇加成反应[5]，均获得优异的化学和立体选择性。

关键词　半 Salen；手性膦配体；双核配体；不对称催化

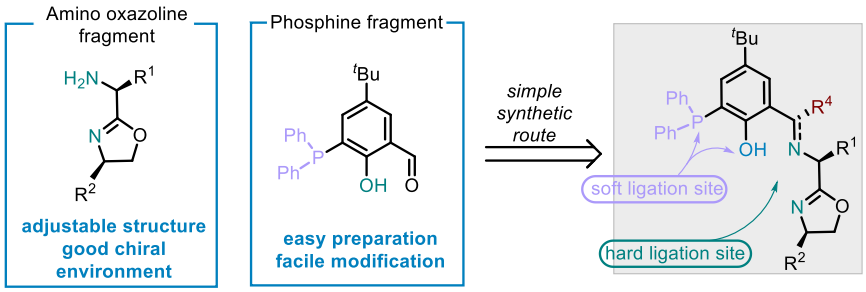


图 1：一种模块化的半 Salen 型多功能手性双核膦配体

参 考 文 献

[1] Pramanick, P. K.; Zhao, S.; Ji, H.-T.; Chen, X.*; Yang, G.* *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202415927.
[2] Luo, Z.; Zhang, Y.-H.; Zhang, C.; Dong, K.; Pramanick, P. K.; Zhao, S.; Liu, Y.*; Yang, G.* *J. Am. Chem. Soc*. **2026**, *148*, 4605-4614.
[3] Zhao, S.; Ling, Z.; Xia, S.; Luo, D.; Liang, J.; Qian, L.; Wang, Z.; Li, N.; Huo, X.; Zhang, J.*; Zhang, W.*; Yang, G.* *CCS Chem.* **2026**, doi: 10.31635/ccschem.026.202507061.
[4] Li, P.; Zhang, Y.-H.; Wang, S.; Saeed, A.*; Yang, G.* *Org. Lett.* **2026**, *28*, 4621-4626.
[5] Li, P.; Ling, Z.; Zhao, S.; Yang, G.* *Angew. Chem. Int. Ed*. **2026**, *65*, doi: 10.1002/anie.5931335.
[6] Unpublished results.

氟代烯烃的不对称转化

白大昌*

河南师范大学，河南 新乡 453007， baidachang@htu.edu.cn

摘要 有机氟化合物在医药、农药及材料科学领域都具有广泛的应用，特别是在抗病毒药物研发中具有独特的应用价值。相较于含三氟甲基基团类的全氟化合物，目前手性少氟化合物的合成研究还相对不足。特别是反应过程中经历 α-氟烷基金属中间体时，易发生 β-氟消除副反应，这给过渡金属催化合成手性少氟化合物带来了挑战。本报告将主要介绍本课题组在 α-氟（双）烷基金属中间体不对称转化方面的研究进展。

关键词 不对称催化，手性少氟化合物，氟代烯烃，硅氢化，碳碳键活化

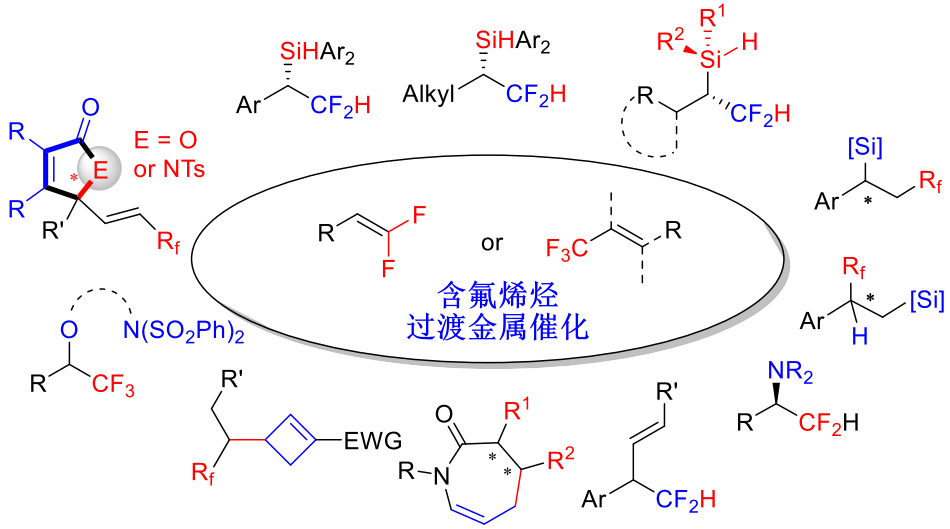


图 1：氟代烯烃的不对称转化

参 考 文 献

[1] Li, H. H.; Qiao, Y.; Li, M.; Wu, F.; Wu, H.; Chang, J. B.; Bai, D. C.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202506157.
[2] Sui, S. Y.; Wu, H.; Guo, Y. Y.; Chen, G. M.; Chang, J. B.; Bai. D. C.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202509640.
[3] Wu, H.; Wang, Y. Y.; Sui, S. Y.; Chen, G. M.; Wang, L.; Yang, J. X.; Chang, J. B.;* Bai, D. C.* *Chem* **2024**,*10*, 3503.
[4] Bai, D. C.;* Wu, F.; Chang, L. N.; Wang, M. M.; Wu, H.; Chang, J. B.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202114918.
[5] (a) Bai, D. C.;* Zhong, K. B.; Chang, L. N.; Qiao, Y.; Wu, F.; Xu, G. Q.; Chang, J. B.* *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 6360. (b) Bai, D. C.;* Guo, X. L.; Wang, X. H.; Xu, W. J.; Cheng, R. S.; Wei, D. H.; Lan, Y.; Chang, J. B.* *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 2833. (c) Wu, F.; Zhong, K. B.; Wu, H.; Shen, L. N.; Bai, D. C.;* Chang, J. B. *. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 20284.

基于炔烃转化的多样性手性合成

周波 [1,*]

[1] 厦门大学化学化工学院，福建省厦门市思明区 422 号，361005
*Email: zhoubo@xmu.edu.cn

摘要 手性化合物的高效高对映选择性构筑是有机合成化学中的研究热点之一。炔烃是一类廉价易得的有机合成子，具有高成键效率等优势。然而，利用炔烃的不对称转化合成手性化合物仍存在诸多难点，如区域/顺反/对映等选择性控制的挑战。近期，我们基于炔酰胺类合成子的新手性控制模型、新活化方式、新不对称缩合试剂等策略的开发，为轴/平面/螺旋/固有手性等化合物的多样性合成提供了高效的策略。所开发的新型轴手性骨架被成功地衍生成为手性膦配体等轴手性功能分子，进而应用到一系列经典的不对称催化反应之中，且部分化合物表现出独特的光学性质。本报告将重点介绍炔酰胺的催化不对称反应在新型手性骨架的多样性构建中的用途及相关应用研究。

关键词 炔烃；不对称催化；过渡金属催化；有机催化；多样性手性骨架

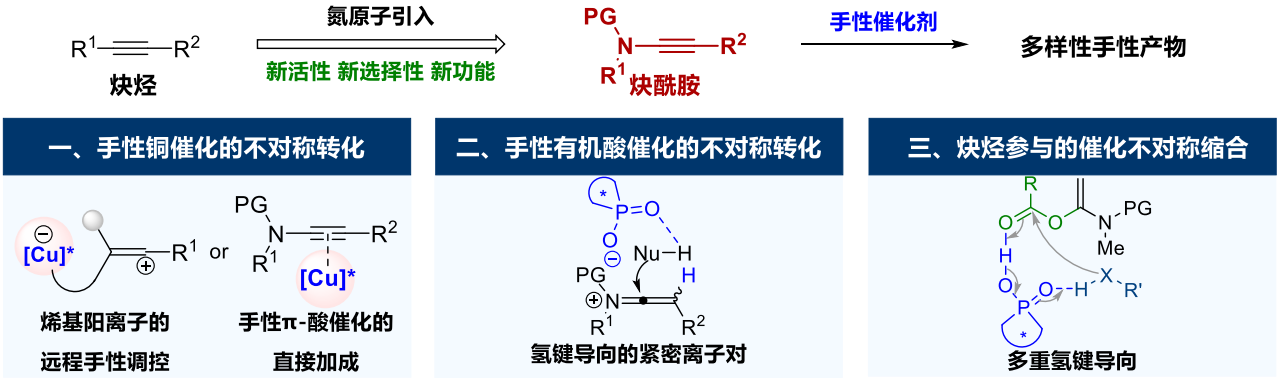


图 1：Divergent Synthesis of Chiral Elements Based on the Transformation of Alkynes

参 考 文 献

[1] Zheng, H.-L.; Chen, H.-H.; Zhang, Y.-Q.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e3724322.
[2] Xu, H.-J.; Chen, C.-M.; Zhang, Z.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Nat. Commun.* **2026**, *17*, 764.
[3] Chen, H.-H.; Jiang, J.-T.; Yang, Y.-N.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202505167.
[4] Weng, C.-Y.; Liu, L.-G.; Sun, M.; Lu, X.; Hong, X.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202418254.
[5] Chen, H.-H.; Chen, Y.-B.; Gao, J.-Z.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202411709.
[6] Li, C.-T.; Qi, L.-J.; Liu, L.-G.; Ge, C.; Lu, X.; Ye, L.-W.; Zhou, B. *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 7058.

可见光催化 CO_2 参与 C(sp^3)–H 键羧化反应

宋磊[1*]，叶剑衡[2]，余达刚[2,*]

[1] 四川大学碳中和未来技术学院，四川省成都市，610065
[2] 四川大学化学学院，四川省成都市，610064

*Email: lsong@scu.edu.cn

摘要 “双碳”战略背景下，将二氧化碳（CO_2）高值化转化为高附加值的羧酸化学品对可持续发展具有重要意义，已成为CO_2催化转化领域的研究热点之一[1]。目前，研究主要集中于断裂高活性底物的σ键和不饱和化合物的π键耦合CO_2的羧酸化反应。相对地，由于C–H和CO_2的惰性，尽管CO_2参与的C–H羧基化是构建羧酸化合物最直接、经济的方法，但仍面临极大挑战。基于此，我们发展了可见光连续光致电子连续转移（ConPET）策略单电子活化CO_2产生高活性$CO_2^{\bullet-}$，通过分子内氢原子转移（HAT）过程，实现了可见光促进CO_2参与的非活化烯烃远程C(sp^3)–H键的羧基化，合成了重要的二元羧酸分子[2]；进一步利用分子间HAT过程，实现了CO_2参与的多类苄位C(sp^3)–H羧基化反应[3]。此外，利用光/铜协同催化实现了活化苯乙烯衍生物的形式烯丙位C(sp^3)–H键与CO_2羧基化，合成了重要的高烯丙酸衍生物[4]。（Fig. 1）。

关键词 CO_2；C(sp^3)–H 羧基化；可见光催化；连续光致电子转移；HAT

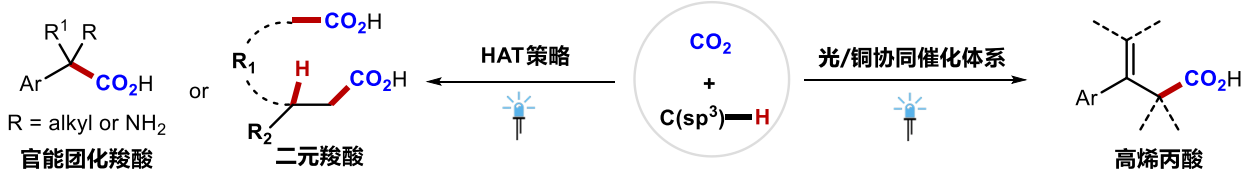


图 1：可见光催化 CO_2 参与 C(sp^3)–H 键羧化反应

参 考 文 献

[1] S.-S. Yan,[#] T.-Y. Gao,[#] Y. Liu, Y.-F. Chen, J.-Z. Zuo, Q.-F. Zhang, **L. Song,*** W. Zhang, J.-H. Ye, D.-G. Yu,* *Chem. Soc. Rev.* **2025**, *54*, 11583.
[2] **L. Song,**[#] W. Wang,[#] J.-P. Yue, Y.-X. Jiang, M.-K. Wei, H.-P. Zhang, S.-S. Yan, L.-L. Liao, D.-G. Yu*. *Nat. Catal.* **2022**, *5*, 832.
[3] (a) Y. Liu, G.-H. Xue, Z. He, J.-P. Yue, M. Pan, **L. Song***, W. Zhang, J.-H. Ye, D.-G. Yu*. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 28350; (b) X.-L. Hu,[#] L.-L. Liao,[#] J.-C. Xu,[#] J.-W. Yang, J.-Y. Wu, S. Zhang, S.-C. Wang, J.-P. Yue, Y. Jiang, G.-M. Cao, **L. Song,*** J.-H. Ye, D.-G. Yu*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202515737.
[4] J.-P. Yue[#], H.-Z. Li[#], L.-C. Liu, G.-R. Liu, Z.-T. Li, X.-Y. Zhang, W. Wang, J.-C. Xu, **L. Song***, H. Chen, X. Jiang, J.-B. Zhu, S.-S. Yan, J.-H. Ye, D.-G. Yu*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e5979629.

芳香环的脱硝基取代反应

华中师范大学 化学学院，武汉 中国 430070
* yef@ccnu.edu.cn

摘要：从硝基出发的官能团转化是芳环修饰的重要手段。由于芳香亲核取代反应（S_NAr）过渡态能量太高，Meisenheimer 中间体不稳定，导致普适的芳环脱硝基取代反应至今没有报道。如何降低能垒是实现这一转化的核心。为解决这一关键科学问题，我们发展了三种芳环脱硝基取代模式，实现了 C_{Ar}-NO_2 键到 C-Cl、C-H、C-D、C-O、C-F、C-C 或 C-N 键的转化。这些反应突破了芳香亲核取代对特殊底物的限制和高温的依赖，为芳环的官能团转化提供了新途径。

关键词：硝基芳烃、取代反应、光催化

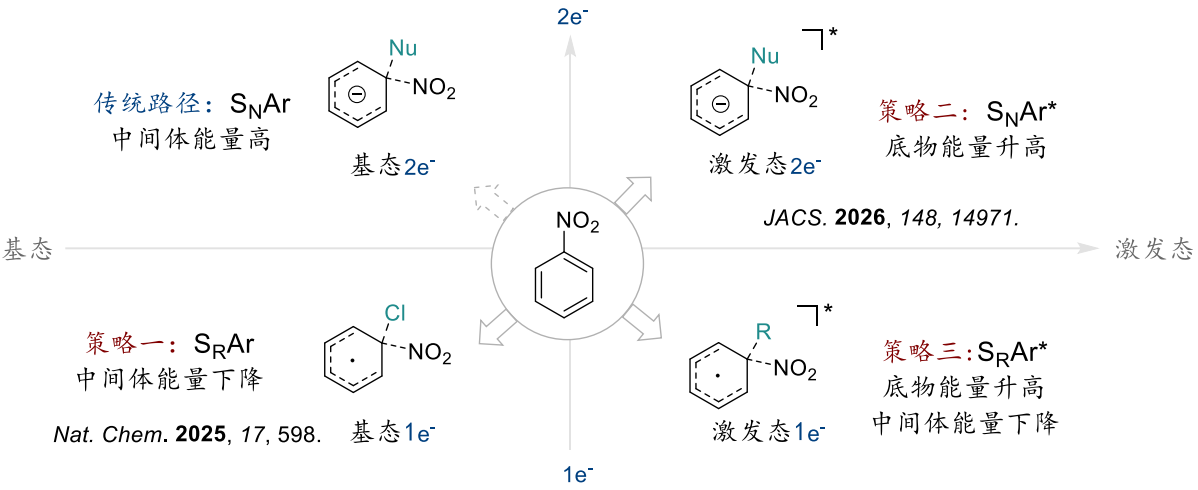


图 1：芳香环的脱硝基取代反应

参 考 文 献

1. Liang, T.; Lyu, Z.; Wang, Y.; Zhao, W.; Sang, R.; Cheng, G.-J.; Ye, F. Light-promoted aromatic denitrative chlorination. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 598.
2. Lyu, Z.; Liang, T.; Cheng, G.-J.; Ye, F. Excited State S_NAr Reactions of Nitroarenes. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 14971.

过渡金属催化二氧化碳参与的不对称转化反应研究

贵永远[1,*]，余达刚[2,*]

[1] 四川师范大学化学与材料科学学院，成都，610066; yygui@sicnu.edu.cn
[2] 四川大学化学学院，成都，610064; dgyu@scu.edu.cn

摘要：二氧化碳（CO_2）作为主要的温室气体，同时也是廉价、无毒且可再生的 C_1 资源，其高效高选择性转化对可持续发展具有重要意义。近年来，CO_2 在化学转化领域取得了诸多进展，然而，大多数 CO_2 转化仍局限于非手性化合物的合成，而涉及 CO_2 的不对称催化转化，特别是通过不对称碳–碳成键反应合成手性羧酸的研究较为有限[1]。其主要挑战在于：CO_2 反应活性较低，通常需要高温或强碱等严苛条件，导致反应的立体选择性控制困难；此外，CO_2 与过渡金属配位能力较弱，使得金属催化的不对称碳–碳成键反应的对映选择性较难实现。因此，开发绿色高效的催化体系，实现 CO_2 的不对称催化转化，构建具有重要生物活性的手性羧酸分子，对基础研究和应用开发均具有重要价值。

自 2016 年以来，报告人与四川大学余达刚教授合作，围绕 CO_2 参与的不对称催化转化开展系统研究[2]，发展了一系列廉价过渡金属催化 CO_2 不对称转化新策略，包括不饱和烃的不对称还原羟甲基化反应、不对称双羧基化反应、烯烃的不对称芳基羧基化反应、外消旋（拟）卤代物的对映收敛羧基化反应及炔烃的不对称碳羧基化反应。通过精确调控反应的选择性，高效构建了具有中心手性或轴手性的羧酸类化合物。

关键词：二氧化碳；过渡金属；不对称羧基化；手性羧酸

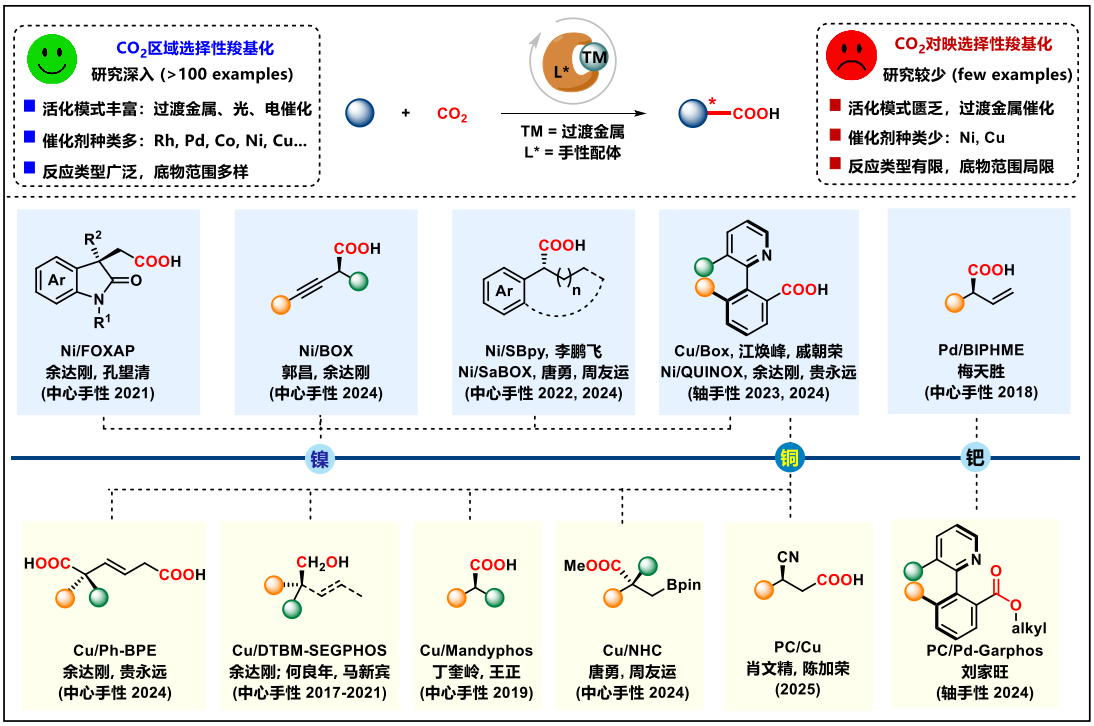


图 1：过渡金属催化二氧化碳参与的不对称转化反应研究

参 考 文 献

[1] (a) **Gui, Y.-Y.**; Yu, D.-G, et al. *SCC.* **2020**, *63*, 1336; (b) Zhou, Y.; Zhou, F. et al. *OBC.* **2020**, *18*, 8597, for selected examples: (c) Wang, Z.; Ding, K.-L. et al. *CEJ.* 2019, *25*, 13874-13878; (d) He, L.-N.; Ma, X. et al. *Angew.* **2021**, *60*, 3984; (e) Li, P. et al. *Angew.* **2022**, *61*, e202213943; (f) Zhou, Y.-Y.; Tang, Y. et al. *JACS.* **2024**, *146*, 2888; (g) Yu, D.-G; Guo. C. et al. *JACS.* **2024**, *146*, 14864.
[2] (a) **Gui, Y.-Y.**;[#] Hu, N.-F.;[#] Yu, D.-G. et al. *JACS.* **2017**, *139*, 17011; (b) **Gui, Y.-Y.**; Yu, D.-G. et al. *JACS.* **2024**, *146*, 2919; (c) **Gui, Y.-Y.**; Yu, D.-G. et al. *Angew.* **2024**, *63*, e202403401; (d) **Gui, Y.-Y.**; Zhou, X; Yu, D.-G. et al. *Angew.* **2025**, *64*, e202413305.

硫手性中心的多样化构建

张鑫

四川大学华西生物治疗全国重点实验室/华西第四医院，成都，610041

Email: xinzhang@scu.edu.cn

摘要 硫手性在催化、医药、农药以及材料等领域发挥着十分重要的作用，因此，硫手性中心的高效不对称构建一直是有机化学中的研究热点。已经报道的不对称合成方法，还存在着反应条件不温和、底物范围有限以及结构多样性不足等亟待解决的问题。本团队致力于基于五氮胍结构的手性阳离子催化以及硫手性中心高效不对称构建的研究，通过手性阳离子催化剂诱导的亚磺酸盐和醇的不对称缩合反应，实现了手性亚磺酸酯的高效不对称合成。该方法反应高效、条件温和，可实现多种药物分子（醇类、砜类、磺胺类）的后期硫手性修饰。得到的手性亚磺酸酯，也是很好的硫手性前体，可以通过立体专一的亲核取代、氧化以及胺化等反应，高效转化成结构多样的四价和六价硫手性结构，实现药物分子的多样化硫手性修饰，具有很好的实用性。针对氮杂硫手性中心构建的问题，我们进一步研究了次磺酰胺的不对称硫烷基化反应，氯化试剂调控手性硫亚胺酯的构型翻转，以及利用DAST试剂作为硫源模块化合成全杂原子取代硫手性中心的策略，为氮杂硫手性中心的多样化构建提供了新方法。

关键词 有机催化；硫化物；硫手性中心；多样化合成

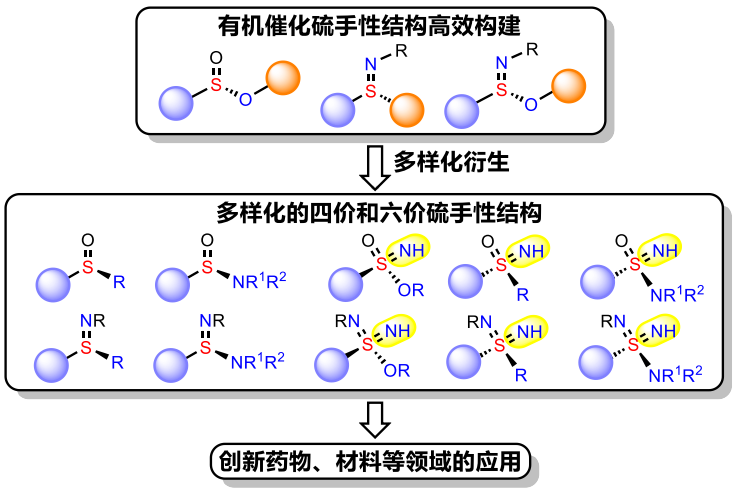


图 1：Diverse construction of sulfur stereogenic centers

参 考 文 献

[1] Xie, Y.; Peng, T. S.; Ma, Y.; Wang, F.; Huai, L.; Zhang, L.*; **Zhang, X.***, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202516999.

[2] Cui, W. L.; Zhang, L.; Liu, C.; Su, J.; Zhang, H. R.; Ma, R.; Jian, D.; Xiang, W.; Ye, X.*; **Zhang, X.***, *J. Am. Chem. Soc.*, **2025**, *147*, 19986.

[3] Wang, F.; Xiang, W.; Xie, Y.; Huai, L.; Zhang L.*; **Zhang, X.***, *Sci. Adv.*, **2024**, *10*, eadq2768.

[4] **Zhang, X.***; Wang, F.; Tan, C.-H.*, *JACS Au*, **2023**, *3*, 700.

[5] **Zhang, X**.*; Ang, E. C.; Yang, Z.; Kee C. W.; Tan, C.-H.*, *Nature*, **2022**, *604*, 298.

[6] **Zhang, X**.; Ren, J.; Tan, S.; Tan, D.; Lee, R.*; Tan, C.-H.*, *Science*, **2019**, *363*, 400.

苯并氧杂七环的解构-重构与骨架编辑

王军刚*，陈辛杭

贵州民族大学，贵州省贵阳市花溪区民族大学 550025，qwjgq@163.com

摘要 骨架编辑在灵活、高效构筑稠杂环结构上展现出巨大潜力 [1]。通过氧杂环的解构-重构，是实现骨架编辑的重要策略 [2]。本课题组在长期研究苯并氧杂七环的反应性中，发现该结构的两种开环解构方式（图 1）：（1）自身开环产生邻苯碳醌中间体：该中间体极易发生 6-π 环化重构为萘环 [3a]，也可与烯烃发生 Diels-Alder 环化反应重构为四氢化萘 [3b]。（2）在胺的存在下开环得到苄醇类中间体：与酰肼反应得到的中间体可在 LiBr 和 H_2SO_4 的作用下重构为含异色满的螺环 [3c]，与伯胺反应得到的中间体可通过一锅反应实现 O 到 N 的原子替换重构为苯并氮杂卓 [3d]。研究表明，通过苯并氧杂七元环不同方式的解构-重构，可实现其骨架编辑构筑多样性稠杂环结构体。

关键词 苯并氧杂七环；骨架编辑；解构-重构；稠杂环构筑

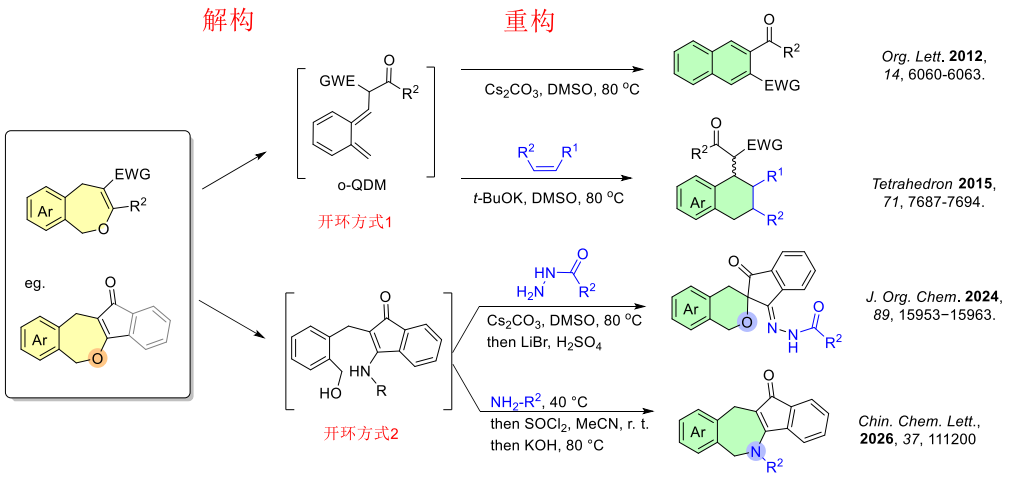


图1：苯并氧杂七环的解构-重构与骨架编辑

参 考 文 献

[1] Jurczyk, J.; Woo, J.; Kim, S. F.; et al., *Nat. Synth*. **2022**, *1*, 352-364.
[2] Uhlenbruck, B. J. H.; Josephitis, C. M.; de Lescure, L.; et al., Nature **2024**, **631**, 87-93.
[3] (a) Wang, J. G.; Wang, M.; Xiang, J. C.; et al., *Org. Lett*. **2012**, 14, 6060-6063; (b) Wang, J. G.; Wang, M.; Xiang, J.- C.; et al., *Tetrahedron*. **2015**, *71*, 7687-7694; (c) Du, Y. D.; Ma, L. L.; Wu, C. Y.; et al., *J. Org. Chem*. **2024**, *89*, 15953-15963; (e) Wang, J. G.; Zhou, B. Y.; Hu,Y. L.; et al., *Chin. Chem. Lett*. **2026**, *37*, 111200.

高价原子介入的芳烃重排反应

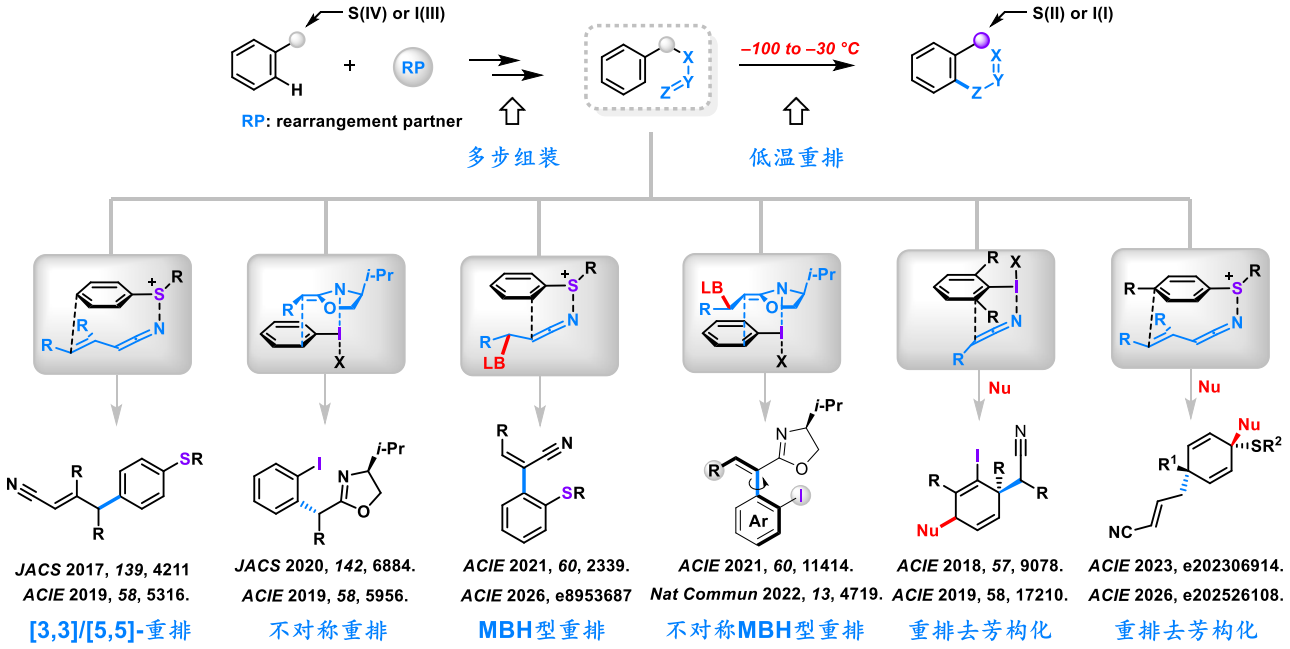
张屹璠，彭勃*

浙江师范大学，金华，321004

pengbo@zjnu.cn

摘要 通过芳烃重排制备多取代芳烃是实现芳烃官能团化的重要途径。然而，这类重排反应需要克服能垒较高的去芳构化过程，普遍面临反应温度高、选择性低、反应模式单一等问题。针对该问题，我们以经典 Claisen 重排为切入点，提出在重排底物中引入高价原子的策略：利用高价原子的氧化性降低重排反应能垒，借助其独特成键特性突破传统重排底物结构局限，发展出一系列传统重排化学难以实现的重排模式，从原料类型、反应模式、产物结构等底层维度推动芳烃重排发展。[1-4]

关键词 重排；高价碘；硫化学；去芳构化



参 考 文 献

[1] Peng, B. et al.Claisen Rearrangements, in Comprehensive Organic Synthesis, 3e, Elsevier, **2025**.

[2] Liang, Y.; Peng, B.* *Acc. Chem. Res.* **2022**, *55*, 2103.

[3] Huang, X.; Ji, J.; Liu, B.; Zheng, H.; Peng, B.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e26108.

[4] Ye, S.; Liu, Y.; Wang, W.;* Peng, B.* et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e8953687.

过渡金属催化双环丁烷的环加成与环异构化反应

Transition-metal-catalyzed cycloaddition and cycloisomerization of bicyclo[1.1.0]butane

任昊松，李天翔，林忠仁，郑军*

华东理工大学药学院，上海市徐汇区梅陇路 130 号，jz@ecust.edu.cn

摘要 双环[1.1.0]丁烷（BCB）是已知最小的全碳双环结构，高环张力赋予其多样化的反应性质。近年来，基于双环丁烷的环加成反应构筑的桥环分子被认为是富含 Fsp^3 的芳烃生物电子等排体，在药物化学领域受到日益广泛的关注。尽管已有多种活化环加成策略被报道，但基于过渡金属催化的研究仍鲜有涉及。为此，我们围绕过渡金属催化的 BCB 中 C-C 键的选择性活化转化（图 1），发展了钯催化的乙烯基双环丁烷与多种 2π 组分的[2σ+2π]形式环加成反应，实现了手性双环[2.1.1]己烷（BCHs）、氧杂 BCHs 和氮杂 BCHs 的多样性合成；开发了钛催化的[2σ+3π]环加成反应，高效构建了氮杂双环[3.1.1]庚烯，为新型吡啶环生物电子等排体的便捷构筑提供了新策略；拓展了廉价金属镍或铜催化的环异构化/卡宾转移反应，通过催化剂调控，高效构筑了氮杂双环[n.1.0]骨架和烯丙基吲哚啉酮。

关键词 过渡金属催化，双环丁烷，环加成反应，环异构化反应，双环[n.1.1]化合物

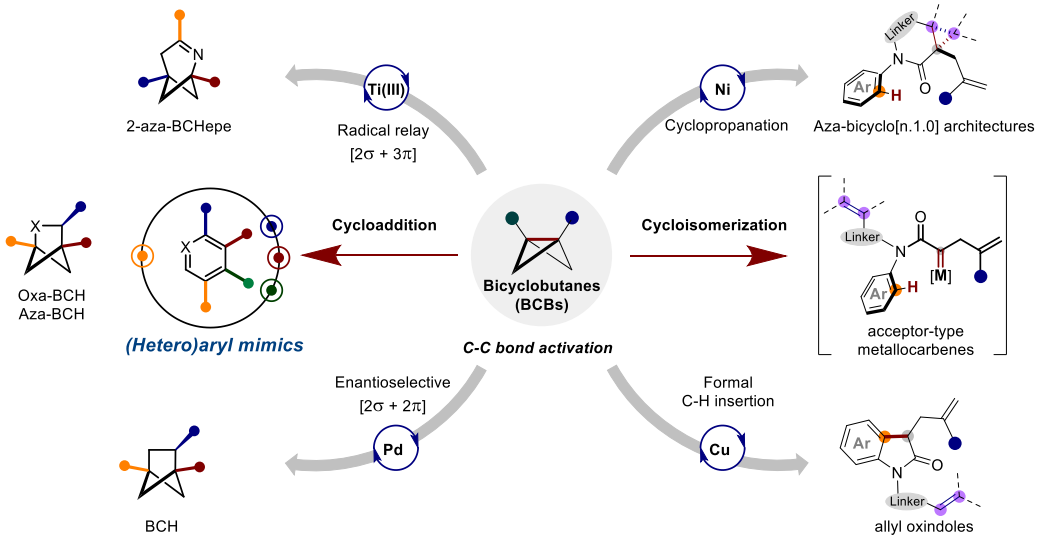


图 1：双环丁烷的环加成与环异构化反应构筑双环化合物

参 考 文 献

[1] H.-S. Ren, P.-P. Xie, S.-W. Liu, W. Cheng, P. Liu,* J. Zheng,* *Angew. Chem., Int. Ed.* **2026**, DOI: 10.1002/anie.9286701.
[2] Z. Lin, H. Ren, X. Lin, X. Yu, J. Zheng,* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 18565–18575.
[3] H. Ren†, Z. Lin†, T. Li, Z. Li, X. Yu, J. Zheng,* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 4634–4643.
[4] T. Li, Y. Wang, Y. Xu, H. Ren, Z. Lin, Z. Li, J. Zheng,* *ACS Catal.* **2024**, *14*, 18799–18809.
[5] H. Ren, T. Li, J. Xing, Z. Li, Y. Zhang, X. Yu,* J. Zheng,* *Org. Lett.* **2024**, *26*, 1745–1750.

功能化喹啉衍生物介导的光催化可控自由基反应研究初探

李健斌
香港中文大学（深圳）

摘要 光催化是绿色合成的重要策略，但依赖贵金属催化剂导致成本高、应用受限，尤其在自由基转化中仍存瓶颈。喹啉作为天然产物和药物中常见的含氮杂环，具有良好的生物相容性与反应活性，在合成与材料领域应用广泛。然而，现有研究多集中于其基态反应，激发态活性尚待探索。课题组致力于发展可持续的光催化体系，挖掘喹啉骨架的光反应潜力。通过分子设计，实现了多种喹啉衍生物在有机光催化和金属介导光催化下的交叉偶联反应，拓展了反应类型与应用范围。进一步结合理论计算与机理研究，开发了基于喹啉骨架的有机光敏剂。初步实验显示其在可控自由基反应中表现出优异的活性和选择性，为新型光化学合成体系提供了新思路。

亲金相互作用驱动的双核金(I)配合物非经典催化：重氮化合物、烯炔醛和烯炔酮的弱键活化

罗和江 [1,*]

[1] 昆明理工大学生命科学与技术学院，云南省昆明市呈贡区景明南路 727 号，650500

*Email: 20220099@kust.edu.cn

摘要： 金催化凭借相对论效应高效活化不饱和键，成为有机合成重要工具。但传统 Au(I)稳定性差、易歧化，负载量高。超越 π 活化与氧化还原的新模式中，亲金双核配合物利用短 Au(I)···Au(I)间距的弱轨道相互作用，在 0.1 – 0.01 mol%超低负载下高效催化卡宾/N-H 插入反应，并实现烯炔醛/烯炔酮向 3,4-二氢萘和 2,5-二氢呋喃的选择性转化，为杂环及碳环构建提供了新途径。

关键词：双核金(I)配合物；弱键相互作用；区域选择性催化；亲金相互作用

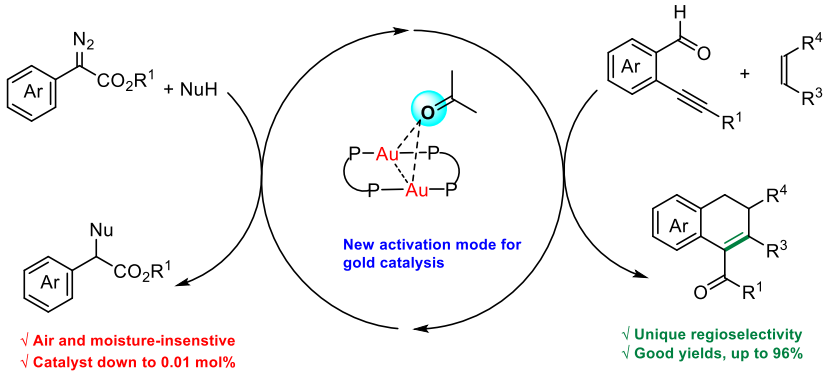


图 1：亲金相互作用双核金(I)催化剂弱键催化转化

参 考 文 献

[1] Bayrakdar, T. A. C. A.; Scattolin, T.; Ma, X.; Nolan, S. P. *Chem. Soc. Rev.* **2020**, *49*, 7044.

[2] Schmidbaur, H.; Raubenheimer, H. G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 14748.

[3] Zi, W.; Dean Toste, F. *Chem. Soc. Rev.* **2016**, *45*, 4567.

[4] Wang, W.; Hammond, B.; Xu, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 5697.

[5] Jiao, Y.; Chen, X.-Y.; Stoddart, J. F. *Chem* **2022**, *8*, 414.

[6] Jiang, Y.; Alvarez, S.; Hoffmann, R. *Inorg. Chem.* **1985**, *24*, 749.

[7] Yang, C.; Yang, Y.; Liu, M.; Luo, H.; Zou, T. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 418.

Acylation of Alkyl Halides: From Metal-Free to Catalyst-Free

Zengyu Zhang, Guangyin Lu, Chang Liu, Jie Jiao, and Xiaoyan Yan*

Key Laboratory of Advanced Light Conversion Materials and Biophotonics, School of Chemistry and Life Resources, Renmin University of China, Beijing, 100872, China, yanxy@ruc.edu.cn

Abstract: The direct acylation of alkyl halides to construct ketone skeletons represents a fundamental transformation in organic synthesis, yet it remains challenging due to the inherent instability of acyl anion equivalents.[1] Over the past several years, our group has systematically explored the transition from metal-mediated to metal-free, and ultimately to catalyst-free methodologies for this transformation.[2] We developed a mesoionic carbene (MIC)-catalyzed formyl alkylation of aldehydes with unactivated secondary and primary alkyl halides via a single-electron transfer (SET) pathway with Deprotonated Breslow intermediates. The reaction pathway could be switched from radical to ionic by simply tuning the base strength. Using a weak base (Cs_2CO_3) instead of a strong base (*t*-BuOK) enables an ionic coupling of aldehydes and alkyl halides via a tandem benzoin condensation, α-alkylation, and retro-benzoin condensation sequence. Most recently, we disclosed that readily available α-hydroxyketones function as versatile acyl anion equivalents under exceptionally simple metal- and catalyst-free conditions.

Keyword: Acyl anion equivalents; Umpolung; Metal-free; Catalyst-free; Mesoionic carbenes

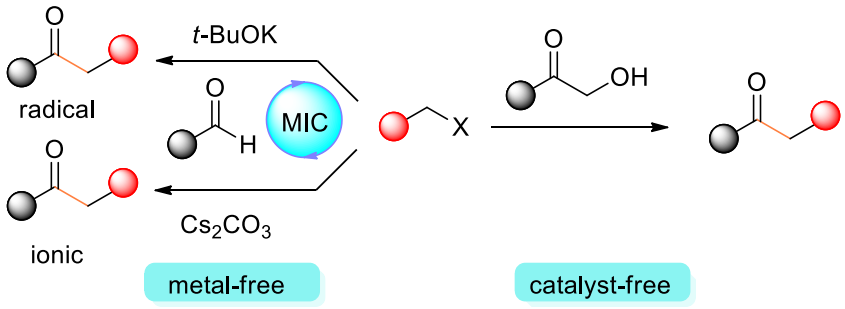


Figure 1 Evolution of acylation methodologies for alkyl halides developed by our group: (A) MIC-catalyzed radical pathway; (B) Base-switchable ionic pathway; (C) Catalyst-free acylation using α-hydroxyketones

参 考 文 献

[1] Corey, E. J.; Seebach, D. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.* **1965**, *4*, 1075.
[2] (a) Gao, F.; Yan, X.; Bertrand, G. *Chem. Soc. Rev.* **2025**, *54*, 9008; (b) Liu, W.; Vianna, A.; Zhang, Z.; Huang, S.; Huang, L.; Melaimi, M.; Bertrand, G.; Yan, X. *Chem Catalysis* **2021**, *1*, 196; (c) Liu, C.; Zhang, Z.; Zhao, L.; Bertrand, G.; Yan, X. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2023**, *62*, e202303478; (d) Jiao, J.; Zhang, Z.; Lu, G.; Huang, S.; Bian, Y.; Gao, F.; Bertrand, G.; Yan, X. *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 9163; (e) Lu, G.; Yan, X. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 1673.

非 Lewis 酸性硼杂共轭体系的合成及性质研究

苏博超， 王育毅， 石韬

西安交通大学，化学学院，西安，710049

Email: bochao.su@xjtu.edu.cn

摘要 主族元素掺杂到共轭体系中可以有效调控其电子特性，并赋予其与全碳结构截然不同的物理化学性质[1]。近年来，随着合成与稳定策略的不断改进，一系列低价态有机硼物种，如硼自由基化合物、硼负离子或硼宾化合物等得以发展，并展现出独特的电子结构和反应性质[2]。将上述低价态硼结构单元引入共轭体系，可构筑一系列与 Lewis 酸性硼杂共轭体系在结构和性质上迥异的新型硼杂共轭体系（图 1）。基于此，我们课题组利用多电子还原策略，成功合成了一系列非 Lewis 酸性硼杂共轭体系，并对其芳香性、自由基特征及反应性等进行了详细探索[3]，为拓展新型硼杂共轭体系研究起到了积极促进作用。

关键词 低价态主族元素；硼化合物；共轭体系

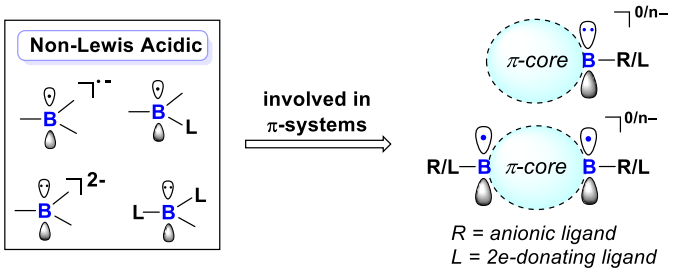


图 1：The integration of non-Lewis acidic boron-containing fragments within π-systems

参 考 文 献

[1] a) Borissov, A.; Maurya, Y. K.; Moshniaha, L.; Wong, W. S.; Zyla-Karwowska, M.; Stepien, M.* *Chem. Rev.* **2022**, *122*, 565. b) Hirai, M.; Tanaka, N.; Sakai, M.; Yamaguchi, S.* *Chem. Rev.* **2019**, *119*, 8291.
[2] a) Taniguchi, T.; *Chem. Soc. Rev*. **2021**, *50*, 8995. b) Su, Y.; Rei. K. *Coord. Chem. Rev*. **2017**, *352*, 346.
[3] a) Shi, T.; Wang, Y.; Liu, Y.; Qiu, Y.; Zhou. G.;* Yue, L.; Su. B.* *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 1998. b) Wang, Y.; Shi, T.; Yue, L.; Zhou. G.;* Su, B.* *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 12510. c) Fan, J.; Yue, L.; Liu, C.; Rao, B.; Zhou, G.; Li, A.; Su, B.* *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 39. d) Su, B.; Ota, K.; Xu, K.; Hirao, H.; Kinjo, R.* *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 11921.

药物分子官能团精准同位素替换

冯明昊

南京大学 前沿科学研究院 江苏 中国 215163

minghao.feng@nju.edu.cn

摘要 同位素标记化合物在药物发现、代谢研究及分子影像等领域中具有不可替代的重要作用。发展高效、通用且适用于复杂分子的后期标记策略尤为关键。传统方法依赖预先构建的标记前体，步骤繁琐、适用性有限。近年来，后期同位素标记因可在保持分子骨架不变的前提下实现快速修饰，逐渐成为研究热点。课题组聚焦药物分子中氢、碳及氮等关键元素的同位素编辑，发展了多种具有良好普适性和官能团兼容性的转化体系，实现了复杂分子关键位点的高效标记，提升了方法灵活性与实用性，为药物研究提供了有力工具。

关键词 同位素标记，氘代药物，烷基交换反应，碳同位素标记

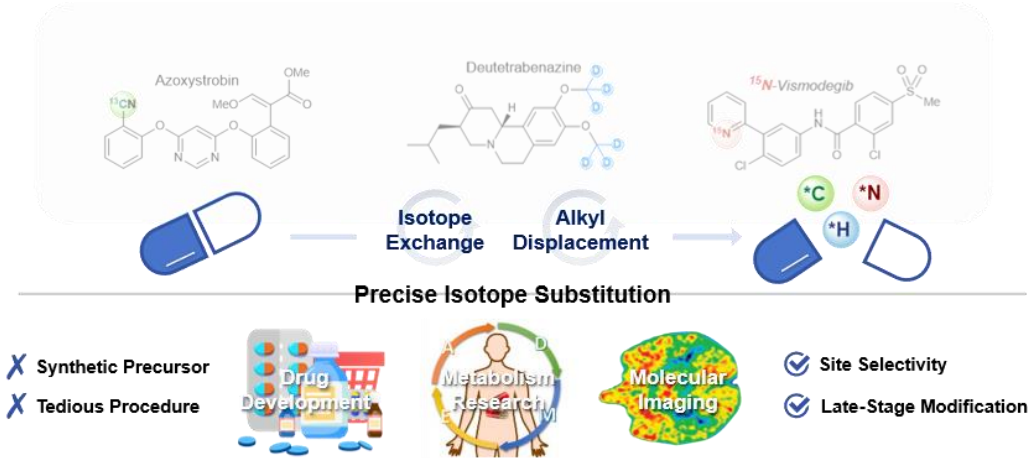


图 1：药物分子后期同位素标记

参 考 文 献

[1] Chen, H..; Yin, Y.; Wang, G.; Xiao, X.; Jiang, X.*; **Feng, M.*** "Electrochemical Alkyl Displacement of Thioethers for Streamlined Trideuteromethylation." *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512612.

[2] **Feng, M.**; Norlöff, N.; Feuillastre, S.*; Audisio, D.* *et al.* "Pyridine-based strategies towards nitrogen isotope exchange and multiple isotope incorporation." *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 6063.

[3] **Feng, M.**; Fernandes-Goodall, A.; Meyrelles, R. Maulide, N. "Direct Enantioselective α-Amination of Amides Guided by DFT Prediction of *E/Z* Selectivity in a Sulfonium Intermediate." *Chem,* **2023***, 9,* 1538.

[4] **Feng, M.**; Mosiagin, I.; Kaiser, D.; Maryasin, B.; Maulide, N. "Deployment of Sulfinimines in Charge-Accelerated Sulfonium Rearrangement Enables a Surrogate Asymmetric Mannich Reaction." *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 13044.

[5] **Feng, M.**; De Oliveira, Taran, F.; Audisio, D.* *et al.* "Direct Carbon Isotope Exchange of Pharmaceuticals via Reversible Decyanation." *J. Am. Chem. Soc.*, **2021**, *143*, 5659.

天然产物立体多样性合成与功能研究

刘杨斌

北京大学深圳研究生院 深圳 518055

liuyb@pku.edu.cn

摘要 为实现天然产物及其立体异构体的系统制备与构效关系阐明，开发高效、高选择性的不对称合成方法至关重要。本团队聚焦含季碳相邻立体中心的精准构筑，发展手性双金属协同/接力催化策略，建立立体发散性构建相邻季碳-叔碳手性中心的新方法，并结合简洁统一的后续路线，实现了多类活性分子的立体多样性合成与构效关系评价。主要成果包括：1）开发 Ni/Ir 双金属协同催化，实现环状碳亲核试剂—苯并呋喃酮的烯丙基烷基化，立体发散性构筑并环类季碳-叔碳骨架，完成楝酰胺类天然产物 Rocaglaol 的八个立体异构体精准合成，揭示其抗肿瘤活性的显著构型依赖性[1,2]。2）开发 Mg/Ir 双金属接力催化，实现烯丙基烷基化-亲核取代“一锅”接力串联反应，立体发散性构筑螺环类季碳-叔碳骨架，完成螺环吲哚生物碱 Trigolute B 的四个立体异构体全合成以及 Trigolute D 的首次不对称合成[3]。

关键词 立体发散性；双金属催化；烯丙基取代；天然产物合成；立体构效关系

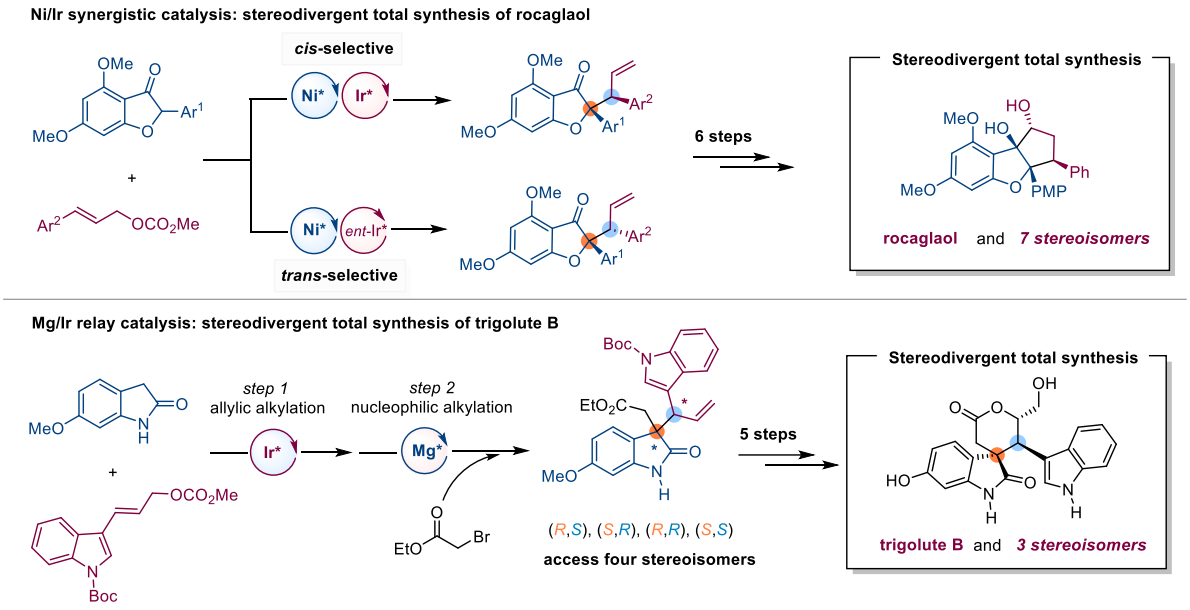


图 1：天然产物立体多样性合成

参 考 文 献

[3] Xu, Y.; Wang, H. K.; Yang, Z.; Zhou, Y. Q.; Liu, Y. B.; Feng, X. M. *Chem* **2022**, *8*, 2011.

[4] Yan, X. L.; Zhang, Z. C.; Wu, Z. W.; Wu, F. L.; Feng, X. M.; Liu, Y. B. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 34869.

[5] Qing, B.; Yang, Z.; Wu, Z. W.; Zhang, Z. C.; Zhou, Y. Q.; Yan, X. L.; Liu, Y. B.; Feng, X. M. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7729.

天然产物 Conidiogenone C 的全合成

李甜、戴元昊、郝宏东*

陕西省天然产物化学生物学重点实验室，西北农林科技大学，陕西省，杨凌示范区 712100，
hongdonghao@nwafu.edu.cn

摘要 天然产物是小分子创新药物研究的重要来源，但是相关研究一直受限于天然产物可及性低、以及直接靶标确证和作用机制解析研究匮乏等瓶颈。因此，针对复杂天然产物开展全合成及后续靶点和机制解析研究具有重要的科学意义。Cyclopianes 类天然产物是一类主要来源于海洋内生真菌的二萜天然产物，具有独特的 6/5/5/5 四环并环结构，包含 3-4 个全碳季碳手性中心，并在 A，B，D 环具有不同的氧化修饰，因此如果实现多个季碳中心以及碳环骨架的高效构建和氧化态的精准调控在合成上具有极大的挑战性。同时 Cyclopiane 二萜具有良好的生物活性，例如 conidiogenone B 对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌有显著抗菌活性（MIC = 8 mg/mL）， conidiogenone C 则对 HL60 细胞具有较强的细胞毒性（IC_{50} = 38 nm），12β-hydroxy conidiogenone C 则表现出优异的抗炎活性。复杂的分子结构及优异的生物活性吸引了合成化学家的广泛关注[1-8]。我们课题组通过分子内 Pauson-Khand 反应和金催化的 Nazarov 环化实现了 cyclopianes 二萜家族中三个具有较高氧化度天然产物的全合成[5]，并与北京大学黎后华课题组合作，发现 conidiogenone C 的直接作用靶标蛋白为 IRGM1，并作为小分子激动剂与其半胱氨酸残基 C373，C374 与 C375 共价结合，为后续研究 IRGM1 生物学功能及在自身免疫性疾病（IBD、银屑病、SLE 等）的治疗方面奠定基础。

关键词 全合成、靶点确证、Nazarov 环化

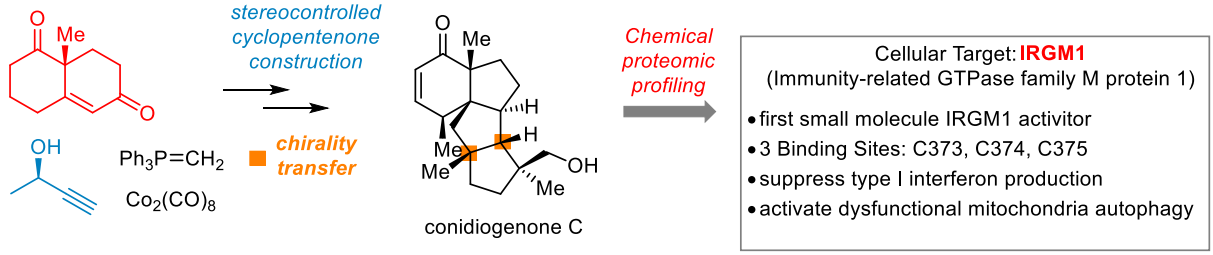


图 1：天然产物 conidiogenone C 的全合成及靶点确证

参 考 文 献

[1] Hou, S.-H.; Tu, Y.-Q.; Wang, S.-H.; Xi, C.-C.; Zhang, F.-M.; Wang, S.-H.; Li, Y.-T.; Liu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 4456–4460.
[2] (a) Hu, P.-F.; Chi, H.-M.; DeBacker, K. C.; Gong, X.; Keim, J. H.; Hsu, I. T.; Snyder, S. A. *Nature* **2019**, *569*, 703–707. (b) Chi, H.-M.; Cole, C. J.; Hu, P.-F.; Taylor, C. A.; Snyder, S. A. *Chem. Sci.* **2020**, *11*, 10939–10944.
[3] Xu, B.; Xun, W.; Su, S.-B.; Zhai, H.-B. Total Syntheses of (−)-Conidiogenone B, (−)-Conidiogenone, and (−)-Conidiogenol. *Angew.*

How to cite: *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202419092
doi.org/10.1002/anie.202419092

Natural Products Synthesis | Hot Paper

Chemoenzymatic Synthesis of the Cyclopiane Family of Diterpenoid Natural Products

*Tao Wang⁺, Jiasheng Zou⁺, Kaibiao Wang⁺, Yuanning Liu⁺, Shouqi Zhang, Yao Kong, and Zhengren Xu**

“途径经济性”理念驱动的骨架编辑策略对 Aspidosperma 类生物碱的对映选择性全合成和相关生物活性研究

刘永祥

沈阳药科大学无涯创新学院，辽宁省沈阳市沈河区文化路 103 号，110016，yongxiang.liu@syphu.edu.cn

摘要 天然产物是药物分子发现与创制的重要源泉，这类化合物凭借结构的多样性、靶点作用的特异性，在药物研发领域占据着不可或缺的地位。Aspidosperma 类生物碱作为一类具有重要药用潜力的单萜吲哚生物碱，因天然含量低、结构复杂，其对映体的高效制备及构效关系研究面临诸多挑战。本研究创新性地将途径经济性理念应用于单萜吲哚生物碱的对映选择性全合成中，旨在开发高效、普适的合成策略，实现目标分子左旋体与右旋体的集群式制备，为后续开展其生物活性评价及构效关系研究奠定了坚实的物质基础。

关键词 途径经济性，对映选择性全合成，吲哚生物碱，抗肿瘤评估

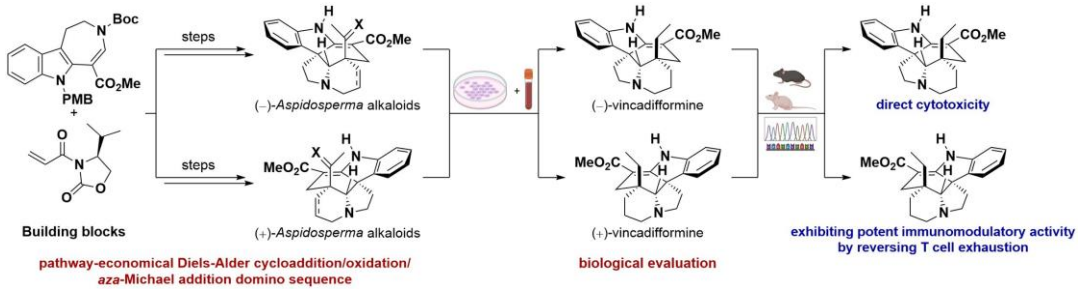


图 1：Aspidosperma 类生物碱的对映选择性全合成和相关生物活性研究

参 考 文 献

[1] Butler M S, La Clair J J. The role of natural product chemistry in drug discovery: two decades of progress and perspectives. *Journal of Natural Products*, **2025**, *89(1)*: 3-28.
[2] Atanasov A G, Zotchev S B, Dirsch V M, et al. Natural products in drug discovery: advances and opportunities. *Nature Reviews Drug Discovery*, **2021**, *20(3)*: 200-216.
[3] Zhang X. Vallesamidine and schizozygane alkaloids: rearranged monoterpene indole alkaloids and synthetic endeavours. *Natural Product Reports*, **2024**, *41(5)*: 784-812.
[4] Zhao S, Sirasani G, Andrade R B. *Aspidosperma* and *Strychnos* alkaloids: Chemistry and biology. *Alkaloids: Chemistry and Biology*, **2021**, *86*: 1-143.
[5] Han H, Mao W, Lin B, et al. Pathway economy in cyclization of 1,*n*-enynes. *Beilstein Journal of Organic Chemistry*, **2025**, *21*: 2260-2282.

铜配合物催化吲哚的需氧单电子氧化及其在天然产物合成中的应用

任海

贵州医科大学/贵州省天然产物研究中心，中药功效成分发掘与利用全国重点实验室

摘要 哚作为有效合成子，被广泛应用于复杂、有用目标分子的合成。由于吲哚的富电性和多活性位点，实现对吲哚的高选择性氧化官能化一直是极具挑战的课题。近年来，本课题组基于“配体结构调控中心金属氧化活性和选择性调控能力”这一研究思路，成功发展了铜配合物催化的需氧单电子转移氧化策略。通过改变催化条件，调控碳自由基、烷氧自由基等活性中间体的反应性，先后成功建立了基于吲哚反应模块的单电子氧化重排、偶联、C-H官能化等反应类型，实现了系列新颖多环吲哚骨架及多个活性天然产物的高效合成（图1）。

关键词 **铜配合物催化剂；吲哚；单电子转移；天然产物合成**

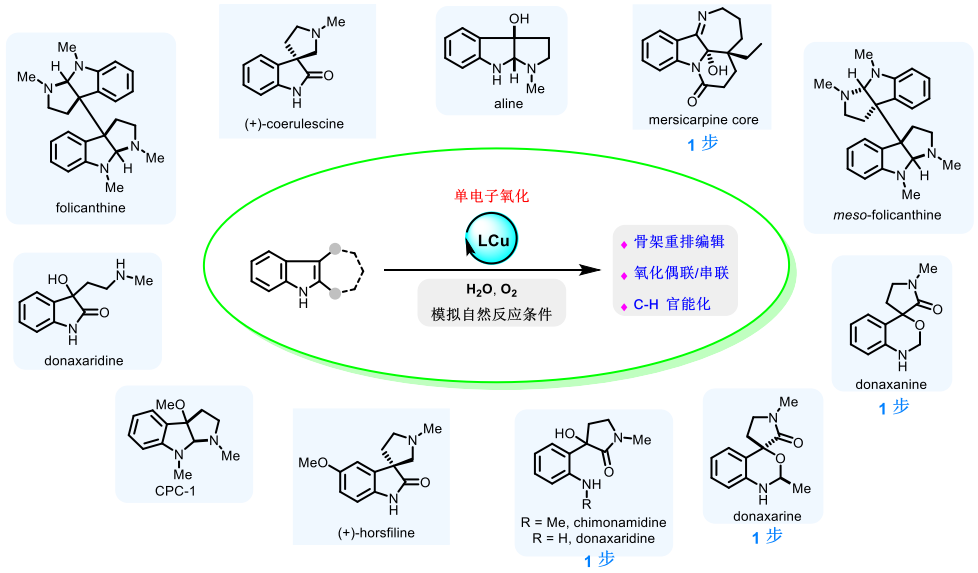


图 1：Reaction design and applications

参 考 文 献

[1] Shi, J.; Zhou, X.; Yang, B.-Q.; Jiang, B.; Wu, W.; Ren, H. *Chin. Chem. Lett.* **2026**, *37*, 111250.
[2] Shi, J.; Li, X.-J.; Jiang, S.-Y.; Wu, W.; Ren, H., *ACS Catal.* **2024**, *14*, 5605-5611.
[3] Sun, Y. Z.; Yang, H. C.; Song, J. R.; Li, H. Y.; Shi, J.; Jiang, B.; Chen, C.; Wu, W.; Ren, H. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 17025–17032.
[4] Jiang, S.-Y.; Shi, J.; Wang, W.; Sun, Y.-Z.; Wu, W.; Song, J.-R.; Yang, X.; Hao, G.-F.; Pan, W.-D.; Ren, H., *ACS Catal.* **2023**, *13*, 3085-3092.
[5] Peng, Y.-S.; wang, W.; Shi, J.; Wu, W.; Song, J.-R.; Pan, W.-D.; Hao, G.-F.; Ren, H., *Angew. Chem., Int. Ed.* **2023**, *62*, e202313687.

氢键赋能光/电催化硫自由基化学研究

文江伟

曲阜师范大学，山东省曲阜市静轩西路 57 号，273165
wenjy@qfnu.edu.cn

摘要 硫自由基的精准调控是绿色有机合成、药物分子修饰及材料合成领域的核心难题，光/电驱动策略为硫自由基的温和生成提供了有效路径，但传统体系普遍存在活性物种难以操控、反应选择性不佳、转化过程不可控等瓶颈。氢键作为一种动态可逆的弱相互作用，凭借其定向识别、电子调控及中间体稳定作用，为突破上述瓶颈、实现硫自由基化学的“三控”（操控、调控、可控）提供了全新解决方案。报告聚焦氢键介导的光/电硫自由基化学体系，系统阐述从“操控”硫自由基的定向生成、“调控”反应路径与选择性，到实现整个转化过程“可控”的完整研究思路。通过分子间/分子内氢键作用，精准操控硫自由基前体的激发态行为与单电子转移过程，实现活性硫自由基的高效、定向生成。利用氢键网络的动态自适应特性，调控硫自由基的自旋密度分布、反应位点选择性及中间体稳定性，有效抑制副反应发生。最终构建“氢键-光/电-底物”协同作用机制，实现从简单硫源到高附加值含硫化合物的可控转化。结合光谱表征、电化学测试及理论计算，深入揭示氢键介导硫自由基生成、转化与淬灭的微观机制，明确氢键在“三控”过程中的核心调控作用。该体系具有反应条件温和、无需昂贵催化剂、官能团耐受性优异等优势，已成功应用于药物分子与天然产物的后期硫官能化修饰，为绿色有机合成提供了新路径，推动硫自由基化学从“粗放型”向“精准型”跨越，为生物医药、先进材料等领域的创新发展提供方法学支撑。

关键词 氢键、光催化、电催化、硫自由基、可控转换

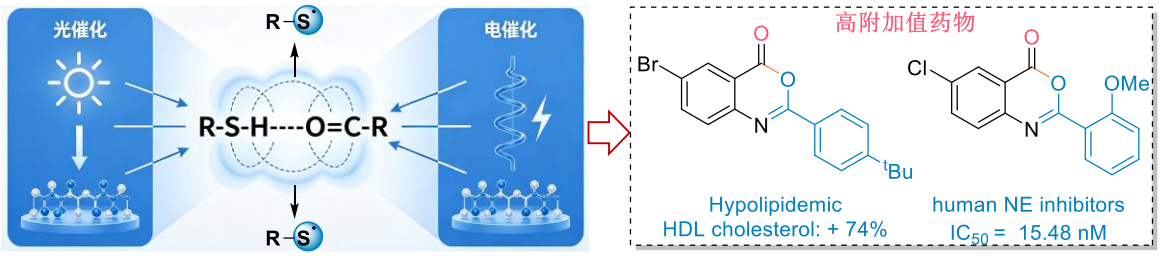


图 1： 氢键调控光/电催化硫自由基介导可控合成高附加值药物

参 考 文 献

[1] T. Yan, J. Yang, K. Yan, Z. Wang, B. Li,* J. Wen* *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, e202405186.
[2] T. Zeng, J. Yang, K. Yan, W. Wei, J. Wen,* *Green Synth. Catal.* 2023, 4, 35.
[3] L. Zhao, J. Yang,* K. Yan, X. Cheng, Z.Sun* J. Wen* *Green Chem.*, 2025, 27, 5581.
[4] Y. Yin, J. Yang, K. Yan, T. Zeng, H. Lin, J. Ling, S. Wang*, J. Wen **Green Chem.*, 2024, 26, 832.

废弃塑料的可见光升级回收：低负载量有机光催化与聚合物自光敏化策略

肖啸*，张思静，秦琴，王镜翔

四川大学化学学院，绿色化学与技术教育部重点实验室，成都市，610064

xiaoxiao@scu.edu.cn

摘要：混合塑料废弃物难分拣且传统热化学回收能耗高，关键瓶颈在于在温和条件下实现高效链断裂并兼容复杂组分。我们发展了两条互补的可见光氧化升级回收路径，实现“低成本、可放大、面向真实废弃混合物”的升级转化。其一，采用易得的酚噻嗪衍生物 PTH-3CN，在空气与可见光条件下以最低 500 ppm 负载即可驱动多类商品塑料（PS、PET、PE、PP、PVC、PU、PC 等）选择性转化为苯甲酸/对苯二甲酸以及甲酸、乙酸等高附加值羧酸小分子产物，并兼容真实塑料与混合塑料体系。机理研究表明，PTH-3CN 作为前催化剂可原位演化为三芳胺活性物种，通过连续光诱导电子转移并与氢原子转移（HAT）过程协同，进而实现高效链断裂。其二，进一步挖掘聚苯乙烯（PS）自身的自光敏反应性，在氯代烷烃/乙腈体系中无需外加催化剂即可实现自诱导加速降解：PS–O2 电荷转移激发产生的超氧阴离子活化氯代烷烃生成烷氧/氯自由基，引发攫氢与氧化断裂；同时，氧化的 PS 低聚物与原位生成的 HCl 共同推动速率自加速。该平台可扩展至 PET、聚醚砜、聚碳酸酯、环氧树脂及木质素，并实现 PS 驱动的混合塑料/生物质协同升级。上述研究为光化学塑料循环利用提供了可推广的分子设计与介质调控思路。

关键词　塑料降解　塑料升级回收　光催化

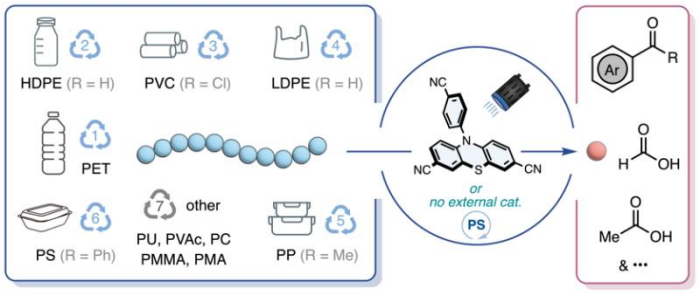


图 1：Facile photochemical upcycling of waste plastics

参 考 文 献

1. Zhang, S.; Wang, J.; Su, D.; Xiao, X. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 4188.
2. Qin, Q.; Wang, J.; Fei, J.; Peng, X.; Xiao, X. *Sci. Adv. in revision.*

共价有机框架的绿色合成

姚丙建*，李飞，张秀浩

山东师范大学化学化工与材料科学学院，分子与纳米探针教育部重点实验室，山东济南，250358
*Email: yaobingjian1986@163.com

摘要 共价有机框架（COFs）的合成长期依赖高能耗的溶剂热法及复杂的手性砌块，严重制约其规模化与可持续发展。为突破这一瓶颈，我们系统发展了一系列环境友好、原子经济的绿色合成新方法，涵盖了手性 COFs 的可控构筑与功能 COFs 的创制两个重要方向。

在手性 COFs 合成方面，我们提出“催化不对称聚合”与“手性池工程”两大创新策略。其一是利用手性有机小分子催化剂，在常温常压下驱动前手性单体聚合反应，实现手性从分子催化剂到 COFs 骨架的精准传递，从而规避了高温高压等问题[1]；其二是以天然丰富且可再生的 α-氨基酸为唯一手性源，将 PyBOX 催化活性中心原位嵌入 COFs 骨架，绕过了传统手性配体的合成与衍生化步骤，显著提升了原子经济性[2]。

在功能 COFs 创制方面，我们突破传统后合成修饰的局限，建立了“太阳光驱动本征光合成”新策略。在常温常压、无外加光敏剂条件下，通过分子内光化学芳构化反应一步合成喹唑啉连接的 COFs，该过程同步完成了多孔框架的构筑与给体受体（D-A）电子结构的原位生成，而芳构化反应本身赋予材料本征且稳健的光催化功能。

综上所述，本工作从源头上解决了 COFs 合成中可持续性与精准制备的双重挑战，为手性及功能导向多孔材料的规模化、绿色及可编辑化制备开辟了新路径。

关键词 共价有机框架；绿色合成；不对称催化；手性池；光化学芳构化

参 考 文 献

[1] Li, F.; Kan, J.-L.; Yao, B.-J.; Dong, Y.-B. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2022**, *134*, e202115044.
[2] Li, F.; Zhang, Y.-L.; Wang, H.-H.; Kan, J.-L.; Yao, B.-J.; Dong, Y.-B. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202505329.

C–H 键活性可控聚合

陈殿峰

中国科学技术大学，安徽省合肥市金寨路 96 号，230026

cdf@ustc.edu.cn

摘要 高分子合成化学的发展与有机化学密切相关[1]。传统的可控聚合策略主要依靠聚合物末端的杂原子基团来建立可逆失活平衡，这些基团反应活性较高而稳定性不足，所制备的聚合物材料也因此存在一些弊端[2]。C–H 官能化是一项变革性技术，能够直接切断 C–H 键，实现小分子和高分子的结构编辑与功能重构[3]。这启发我们：是否能够直接利用高稳定性 C–H 键的可逆激活与选择性官能化设计新型的、更具普适性的可逆失活聚合新方法？我们聚焦（类）烯烃单体聚合中的阴离子和自由基过程，验证了“C–H 键的可逆失活平衡”这一概念的可行性，制备了一系列化学结构明确、拓扑结构丰富、分子量及其分布可控的聚合物材料[4]。

关键词 活性可控聚合，C–H 键，可逆失活平衡

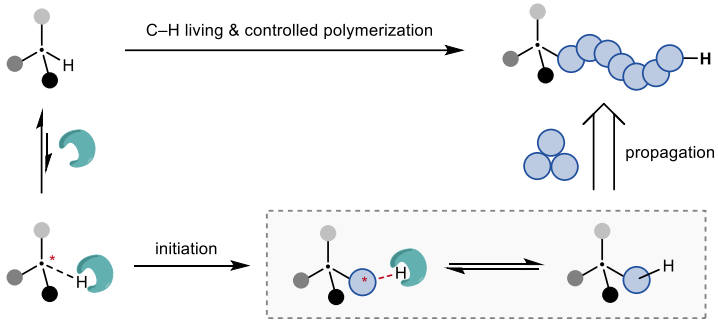


图 1：C–H 键活性可控聚合

参 考 文 献

[1] Hawker, C. J.; Wooley, K. L. *Science* **2005**, *309*, 1201.
[2] (a) Willcocka, H.; O'Reilly, R. K. *Polym. Chem.* **2010**, *1*, 149. (b) Mattson, K. M. et al. *Macromolecules* **2016**, *49*, 8162.
[3] Williamson, J. B.; Lewis, S. E.; Johnson, R. R. III; Manning, M.; Leibfarth, F. A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 8654.
[4] (a) Li Y.-Y.; Xie, T.; Zhu, L.; Zheng, S.-Q.; Chen, D.-F.; Gong, L.-Z. *Nat. Synth.* **2023**, *2*, 1232; (b) Xie, T.; Chen, S.-S.; Li, Y.-Y.; Chen, D.-F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202405408. (c) Tang, S.; Liang, X.; Li, Y.; Li, Y.-Y.; Luo, G.; Hu, J.; Chen, D.-F. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7196. (d) Li, Y.-Y.; Yang, B.; Han, J-J.; Liang, X.; Zheng, S.; Zhu, F.; Chen, D.-F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, 65, e22529.

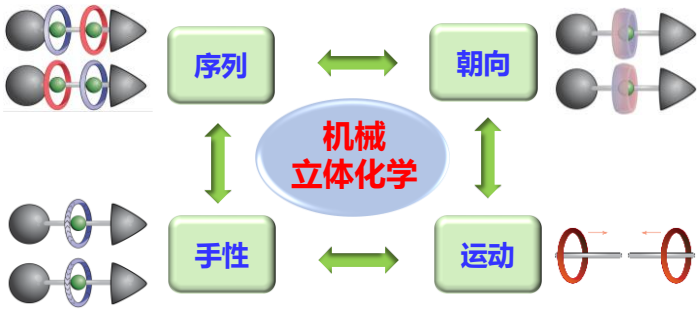
机械立体化学

王威

华东师范大学化学与分子工程学院，上海市中山北路 3663 号，200062
wwang@chem.ecnu.edu.cn

传统立体化学是以化学键为基础，研究分子在三维空间的立体形象与其物理性质、反应性能以及生理活性之间关系的科学。随着化学的发展，新的成键模式也被创制，其中典型的代表就是机械键。特别地，机械键也带来了全新的立体化学，也就是机械立体化学[1]。更为重要的是，机械键为传统的立体化学提供了崭新的维度，因此对机械立体化学的研究兼具重要的基础研究价值和广阔的应用前景。基于本课题组长期在机械互锁分子特别是轮烷树状分子这一类高阶机械互锁大分子体系方面的研究基础[2]，报告人拟汇报我们在机械立体化学领域的最新研究进展[3]，将重点介绍对轮烷这类典型机械互锁分子序列、朝向、手性、运动的精准控制以及在新型圆偏振发光体系构筑领域中的应用。

关键词 机械互锁分子；轮烷；机械键；立体化学；圆偏振发光



参 考 文 献

[1] Bruns, C. J.; Stoddart, J. F. *The Nature of the Mechanical Bond: From Molecules to Machines*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, NJ, **2016**.
[2] Wang, X.-Q.; Li, W.-J.; Wang, W.; Yang, H.-B. *Acc. Chem. Res.* **2021**, *54*, 4091.
[3] (a) Wang, W. **Acc. Chem. Res. 2025**, *58*, 3639; (b) Xu, W.-T.; Zhang, R.-H.; Li, X.; Xu, X.-Q.; Chen, C.; Bao, L.-T.; Liu, Z.-Y.; Zhou, X.-H.; Shu, Z.; Wang, X.; Chen, J.; Yang, H.-B.; Wang, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e4502617; (c) Xu, W.-T.; Guo, C.; Jiang, Y.; Li, W.-J.; Xu, X.-Q.; Li, X.; Luo, S.; Hu, L.; Yu, X.; Li, X.; Yang, H.-B.; Wang, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512327; (c) Bao, L.-T.; Zhang, R.-H.; Yuan, X.; Wang, X.; Wu, P.; Wang, X.-Q.; Chen, J.; Zhu, A.; Yang, H.-B.; Wang, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202500472.

可控杂原子介导的丙烯类单体自由基均聚

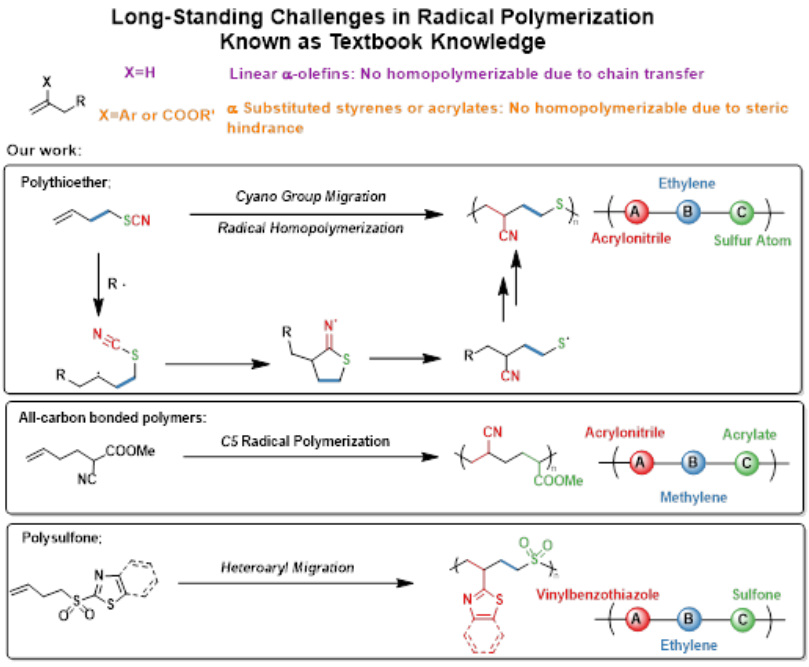
安邦，岳超伟，李志豪，李一凡

上海科技大学，邮箱：liyf3@shanghaitech.edu.cn

摘要 α-烯烃与乙烯基醚因其碳中心自由基缺乏稳定基团，在聚合过程中易发生链转移和β-断裂等副反应，这一特性使其无法进行传统自由基均聚——该结论已成为高分子化学领域的经典认知。

本研究中，我们成功设计并合成了一系列新型硫氰酸酯功能化α-烯烃单体。这类单体的独特之处在于：通过氰基迁移效应，可使生成的仲自由基稳定化至硫中心。基于这一自由基异构化策略，我们不仅构建了结构精准可控的聚合物库，更将该体系拓展至全碳高分子骨架和聚烷基砜的合成。值得注意的是，在单体均聚研究中，我们还建立了链增长硫自由基与砜自由基的精准调控方法，由此实现了聚硫醚和聚砜的可控合成。

关键词 可控杂原子聚合，丙烯类单体，序列可控



参 考 文 献

1) Yifan Li. et al *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *63*, e202408487.
2) Yifan Li. et al *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *63*, e202402511.
3) Yifan Li. et al *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *64*, e202421906.
4) Yifan Li. et al *Macromolecules*. **2025**, *58*, 7406.
5) Yifan Li. et al *Macromolecules*. **2026**, *59*, 418.
6) Yifan Li. et al *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *65*, e23751

碗状共轭分子的合成策略及创新性应用

刘嘉惠，刘惠凌，车甜甜，丁昌华，许斌，谭启涛*

上海大学 上海市宝山区上大路 99 号 200444

qttan@shu.edu.cn

摘要 碗状共轭分子（Buckybowls）因其独特的分子结构和物化性质而备受关注[1–3]，然而其合成上的挑战长期制约着结构多样性的拓展与实际应用的发展。我们近期提出了一种“高度扭曲前体→浅碗→深碗”的分步张力累积策略，成功构建了结构多样的碗烯骨架。基于此，我们合成了一例嵌入吡咯/吡啶单元的新型氮掺杂碗烯—TAHS。得益于其独特的曲面几何与电子结构，TAHS 的发射光谱对酸表现出超灵敏的响应特性。更重要的是，我们首次将 TAHS 发展为化学战剂芥子气的荧光探针，其展现了卓越的综合性能：超快响应（5 秒）、高灵敏度（检测限 89.4 nM）及高稳定性，并成功实现了活细胞及小鼠体内的荧光成像。本研究为碗烯的设计及其功能应用提供了一种新的思路。

关键词 **碗烯，合成策略，氮掺杂，荧光探针，芥子气检测**

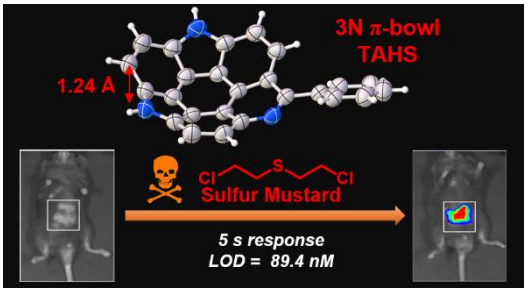


图 1：嵌入吡咯/吡啶结构的碗烯分子用于化学战剂芥子气的检测及成像

参 考 文 献

[1] Liu, H.; Guo, J.; Che, T.; Ding, C.; Xu, B.; Tan, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202506862.

[2] Wu, L.; Li, Y.; Hua, X.; Ye, L.; Yuan, C.; Liu, Z.; Zhang, H.; Shao, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202319587.

[3] Yang, B.; Sun, Y.; Hu, J.; Meng, S.; Chen, M.; Wang, X.; Ren, M.; Guo, J.; Wang, Y.; Li, J.; Jia, M.; Fan, J.; Sun, H.; Li, J.; Xu, H.; Wei, J. *Chem* **2025**, *11*, 102628.

力敏分子的合成化学

千海[1,*]

[1]聚合物分子工程全国重点实验室，高分子科学系，复旦大学，上海，200438
*Email: haiqian@fudan.edu.cn

摘要 在高分子力化学领域中，力敏分子、受力位点与高分子骨架构成三大核心结构单元。[1]它们的协同作用不仅决定了力敏分子力化学反应的效率与选择性，也为揭示新型反应机制与开发高性能功能材料提供了重要契机。其中，力敏分子的创新设计与合成尤为关键，不仅赋予聚合物独特的力响应特性，也为材料性能调控与功能拓展开辟了新的方向。本报告将围绕新型力敏分子的开发展开系统阐述，重点介绍其在外力作用下的结构转变规律、反应机理解析及功能属性变化。同时，将汇报课题组在力敏分子设计与制备方面的最新研究进展，涵盖力致变色、可控降解、反应性调控、[2]力化学反应路径解析及复杂产物标记等方向，[3]展示力敏分子在推动高分子材料智能化与功能化进程中的潜在价值。

关键词 高分子力化学；力敏分子；聚合物材料；力化学反应

参 考 文 献

[1] Xu, D.; Cheng, X.; Liu, W.; Sun, Y.; Niu, Y.; Wang, M.; Qian, H. *Chem. Rev.* **2026**, *126*, 5, 3125
[2] Xu, D.; Liu, W.; Tian, S.; Qian, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202415353
[3] Xu, D.; Ling, C.; Qu, H.; Wang, M.; Tang, S.; Qian, H. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 11, 12276–12285

新型金属主链高分子的精准合成与性能研究

刘济增，吴徵婧，沈佳怡，曾凯雯*，彭慧胜*

聚合物分子工程全国重点实验室，复旦大学高分子科学系，纤维电子材料与器件研究院

上海，200438，Email: Zengkw@fudan.edu.cn; Penghs@fudan.edu.cn

摘要 高分子由结构单元通过化学键重复连接形成主链，主链的组成与结构对材料的性能和应用具有决定性影响。突破传统高分子以碳、氮、氧等非金属原子构成主链的固有范式，我们在国际上率先提出金属主链高分子理论设想，并通过配体稳定策略，创制出全部以金属原子为主链的全新高分子材料体系。在此基础上，本工作通过配体结构调控，成功合成了一系列新型钴基金属主链高分子，其主链长度最长超过 20 个连续金属原子。同时，发展了一种基于保护基的逐级合成策略，通过对反应位点的可控屏蔽与释放，实现了多种嵌段结构金属主链高分子的精准构筑。结合质谱、冷冻电镜及球差校正透射电子显微镜等多种手段，对其结构进行了系统表征，并对其性能开展了深入研究，初步发现其优异的光学、电学及催化特性。对金属主链高分子的深入研究，有望形成全新学科理论和材料体系，推动高分子学科的快速发展，并在信息电子、生物医学和新能源等关键领域展现重要应用潜力。

关键词 金属主链高分子；嵌段结构；钴

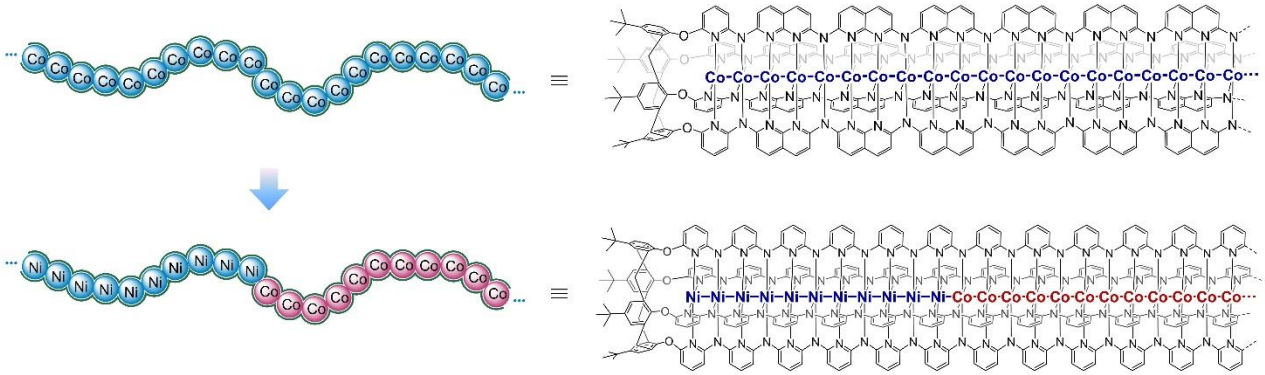


图 1. 金属主链高分子结构示意图

参 考 文 献

[1] Zeng, K., Peng, H., *Chin. J. Polym. Sci.* **2023**, 41, 3.
[2] Zeng, K., Shi, X., Tang, C., Liu, T., Peng, H., *Nat. Rev. Mater.* **2023**, 8, 552.
[3] Zeng, K., Yang, Y., Xu, J., Wang, N., Tang, W., Xu, J., Zhang, Y., Wu, Y., Xu, Y., Wang, G., Chen, P., Wang, B., Sun, X., Jin, G., Peng, H., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, 62, e202216060.
[4] Wang, N., Zeng, K., Zheng, Y., Jiang, H., Yang, Y., Zhang, Y., Li, D., Yu, S., Ye, Q., Peng, H., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, 63, e202403415.
[5] Zeng, K., Liu, J., Wu, Z., Qin, Y., Shen, J., Huang, F., Peng, H., *Adv. Mater.* **2025**, doi: 10.1002/adma.202509064.

基于硫自由基化学的大环开环聚合反应

黄汉初

中山大学，广东省广州市大学城外环东路 132 号，510006
Email: huanghch9@mail.sysu.edu.cn

摘要

将功能序列以可控方式聚合为高分子材料，仍然是高分子合成化学领域的一项重大挑战。大环开环聚合通过开环反应能够在聚合物主链上引入丰富的官能团序列，因此被视为解决这一难题的一种极具前景的方法。其中，硫自由基化学驱动的大环开环聚合反应，因其高效的开环过程及良好的官能团兼容性而受到广泛关注。然而，由于缺乏调控硫自由基的可逆失活聚合方法，这类大环开环聚合反应仍然难以获得分子量可控且分散度小的聚合物，从而在一定程度上限制了其实际应用。针对上述问题，近年来我们开展了系统且深入的研究。本报告将重点介绍我们在硫自由基可逆失活聚合方法开发及其在硫自由基大环开环聚合调控方面所取得的重要进展。同时，还将介绍这些聚合反应在序列可控聚合物合成方面的应用，展示如何利用这些方法成功地构建出具有特定重复单元序列、分子量可控且分散度小的聚合物。这些研究成果为主链功能高分子材料的合成提供了创新的策略。

关键词 自由基聚合，开环聚合，硫自由基，大环单体

参 考 文 献

[1] Wang, Y.; Du, J.; Huang, H. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2024**, *63*, e202318898.
[2] Huang, D.; Zhu, Z.; Cao, D.; Huang, H. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 18901.
[3] Hu, H.; Yi, P.; Cao, D.; Huang, H. *Chem. Sci*. **2025**, *16*, 23253
[4] Du, J.; Wang, Y.; He, J.; Huang, H. *CCS Chem*. **2026**, *8*, 1420.
[5] 黄汉初. 高分子学报, **2025**, *56*, 79..

噻吩半导体的精准合成及性质

李保林

中国科学院大学，北京市怀柔区雁栖湖东路 1 号，101408　libl@ucas.ac.cn

摘要：噻吩半导体因其具有优异的平面共轭分子骨架、易于进行衍生化、化学稳定性突出、高载流子迁移率，成为了研究的焦点[1]。然而，目前绝大多数高性能噻吩半导体（如 C_8-BTBT 等）的制备仍然依赖于传统的多步合成策略（图 1a），存在操作繁琐、原子经济性差、总产率偏低等问题。针对上述挑战，李保林课题组提出了“串联硫环化反应策略”，实现了 DBTDT、BTBT 等噻吩半导体的一锅法精准合成（图 1b），具有操作简单、原子经济性高、中间体无需分离、产率良好等优势，是降低合成成本的有效途径[2]。基于 DBTDT 的单晶有机场效应晶体管的迁移率最高超过 10 $cm^2\ V^{-1}\ s^{-1}$。

关键词：　噻吩；合成；串联反应；有机半导体；有机场效应晶体管

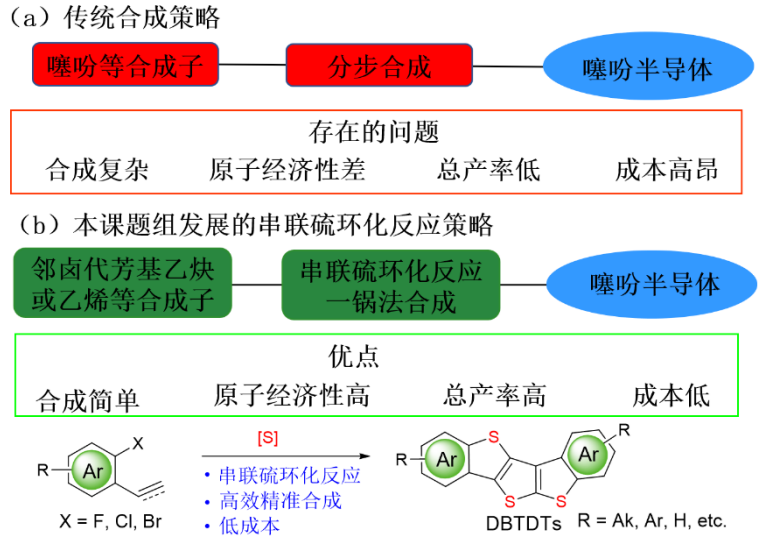


图 1：噻吩半导体的传统合成策略和本课题发展的串联硫环化反应策略

参 考 文 献

[1] Wang, C.; Dong, H.; Hu, W.; Liu, Y.; Zhu, D. *Chem. Rev.* **2012**, *112*, 2208-2267.

[2] (a) Li J.; Wang P.; Dong J.; Xie Z.; Tan X.; Zhou L.; Ai L.; Li B.; Wang Y.; Dong H. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2024**, e202400803. (b) Nida, W.; Xu, K.; Li, J.; Cui, X.; Lai, W.; Lin, B.; Li, B. *Org. Lett.* **2025,** *27*, 8851-8857. (c) Cui, X.; Lai, W.; Wei, C.; Xu, K.; Li, J.; Li, B. *Org. Lett.* **2025,** *27*, 9878. (d) Cui, X.; Li, J.; Xiao, Y.; Xu, K.; Lai, W.; Zhang, F.; Li, B. *Org. Chem. Front.* **2025,** *12*, 5928. (e) Xu, K.; Lv, Y.; Cui, X.; Lai, W.; Guo, C.-Y.; Li, B. *Chem. Mater.* **2025**, *37*, 8933. (f) Lai, W.; Cui, X.; Xu, K.; Wei, C.; Lin, B.; Li, B. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 1970.

二碘化钐/钐诱导的含羰基化合物的脱氧官能团化

刘承伟

上海大学，上海市宝山区上大路 99 号，200444，liuchengwei2024@163.com, liuchengwei@shu.edu.cn

摘要 本文报道了一系列二碘化钐/钐诱导的含羰基化合物的脱氧官能团化反应，包括但不仅限于酰胺的脱氧炔基化、酮的脱氧硼酸化、酮的脱氧硅基化、醛的脱氧硼酸化、醛或酮的脱氧二聚化。通过一系列机理研究提出的反应机理说明这类反应经历了二碘化钐和钐共同作用下将羰基脱氧后转化为碳卡宾中间体，然后各类偶联试剂与碳卡宾中间体经历一系列过程从而得到各种含羰基化合物脱氧官能团化的产物。

关键词 二碘化钐；钐；含羰基化合物；脱氧官能团化

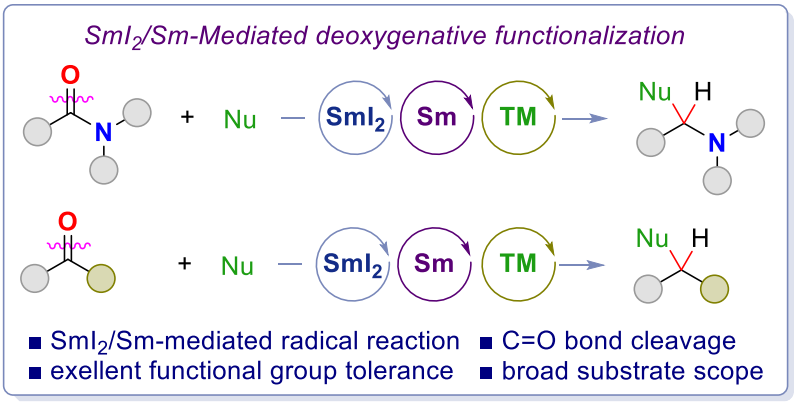


图 1：二碘化钐/钐诱导的含羰基化合物的脱氧官能团化

参 考 文 献

2. Chen, L.; Zhou, W.; Zhang, J.; Ding, Y.; Szostak, M.; Liu, C. *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 8454-8457.
3. Liang, Y.; Ma, Y.; Zhou, W.; Cui, Y.; Szostak, M.; Liu, C. *Org. Biomol. Chem.* **2024**, *22*, 7956-7960.
4. Li, R.; Ma, Y.; Zhang, J.; Liu, C. *J. Org. Chem.* **2024**, *89*, 17418-17424.
5. Liu, C.; Ma, Y.; Zhou, W. *Eur. J. Org. Chem.* **2025**, e202401249.
6. Li, K.; Liang, Y.; Cui, Y.; Liu, C. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 8027-8033.
7. Liang, Y.; Qiao, Z.; Gao, Y.; Cui, Y.; Liu, C. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 4067-4072.
8. Ma, Y.; Zhou, W.; Liu, C. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 7372-7377.

点击连接化学的策略开发

王明

华东师范大学化学与分子工程学院，上海 200062，wangming@chem.ecnu.edu.cn

摘要 链接化学主要是通过小单元的拼接，快速、模块化地组装功能分子，从而简单快速地获得分子的多样性，已被广泛应用于有机合成、聚合物材料合成、生物分子标记、抗体修饰、药物开发等诸多领域，展现出巨大的应用前景，成为目前最为有用的合成理念之一。我们使用焦亚硫酸钠、保险粉、二氧化硫脲等工业中常用的漂白剂作为廉价的高价硫链接子。利用这些硫盐的单电子转移、离子性和还原性等特征，通过新引发模式产生的新类型自由基、化学键断裂与形成新方式，实现砜、磺酰胺、磺酸、砜亚胺等药物分子中常见高价态硫化物的绿色构建。该系列活化策略和全新高价硫化物构建方法的发展不仅避免传统合成方法中的多步反应，还通过新型硫盐活化方式的发展，发现了这几类硫盐参与反应的新特性。砜亚胺是砜的电子等排体，砜亚胺氟化合物具有独特的反应性和稳定性的平衡，是硫(VI)氟交换（SuFEx）的重要链接子，针对 SuFEx 链接中惰性碳组分的 C-SuFEx 点击链接难题，我们采用氢迁移驱动策略，发展了多样性碳组分的 C-SuFEx 快速点击链接，实现了 S(VI)-C(sp^3)、S(VI)-C(sp^2)、S(VI)-C(sp)键的广谱构建[1-5]。

关键词 点击化学；连接；砜；砜亚胺

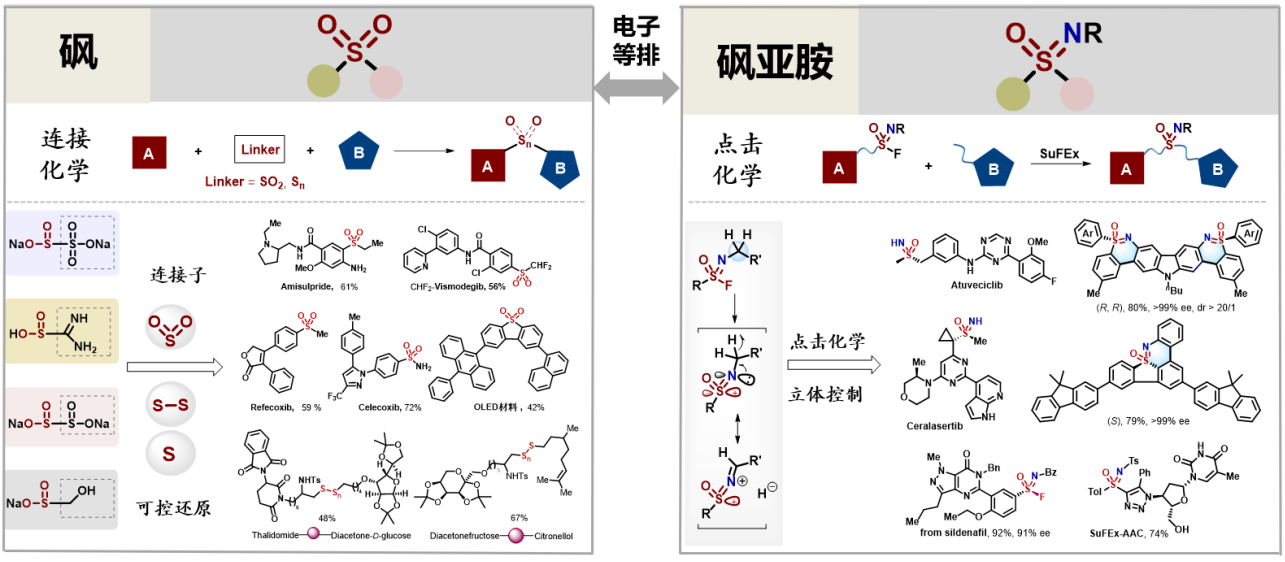


图 1：点击连接化学研究体系

参 考 文 献

[1] Huang, S.; Zeng, D.; Wang, M.; Jiang, X. *Nat. Synth.* **2026**, *5*, 398.
[2] Zeng, D.; Zhang, X.; Zheng, H.; Wang, M.; Jiang, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 30380.
[3] Zhao, S.; Zeng, D.; Wang, M.; Jiang, X. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 727.
[4] Zeng, D.; Ma, Y.; Deng, W.-P.; Wang, M.; Jiang, X. *Nat. Synth.* **2022**, *1*, 455.
[5] Zeng, D.; Ma, Y.; Deng, W.-P.; Wang, M.; Jiang, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202207100.

α-硫羰基 Rh(I)卡宾的不对称催化合成应用

杨占会

北京化工大学，北京市朝阳区北三环东路 15 号

zhyang@buct.edu.cn

摘要 α-杂烯基金属卡宾广泛用于杂环合成。与亲电性的 α-羰基和 α-亚胺基金属卡宾不同，关于 α-硫羰基金属卡宾的研究非常少[1]。我们课题组致力于 α-硫羰基金属卡宾的反应活性研究和合成应用[2, 3, 4]，实现了 α-硫羰基 Rh(I)卡宾与系列烯烃的高对映选择性环加成反应，提供了一种新的合成光学纯硫杂环化合物的新策略[3, 4]。

关键词 亲核性； α -硫羰基 Rh(I)卡宾；不对称催化；烯烃；二氢噻吩

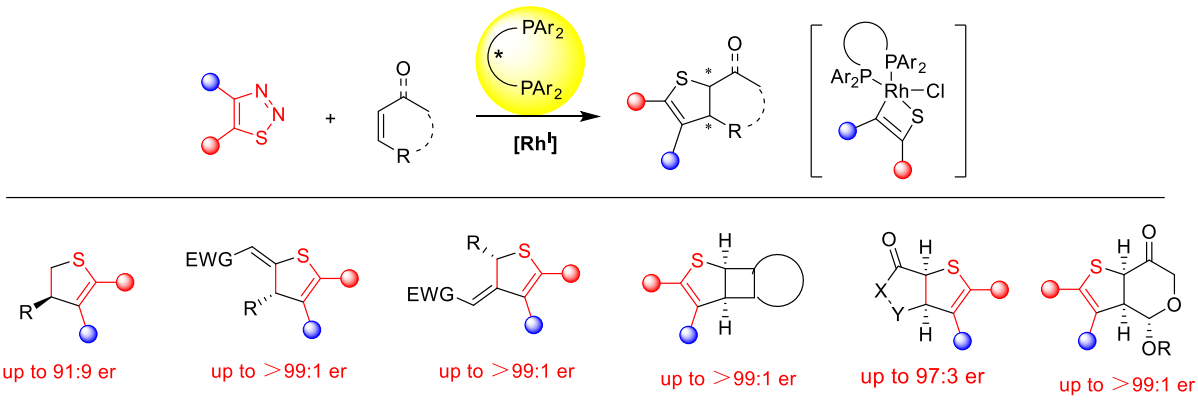


图 1：亲核性 α-硫羰基 Rh(I)卡宾的不对称催化合成应用

参 考 文 献

[1] (a) Kurandina, D., Gevorgyan, V. *Org. Lett.* **2016**, *18*, 1804-1807. (b) Son, J.-Y., Kim, J., Han, S. H., Kim, S. H., Lee, P. H. *Org. Lett.* **2016**, *18*, 5408-5411.

[2] (a) Zhou, B., Wu, Q., Dong, Z., Xu, J., Yang, Z. *Org. Lett.* **2019**, *21*, 3594-3599. (b) Wu, Q., Dong, Z., Xu, J., Yang, Z. *Org. Biomol. Chem.* **2021**, *19*, 3173-3180. (c) Dong, Z., Chen, C., Wang, J., Xu, J., Yang, Z. *Org. Chem. Front*. **2021**, *8*, 6687-6698. (d) Chen, C.; Fang, S.; Yu, M.; Xu, J.; Yang, Z. *Org. Chem. Front.* **2023**, *10*, 661-667. (e) Dong, Z., Ma, M.-Y., Xu, J., Yang, Z. *Chem. Commun.* **2022**, *58*, 7980-7983.

[3] (a) Chen, C.; Lv, K.; Chen, Y.; Du, H.; Xu, J.; Liu, T.; Yang, Z. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 8949-8957. (b) Zhang, X.; Chen, C.; Xu, J. Yang, Z. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 2765–2770. (c) Chen, C.; Chen, Y.; Du, H.; Xu, J.; Yang, Z. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 4337-4342. (d) Chen, C.; Chen, Y.; Du, H.; Xu, J.; Yang, Z. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 11124–11131. (e) Chen, C., Fang, S., Dong, Z., Xu, J., Yang, Z. *Org. Lett.* **2022**, *24*, 2110-2114. (f) Chen, C.; Zhang, X.; Du, H.; Xu, J.; Yang, Z. *J. Org. Chem.* **2026**, *91*, 551-556.

[4] Zhang, X.; Yang, Z. et al, unpublished results.

含氮-氮键化合物的合成与转化研究

王进

山东师范大学，济南，250014

Email: jinwang@sdnu.edu.cn

摘要 含有氮-氮键的化合物不仅是天然产物、药物和功能材料中的关键结构，其代表物质如肼、腙、偶氮和重氮化合物等更是现代有机合成中不可或缺的重要合成砌块。本课题组从简单易得的含氮-氮键化合物如肼、腙及偶氮出发，探索其在电催化、光催化、金属催化等反应条件下的新颖反应性质，主要工作包括：1. 由单取代及二取代肼类化合物出发，通过电化学还原手段，合成一级和二级胺。2. 芳基肼与芳香醛发生傅克反应并原位还原，合成三芳基甲烷。3. 由偶氮二羧酸酯出发，在光化学条件下与硫酚发生反应合成次磺酰胺。4. 偶氮二羧酸酯与醛腙在加热条件下生成肼基腙，并通过后续光化学自由基脱氢环化生成四氢-1,2,4,5-四嗪。5. 偶氮苯在光照及路易斯酸存在条件下发生电环化反应，合成苯并噌啉；或与炔烃发生 2+2 环加成反应并开环，生成二亚胺。6. 肼与重氮化合物在金属催化条件下发生反应，多样性合成二氢噁二唑或亚胺。目前，我们正致力于拓展含氮-氮键化合物的反应边界，重点聚焦于氧化偶氮类化合物在偶极环加成反应及光、电合成领域的应用，并取得了初步进展。

关键词 氮-氮键，光合成及电合成，肼，偶氮，氧化偶氮

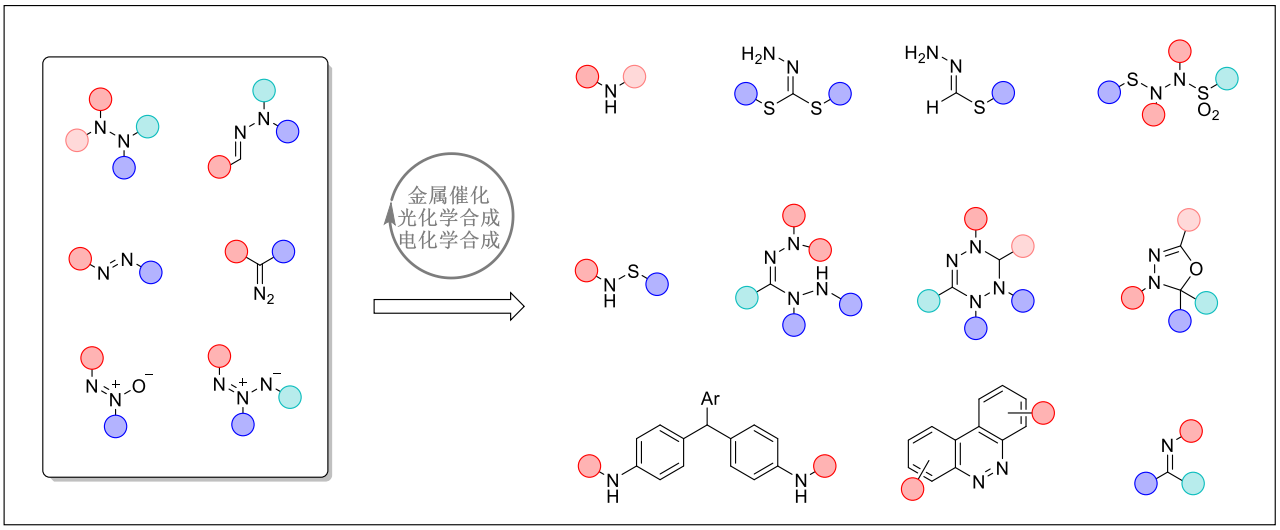


图 1：含氮-氮键化合物的合成与转化研究进展

参 考 文 献

[1] Qun Liu, Xiaoyun Feng, Fenghao Xie, Yingchao Lai, Haokun Jiang, Yujing Jiao, and **Jin Wang***, Synthesis of Sulfenamides via Photoredox N–S Coupling of Dialkyl Azodicarboxylates and Thiols, Org. Lett. 2025, 27, 409−414.

[2] Dong Wang, Qiulu Wang, Mingxia Liu, Zihan Liu, Zixuan Wang, Wenhui Ji, Yu Wang, and **Jin Wang***, Synthesis of Primary and Secondary Amines via Electrochemical Reduction of Hydrazines, *Org. Lett.* 2024, 26, 11123−11128.

[3] Dong Wang, Mingxia Liu, Shuo Zhang, Yunjiao Wang, Xiaokun Zhai, Yilin Xu, and **Jin Wang***, One-pot Three-component Coupling of Arylhydrazines with Aryl Aldehydes to Access the Triarylmethane Scaffold. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 6686−6691.

[4] Weihao Cui, Xiaolong Xu, Cong Zhang, Dong Wang, Yingqi Yang, Qiong Wang,* and **Jin Wang***, Manganese-promoted Electrochemical Imino-pinacol Coupling to Access Vicinal Diamines. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 3659−3664.

[5] Jinhai Xu, Qun Liu, Zhe Fan, Shuhan Sun, Zhichao Wang, Yongzi Yu, Jiashun Fang and **Jin Wang***, Synthesis and Derivatization of N-amino Amidrazones via Coupling of Aldehyde Hydrazones with Dialkyl Azodicarboxylates. *Org. Chem. Front.* **2026**, accepted.

不对称 Pd/NBE 协同催化

程鸿刚*，周强辉*

武汉大学化学与分子科学学院，湖北省武汉市武昌区八一路 299 号

hgcheng@whu.edu.cn；qhzhou@whu.edu.cn

摘要 在过去二十年间，钯/降冰片烯(Pd/NBE)协同催化（即 Catellani 反应）已发展成为构筑多取代芳烃与苯并稠环骨架的高效合成策略。然而，受限于其复杂的反应机理与固有科学挑战，不对称 Pd/NBE 协同催化领域的研究长期进展迟缓。近期，本团队发展了一系列新型不对称 Pd/NBE 协同催化体系，可高效构建结构多样的轴手性、平面手性及固有手性分子，为手性多取代芳香化合物的精准合成提供了新途径（图 1）。[1-5]

关键词 钯；降冰片烯；协同催化；不对称合成

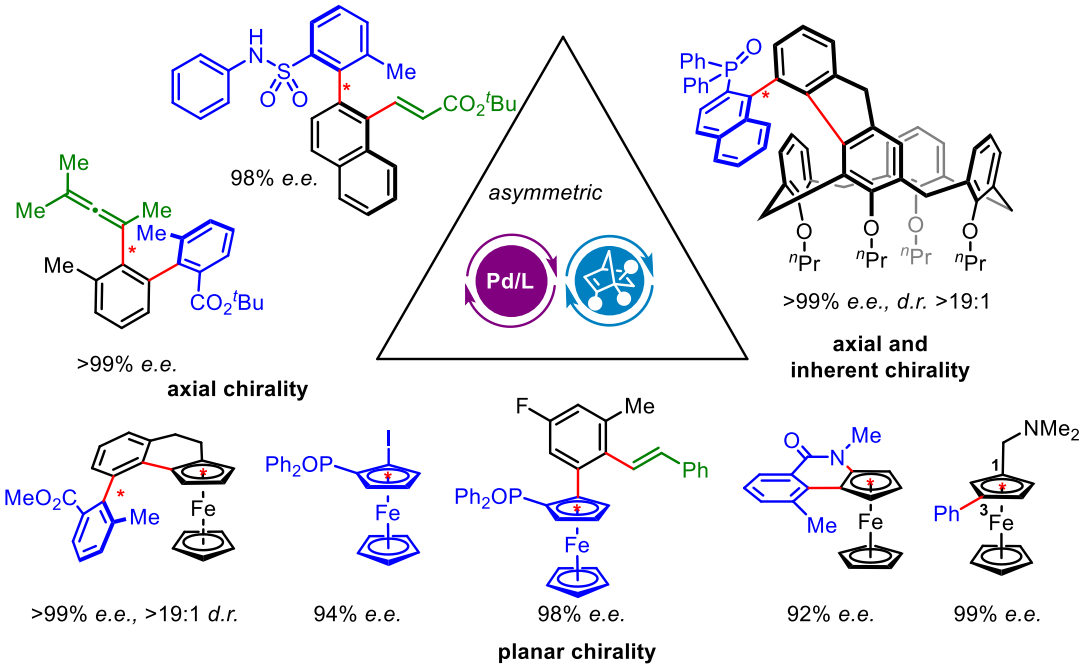


图 1：不对称 Pd/NBE 协同催化构建手性多取代芳烃

参 考 文 献

[1] Zhou, L.; Cheng, H.-G.*; Li, L.; Wu, K.; Hou, J.; Jiao, C.; Deng, S.; Liu, Z.; Yu, J.-Q.*; Zhou, Q.* *Nat. Chem.* **2023**, *15*, 815.
[2] Ye, J.; Li, L.; You, Y.; Jiao, C.; Cui, Z.; Zhang, Y.; Jia, S.; Cong, H.; Liu, S.; Cheng, H.-G.*; Zhou, Q.* *JACS Au* **2023**, *3*, 384.
[3] Ye, J.; Qi, L.; Deng, S.; Wang, D.; Cong, H.; Qi, X.*; Zhou, Q.*; Cheng, H.-G.* *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eadu4573.
[4] Li, L.; Ye, J.; Zhao, L.; Zhou, L.; Deng, S.; Wang, D.; Zhang, Y.; Cong, H.; Zhou, Q.*; Cheng, H.-G.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *43*, 39721.
[5] You, Y.; Cheng, H.; Huang, X.; Wang, P.; Cong, H.; Cheng, H.-G.*; Zhou, Q.*; *Chem. Sci.* **2026**, DOI: 10.1039/d5sc10040b.

锰催化和镍催化自由基偶联反应

宋亮亮

南京师范大学 化学与材料科学学院 210023

liangliangsong@njnu.edu.cn

摘要 过渡金属催化的自由基偶联反应已成为构建重要分子的强有力工具，但仍面临反应选择性难以有效调控等难题。我们以廉价金属锰为催化剂，硫代甲酸酯为硫源，烷基卤代物为 C(sp^3)源，通过硫自由基路径，成功实现 C(sp^3)-S 键的高效构建，拓展了锰催化的应用范围，为 C-S 键的高效构建提供了新的思路。同时，我们通过可见光诱导镍催化醛 C-H 键芳基/烷基化和串联的 Wittig 反应，实现了 α, β-不饱和酮的模块化高效合成，为 α, β-不饱和酰基自由基的转化提供了新的思路。

关键词 锰催化；C(sp^3)-S 键；镍催化；氢原子转移；α, β-不饱和酮

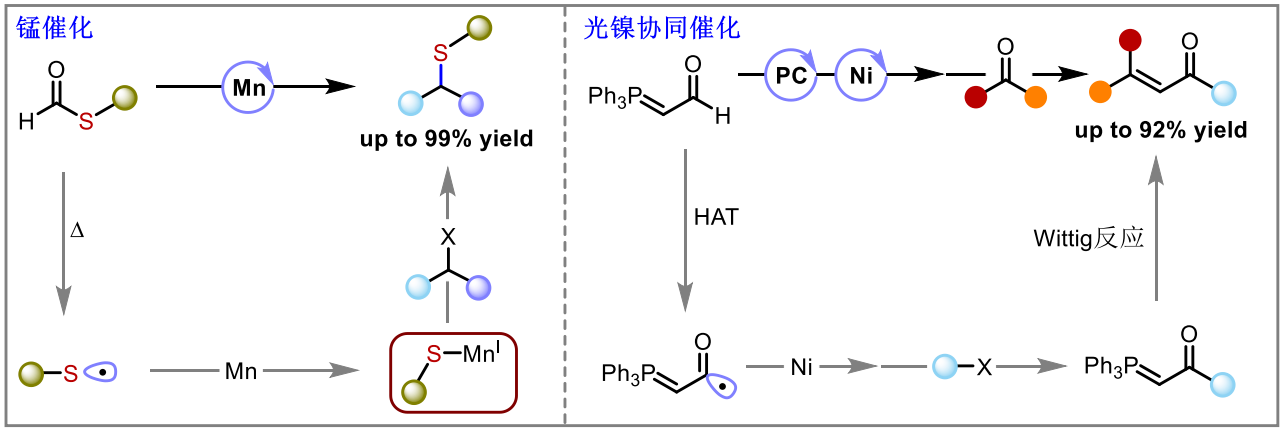


图 1：锰催化 C(sp^3)-S 键构建和可见光诱导醛 C-H 官能团化

参 考 文 献

[1] Pei, P.; Zhao, M.; Lin, D.; Dong, Z.; Song, L.; Chen, L.-A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202305510.
[2] Guan, Y.; Lin, D.; Song, L.; Chen, L.-A. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 14483-14492.

双金属碱在弱酸性 C-H 键去质子反应中的应用

毛建友

南京工业大学化学与分子工程学院，南京市江北新区浦珠南路 30 号，211816，ias_jymao@njtech.edu.cn

摘要 Deprotonative addition reaction catalyzed by Brønsted base is one of the most ideal strategies for the efficient construction of valuable motifs due to its high atom economy. Nucleophiles with relatively acidic C(sp)^3 −H bonds (pK_a ≈ 18−25), such as aldehydes, malonic acids, nitroalkanes, and ketones can effectively undergo a deprotonative addition reaction with several electrophiles. Recently, the functionalization of weakly acidic C(sp)^3 −H bonds (pK_a > 30), such as esters, nitriles, amides and alkylazaarenes, catalyzed by the Brønsted base has also been developed by Pines and others.[1]

We have great interest in the functionalization of weakly acidic C−H bonds catalyzed or mediated by Brønsted bases. So far, several tandem transformations were developed as follows: (a) NaN(SiMe$_3$)$_2$/CsTFA mediated one-pot aminobenzylations of aldehyde with toluene;[2a] (b) LiN(SiMe$_3$)$_2$/CsF-facilitated chemoselective deprotonation of 2-fluorotoluene to build indoles;[2b] (c) LiN(SiMe$_3$)$_2$/CsF-mediated one-pot benzylic aroylation of toluenes;[2c] (d) benzylic C–H silylations, germylations and stannylations with LiN(SiMe$_3$)$_2$/CsCl,[2d] (e) alkyne formations with toluene and esters and many others.[3,4]

关键词 deprotonative addition reaction; Brønsted base;）

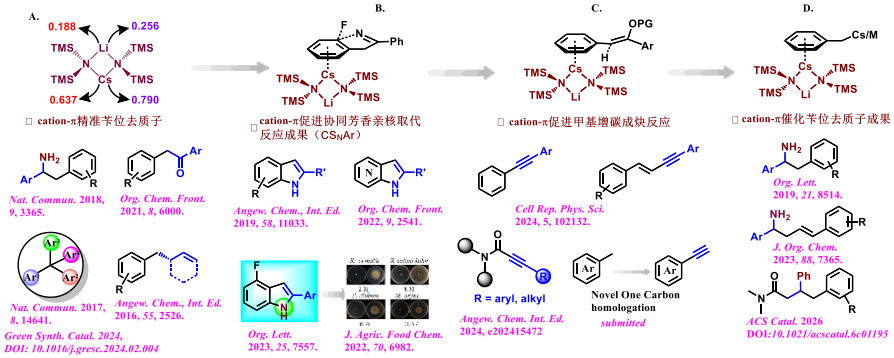


图 1：双金属碱在甲苯去质子反应中的应用

参 考 文 献

1. (a) Pines, H.; Kannan, S. V.; Simonik, J. *J. Org. Chem*. **1971**, 36, 2311−2315. (b) Rodriguez, A. L.; Bunlaksananusorn, T.; Knochel, P. *Org. Lett*. **2000**, 2, 3285−3287. (c) Liu, Y.; Zhai, D.; Zhang, X.; Guan, B. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2018**, 57, 8245−8249. (d) Zhai, D.; Zhang, X.; Liu, Y.; Zheng, L.; Guan, B. *Angew. Chem., Int. Ed*. **2018**, 57, 1650−1653.
2. (a) Wang, Z.-T.; Zheng, Z.-P.; Xu, X.-Y.; Mao, J.-Y.; Walsh, P. J. *Nat. Commun.* **2018**, 9, 3365; (b) Mao, J.-Y.; Wang, Z.-T.; Xu, X.-Y.; Liu, G.-Q.; Jiang, R.-S.; Guan, H.-X.; Zheng, Z.-P.; Walsh, P. J. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2019**, 58, 11033-11038. (c) Gu, Y.; Zhang, Z.; Wang, Y.-E.; Dai, Z.; Yuan, Y.; Xiong, D.; Li, J.; Walsh, P. J.; Mao, J. *J. Org. Chem.* **2022**, 87, 406-418. (d) Yuan, Y.; Gu, Y.; Wang, Y.-E.; Zhang, Z.; Ji, J.; Xiong, D.; Xue, F.; Walsh, P. J.; Mao, J. *J. Org. Chem*. **2022**, 87, 13907-13918.
3. (a) Zhang, S.; Kim, B.-S.; Wu, C.; Mao, J.; Walsh, P. J. *Nat. Commun*. **2017**, 8, 14641. (b) Liu, G.; Walsh, P. J.; Mao, J. *Org. Lett.* **2019,** 21, 8514-8518. (c) Chen, L.; Huo, J.-Q.; Si, H.-L.; Xu, X.-Y.; Kou, S.; Mao, J.; Zhang, J.-L. *Org. Lett.* **2021**, 23, 4348-4352. (d) Chen, S.; Yang, L.; Shang, Y.; Mao, J.; Walsh, P. J. *Org. Lett.* **2021**, 23, 1594-1599. (e) Xu, X.; Ou, M.; Wang, Y.-E.; Lin, T.; Xiong, D.; Xue, F.; Walsh, P. J.; Mao, J. *Org. Chem. Front.* **2022**, 9, 2541-2548. (f) Kou, Song, Huo, Jingqian, Wang, Ying, Sun, Susu, Xue, Fei, Mao, Jianyou.*, Zhang, Jinlin* Chen, Lai, * Walsh, Patrick J. * *J. Org. Chem*. **2023**, 88, 5147–5152. (g) Gu, Y.; Wang, Y.-E.; Yuan, Y.; Xu, H.; Lu, Y.; Zhang, Y.; Xue, F.; Xiong, D.; Mao, J. * *J. Org. Chem* **2023,** 88 (11), 7362-7372. (h) Ma, R.; Wang, Y.-E.; Xiong, D.; Mao, J., *Org. Lett*. **2023**, 25 (41), 7557-7561.
4. (a) Gu, Y.; Wu, Y.; Wang, Y.-E.; Phadnis, N.; Xiong, D.; Mao, J.; Walsh, P. J., One-pot transition-metal-free synthesis of alkynes and enynes. *Cell Rep. Phys. Sci.* **2024,** *5*, 102132; (b) Wu, Y.; Satiro, B. G.; Mao, J.; Walsh, P. J., One-Pot Transition-Metal-Free Synthesis of Alkynyl Amides. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025,** *64*, e202415472; (c) Gu, Y.; Wu, Y. ; Walsh, P. J; Mao, J. Raising the pKa Limit of Pronucleophiles in 1,4-Additions via Heterobimetallic Alkali-Metal Catalysis. *ACS Catal.* **2026**, DOI:10.1021/acscatal.6c01195.

机械化学驱动的镍催化还原反应研究

杨兵，杜炳南*

南京师范大学，食品与制药工程学院，江苏省南京市栖霞区文苑路一号，210023，bn.du@njnu.edu.cn.

摘要 随着绿色合成观念深入人心，机械化学凭借其无溶剂、低能耗、环境友好等特点受到科研工作者广泛关注。其中机械力驱动的过渡金属催化反应得益于其独特反应环境，往往能够获得溶剂条件下难以或无法生成的中间体和产物，在有机合成领域中展现出广阔前景。本报告围绕着机械力驱动的镍催化还原反应展开，从机械化学的独特反应条件出发，探究其与以零价金属作为还原剂的镍催化反应之间的联系。报告人先后建立了芳基卤化物脱卤氘代、炔烃选择性半/全氘代、以及酮类化合物还原偶联烯烃化等多种反应策略。所发展的方法具有条件温和、官能团耐受性好的优势，适用于各种生物活性化合物和天然产物分子的后期官能团修饰，为温和、绿色、高效的过渡金属催化反应提供了新思路。

关键词 机械化学；镍催化；还原反应；

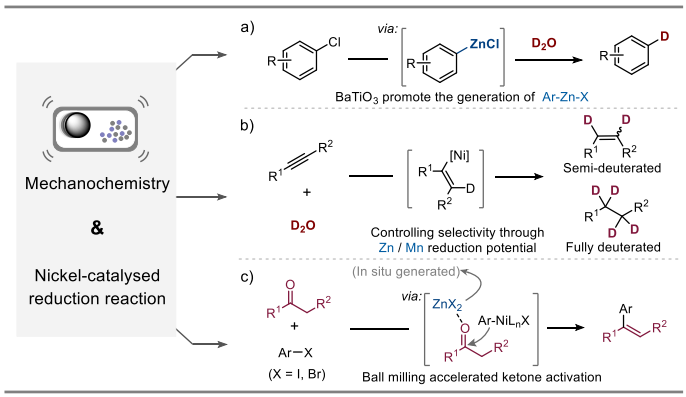


图 1：机械化学驱动的镍催化还原反应研究

参 考 文 献

[1] Tang Yuqing; Yang Zixian; Yang Bing; Wang Yi*; Du Bingnan*. *Chin. J. Org. Chem.* **2026**, *46*, DOI: 10.6023/cjoc202512022.
[2] Zhang Jun; Zhang Yumeng; Liu Tingrui; Fu Bowen; Zhang Weigang*; Du Bingnan*. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 14794–14804.
[3] Yang Xuejie; Zu Chong; Liu Tingrui; Yang Zixian; Deng Jiegong; Han Yufei; Li Wu*; Du Bingnan*. *Green Chem.* **2026**, *28*, 3652–3661.
[4] Yang Bing; Liu Tingrui; Liu Nan; Wang Yi*; Du Bingnan*. *Chin. Chem. Lett.* **2026**, DOI: 10.1016/j.cclet.2026.112858.

发展炔烃反式硼基化策略构建有机硼杂环化合物

金弘明

南京中医药大学，江苏省南京市栖霞区仙林大道 138 号，210023，中国

摘要 有机硼杂环化合物是一类重要的功能分子，广泛应用于含硼药物和材料中。然而目前合成化学主要聚焦于链状含硼骨架的构建，对于硼杂环骨架的简便合成策略则报道较少。这不仅限制了硼杂环的多样性合成，更阻碍了对其性质的深入研究。硼试剂对炔烃的加成是有机合成中重要的反应，多表现为顺式加成立体选择性。相反，关于硼试剂对炔烃反式加成的例子却很少。为此，我们发展了炔烃反式硼氢化、氮硼化策略，设计构建了一系列结构和功能多样化的有机硼杂环分子。

关键词 有机硼化学、含硼杂环、炔烃反式加成、硼杂环化合物

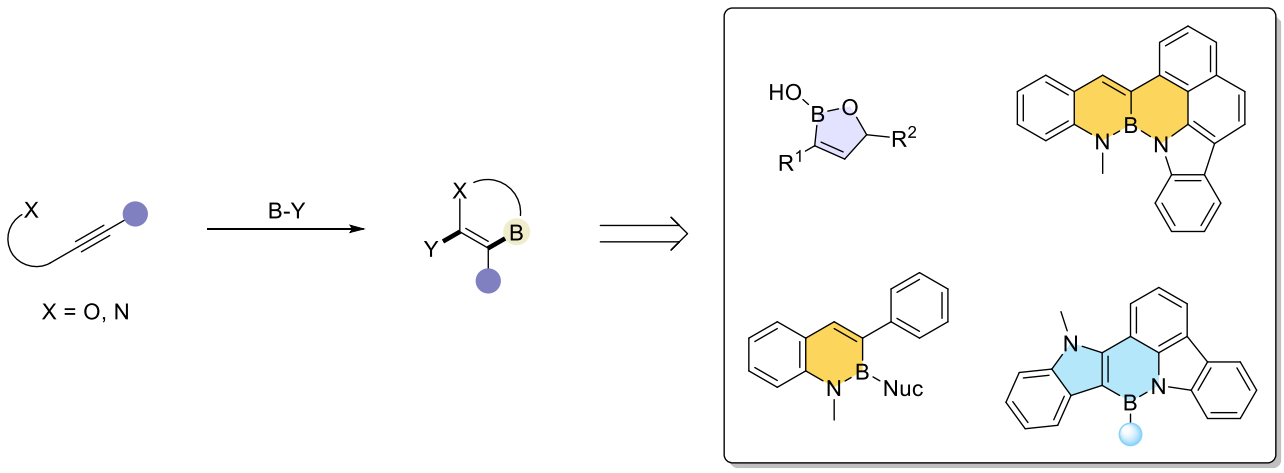


图 1：炔烃反式硼氢化策略构建有机硼杂环化合物

参 考 文 献

[1] Y.-W. Liu, Y. Liu, Y. Zheng, M. Zhang, M.-E. Ren, P. Hua, J. Han, A. Fürstner, H. Jin, *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 4897.
[2] H. Jin, A. Fürstner, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 13618.
[3] X. Di, S. Zhou, Y. Qin, W. Li, Y. Zhang, J. Zhang, X. Shen, J. Han, J. Xie, H. Jin, *Nat. Commun*. **2025**, 16, 1025

镍催化 NMP•ICF_2H 试剂参与二氟甲基化反应

赵丽丽，曾小军*

南昌大学化学化工学院, 江西省南昌市红谷新区学府大道 999 号 330031,xjzeng@ncu.edu.cn

摘要： The difluoromethyl (CF_2H) moiety is a privileged pharmacophore that imparts enhanced metabolic stability, lipophilicity, and bioisosteric properties to drug candidates [1]. While aryl difluoromethylation methods are well-established[2], catalytic approaches for constructing C(sp^3)–CF_2H bonds remain underdeveloped. Herein, we introduce a nickel/boron-cooperative catalytic system[3] for the cross-electrophile difluoromethylation of diverse alkyl halides, as well as hydrodifluoromethylation of unactivated alkenes, utilizing difluoroiodomethane (CF_2HI) stabilized as a liquid reagent through hydrogen-bonding interaction with N-methylpyrrolidone (NMP). This stabilization enables high-concentration handling and overcomes volatility and solubility issues. The mild protocol exhibits excellent functional group tolerance, accommodates complex heterocycles, and facilitates late-stage modification of bioactive compounds. Mechanistic investigations reveal a radical pathway mediated by Ni(I/II/III) intermediates. This versatile platform expands access to CF_2H-containing scaffolds for medicinal chemistry applications.

关键词：nickel-catalyzed, difluoromethylation, alkyl halides, unactivited alkenes

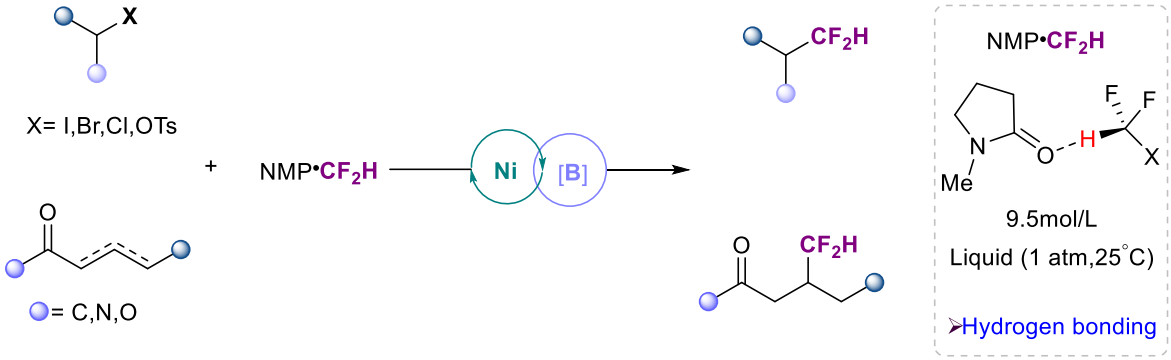


图 1：镍催化烷基二氟甲基的构建

参 考 文 献

[1] N. A. Meanwell, *J. Med. Chem.* **2018**, *61*, 5822-5880；J. B. I. Sap, C. F. Meyer, N. J. W. Straathof, N. Iwumene, C. W. am Ende, A. A. Trabanco, V. Gouverneur, *Chem. Soc. Rev.* **2021**, *50*, 8214-8247

[2] H. Zhao, X. B. Leng, W. Zhang, Q. Shen, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202210151；Z. Feng, Q.-Q. Min, X.-P. Fu, L. An, X. Zhang, *Nat. Chem* **2017**, *9*, 918-923

[3] J. Sheng, H.-Q. Ni, S.-X. Ni, Y. He, R. Cui, G.-X. Liao, K.-J. Bian, B.-B. Wu, X.-S. Wang, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 15020-15027；D. Sun, Y. Gong, Y. Wu, Y. Chen, H. Gong, *Adv. Sci* **2024**, *11*, 2404301, L. Lu, S. Chen, W. Kong, B. Gao, Y. Li, L. Zhu, G. Yin, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 16639-16647

氟烷基卡宾

宁永泉

东北师范大学 133024 ningyq508@nenu.edu.cn

摘要 我们设计并开发了氟烷基磺酰腙新试剂[1,2]，系统研究了基于氟烷基磺酰腙卡宾化学的新型氟烷基化反应。以氟烷基磺酰腙原位形成的氟烷基卡宾为工具，我们先后建立了偕二氟烯基化、环加成以及“一碳”插入三类高效、高选择性的新型氟烷基化反应，形成了特色鲜明，优势突出的核心研究体系，为结构多样的有机氟化合物提供了简洁高效、普适性强的构筑新方法，显著拓展了含氟功能分子的化学空间，也为发现创新药物提供新颖的分子骨架与结构基础。

关键词 金属卡宾，含氟化合物，“一碳”插入，偕二氟烯基化

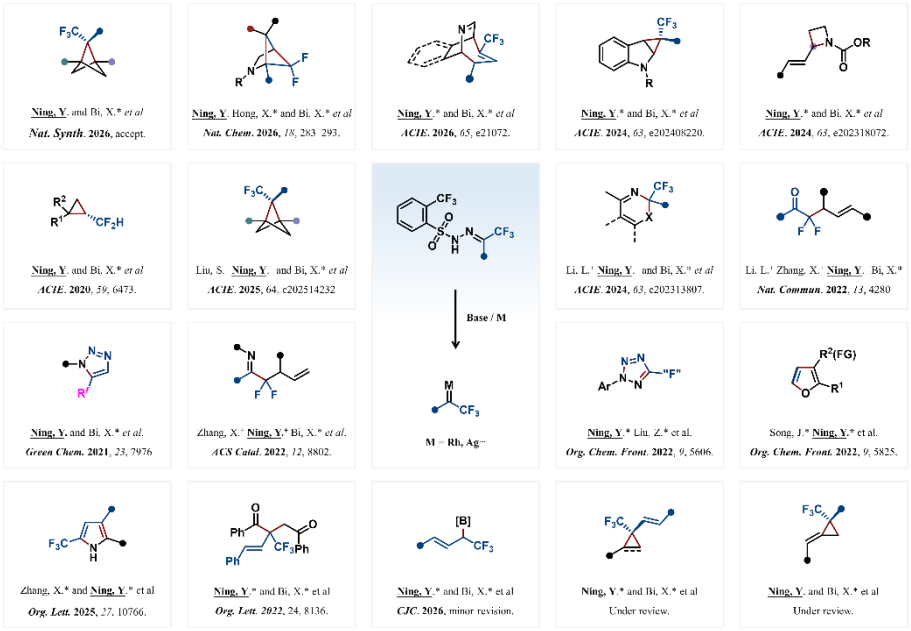


图 1：氟烷基磺酰腙卡宾化学

参 考 文 献

[1] Zhang, X.; Sivaguru, P. Pan, Y.; Wang, N.; Zhang, W.; and Bi. X. *Chem. Rev.* **2025**, *125*, 1049–1190.
[2] Sivaguru, P.; Pan, Y.; Wang, N.; and Bi. X. *Chin. J. Chem.* **2024**, *42*, 2071–2108.

动态动力学调控实现镍催化对映汇聚型 C(sp³)–O 偶联反应

杜进泽，何玉立

中国药科大学药学院 江苏省南京市龙眠大道 639 号 211198 yulihe@cpu.edu.cn

摘要 从外消旋烷基卤化物出发实现 C(sp³)–O 键的不对称构建，一直是不对称催化领域中的长期挑战[1][2]。本文报道了一种镍(II)催化的对映汇聚型 S_N2 *O*-烷基化反应：以外消旋二级烷基卤化物为底物，与羟肟酸偶联，在卤素驱动的底物消旋作用下，通过动态动力学拆分（DKR）路径实现高效对映选择性转化。该反应条件温和，耐空气和水分，具有良好的底物普适性，可高选择性地合成对映富集的羟肟酸酯产物。克级规模实验及后续衍生化进一步展示了该方法的实用性，可简洁合成 Rho 通路抑制剂(*S*)-CCG-1423 以及 γ-分泌酶抑制剂 LY411575 的关键中间体。该策略为实现立体选择性 C–O 键构建提供了一种通用平台，并为获取与生物活性分子及药物研发相关的含氧结构单元提供了高效途径[3]。

关键词 镍催化 对映汇聚 动态动力学拆分 C(sp³)–O 偶联 卤素驱动消旋化

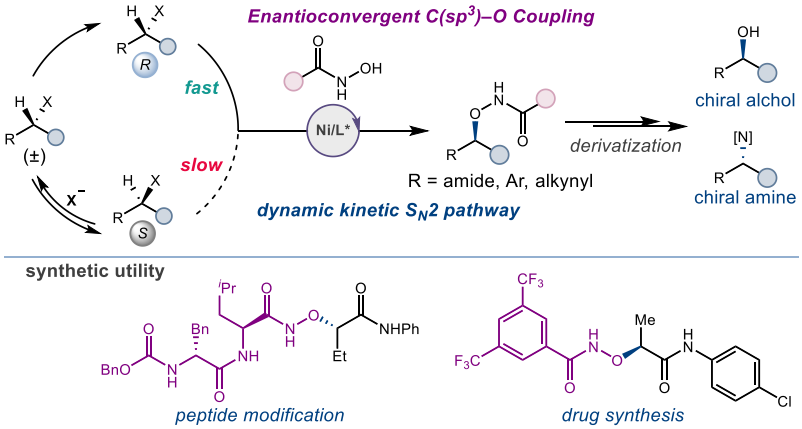


图 1：基于动态动力学控制的镍催化对映汇聚型 C(sp³)–O 偶联

参 考 文 献

[1] Chen, C.; Fu, G. C. *Nature* 2023, *618*, 301−307.
[2] Zhang, J.-Y.; Chen, J.-J.; Shen, B.; Fang, J.-H.; Du, X.-Y.; Yang, N.-Y.; Yang, C.-J.; Liu, W.-L.; Liu, F.; Li, Z.-L.; Gu, Q.-S.; Dong, Z.; Yu, P.; Liu, X.-Y. *Nat. Catal* 2025, *8*, 919−930.
[3] Du, J. Fu, X. Xie, S. Wang, Y. Yao, H. He, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 78.

镍催化 1，2-氨基迁移级联不对称还原偶联反应

任啸林，张卓，**黄渊***

西安交通大学 710061 huangyuan@xjtu.edu.cn

摘要 近年来，镍催化的迁移交叉偶联反应取得了快速的发展，在此类反应中，烷基镍中间体经历了 β-氢消除/迁移插入过程，导致氢原子的迁移，生成新的烷基镍后完成偶联反应[1]。然而，基于杂原子官能团迁移的不对称迁移交叉偶联反应目前仍然是一个挑战[2]。基于此，我们发展了基于自由基 1，2-氨基迁移的镍催化氨基醇磺酸酯衍生物与不同碳亲电试剂的不对称迁移交叉亲电偶联反应，高效构筑了一系列药物活性中间体 β-手性胺分子[1]。本研究中发展的具有新结构的手性 Bilm 配体对该反应的反应性和高立体选择性起着至关重要的作用。此外，手性产物可高效转化为多种治疗神经类疾病药物如文拉法辛和丙克拉莫等的手性前体。

关键词 镍催化；β-手性胺；不对称还原偶联；1，2-氨基迁移；手性 Bilm 配体

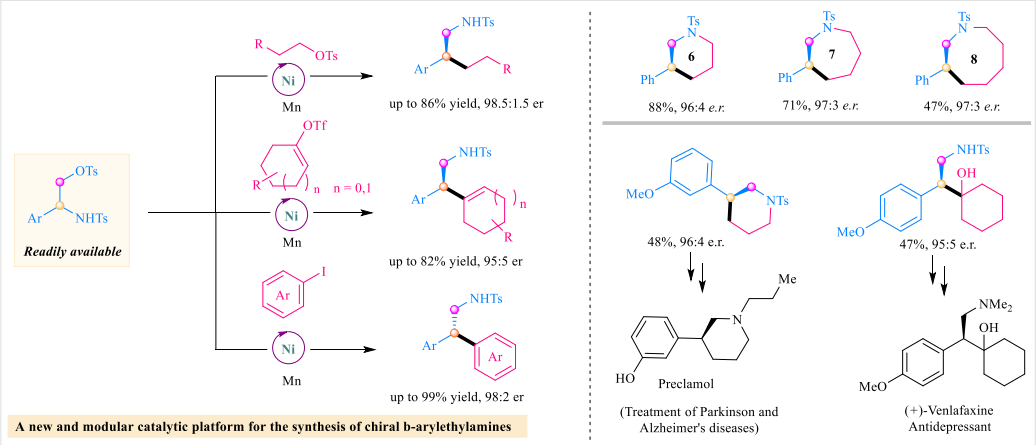


图 1. 镍催化 1，2-氨基迁移级联不对称还原偶联反应

参 考 文 献

[1] a) Li, Y. Y.; Yin, G. Y. *Acc. Chem. Res*. **2023**, *56*, 3246−3259; b) Wang, Y.; He, Y. L.; Zhu, S. L. *Acc. Chem. Res*. **2023**, *56*, 3475−3491.

[2] a) Wang, H.; Han,W. Y. J.; Noble, A.; Aggarwal, V. K. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202207988; b) Zhao, G. Y.; Yao, W.; Kevlishvili, L.; Mauro, J. N.; Liu, P.; Ngai, M.-Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 8590−8596.

[3] a) Ren, X. L.; Qiao, Y. W.; Zhou, B. Q.; **Huang, Y*.** *Nat. Synth.* **2025**, *4,* 1232-1246. b) Zhang, Z.; Luo, Z.; **Huang, Y.*** Manuscript in preparation.

钴催化不对称 C-H 活化/环化构建轴手性骨架

李童

河南工业大学
河南省郑州市高新区莲花街 100 号
450001
litong@haut.edu.cn

摘要 轴手性骨架广泛存在于天然产物、药物分子与功能材料中，其高效、高立体选择性构建是有机合成与不对称催化领域的研究热点。钴作为地壳含量丰富、低毒廉价的 3d 过渡金属，在 C−H 键活化反应中展现出优异的催化活性与独特反应选择性。其中，钴催化的不对称 C−H 活化/环化策略可在单步转化中同时实现芳香环的构建与轴手性的精准控制，已经成为合成轴手性化合物的有效策略之一。团队基于廉价金属钴与手性 Salox 配体催化体系，发展了系列不对称 C−H 活化/环化反应，实现了 C−N 轴手性、N−N 轴手性及同时含 C−N 轴手性和固有手性等多种挑战性轴手性骨架的高效构建。

具体研究内容如下：

1. 钴催化不对称环化反应合成含 C−N 轴手性和固有手性的杯[4]芳烃 [1]

以炔烃为偶联试剂，环境友好的氧气为氧化剂，在钴/Salox 催化体系下，实现了杯[4]芳烃酰胺与炔烃的不对称 C−H 键活化/[4+2]环化反应，以优异的对映选择性和非对映选择性合成了系列含固有手性和 C−N 轴手性的杯[4]芳烃类化合物。所得的产物与醛基化试剂反应，制备了高对映选择性的多醛基化合物，其经过进一步的还原得到含多羟基的杯芳烃类化合物。催化产物可以作为手性配体参与钯催化的不对称偶联反应。此外，该体系制备的产物表现出优异的光学活性，且对手性联萘酚分子表现出了优异的对映体选择性识别能力。

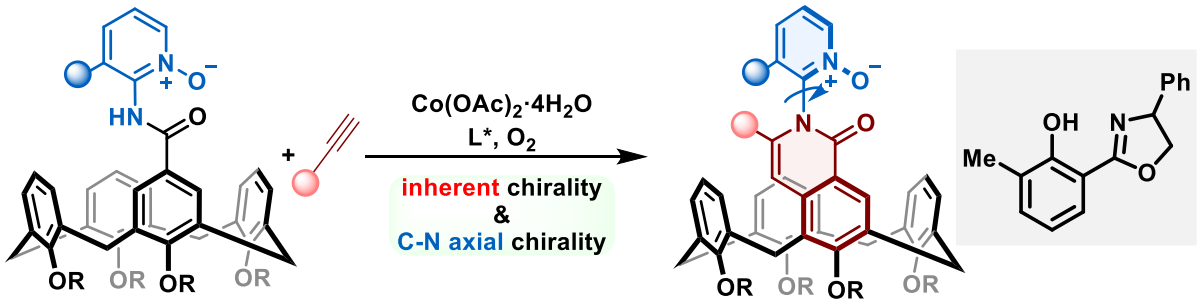


图 1 钴催化杯[4]芳烃酰胺与炔烃的不对称 C−H 活化/[4+2]环化反应

2. 钴催化不对称环化反应合成 N−N 轴手性异喹啉酮 [2]

在钴/Salox 催化体系下，以氧气为氧化剂，实现了苯甲酰胺与炔烃的不对称[4+2]环

化反应。该催化体系对底物表现出很好的兼容性，以优异的产率和对映选择性合成了多种高稳定性的 N–N 轴手性异喹啉酮类化合物。该反应在电氧化条件下，实现了多种 N–N 轴手性化合物的高对映选择性合成。此外，通过衍生化实验得到的 N–N 轴手性单膦化合物和氮氧化物均可以作为手性配体应用于钯催化的不对称偶联反应中。

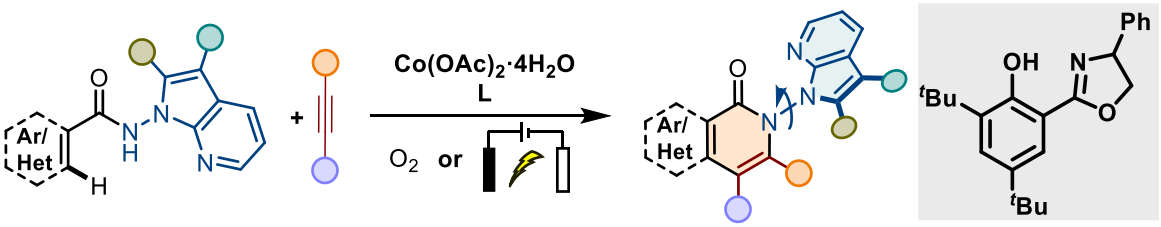


图 2 钴催化苯甲酰胺与炔烃的不对称 C–H 活化/[4+2]环化反应

3. 钴催化不对称环化反应合成 C–N 轴手性异吲哚啉酮 [3]

以苯甲酸钴为催化剂，手性酚氧基噁唑啉为配体，环境友好的氧气为氧化剂，在温和的反应条件下实现了苯甲酰胺和异腈的不对称[4+1]环化反应，以良好的产率和对映选择性合成了系列 C–N 轴手性的 3-亚胺基异吲哚啉酮类化合物。所得的产物具有优异的热稳定性和化学稳定性。此外，通过衍生化实验得到的 C–N 轴手性单膦化合物可以作为手性配体应用于钯催化的 Tsuji–Trost 反应中。

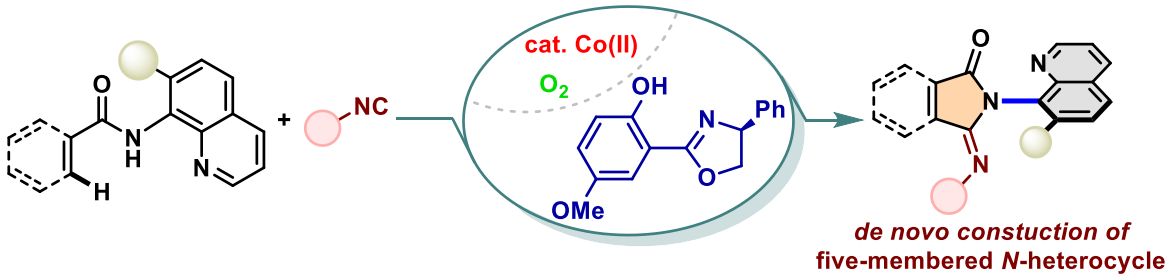


图 3 钴催化苯甲酰胺与异腈的不对称 C-H 活化/[4+1]环化反应

关键词 钴催化，C-H 键活化，不对称环化，轴手性，固有手性

参 考 文 献

[1] Li, T.; Zhang, Y.; Du, C.; Yang, D.; Song, M.-P.; Niu, J.-L. Nat. Commun. **2024**, *15*, 7673.
[2] Li, T.; Shi, L.; Wang, X.; Yang, C.; Yang, D.; Song, M.-P.; Niu, J.-L. Nat. Commun. **2023**, *14*, 5271.
[3] Li, T.; Shi, L.; Zhao, X.; Wang, J.; Si, X.-J.; Yang, D.; Song, M.-P.; Niu, J.-L. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 5191–5196.

催化转化二氧化碳合成同位素标记杂环化合物研究

尹雅娣，黄子俊*

湖南工程学院，湘潭，411101

huangzijun@hnie.edu.cn

摘要 黄酮类化合物是天然产物和药物研发的重要骨架，具有抗肿瘤、抗氧化等多种生物活性。传统合成方法依赖贵金属催化剂或剧毒的一氧化碳气体，存在催化剂效率低、底物范围受限及反应条件苛刻等问题。尽管二氧化碳作为廉价、无毒的碳一资源备受关注，但利用二氧化碳通过非贵金属催化合成黄酮的研究尚未突破。首次报道了铜催化二氧化碳羰基化环化合成黄酮，成功制备了 20 余种黄酮衍生物，并利用碳 13 标记二氧化碳合成具有显著抗肿瘤活性的碳 13 标记黄酮。

关键词 二氧化碳，羰基化反应，同位素标记，杂环化合物

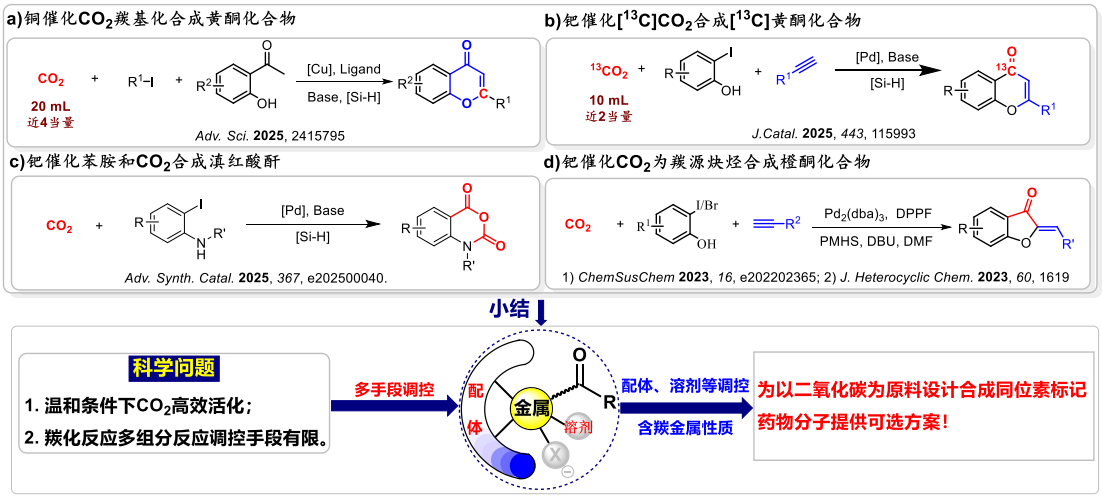


图 1：催化转化二氧化碳合成同位素标记杂环化合物研究

参 考 文 献

[1] Huang, Z.;* Jiang, X.;* Li, Y,* et al. *Adv. Sci.* **2025**, *12*, 2415795.
[2] Huang, Z.;* Fang, Z.;* Li, Y,* et al. *J. Catal.* **2025**, *443*, 115993.
[3] Huang, Z.;* Fang, Z.,* et al. *Adv. Synth. Catal.* **2025**, *367*, e202500040.
[4] Huang, Z.;* Fang, Z.;* Li, Y,* et al. *ChemSusChem*, **2023**, *16*, e202202365.
[5] Huang, Z.;* Yi, B.;* Li, Y,* et al. *Chin. Chem. Lett.* **2022**, *33*, 4842-4845.

光催化草酸根介导 EDA 复合物形成及其反应研究

徐佩*

徐州医科大学　江苏省徐州市铜山路 209 号　221004　xupei@xzhmu.edu.cn

摘要　EDA 复合物参与的光催化反应可以无需加入光敏剂实现单电子转移，实现绿色高效的有机反 [1]。富电子的草酸根可以与烯烃 [2]、亚胺 [3]、芳卤 [4]、Katritzky 盐或 NHPI 酯 [5] 形成 EDA 复合物，并实现单电子转移实现相关转化合成系列双羧酸化合物、非天然氨基酸、芳基乙酸及烷基化杂环化合物。

关键词　光催化；草酸根；EDA 复合物；羧酸化合物

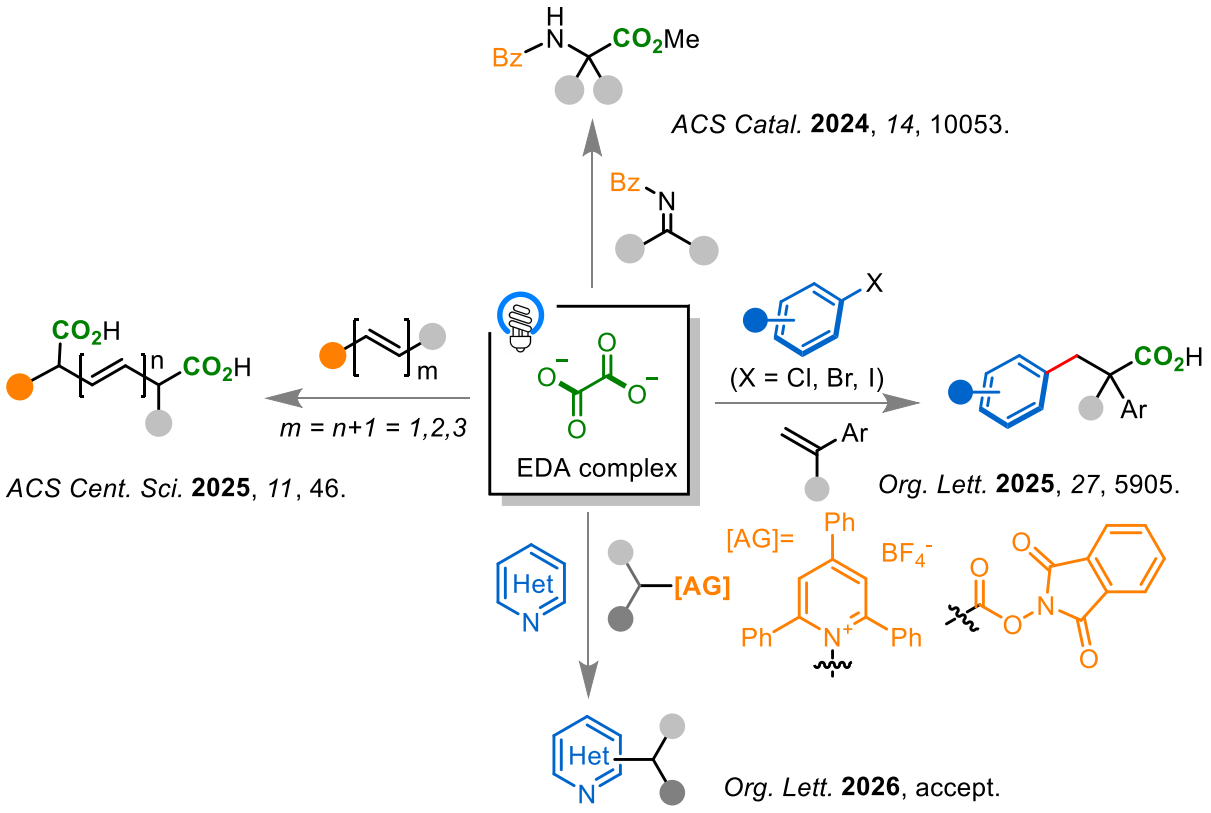


图 1：光催化草酸根介导 EDA 复合物形成及其反应

参 考 文 献

[1] Crisenza, G. E. M.; Mazzarella, D.; Melchirorre, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 5461.
[2] Wang, S.; Xu, P.; Liu, Z.-T.; Liu, Y.-Q.; Jiang, H.-Q.; Hao, T.-Z.; Jiang, H.-X.; Xu, H.; Cao, X.-D.; Guo, D.; Zhu, X. *ACS Cent. Sci.* **2025**, *11*, 46.
[3] Liu, W.-W.; Xu, P.; Jiang, H.-X.; Li, M.-L.; Hao, T.-Z.; Liu, Y.-Q.; Zhu, S.-L.; Zhang, K.-X.; Zhu, X. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 10053.
[4] Yin, L.; Liu, Z.-T.; Xu, P.; Hao, T.-Z.; Cui, M.-H.; Zhang, H.; Zhu, X. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 5905.
[5] Cheng, Y.-Z.; Liu, W.-S.; Shen, Y.-N.; Cheng, Z.-Y.; Yuan, X.-Y.; Gao, H.-Z.; Mao, S.-R.; Shao, Y.-J.; Guo, D.; Xu, P.; Zhu, X. *Org. Lett.* **2026**, accept.

基于烯炔的桥环高效构筑

曹同祥

华南理工大学，caotx@scut.edu.cn

摘要 许多具有重要生物活性的萜类和生物碱，如紫杉醇、五味子降三萜、虎皮兰生物碱等，都含有复杂的桥环骨架。另外，由小环构成的刚性桥环结构具有明确的立体空间取向，是一类潜在的生物电子等排体，因此桥环化合物的高效构建已成为药物化学和有机合成领域的重要前沿课题。近年来，“逃离平面化”的药物设计理念推动了富含 $C(sp^3)$ 碳原子生物电子等排体的快速发展。然而，如何控制中大环上取代基的立体化学，以及高效构建多取代刚性桥环结构，仍然是当前面临的重大挑战。基于金催化剂对炔烃的选择性活化理念，我们设计了一系列串联重排与成环反应，旨在解决具有重要应用前景的功能分子的高效合成问题。在此次报告中，将以金催化策略为主线，分享我们在实现复杂三维桥环骨架高效合成方面的研究过程与思考。

关键词 环异构化，金催化，烯炔，生物电子等排体

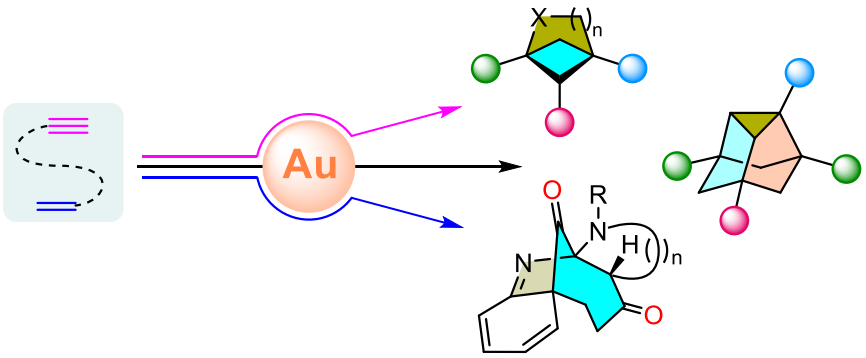


图 1：复杂三维立体桥环的合成

参 考 文 献

[1] Shi Q., Liao Z., Liu Z., Wen J., Li C., He J., Deng J., Cen S., Cao T.*, Zhou J.*, Zhu S.*, *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 4402.
[2] Lin D., Yan P., Zhao H., Huang J., Wu Z.*, Cao T.*, Zhu S.*, *Nat. Commun.* **2026**, *in revision.*
[3] Li C., Huang J., Wu Z., Cao T.*, Zhu S.*, *Nat. Synth.* **2026**, *in revision.*

轴手性乙烯基吲哚的催化不对称构筑

王雪，张宇辰*

江苏师范大学化学与材料科学学院 江苏徐州 221116

*Email: zhangyc@jsnu.edu.cn

摘要 轴手性乙烯基吲哚是一类重要的轴手性分子，但是，由于这类骨架存在旋转能垒低、构型稳定性差的构筑难点，轴手性乙烯基吲哚的催化不对称构筑极具挑战。为了解决这一问题，结合我们在手性吲哚骨架催化不对称构建方面的研究基础[1]，设计了多类兼具位阻基团及活化位点的合成砌块，系统发展了其参与的催化不对称反应，实现了结构多样的轴手性乙烯基吲哚的高对映选择性构筑（图 1）[2]。在此基础上，我们还探索了轴手性乙烯基吲哚在药物化学及不对称合成中的应用。

关键词 不对称催化；轴手性；杂环

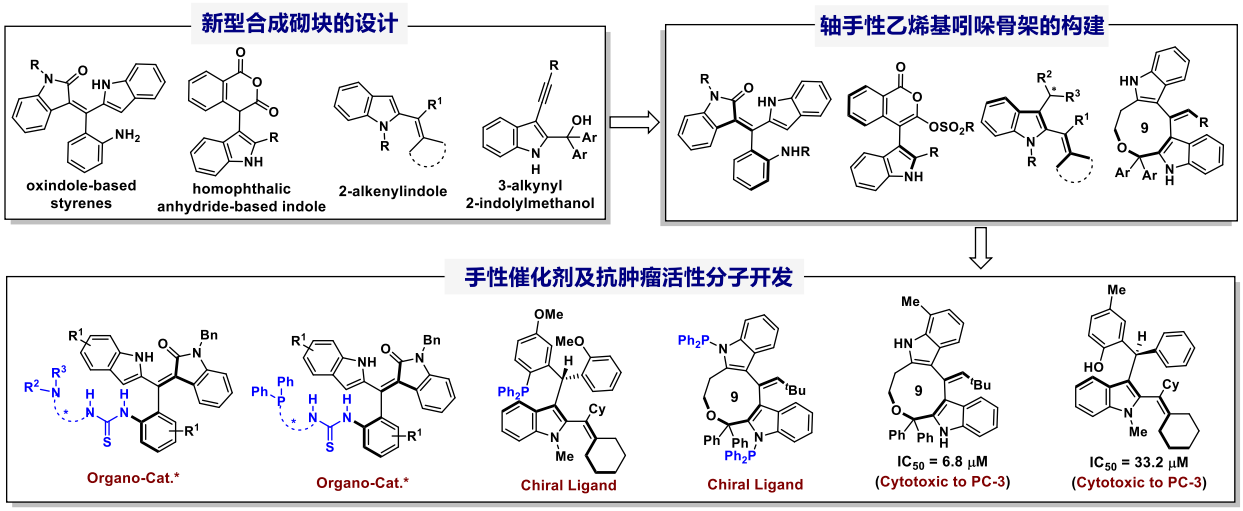


Fig. 1 Catalytic asymmetric construction and application of axially chiral alkenylindole

参 考 文 献

[1] a) Jiang, F.; Chen, K.-W.; Wu, P.; Zhang, Y.-C.; Jiao, Y.; Shi, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 15104. b) Li, T.-Z.; Liu, S.-J.; Sun, Y.-W.; Deng, S.; Tan W.; Jiao, Y.; Zhang, Y.-C.; Shi, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 2355. c) Chen, K.-W.; Chen, Z.-H.; Yang, S.; Wu, S.-F.; Zhang, Y.-C.; Shi, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202116829.

[2] a) Liu, S.-J.; Chen, Z.-H.; Chen, J.-Y.; Ni, S.-F.; Zhang, Y.-C.; Shi, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202112226. b) Hang, Q.-Q.; Wu, S.-F.; Yang, S.; Wang, X.; Zhong, Z.; Zhang, Y.-C.; Shi, F. *Sci. China Chem.* **2022**, *65*, 1929. c) Liu, S.-J.; Wang, X.; Yang, J.-X.; Ao, X.-S.; Ni, S.-F.; Zhang, Y.-C.; Shi, F. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 6605.

全氟和多氟烷基化合物（PFASs）的碳氟键选择性切断策略研究

褚雪强，南京工业大学，xueqiangchu@njtech.edu.cn

摘要 全氟和多氟化合物（Per- and polyfluoroalkyl substances，简称 PFASs）是一类特殊的有机烷基化合物，其特征在于碳链骨架中氢原子被氟原子部分或全部取代。此类化合物因含有极其稳定的碳氟键而展现出独特的热稳定性、化学稳定性和疏水疏油特性，被广泛应用于各个领域。然而，碳氟键的极端稳定性导致 PFASs 在自然环境或温和条件下难以降解，因此被称为“永久化学品”，被联合国环境署列为新型持久性有机污染物。该报告归纳了本课题组近期在多氟烷基链上连接辅助基团利用其调节功能，发展的一套针对多氟烷基链异核位点多个碳氟键选择性转化“指哪断哪”式的合成方法学研究成果。

四元杂环的模块化合成与骨架编辑

田大雨，陈光，罗立科，张海军*

中国科学技术大学 合肥 230026 haijunzhang@ustc.edu.cn

摘要 在药物化学领域，生物电子等排体替代已成为优化分子性质的核心策略之一。[1] 其中，具有张力的四元杂环化合物（例如氧杂环丁烷、氮杂环丁烷及硫杂环丁烷）作为多种关键官能团的优势等排体，引起了广泛关注。[2] 同时，这类骨架具有突出的三维结构特征，契合“逃离平面”的药物分子设计理念。[3-4] 我们基于脱氧偶联策略，发展出一系列新型合成试剂，成功实现了该类骨架的模块化构建；[5-9] 同时，通过原子替换策略，实现了氧杂环丁烷到氮杂环丁烷和硫杂环丁烷的精准骨架编辑。[10-11]

关键词 生物电子等排体，四元杂环，逃离平面，模块化合成，骨架编辑

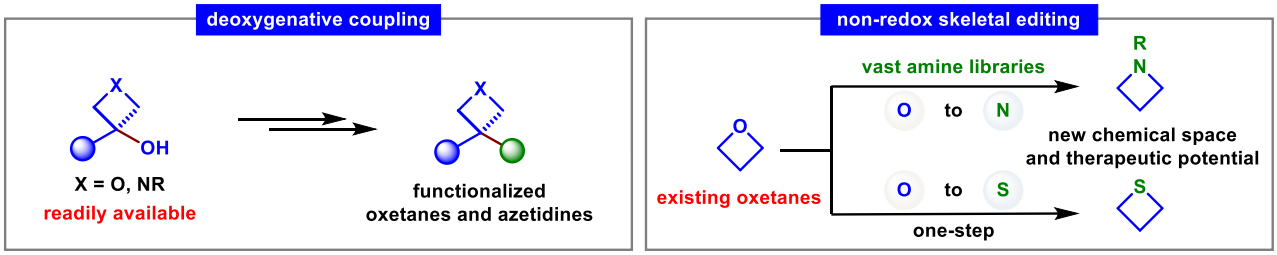


图 1：四元杂环的模块化合成与骨架编辑

参 考 文 献

[1] Meanwell, N. A. Applications of Bioisosteres in the Design of Biologically Active Compounds. *J. Agric. Food Chem.* **2023**, *71*, 18087.
[2] Bauer, M. R. et al. Put a Ring on It: Application of Small Aliphatic Rings in Medicinal Chemistry. *RSC Med. Chem.* **2021**, *12*, 448.
[3] Lovering, F. et al. Escape from Flatland: Increasing Saturation as an Approach to Improving Clinical Success. *J. Med. Chem.* **2009**, *52*, 6752.
[4] Wei, W.; Cherukupalli, S.; Jing, L.; Liu, X.; Zhan, P. Fsp^3: A New Parameter for Drug-Likeness. *Drug Discov. Today* **2020**, *25*, 1839.
[5] Tian, D.; Chen, G.; Wang, X.; Zhang, H.-J. Modular Access to Functionalized Oxetanes as Benzoyl Bioisosteres. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 18011.
[6] Chen, G.; Huang, C.; Luo, L.; Tian, D.; Wang, X.; Zhang, H.-J. Transition-Metal-Free Electrochemical Cross-Electrophile Coupling of Activated Benzyl Alcohols and Primary Alkyl Bromides. *Sci. Adv.* **2026**, *12*, eaeb3720.
[7] Tian, D.; Chen, G.; Xiao, X.; Wang, X.; Zhang, H.-J. Modular Access to Functionalized Azetidines via Electrophilic Azetidinylation. *Org. Chem. Front.* **2025**, *12*, 5226.
[8] Wang, Y.; Tian, D.; Zhang, H.-J. Recent Advances in the Late-Stage Modification of Complex Bioactive Molecules with Oxetanes and Azetidines. *Tetrahedron Chem* **2026**, *17*, 100153.
[9] Tian, D.; Wang, J.; Chen, G.; Wang, X.; Zhang, H.-J. *Under revision.*
[10] Tian, D.; Luo, L.; Xiao, X.; Chen, G.; Zhang, L.; Wang, J.; Wang, X.; Zhang, H.-J. *Nat. Chem.* Accepted in principle.
[11] Luo, L.; Tian, D.; Xiao, X.; Chen, G.; Zhang, L.; Wang, J.; Wang, Y.; Wang, X.; Zhang, H.-J. *Submitted.*

小样本 QM-ML 模型、有机化学空间完备性表示及监督预训练分子大语言模型

李志铭*，胡德骏，沈家锐，张俊良*

复旦大学化学系，上海市淞沪路 2005 号，200433

*Email: zmli@fudan.edu.cn, junliangzhang@fudan.edu.cn

摘要：人工智能（AI）在化学研究中展现出广阔前景，但数据稀缺问题严重限制了其实际应用。为此我们提出了基于高质量量子力学（QM）描述符的小数据模型，通过精简描述符数量和减少训练数据集，有效降低了模型复杂度，同时显著提升模型的泛化能力。该策略已被我们应用于有机反应预测（类过渡态通用描述符模型，UD-qTS）及聚合物性质预测（局部簇模型，Locluster）。UD-qTS 模型创新性地引入“准过渡态”（qTS）概念，并结合笛卡尔力校正技术，展现了其在实际应用中的强大潜力。Locluster 模型将不同尺寸聚合物簇的 QM 计算与图神经网络（GNN）相结合，显著提升了小数据条件下的预测精度，有效规避了传统方法中性质测试困难、耗时较长的问题。这些研究成果展示了 AI 技术在化学合成和材料科学中的广阔前景。上述模型所需算力虽与精准 DFT 相比已经大幅降低，但在复杂体系中，构象搜索及性质计算仍需消耗一定计算资源。

基于此，我们进一步将研究重点从“小样本高精度建模”拓展至大规模化学空间中的高效表示与泛化学习问题，即如何在尽可能降低计算成本的同时，使模型具备跨结构体系的稳定收敛能力与可迁移预测能力。针对这一问题，本研究提出一种物理启发的双轴分子表示框架，用以刻画分子表示完备性。该框架由图卷积神经网络（GCN）刻画的局域价键环境编码（GCN 轴）与无桥图（No-Bridge Graph, NBG）描述的全局环/笼拓扑编码（NBG 轴）共同构成，并据此建立了分子表示、数据集结构完备性与模型泛化性能之间的内在联系。在该框架指导下，我们构建了 FD25 分子数据集（Fudan Dataset 2025），包含约 210 万个经 M06-2X/cc-pVDZ 方法优化与验证的闭壳层 HCNOF 有机分子，在表示层面实现了近似完备的结构覆盖。相关实验表明，基于 FD25 训练的模型在跨数据集预测任务中表现出稳定的收敛行为与优异的外推泛化能力。上述结果从理论与实践层面揭示了分子表示完备性在数据构建与模型学习中的关键作用，为构建可解释、可迁移且数据高效的分子智能体系提供了新的方法论基础。

进一步我们将分子视为结构化“语言”，探索大语言模型（LLM）在分子表征与性质预测中的应用潜力。基于约 320 万个分子最稳定构象数据，并以 InChI 作为线性分子编码，构建了分子大语言基座模型（FD-OrgLLM）。该模型无需势能面拟合或三维构象采样的情况下，仅需一次 GPT-2 神经网络运算（约 50 ms）即可高效预测分子 DFT 基本性质，预测精度与 DFT 方法相当。依托模型输出的 DFT 结果的物理可解释性，可进一步通过线性模型或轻量级神经网络与少量实验数据对齐，构建可解释的下游预测模型，并已在 LogP、氧化还原电位、生成热等任务中验证其有效性与泛化能力。

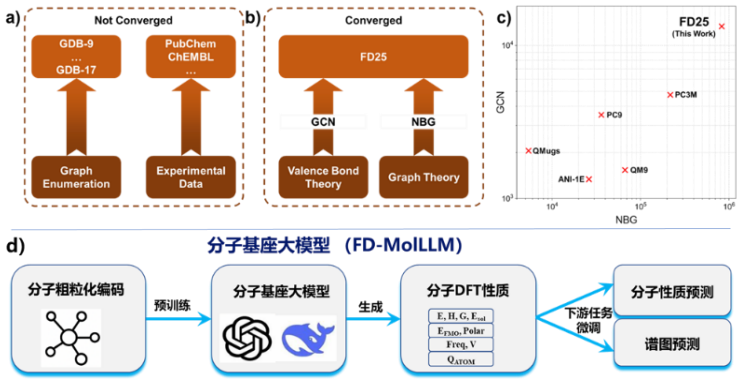


Fig. 1 Representation Completeness of Molecular Chemical Space and Molecular Large Language Models

关键词：化学空间；表示完备性；图卷积神经网络；无桥图；分子大语言模型

参考文献

[1] Hu, D.; Li, Z.M.*; Shen, J.; Tu, J.-N.; Ye, Z.; Zhang, J*. arXiv, 2025, http://arxiv.org/abs/2512.14418.

[2] Wang, Z.; Chen, G.-M.; Li, Z.; **Li, Z.M.***; Lu, P.* Methylenecycloalkene as a Reactive 1,3-Diene for Enantioselective Hydroamination. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 13463–13472.

[3] Chen, X.; Wang, H.; Zhou, M.; Lin, Q.; Guo, Y.; Zhang, W.; Sun, Y.; **Li, Z.M.***; Luo, H.*; Wang, R.* HAAC Ligation-Enabled Hierarchical Assembly: Deciphering the Synergy of α-Hydroxyl Aldehydes and 2-Aminooxazoles. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, https://doi.org/10.1021/jacs.5c22607.

[4] Zhu, C.H.; Ye, Z.H.; Wang, H.N.; Ma, D.; **Li, Z.M.***; Li, C.J.*; Zhang, J.L.* Chiral Ruthenium Complex/Ph_2P(2-furyl)-Catalyzed Asymmetric Nucleophilic Addition of Aryl Aldehyde Hydrazones to Simple Ketones. *Sci. Adv.* **2025**, *11*, eadv0095.

[5] Gan, X.-C.; Zhang, Z.-A.; Shi, X.-Y.; Tian, G.; Cheng, Z.X.; Zhou, T.-P.; Qin, C.G.; **Li, Z.M.***; *Wang, J.** Unified Total Synthesis of Benzenoid and Troponoid Cephalotaxus Diterpenoids Enabled by Regiocontrolled Phenol-to-Tropone Ring Expansion. *ACS Au* **2025**, *5*, 1213–1220.

[6] Zhang, Y.-W.; Ye, Z.H.; Hu, D.; Qi, S.; Sun, Z.; Yang, J.; Ma, Y.; Zhang, W.; Zhang, J.L.*; **Li, Z.M.*** QC-Augmented NN/GNN for Few-Shot Prediction of Amorphous Polymer Properties via Multi-Scale Microstructures. *ACS Appl. Polym. Mater.* **2025**, *7*, 12176–12186.

[7] Chen, G.M.; Ye, Z.H.; **Li, Z.M.***; Zhang, J.L.* Universal Descriptors of Quasi Transition States for Small-Data-Driven Asymmetric Catalysis Prediction in Machine Learning Model. *Cell Rep. Phys. Sci.* **2024**, *5*, 102043.

[8] Li, Y.; Zhou, Y.; Zhou, D.; Jiang, Y.; Butt, M.; Yang, H.; Que, Y.; **Li, Z.M.***; Chen, G.* Regioselective Homolytic C2−H Borylation of Unprotected Adenosine and Adenine Derivatives via Minisci Reaction. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 21428–21441.

[9] Han, J.; Liu, S.Y.; Wang, H.N.; Wang, J.; Qian, H.; **Li, Z.M.***; Ma, S.M.*; Zhang, J.L.* Pd/Xu-Phos-Catalyzed Asymmetric Elimination of Fully Substituted Enol Triflates into Axially Chiral Trisubstituted Allenes. *Sci. Adv.* **2023**, *9*, eadg1002.

[10] Zhu, S.; Ye, Z.H.; Chen, M.-J.; Wang, L.; Wang, Y.-Z.; Zhang, K.-N.; Li, W.-B.; Ding, H.-M.; **Li, Z.M.***; Zhang, J.L.* Mechanistic Study on the Side Arm Effect in a Palladium/Xu-Phos-Catalyzed Enantioselective Alkoxyalkenylation of γ-Hydroxyalkenes. *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 7611.

[11] Wu, Y.Q.; Ao, Y.H.; **Li, Z.M.***; Liu, C.H.; Zhao, J.B.; Gao, W.Y.; Li, X.M.; Wang, H.; Liu, Y.S.; Liu, Y.* Modulation of Metal Species as Control Point for Ni-Catalyzed Stereodivergent Semihydrogenation of Alkynes with Water. *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 1655.

催化转化二氧化碳合成同位素标记杂环化合物研究

尹雅娣，黄子俊*

湖南工程学院，湘潭，411101

huangzijun@hnie.edu.cn

摘要 黄酮类化合物是天然产物和药物研发的重要骨架，具有抗肿瘤、抗氧化等多种生物活性。传统合成方法依赖贵金属催化剂或剧毒的一氧化碳气体，存在催化剂效率低、底物范围受限及反应条件苛刻等问题。尽管二氧化碳作为廉价、无毒的碳一资源备受关注，但利用二氧化碳通过非贵金属催化合成黄酮的研究尚未突破。首次报道了铜催化二氧化碳羰基化环化合成黄酮，成功制备了 20 余种黄酮衍生物，并利用碳 13 标记二氧化碳合成具有显著抗肿瘤活性的碳 13 标记黄酮。

关键词 二氧化碳，羰基化反应，同位素标记，杂环化合物

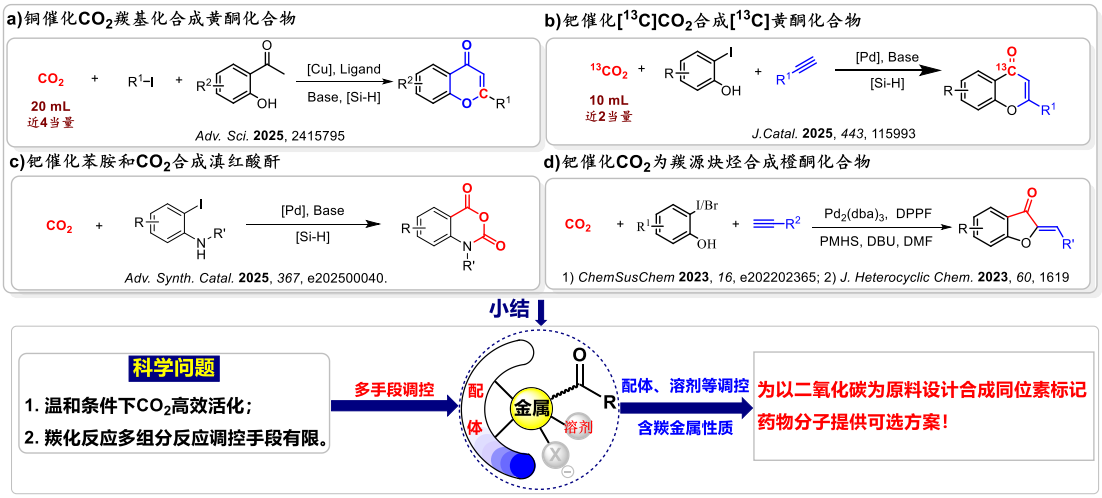


图 1：催化转化二氧化碳合成同位素标记杂环化合物研究

参 考 文 献

[2] Huang, Z.;* Jiang, X.;* Li, Y,* et al. *Adv. Sci.* **2025**, *12*, 2415795.
[2] Huang, Z.;* Fang, Z.;* Li, Y,* et al. *J. Catal.* **2025**, *443*, 115993.
[3] Huang, Z.;* Fang, Z.,* et al. *Adv. Synth. Catal.* **2025**, *367*, e202500040.
[4] Huang, Z.;* Fang, Z.;* Li, Y,* et al. *ChemSusChem*, **2023**, *16*, e202202365.
[5] Huang, Z.;* Yi, B.;* Li, Y,* et al. *Chin. Chem. Lett.* **2022**, *33*, 4842-4845.

瞬态中间体的捕获：金属取代卡宾的合成与表征

吕泽杰

中国科学院上海有机化学研究所金属有机全国重点实验室 上海 200032

Email: zejielv@sioc.ac.cn

摘要 有机分子转化过程中瞬态中间体的表征有很高的研究价值，但也极具挑战性。常规晶体学表征仅能实现动力学惰性物种的结构解析，而近十年兴起的原位晶体学技术，为短寿命中间体（如高反应活性的氮宾、卡宾类物种）的结构表征提供了可行方案[1]。

本报告将阐述三线态金属取代卡宾、Wolff 重排卡宾中间体、双金属取代卡宾这三类瞬态中间体的合成和表征[2]。尽管这些物种在常规溶液中因迅速的分子内碳氢键活化或基团迁移重排而无法稳定存在，但利用低温原位表征技术可实现其谱学、磁学和结构的表征。

关键词 瞬态中间体 金属取代卡宾 卡拜 光解晶体学 原位表征 三线态

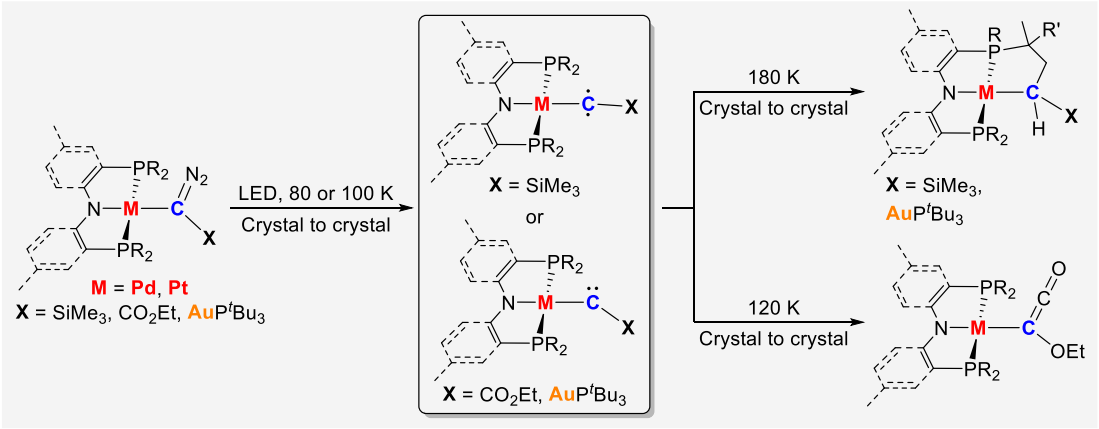


图 1：金属取代卡宾的低温合成及分子内分解/重排反应

参 考 文 献

[1] a) Reid, K. A.; Powers, D. C. *Chem. Commun*. **2021**, *57*, 4993; b) Sur, A.; Powers, D. C. *ACS Cent. Sci.* **2025**, *11*, 834.

[2] a) Lv, Z.-J.; Schneider, S. *Chem* **2022**, *8*, 2066; b) Lv, Z.-J.; Engel, P. D.; Alig, L.; Maji, S.; Holthausen, M. C.; Schneider, S. *J. Am. Chem. Soc*. **2022**, *144*, 21872; c) Lv, Z.-J.; Eisenlohr, K. A.; Naumann, R.; Reuter, T.; Verplancke, H.; Demeshko, S.; Herbst-Irmer, R.; Heinze, K.; Holthausen, M. C.; Schneider, S. *Nat. Chem*. **2024**, *16*, 1788; d) Lv, Z.-J.; Fitterer, A.; Herbst-Irmer, R.; Demeshko, S.; Verplancke, H.; Holthausen, M. C.; Schneider, S. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 5990; e) Lv, Z.-J.; Eisenlohr, K. A.; Herbst-Irmer, R.; Holthausen, M. C.; Schneider, S. *Manuscript submitted.*

亚甲基（杂）环丁烷化学

王洪玉，张明帅，王婷婷，罗美虹

中国海洋大学，青岛市鱼山路 5 号，266003，why@ouc.edu.cn

摘要：小环张力分子因其独特的结构特征与反应活性，在有机合成与药物化学中占据重要地位。不同于亚甲基环丙烷显著的环张力与高反应活性，亚甲基环丁烷作为一类具有较低环张力但仍保留构型偏离与轨道扭曲特征的“次张力分子”，[1] 其化学转化研究长期以来发展相对滞后。值得注意的是，亚甲基环丁烷兼具结构稳定性与潜在反应活性：一方面，其较低的环张力使其能够在空气和常规条件下稳定存在，便于储存与操作；另一方面，其独特的张力释放驱动力与 σ–π 共轭特性，为构建选择性断裂 C–C 键及实现多样化官能团引入提供了新的反应平台。基于此，我们重点探索了过渡金属催化的选择性 C–C 键活化与双官能化反应。[2,3] 通过挖掘其差异化反应模式，构建一系列高效、区域与立体选择性可控的转化方法，从而为构建 C(sp^3)-富集骨架及复杂药物分子提供新工具。

关键词 小环化学；过渡金属催化；不对称催化

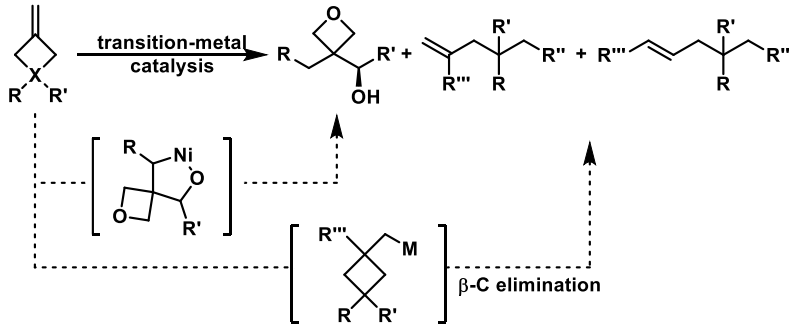


图 1：过渡金属催化亚甲基（杂）环丁烷转化

参 考 文 献

5. Vinogradov, M G., Zinenkov, A V.* Russian Chem. Rev. 1996, 65, 131
6. Zhang, M., Luo, M., Zhao, G.*, Wang, H.*, *Angew, Chem. Int. Ed*. 2025, 64, e202510690.
7. Wang, T., Liu, H., Luo, M., Zhao, W.-W., Liu, J.*, Wang, H.*, *Nat. Commun*. 2026, AIP

多氮杂环的不对称催化合成

梅光建*

郑州大学河南省郑州市科学大道 100 号 450001 meigj@zzu.edu.cn

摘要 手性多氮杂环不仅是众多医药、农药和功能材料分子的关键结构单元，也是有机合成中的关键中间体。“如何实现手性多氮杂环的高效、模块化、不对称催化构筑”已经成为杂环化学领域的关键科学问题。针对上述科学问题，作者聚焦“多氮二烯烃类平台分子”和“NH 官能团化稳定构象”策略，在联胺杂环、邻胺杂环和二氮杂中环的不对称合成方面开展了系统性研究。1）采用“模块化”设计思路，开发了系列“多氮杂二烯烃类平台分子”，利用它们的多位点反应性，发展了若干高效不对称催化合成新方法，解决了联胺和邻胺杂环合成中效率低、手性控制难、副反应多的难题；以轴手性联胺结构为基础，合成了一种 1,2-双轴“四态手性光分子开关”，为解决开关系统多次循环易疲劳问题提供新思路，丰富了手性杂环化学的研究内容。[1-6] 2）通过 NH 官能团化反应，来增加中环分子的扭转环张力，进而稳定其因形变在三维空间内呈现的易变手性构象，突破了常规手性元素对分子手性的限制；基于该“NH 官能团化稳定构象”策略，发展了催化不对称 N-烯丙基化反应和缩醛胺化反应，成功实现了“桶形”和“V 形”手性二氮杂八元环的精准构筑，并完成了天然产物 eupolyphagin 的立体发散式全合成。[7-9]

关键词 不对称催化；多氮杂环；分子机器；天然产物合成

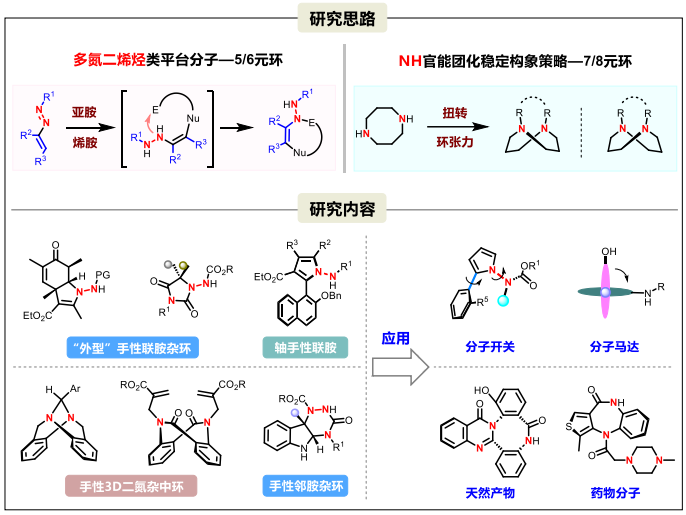


Figure 1. Catalytic asymmetric synthesis of poly-nitrogen heterocycles

参 考 文 献

[1] Han, T. J.; Ke, X. Y.; Wang, M. C.; Ni, S. F.; Mei, G.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, **64 (5)**, e202418933.

[2] Fu, Y.-D.; Zhang, H.; Li, B.-B.; Huang, L.; Xiao, X.; Wang, M.-C.; Wei, D.; Mei, G.-J. *Nat. Commun.* **2024**, **15 (1)**, 10225.

[3] Han, T.-J.; Yang, Q.-L.; Hu, J.; Wang, M.-C.; Mei, G.-J. *JACS Au* **2024, 4 (11)**, 4445-4454.

[4] Gao, X.; Han, T.-J.; Li, B.-B.; Hou, X.-X.; Hua, Y.-Z.; Jia, S.-K.; Xiao, X.; Wang, M.-C.; Wei, D.; Mei, G.-J. *Nat. Commun.* **2023, 14 (1),** 5189.

[5] Gao, H. J.; Miao, Y. H.; Sun, W. N.; Zhao, R.; Xiao, X.; Hua, Y. Z.; Jia, S. K.; Wang, M. C.; Mei, G.-J. *Adv. Sci.* **2023, 10 (35)**, 2305101.

[6] Han, T. J.; Zhang, Z. X.; Wang, M. C.; Xu, L. P.; Mei, G.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022, 61 (36)**, e202207517.

[7] Li, Y.-W.; Mo, N.-N.; Zhang, H.; Wu, J.-X.; Han, T.-J.; Xiao, X.; Wei, D.; Mei, G.-J. *Nat. Commun.* **2025, 16 (1)**, 6383.

[8] Guan, C.-Y.; Lu, T.; Li, Y.; Liu, C.-H.; Xiao, X.; Mei, G.-J. *Chem. Sci.* **2025, 16 (48)**, 19683-1969.

[9] Guan, C.-Y.; Zou, S.; Luo, C.; Li, Z.-Y.; Huang, M.; Huang, L.; Xiao, X.; Wei, D.; Wang, M.-C.; Mei, G.-J. *Nat. Commun.* **2024**, **15 (1)**, 4580.

可见光-铜-氢原子转移催化自由基-自由基交叉偶联

祝艳平*，杨雨凡，聂才荐，孔逸飞，李亦铭

烟台大学药学院，山东省烟台市莱山区清泉路 30 号，264005， chemzyp@foxmail.com

摘要 Csp^3-Csp^3键的构建能直接生成包含饱和碳中心的“三维”复杂分子结构，这种对分子“三维性” 的塑造是药物、材料等功能分子发挥其活性和特性的物理基础[1]。发展新的合成策略，实现 Csp^3–H 键的高效、高选择性活化及自由基交叉偶联，不仅是合成化学领域的重要科学挑战，更能推动合成化学技术革新，为生物医药、功能材料等领域的发展提供核心技术支撑，具有重要的研究意义与应用前景[2]。

本论文发展可见光/铜/氢原子转移（HAT）协同催化策略，实现 Csp^3–H 键双重活化，Csp^3 自由基和 Csp^3 自由基选择性交叉偶联，构建 Csp^3-Csp^3 键（Figure 1）。机理研究结果表明：该反应经历双重 Csp^3 自由基交叉偶联过程。自由基捕获实验，EPR 实验以及高分辨质谱监测到反应体系中的两种 Csp^3 自由基。反应具有底物范围普适广，官能团兼容性好，可适用药物，天然产物活性分子后修饰等特点。

关键词 光-铜协同催化；自由基交叉偶联；氢原子转移；Csp^3–H 活化

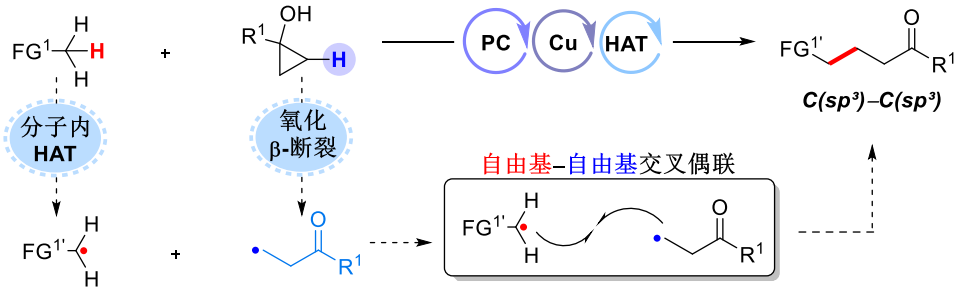


图 1： Radical-radical cross-coupling for C(sp^3)-C(sp^3) bonds construction

参 考 文 献

[1] Geist, E.; Kirschning, A.; Schmidt, T. *Nat. Prod. Rep.* **2014**, *31*, 441-448.
[2] Duan, A.; Xiao, F.; Lan, Y.; Niu, L. *Chem. Soc. Rev.* **2022**, *51*, 9986-10015.

流动合成技术在药物合成以及合成方法学开发中的应用

刘晨光

福州大学化学学院/350108

摘要 多步流动合成 (Multi-step Flow Synthesis) 通过将独立的流动反应整合到流动反应器内的连续序列中，展现了诸多优势，包括快速传质传热、本质安全性、消除中间体纯化步骤，以及对不稳定中间体的即产即用。这些优势不仅提升了过程可重复性，还为药物连续化生产提供了支持。然而，反应类型的多样性导致反应条件差异显著，使得步骤间兼容性差成为多步流动合成的主要挑战。我们课题组从分子层面精准调控与连续流技术强化协同入手，突破多步流动合成中的反应兼容性瓶颈，已实现环丙氟虫胺[1]、噁喹酸[2]以及 Prexasertib[3]等多个药物分子的多步流动合成。针对多步流动合成中步骤兼容性差的问题，我们建立了以微填充床 (μPBR) 固定催化剂、微管反应器 (μTR) 强化均相反应的杂化连续流平台。通过催化剂空间限域、溶剂通用化与停留时间精准匹配，解决了催化剂交叉污染和溶剂失配，完成了溴虫氟苯双酰胺与环丙氟虫胺的八步全连续流合成（约 3 小时，最长线性总收率 78%）（图 1A）[1]。进一步结合微反应器强化传热传质、超声防结块、固定床降氢风险及无溶剂串联策略，实现了噁喹酸六步连续流合成（总收率 65%）及公斤级水相硝化，表明微通道反应工程可显著提升多步合成的安全性、可控性和催化效率（图 1B）[2]。

我们还将微通道流动化学技术应用于有机合成方法学开发[4]。我们已建立一类以 α-BCB 醇/胺为底物、在一价碘作用下触发的 4-endo 分子内环化反应，可在无需芳环或羰基诱导的条件下直接构建 O/N-双环[2.1.1]BCH 骨架。该策略突破了传统 BCH 合成对底物取代基（芳环或羰基取代）的依赖，实现

全烷基取代 O/N-双环[2.1.1]BCH 的合成。机理上，该反应经历“碘鎓诱导的碳正离子中间体”生成，并被分子内 O/N 迅速捕获完成关环。该转化与流动体系天然匹配：在微通道反应器中仅需 15 s 即可实现完全转化，揭示了双环丁烷重排反应的极快本征动力学特征，为三维骨架的“即时生成—连续流串联”提供了关键反应性基础与工程化可放大潜力[4]。（图 1C）

关键词 多步流动化学合成; 反应兼容性调控; 高张力小环; 张力释放

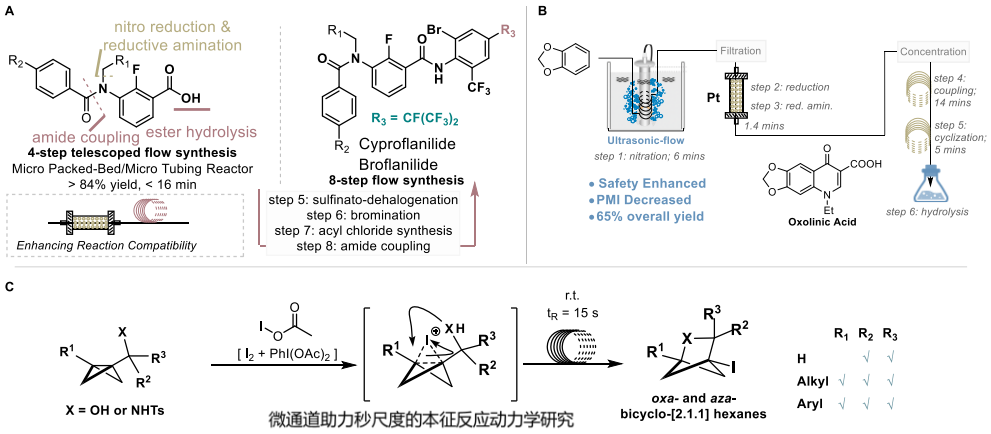


图 1

参 考 文 献

[1] Zhang, X.; Huang, G.; Ou, Y.; Luo, Z.; Huang, Z.; **Liu, C.***; Chen, F. *JACS Au* **2025**, *5*, 4114−4122.

[2] Zheng, C.; Zhao, H.; Ou, Y.; Li, Y.; Zhang, P.; **Liu, C.***; Chen, F. *ACS Sustainable Chem. Eng.* **2025**, *13*, 21697−21705.

[3] **Liu, C.**; Xie, J.; Wu, W.; Wang, M.; W.; Chen, W.; Shabana, B. I.; Rong, J.; Deng, L. W.; Saif, A. K..; Wu, J. *Nat. Chem*. **2021**, *13*, 451–457.

[4] Wang, Y.; Zheng, L.; Liu, X.; Zhang, C.; Li, Y.; Li, Q.; Zhang, X.; Lin, W.; **Liu, C.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e23632.

新型异头酰胺试剂的开发及立体保持自由基−自由基交叉偶联反应

王宇

浙江大学，浙江省杭州市西湖区余杭塘路 866 号，310058

Email: wangyu177@zju.edu.cn

摘要 在药物研发过程中，对活性分子进行后期修饰能够高效获取大量衍生物，从而加速构效关系研究。对此，报告人开发了一类新型的异头酰胺杂原子转移试剂，可用于天然产物及药物分子后期卤素及硝基官能团的引入，其中新型卤代试剂已被国内外多个试剂公司商业化。此外，针对复杂分子中 C(sp^3)−C(sp^3)键的不对称构建，报告人以手性磺酰肼和非手性的一、二级烷基卤化物作为自由基前体，在不存在手性催化剂和导向基团的情况下实现了两个非活化烷基自由基的交叉偶联反应，所发展的立体保持式自由基−自由基交叉偶联反应为 C(sp^3)−C(sp^3)键的不对称构建提供了新的思路。

关键词 活性分子后期修饰、异头酰胺试剂、立体保持、自由基−自由基交叉偶联反应

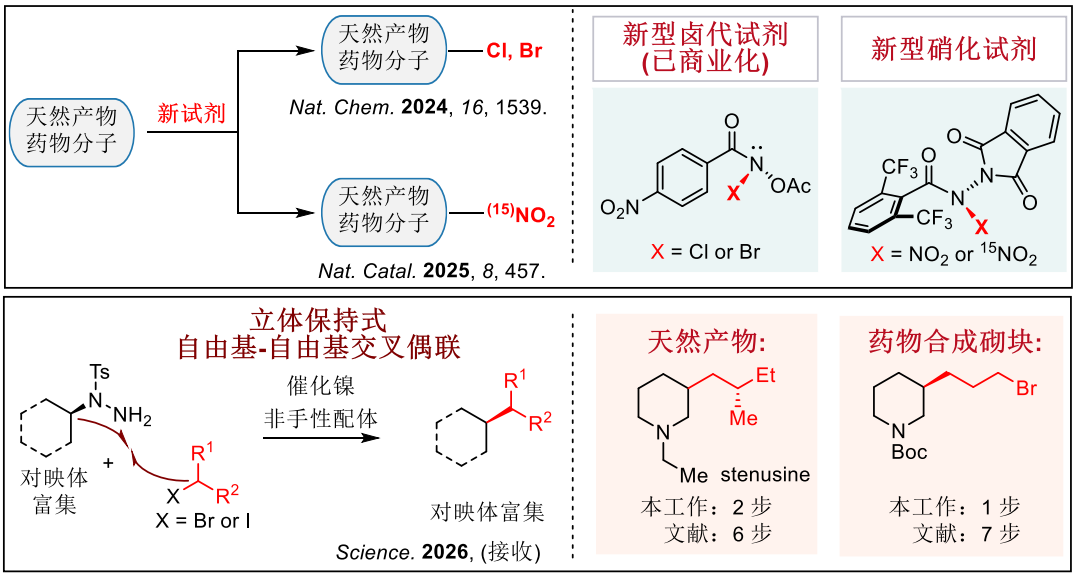


图 1：新型异头酰胺试剂的开发及立体保持自由基−自由基交叉偶联反应

参 考 文 献

[1] Sun, J.; He, J.; Massaro, L.; Cagan, D. A.; Tsien, J.; Wang, Y.; Attard, F. C.; Smith, J. E.; Lee, J. S.; Kawamata, Y.; Baran, P. S. *Nature*, **2025**, *642*, 85.

[2] Wang, Y.; Sun, J.; Li, Y.; Cagan, D. A.; Ring, O. T.; Zeng, X.; Tsien, J.; Massaro, L.; Smith, J. E.; Orzolek, B. J.; Collins, M. R.; Kawamata, Y.; Baran, P. S. *Science* **2026**, (manuscript accepted)

[3] Wang, Y.; Bi, C.; Kawamata, Y.; Grant, L. N.; Samp, L.; Richardson, P. F.; Zhang, S.; Harper, K. C.; Palkowitz, M. D.; Vasilopoulos, A.; Collins, M. R.; Oderinde, M. S.; Tyrol, C. C.; Chen, D.; LaChapelle, E. A.; Bailey, J. B.; Baran, P. S. *Nat. Chem.* **2024**, *16*, 1539.

[4] Wang, Y.; Bogner, M.; Bailey, J. B.; Grant, L. N.; Gembicky, M.; Richardson, P. F.; Baran, P. S. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 457.

可见光控制的笼闭型胺-咪唑前药设计及其靶向抗肿瘤研究

齐嘉俊[1]，宋天夫[1†]，于海峰[1†]

北京大学材料科学与工程学院. 北京市海淀区颐和园路 5 号. 100871. qijiajun@pku.edu.cn

摘要 在众多尚未攻克的疾病中，癌症是全世界最致命的疾病之一，也是医疗研究领域的一项重大议题。现有抗癌药物大多存在的药效，耐药性和副作用的平衡问题，对此，光响应的药物控制方法（光开关，光笼闭，光裂解等）是一种良好的应对策略[1,2]（图 1b, c）。其中，光笼闭方法是一种为现有药物引入光敏感保护基团，改变药物构型，使药物转化为光控非活性前药的靶向控释药方法[3,4]。通过对患处光照，非活性前药解笼闭并释放活性药物，从而达到靶向治愈，降低非患处药物副作用的目的（图 1a）。前人建立的光笼闭前药体系基础已较为牢固，然而其在光源波长、离去基团大小和代谢毒性方面尚有优化空间。本研究利用作者开发的可见光断裂 C-N 键设计了完全可见光控制的胺-咪唑型药物的笼闭方案[5]（图 1d）。该方案可以将三芳基咪唑类和仲胺类药物转化为非活性笼闭型前药并通过可见光靶向控制活性药物的释放，抑制肿瘤细胞活性。为具有高药效但囿于副作用强而难以临床应用的小分子抑制剂提供了靶向控释药转化体系，拓展了光笼闭方法抗肿瘤的应用范围。

关键词 可控释放；抗肿瘤；靶向性；可见光响应；光笼闭

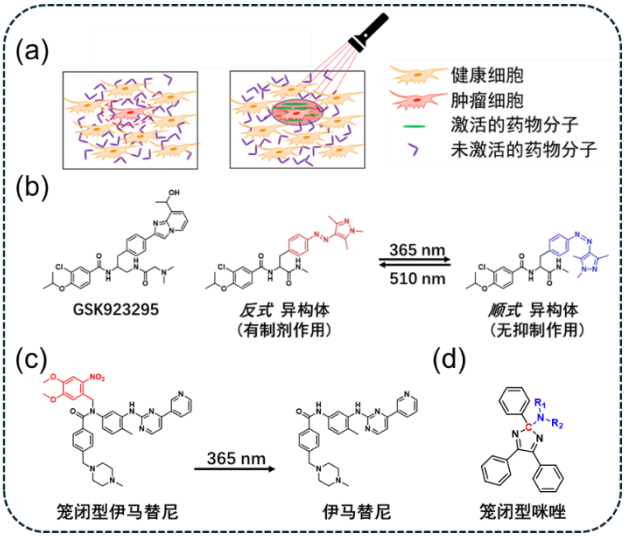


图 1：光响应的药物控制方法。a. 光药理学作用机制；b. 光开关型前药例；c. 光笼闭型前药例；d. 本研究的前药设计方案。

参 考 文 献

[1] Mafy, N. N.; Matsuo, K.; Hiruma, S.; Uehara, R.; Nobuyuki, T. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, 142, 1763 – 1767.
[2] Le Bescont, J.; Mouawad, L.; Boddaert, T.; et al., *ChemPhotoChem.* **2021**, 5, 989 – 994.
[3] Sekhar, A. R.; Chitose, Y.; Janoš, J.; et al., *Nat. Commun.* **2022**, 13, 3614.
[4] Horbert, R.; Pinchuk, B.; Davies, P.; et al., *ACS Chem. Biol.* **2015**, 10, 2099−2107.
[5] **Qi, J. J.**; Amrutha, A. S.; Sumire, I. I.;Nobuyuki, T.; et al., *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, 146, 26, 18002 – 18010

多肽电化学修饰与应用

阮志雄

广州医科大学, 广州 511436, zruan@gzhmu.edu.cn

摘要：多肽药物因其靶向性强、安全性高等优势，已成为新药研发的重要方向。本课题组聚焦多肽分子的化学修饰与长效化研究，创新开发了电化学合成平台，实现了功能多肽的高效构建：1）设计合成了含硒苯并呋喃非天然氨基酸寡肽、含硫色氨酸环肽、吲哚标记肽及结构新颖的肽醛/肽醇衍生物，具有优异的细胞穿透性和荧光性能[1-4]；2）建立了电化学氧化新策略，高效合成系列生物活性氮杂环化合物。基于该平台，我们发现了首个 DDX10 解旋酶的硒化异喹啉抑制剂，展现显著抗肺癌活性[5]。这些研究为活性分子设计提供了新思路，并为疾病治疗提供了候选药物（图 1）。

关键词：多肽；电化学；修饰

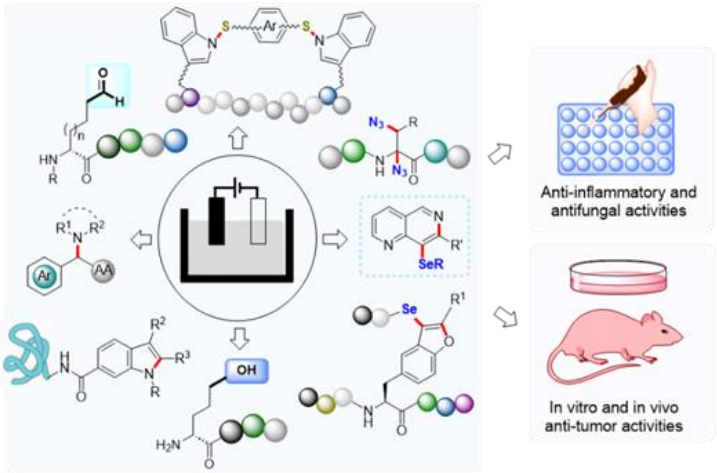


图 1：多肽电化学修饰与应用

参 考 文 献

[1] Hu, X.; Cao, Z.; Chen, M.; Huang, C.-D.; Ni, S.-F.; Zhang, S.-K.; **Ruan, Z.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202517101.

[2] Fang, X.; Hu, X.; Li, Q.-X.; Ni, S.-F.; **Ruan, Z.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, 64, e202418277.

[3] Fang, X.; Zeng, Y.; Huang, Y.; Zhu, Z.; Lin, S.; Xu, W.; Zheng, C.; Hu, X.; Qiu, Y.; **Ruan, Z.** *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 5181.

[4] Hu, X.; Zheng, C.; Song, X.; Hasimujiang, B.; Chen, M.; **Ruan, Z.** *Adv. Sci.* **2025**, 12, 2502711.

[5] Xu, W.; Zheng, C.; Chen, M.; Deng, X.; Zhang, L.; Lei, X.; Liang, L.; Yu, X.; Hu, X.; He, J.; Lin, S.; **Ruan, Z.** *J. Med. Chem.* **2025**, 68, 6339-6360.

生物活性导向的含氮桥环骨架分子的绿色合成研究

谭建平

湖南工程学院　湖南省湘潭市福星 88 号，411004，
tjp310@126.com

摘要　手性氮杂环作为一类非常重要的结构单元，广泛存在于天然产物和生物医药分子中，在抗肿瘤、镇痛、麻醉等多领域都有广泛的应用。早期通过从稀有植物提取和全合成策略，远远不能满足实际需求。因其结构刚性，大环和跨环效应，空间构象复杂等原因使得其合成尤其是催化不对称合成一直是该领域的合成难点。因此，发展高效的不对称催化合成方法学来构建结构多样的手性氮杂环骨架具有重要的科学意义和研究价值。我们课题组期望通过融合季鏻盐的离子对效应和多肽柔和可调的骨架，利用其强大的氢键作用能力、离子对效应以及空间结构实现富有挑战的复杂结构的氮杂桥环骨架的催化不对称合成。为该类骨架分子的合成提供一种有效的途径。

关键词　氮杂桥环；不对称催化；氢键活化；协同催化

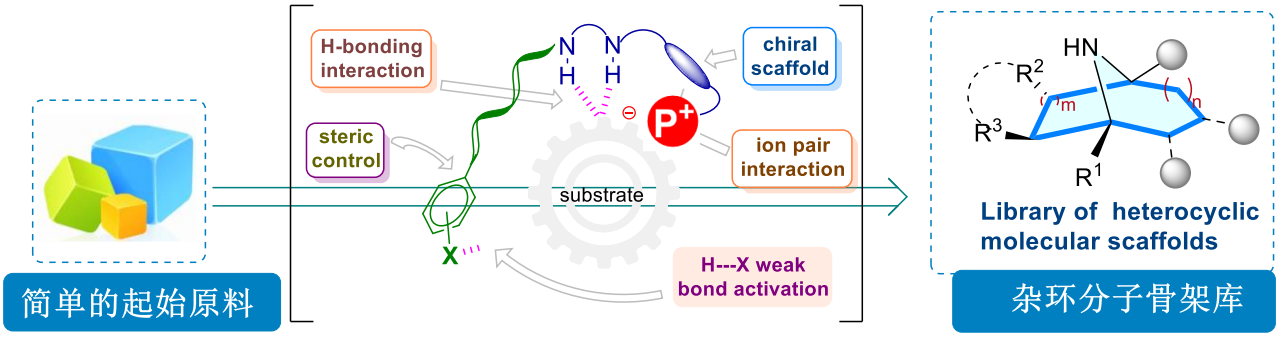


图 1：氮杂桥环骨架的不对称催化合成

参 考 文 献

[1] **Jian.-Ping. Tan**, Peiyuan Yu*; Bing Yi*; Xiaoyu Ren; Tianli Wang*, et.al. Asymmetric synthesis of N-bridged [3.3.1] ring systems by phosphonium salt/Lewis acid relay catalysis, *Nature Commun.*, **2022**, 13,357-363;
[2] **Jian-Ping Tan**, Xiaojie Li, Tianli Wang* et.al "Highly Stereoselective Construction of Polycyclic Benzofused Tropane Scaffolds and Their Latent Bioactivities: Bifunctional Phosphonium Salt-enabled Cyclodearomatization Process" *Sci. China Chem.* **2020**, *63(8)*, 1091-1099.
[3] **Jian-Ping Tan**,* Lilei Cheng, Zhenlin Tan, Bing Yi,* Yanjun Xie, Tianli Wang* "Asymmetric Synthesis of Benzofused N-Bridged [3.2.1] Skeletons via Bifunctional Phosphonium Salt-Catalyzed Annulation" *Org. Lett.* **2025**, *27*, 11491-11495.
[4] **Jian-Ping Tan***; Chang Liu; Lincheng Li; Yanjun Xie; Bing Yi*; Visible-light photocatalyzed radical dipolar annulations for diastereoselective synthesis of pyrrolo[2,1- a] isoquinoline-fused benzosulfolane skeletons, *Org. Chem. Front.*, **2026**, 13: 494-500.
[5] Zanjiao Liu**, Jian-Ping Tan**,*, Tianli Wang* et.al. Synergistic Peptide-Phosphonium/Lewis Acid Catalysis Enables Direct Asymmetric Synthesis of Indole-derived N-Bridged [4.2.1] Ring Systems. ACS Catalysis, **2026**, (in revision).
[6] Bing Yi, Huan Tang, **Jian-Ping Tan*** et.al. Visible-light-photocatalysis driven denitrogenative/radical 1,3-shift of benzotriazole: access to 3-aryl-aminoquinoxalin-2(1H)-one scaffolds. *Org. Chem. Front.*, **2023**,10, 531-539.
[7] Zi-Qi Yi; Wenhui Zhang; Bing Yi*; **Jian-Ping Tan***; et.al. Stereoselective Synthesis of Biology-Oriented Pentacyclic Pyrrolo[2,1-a]isoquinoline Scaffolds by Photoredox-Induced Radical Annulations, *Org. Lett.*, **2025**, 27, 2197-2202
[8] Bing Yi*; Wenhui Zhang; Fan Zhang;Yanjun Xie*; **Jian-Ping Tan***; et.al Photoinduced Radical Annulations of Tetrahydroisoquinoline Derivativeswith 2-Benzothiazolimines: Highly Diastereoselective Synthesis of Fused Hexahydroimidazo[2,1-a]isoquinolines, *J. Org. Chem.*, **2024**, 89: 13491-13500.

金催化的保护基精简糖合成研究

朱玉根[a,b]
zhuyugen@simm.ac.cn
[a] 中国科学院上海药物研究所/中科中山药物创新研究院
[b] 中国科学院大学，北京 100049

摘要：本文发展了8-炔基-1-萘甲酸酯这一结构新颖、高效实用的离去基，其可在温和的金(I)催化条件下被有效活化。不同于传统异头位酯型离去基，该离去基在碱性条件下表现出优异稳定性，因而能够兼容多种后续化学转化，并支持无保护酯型糖基供体的快速制备。基于这一温和催化体系，糖苷化反应可实现高水平的化学选择性、位点选择性和立体选择性，为复杂糖链和糖缀合物的保护基精简合成提供了高效途径，已应用于α-糖基-1-酯、β-O-2-乙酰基糖胺和苯乙醇糖苷等分子的合成（图1）。

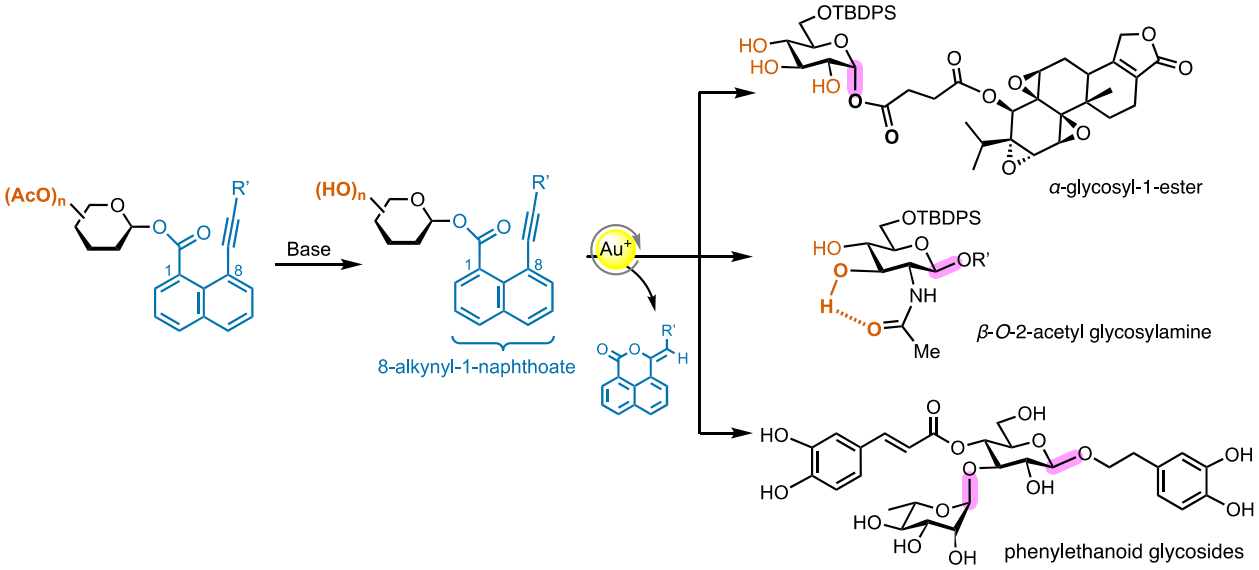


图 1. 8-炔基-1-萘甲酸酯离去基及其应用

参 考 文 献:

1. J. Wei‡, X. Jiang‡, B. Kuang‡, Q. Wang, X. Li, B. Hao, F. Xie, Y. Zhang, X. Zhang*, **Y. Zhu***. Partially Protected N-Acetylglycosamine Donors Enable Direct β-O-Glycosylation: Applications and Mechanistic Insights. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 12205−12216.
2. B. Hao‡, R. Li‡, P. Wang‡, Y. Wang, X. Li, P. Xu, Q. Zhang, X. Zhu, X. Zhang*, **Y. Zhu***. Minimally Protected and Stereoselective O-Glycosylation of Carboxylic Acid Allows Rapid Access to α-1-O- and 2-O-Acyl Glycosides. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13744-13753.
3. X. Zhang‡, P. Xu‡, Z. Zhou, Y. Zhang, B. Yu, **Y. Zhu***. An Anomeric Base-Tolerant Ester of 8-Alkynyl-1-naphthoate for Gold(I)-Catalyzed Glycosylation Reaction *Chin. J. Chem.* **2023**, *41*, 1305-1312.
4. X. Zhang, Y. Yang, J. Ding, Y. Zhao, H. Zhang, **Y. Zhu***. Stereoselective gold(I)-catalyzed approach to the synthesis of complex α-glycosyl phosphosaccharides. *Nat. Commun.* **2022**, *13*, 421.

仿生镁不对称催化策略设计与应用研究

杨东旭

兰州大学，兰州市东岗西路 199 号，730000
*Email: yangdx@lzu.edu.cn

摘要 镁元素储量丰富，居地壳元素储量第 8 位，具有优异环境与生物相容性，当前镁催化研究相较贵金属、稀有金属十分有限，且显著缺乏系统性研究。近期在工作中，我们通过设计多种具有显著离子性质的 O-或 N-Mg-σ-键型仿生镁催化剂，应用于多种基础不对称催化成键反应，对其催化规律与机制进行系统研究，对仿生镁催化体系建设进行了有效探索。主要工作包括：1、基于 O-Mg-σ-键型仿生镁催化剂及 Mg/P(V)配位效应，实现了高效不对称 C=N 键[2+2]环化反应；2、进一步系统研究了 Mg/P(V)配位效应发挥作用的具体机制及其在不对称催化反应中的应用价值；3、开发基于著离子性质的 N-Mg-σ-键型催化剂，并将其应用于吲哚类生物碱关键中间体 3-Hydroxyindolenine 高效构建。

关键词 仿生镁催化；不对称合成；O-Mg-σ-键；Mg/P(V)配位效应

参 考 文 献

[1] 吕佳明, 王林清, 王锐*, **杨东旭***, 科学通报, **2024**, *69*, 3367.

[2] Wang, L.; Gao, F.; Zhang, X.; Peng, T.; Xu, Y.; Wang, R.;* **Yang, D.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 610.

[3] Xu, Y.; Liu, D.; Gao, F.; Li, S.; Zhang, X.;* Wang, L.;* **Yang, D.*** *JACS Au* **2024**, *4*, 164.

[4] Wang, L.; Gao, F.; Li, S.; Zhang, X.; Lv, J.; Zhao, T.; Xu, S.; Wang, R.;* **Yang, D.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202518427.

[5] Pang, S.; Li, S.; Liu, D.; Lv, J.; Xu, S.; Yang, Y.; Wang, L.;* Zhang, X.;* **Yang, D.*** *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 44581.

硼氮杂鸣拉嗪

刘旭光

天津理工大学化学化工学院；天津市西青区宾水西道 391 号，300384

E-mail: xuguangliu@tjut.edu.cn

摘要 鸣拉嗪是一类新型的具有 16π 电子结构的氮杂稠环芳烃，由 Balli 和 Zeller 等人于 1983 年首次报道[1]。由于其在有机功能分子领域的潜在应用，鸣拉嗪的合成及改性研究逐渐引起了科学家们的重视[2]。另一方面，硼氮/碳碳电子等排体已经成为构筑新型硼氮杂芳烃的重要策略[3]。本次报告将汇报本课题组在硼氮杂鸣拉嗪的研究进展。主要包含设计合成双硼氮杂鸣拉嗪[4]、双硼氧杂鸣拉嗪[5]、双硼硫杂鸣拉嗪[6]、双硼氮杂 Aza-鸣拉嗪[7]及其大 π 共轭体系[8]，并探究了其在 OLEDs、OFETs 等光电材料中的初步应用。

关键词 稠环芳烃；硼氮杂芳烃；鸣拉嗪；有机光电材料

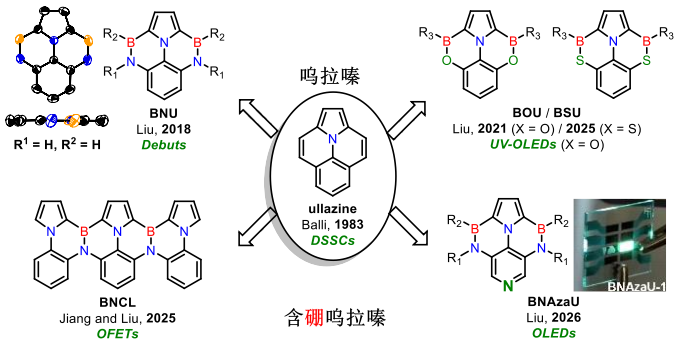


图 1：硼氮杂鸣拉嗪

参 考 文 献

[1] Balli, H.; Zeller, M. *Helv. Chim. Acta*, **1983**, *66*, 2135-2139.
[2] (a) Cebrián, C. *J. Mater. Chem. C.* **2018**, *6*, 11943-11950. (b) 邵梓萌，王原辉，王海滢，崔培培，刘旭光，*有机化学*，**2023**, *43*, 3679-3694. (c) Wang, H.; Chen, S.; Shao, Z.; Li, C.; Liu, X. *Chem. Commun.* **2026**, under revision.
[3] (a) 徐晓阳，刘美艳，李成龙，刘旭光，*有机化学*，**2023**, *43*, 1611-1644. (b) 徐晓阳，刘美艳，李成龙，吴晓明，刘旭光，*有机化学*，**2023**, *43*, 3826-3843.
[4] Li, C.; Liu, Y.; Sun, Z.; Zhang, J.; Liu, M.; Zhang, C.; Zhang, Q.; Wang, H. Liu, X. *Org. Lett.* **2018**, *20*, 2806–2810.
[5] Guo, Y.; Zhang, L.; Li, C.; Jin, M.; Zhang, Y.; Ye, J.; Chen, Y.; Wu, X.; Liu, X. *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 12507–12516.
[6] Jiang, R.; Qin, T.; Wang, Y.; Cui, H.; Shi, Y.; Zhang, L.; Liu, X. *Asian. J. Org. Chem.*, **2025**, *14*, e202400637.
[7] Qi, H.; Cui, J.; Liu, Y.; Zhang, J.; Jiao, Z.; Wu, X.; Liu, X. *J. Org. Chem.* **2026**, *91*, 379–388.
[8] Li, C.; Sun, Y.; Xue, N.; Guo, Y.; Jiang, R.; Wang, Y.; Liu, Y.; Jiang, L.; Liu, X.; Wang, Z.; Jiang, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202423002. And unpublished results.

智能流动光催化合成

温正慧

流动与智能化合成组，甬江实验室，宁波，315202

zhenghui-wen@ylab.ac.cn

摘要 随着人工智能与自动化技术的交叉融合，化学合成正向数据驱动的智能化范式转变。然而，如何克服物理传质受限、实现复杂反应多维寻优并有效利用海量先验知识，是构建全链条自主合成体系面临的关键挑战。

为此，本报告围绕智能流动化学[1]这一交叉研究领域，探讨通过流动化学、机器学习算法与数据科学的深度耦合，构建从知识获取、条件优化到规模化制造的闭环合成体系。在物理执行层面，针对光催化体系中光子传递与传质受限的问题，我们开发了高功率连续流光反应平台，利用微尺度效应实现了惰性化学键的超快活化与公斤级连续合成[2]；在智能决策层面，基于上述连续流平台，集成过程分析技术（PAT）与贝叶斯优化算法，构建闭环反应优化系统，实现复杂光催化体系在高维参数空间内的快速自主寻优[3]；在知识获取层面，为解决智能优化过程对先验知识的依赖，我们提出基于多智能体协同的信息提取框架，实现了跨模态非结构化化学文献数据的高精度解析与结构化输出，为机器智能规划提供了高质量的数据基座。上述工作将自动化流动化学体系、优化算法与文献数据深度耦合，展示了自驱动流动化学实验室在加速新物质创制中的应用潜力。

关键词 智能流动化学，AI 化学，光催化合成

参 考 文 献

[1] Chen, Y.; Tan, X.; Wu, T.; Tang, B.; Wen, Z. *CCS Chem.* **2026**, *8*, 1-22.

[2] Wan, T.; Wen, Z.; Laudadio, G.; Capaldo, L.; Lammers, R.; Rincón, J. A.; García-Losada, P.; Mateos, C.; Frederick, M. O.; Broersma, R.; et al. *ACS Cent. Sci.* **2022**, *8*, 51-56.

[3] Slattery, A.; Wen, Z.; Tenblad, P.; Sanjosé-Orduna, J.; Pintossi, D.; den Hartog, T.; Noël, T. *Science* **2024**, *383*, eadj1817.

氘代化学品高效合成新策略

欧伟

深圳大学 ouwei@szu.edu.cn

摘要：氘是氢的稳定无放射性同位素，碳氘键稳定性较碳氢键高 6-9 倍。近年来，氘标记技术成为新药研发热点，氘修饰作为改善药物 ADME 性质的高效新兴手段，受到各大制药企业关注。本报告基于半导体光催化技术，介绍如何高效利用光生电子与空穴，以经济易得的氘源（如重水、氘代甲醇）为原料，发展的一系列高效氘代合成方法学，包括氘代还原胺化制备氘代胺、氢氘交换制备氘代醛以及固相连续流技术制备氘甲基类药物，系统汇报该系列氘代合成方法学的核心原理、底物类型及其在药物合成中的具体应用。

关键词 氘代；半导体光催化；氘代还原胺化；氘甲基；固相连续流合成

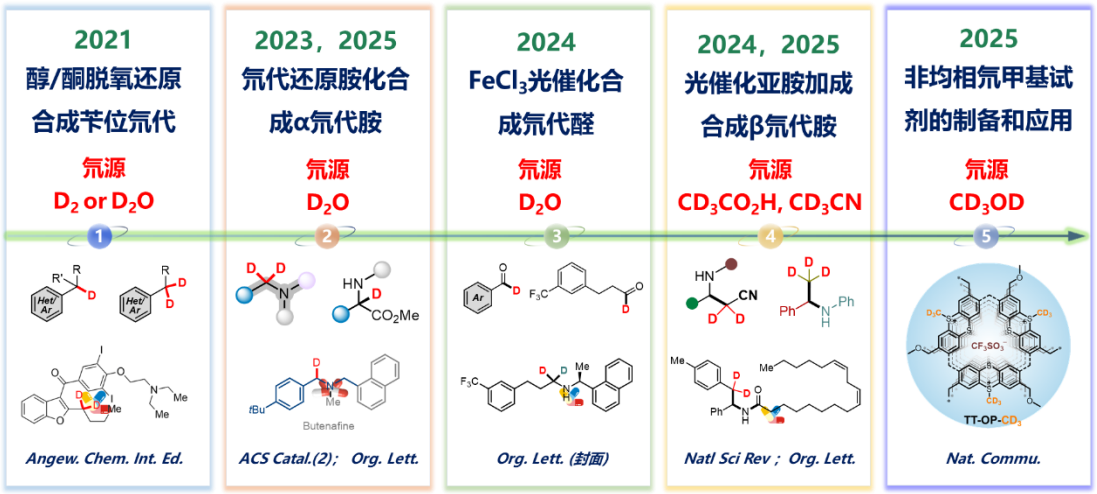


图 1：近些年课题组发展的氘代合成方法学

参 考 文 献

[1] Ou, W.; Xu, Q. Z.; Wang, Q. Y.; Tao, Y.; Wang, J.; Teng, Z. Y.; Li, F. H.; Ding, J.; Liu, W.; Hou, H.; Yamakata, A.; Ohno, T.; Liu, B.*; Su, C. L.* *Natl. Sci. Rev.* **2026**, *13*, nwag020.
[2] Ou, W.; Hou, H.; Tao, Y.; Wang, Q. Y.; Chen, T. R.; Wang, J.; Liu, W.; Xu, Q. Z.; Yu, L.; Liu, B.; Su, C. L. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 10768.
[3] Wang, Q. Y.; Jing, H. C.; Ou, W.*; Tao, Y.; Ma, Y. F.; Chen, T. R.; Liao, Z. W.; Wang, J.; Xu, Q. Z.; Cao, H. G.; Yu, L.*; Liu, B.; Su, C. L.* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 11554-11562.
[4] Xu, Q. Z.#; Ou, W. #*; Wang, Q. Y.; Tao, Y.; Chen, T. R.; Liao, Z. W.; Yu, L.*; Su, C. L.* *ACS Catal.* **2025**, *15*, 20065-20074.
[5] Xu, Q. Z.#; Ou, W. #*; Hou, H.; Wang, Q. Y.; Yu, L.*; Su, C. L.* *Org. Lett.* **2024**, *26*, 4098-4103.
[6] Liu, W.; Hou, H.; Jing, H. C.; Huang, S. Q.; Ou, W.*; Su, C. L.* *Org. Lett.* **2024**, *26*, 6092-6097.
[7] Fan, Y.; Ou, W. #*;Chen, M. Y.; Liu, Y. B.; Zhang, B.; Ruan, W. Q.; Su, C. L.* *Org. Lett.* **2023**, *25*, 432-437.

共轭有机光电材料：可控组装及性质精准调控

黄银娟 [1,*]

[1] 西安交通大学，材料科学与工程学院，陕西西安，710049

*E-mail: huangyj@xjtu.edu.cn

摘要 有机光电材料是晶体管、发光二极管、能源、传感、诊疗等领域核心材料，然而其广泛存在强自堆积效应，导致局限于 H/J-型堆积、光电性能差、构/效精准调控受限等问题，使得性能优化及新功能开发遇到瓶颈。因此，我们提出基于精准物理空间限域机制的“分子屏障”及“智能环限域”策略解决此问题，成果如下：1）提出“分子屏障”策略，克服了有机光电分子间强自堆积效应，实现了 π－π 作用精准调控，有效解决了该效应导致的荧光淬灭问题，实现了其在细胞成像、荧光显示等应用[1-7]；2）利用“分子屏障”策略，有效抑制了非辐射能量耗散，提升了能量利用率，解决了强自堆积效应导致的给受体间能量转移难及能量转移效率低的问题[7-11]；3）提出“智能环限域”策略，发展了新型环状智能有机光电材料，克服了光电材料强自堆积效应，突破了传统 H/J-堆积模式，揭示了环应力-智能调控间“构-效”新关系，实现了多尺度结构及性能的精准调控[12-14]。成果为发展高性能有机光电新材料提供指导。

关键词 有机自组装功能材料，有机光电材料，可控自/共组装，环限域，智能材料

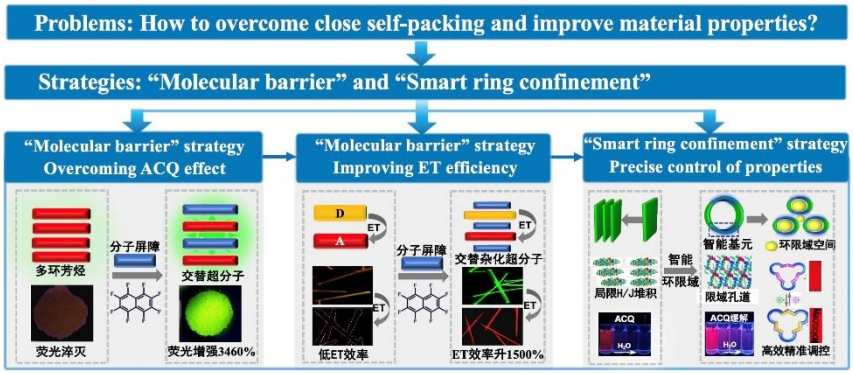


Fig. 1 Precise property regulation of organic semiconductors *via* controlled assembly.

参考文献:

[1] Huang, Y.; Xing, J.; Gong, Q. Y.; Zhang, H.-L.; Chen, Z.; Zhang, Q. ***Nat. Commun.*** 2019, **10**, 169.
[2] Huang, Y.; Gong, Q.; Ge, J.; Sun, H.; Yu, J.; Li, D.-S.; Xiong, Q.; Zhang, Q. *ACS Nano*, 2020, **14**, 15962.
[3] Huang, Y.; Wang, Z. R.; Chen, Z.; Zhang, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, **58**, 9696.
[4] Huang, Y.; Mai, Y.; Yan, D.; Yan, D.; Müllen, K.; Feng, X. ***J. Am. Chem. Soc.*** 2015, **137**, 11602.
[5] Huang,Y.; Xu, F.; Ganzer, L.; **Müllen, K.; Feng, X.; Cerullo, G.; Mai,Y.** ***J. Am. Chem. Soc.*** 2018, **140**, 10416.
[6] Zhang, X.; Liu, B.; Xu, F.; Ning, L.; Zhang, Q.; Mai, Y.; Gong, Q.; **Huang, Y.** *Small.* **2024**, **2400220**.
[7] Zhou, Q.; Zhang, X.; Ning, L.; Sun, C.-L.; Li, J.; Zhang, Q.; **Huang, Y.** *Small Methods* **2024**, **2401439**.
[8] Xue, M.; **Huang, Y.;** Zhang, Q., ***Natl. Sci. Rev.*** **2025**, **nwaf170**.
[9] Gong, Q.; Liu, B.; Yuan, F.; Tao, R.; Huang, Y.; Wang, J.; Liu, T.; Zhang, G. *ACS Nano*. **2023**, **17**, 23679.
[10] Huang, Y.; Mai, Y.; Straasø, L. A.; et al. ***J. Am. Chem. Soc.*** 2016, **138**, 10136.
[11] Huang, Y.; Dou, W.-T.; Xu, F.; et al. ***Angew. Chem. Int. Ed.*** 2018, **57**, 3366.
[12] Ning, L.; Sun, C.-L.; Liu, F.; Mai, Y.; Zhang, Q.; **Huang, Y.,** ***Angew. Chem. Int. Ed.*** 2025, **64**, e202513070.
[13] Huang, Y.; Ning, L.; Zhang, X.; Zhou, Q.; Gong, Q.; Zhang, Q. *Chem. Soc. Rev.* **2024**, **53**, 1090.
[14] Zhang, X.; Sun, C.-L.; Ning, L.; Chang, G.; Feng, C.; Feng, J.; Wang, Y.; Song, Y.; Li, Y.; Zhang, M.; Xue, S.; Liu, F.; Zhang, Q.; Mai, Y.; **Huang, Y.,** ***CCS Chem***. 2025, 10.31635/ccschem.025.202506464.

[n]Heli(aminoborane)s with High Dissymmetry Factors and Bright Circularly Polarized Luminescence

Yang Yu

School of Physical Science and Technology, Soochow University, Suzhou 215006, China
leonyyu@suda.edu.cn

Abstract: Helical molecular carbons (HMCs) exhibit strong chiroptical responses due to inherently helical chirality and are viable candidates for the next generation of optoelectronics. Designing HMCs with high absorption/luminescence dissymmetry factors (g_{abs}/g_{lum}) and high circularly polarized luminescence (CPL) brightness (B_{CPL}) is essential for CPL materials. Boron and nitrogen (BN)-doped molecular carbons are anticipated to exhibit remarkable photophysical and electronic properties by tuning their frontier molecular orbitals through the electron-donating (N) and electron-accepting (B) characteristics.[1,2] Herein, we designed and synthesized a new class of HMCs, named [n]heli(aminoborane)s ([n]HABs), in which the helical structures consisted of different π-extended helicene skeletons with alternating N and B atoms at the helical inner rims.[3,4] X-ray crystallographic analysis, quantum chemical calculations, and photophysical studies revealed the unique characteristics of the novel [n]HABs. The isolated enantiomers of [n]HABs displayed intense circular dichroism (CD) and CPL, in which [10]HAB exhibited record g_{abs} and g_{lum} values up to 0.061 and 0.048. E[10]HAB boosted B_{CPL} value up to 583 M^{-1} cm^{-1}. The key chiroptical properties of [n]HABs surpass most helicene derivatives, demonstrating that inner rim BN-doping and π-extension are effective strategies

to achieve high *g* value and B_{CPL}.

Key words: Molecular Carbons, Helicenes, Boron-Nitrogen, Circularly Polarized Luminescence (CPL)

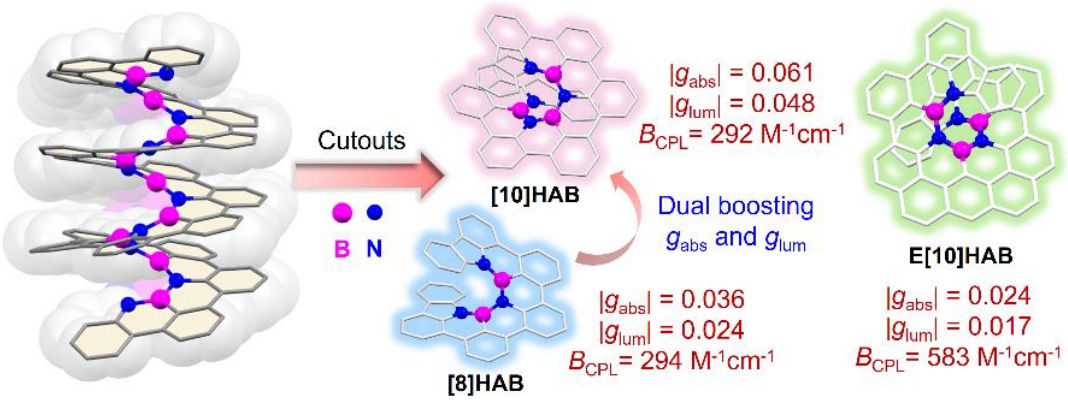


Figure 1. Structures and chiral optical properties of [n]Heli(aminoborane)s.

References

[1] **Yu, Y.**, Izu, A., Marín Beloqui, J. M., Rana, S., Mali, K. S., De Feyter, S., Casanova, D.*; Casado, J.*; Liu, J.*, Piercing Molecular Graphenes: Precision Synthesis and Photophysics of NBN-edged Porous Nanographenes. *J. Am. Chem. Soc.*, **2025**, *147*, 20098−20108.

[2] **Yu, Y.**, Wang, C., Wang, L., Lin, D., Rana, S., Mali, K. S., Ling, H.*, Xie, L., De Feyter, S., Liu, J.*, A BN-doped U-shaped heteroacene as a molecular floating gate for ambipolar charge trapping memory. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2023**, *62*, e202303335.

[3] **Yu, Y.**, Wang, C., Hung, F. F., Chen, C., Pan, D., Che, C. M., Liu, J.*, Benzo-extended Heli- (aminoborane)s: Inner rim BN-doped helical molecular carbons with remarkable chiroptical properties. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 22600−22611.

[4] **Yu, Y.**, Wang, C., Hung, F. F., Jiang, L., Che, C. M., Liu, J.*, π-Extended Heli(aminoborane)s with highly bright circularly polarized luminescence and narrowband emission. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202501645.

环戊稠合分子碳的合成与性质研究

朝鲁门*，张晓颖，苏日古嘎，张智禹，徐莹莹

内蒙古大学化学化工学院，呼和浩特市锡林郭勒南路 49 号，chaolumen@imu.edu.cn

摘要 在分子碳骨架中引入非六元碳环是调控其结构与电子性质的有效策略。其中，环戊稠合分子碳因具有较高的电子亲和力与反应活性而备受关注，并在有机电子器件中展现出潜在应用价值。然而，如何通过分子设计实现其结构的可控构筑与性质调控仍具有挑战性。以二芳基并四苯为前体，利用其独特的边缘反应活性，设计并合成了一类环戊稠合分子碳。结合单晶结构解析、光电性质测试、理论计算及应用研究，系统揭示了五元碳环对分子碳理化性质的调控作用及其内在机制。

关键词 分子碳，五元碳环，环戊稠合分子碳

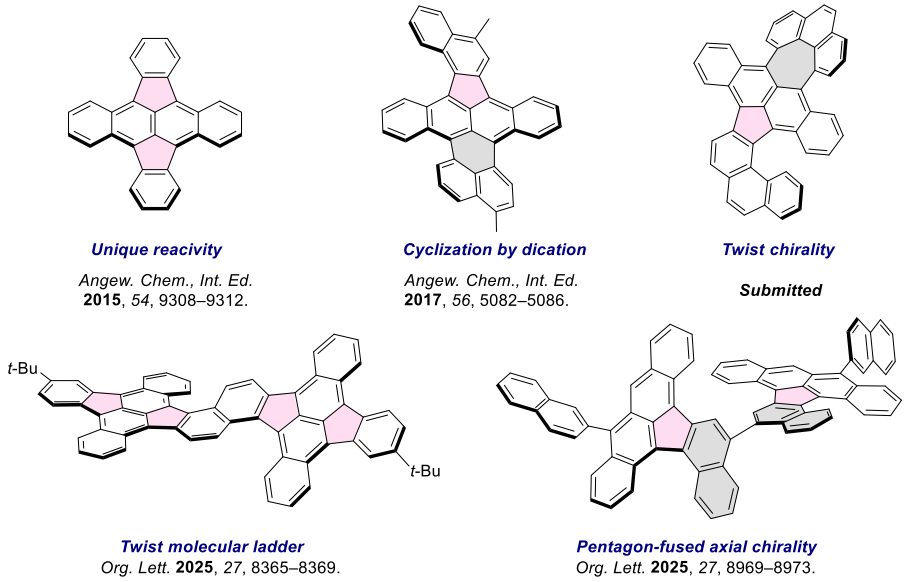


图 1：已合成的环戊稠合分子碳及其特殊性质

参 考 文 献

[1] (a) **Chaolumen**, Y. Murata *et al*., *Angew. Chem., Int. Ed.* **2015**, *54,* 9308. (b) **Chaolumen**, Y. Murata, *et al*., *Angew. Chem., Int. Ed.* **2017**, *56,* 5082. (c) Y. Hashikawa, **Chaolumen** *et al*., *Angew. Chem., Int. Ed*. **2024**, *63*, e202406927. (d) **Chaolumen**, *et al*., *Precis. Chem*. **2025**, *3*, 289.
[2] (a) Y. Hashikawa, **Chaolumen**, *et al*., *Org. Lett.* **2025**, *27,* 8365. (b). Y. Hashikawa, **Chaolumen**, *et al*., *Org. Lett.* **2025**, *27,* 8969.

可降解共聚酯的单体序列结构控制

贾朝玮[1*]，林捷[1]，王雯娜[1]

[1]广西大学，广西零碳智能化重点实验室，化学化工学院，南宁市大学东路 100 号，530004

*Email: jiazhaowei@gxu.edu.cn;

摘要 可降解共聚酯作为传统石油基高分子材料的重要替代材料，在解决塑料污染及生物医学工程领域展现出广阔应用前景。可降解共聚酯性能不仅取决于单体组成，还与其单体序列结构密切相关，因此实现二者的协同精准调控是该领域的重要科学问题。围绕这一问题，我们发展了立体选择性与区域选择性协同调控的环酯开环聚合策略，实现了乳酸、扁桃酸、苹果酸等单体的可控交替共聚，获得了具有交替序列、多嵌段序列等特定序列结构特征的高规整聚 α-羟基酸共聚酯。进一步结合侧基辅助配位增强与配位识别调控策略，解决了活性相近单体选择性调控的难题，实现了自切换聚合及多嵌段共聚酯的一锅法构筑，并拓展了功能性交替共聚酯的合成。相关研究为生物可降解共聚酯多层次序列结构的精准构筑、性能优化及功能化设计提供了新方法和理论依据。

关键词 开环聚合；可降解聚酯；序列控制

参 考 文 献

[1] Jia, Z.; Jiang, J.; Zhang, X.; Cui, Y.; Chen, Z.; Pan, X.; Wu, J.*, Isotactic-Alternating, Heterotactic-Alternating, and ABAA-Type Sequence-Controlled Copolyester Syntheses via Highly Stereoselective and Regioselective Ring-Opening Polymerization of Cyclic Diesters. J. Am. Chem. Soc. **2021,** 143**,** 4421–4432.

[2] Jia, Z.; Zhang, X.; Xian, J.; He, C.; Fu, H.; Cao, L.; Pan, X.; Wu, J.*, Efficient Access to Sequence-Controlled Poly(α-hydroxy acids) with $A_x(BC)_yD_z$-Type and $A_x(BC)_yA_z$-Type Triblock Structures via Self Switchable Ring-Opening Polymerization of Monomer Mixtures. ACS Macro Lett. **2023**, 12, 710–718.

有机功能材料的电荷调控工程

付钰彬

东南大学，南京，中国，211189，ybfu@seu.edu.cn

摘要 光电磁有机功能材料在发光、忆阻及电催化等前沿领域展现出广阔前景，其器件性能的核心在于对内部电荷行为的精准调控。随着共轭体系从零维小分子拓展至二维多孔材料，π 电子实现了从局域到多维度离域的输运跨越，极大增强了材料的电学潜力。然而，该领域的发展仍面临若干关键挑战，如低对称结构引发的应变与合成困难、多氧化态体系中可逆性与结构稳定性的难以兼顾，以及多自由基体系极差的热力学稳定性。针对这些问题，汇报人的研究从电荷分布、转移与相互作用三个维度开展了系统的电荷调控工程，系统揭示了多尺度共轭体系中的电荷演变机理，为未来开发存算一体芯片、自旋量子器件及高效电催化系统提供了全新的结构设计思路。

关键词 有机功能材料，共轭分子，共轭聚合物，共价有机框架材料，金属有机框架材料，电荷调控

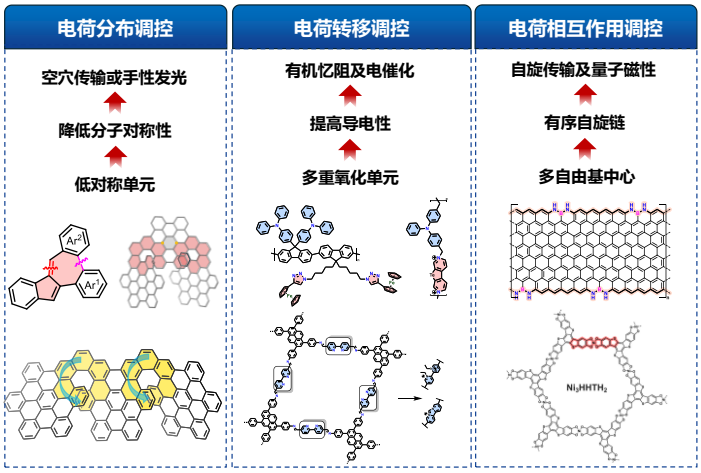


图 1：光电磁有机功能材料的电荷调控策略与应用

参 考 文 献

[1] Renxiang Liu[+], Yubin Fu[+], *et al.* Ji Ma*, Xinliang Feng*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202219091.
[2] Boris Borrisov[+], Giovanni M Beneventi[+], Yubin Fu[+], *et al.* Dirk M Guldi*, Ji Ma*, Xinliang Feng*, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 27335.
[3] Wenhui Niu[+], Yubin Fu[+], *et al.* Ji Ma*, Xinliang Feng*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202319874.
[4] Yang Jiao, *et al.* Yubin Fu*, Fan Zhang*, *Org. Lett.* **2023**, *25*, 8766.
[5] Yubin Fu[+], Xiao Chang[+], Huan Yang[+], *et al.* Li Huang*, Junzhi Liu*, Xinliang Feng*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 26115.
[6] Xiao Chang[+], Li Huang[+], Yixuan Gao[+], Yubin Fu[+], *et al.* Xiao Lin*, Xinliang Feng*, Shixuan Du*, Hong-Jun Gao*, *Nano Res.* **2023**, *16*, 10436.
[7] Yubin Fu[+], Huan Yang[+], Yixuan Gao[+], Li Huang*, Junzhi Liu*, *et al.* Xinliang Feng*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 8873.
[8] Yubin Fu[+], Ke Zhang[+], *et al.* Junzhi Liu*, Xinliang Feng*, *Org. Lett.* **2019**, *21*, 1354.
[9] Bin Zhang, Gang Liu*, Yubin Fu*, *et al.* Yu Chen*, *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 736.
[10] Zhizheng Zhao, *et al.* Yubin Fu*, Bin Zhang*, Yu Chen*, *iScience* **2022**, *21*, 103640.
[11] Xiubei Yang, *et al.* Yubin Fu*, Qing Xu*, Gaofeng Zeng*, *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 1889.
[12] Rong-Ran Liang, *et al.* Yubin Fu*, Kun-Yu Wang*, Hong-Cai Zhou*, *Adv. Mater.* **2024**, *36*, 2407194.
[13] Hong-Xin Xu, *et al.* Yubin Fu*, Xin Zhao*, *Adv. Funct. Mater.* **2026**, *36*, e15586.
[14] Xin Zhao, *et al.* Yubin Fu*, Xin Zhao*, *Adv. Funct. Mater.* **2026**, e74967.

共轭共价有机框架（π-COFs）新结构构筑及形成机制研究

徐顺奇

东南大学 江苏省南京市江宁区东南大学九龙湖校区 211189 shunqi.xu@seu.edu.cn

摘要 共轭共价有机框架（π-COFs）是一类由共价键连接小分子单元形成的有序晶态多孔聚合物。π-COFs 因其有序排列孔道、可调化学结构以及延展共轭网络等特性，在吸附、分离、光/电功能材料等方面具有巨大的发展潜力。围绕“π-COFs 精准构筑及其光功能”这一目标：（1）在新结构合成方面：发展了首例低对称性 3D π-COFs 结构，并构筑了不同维度 π-COFs 异质结结构；基于噁唑诱导的羟醛缩合反应，发展了碳碳双键连接 π-COFs（V-COFs）新结构体系；（2）在形成机制方面，发现了 2D π-COFs 不同层间堆叠方式的“溶剂调节金属离子配位”机制；揭示了 V-COFs 构筑过程中，C=C 的形成经由“Michael-加成-消除”反应的动态交换机制，并提出通过质子转移调控 C=C 交换速率的策略。并在此基础上进一步探索 π-COFs 光功能及应用。

关键词 多孔 共轭共价有机框架 自修复 晶态多孔聚合物

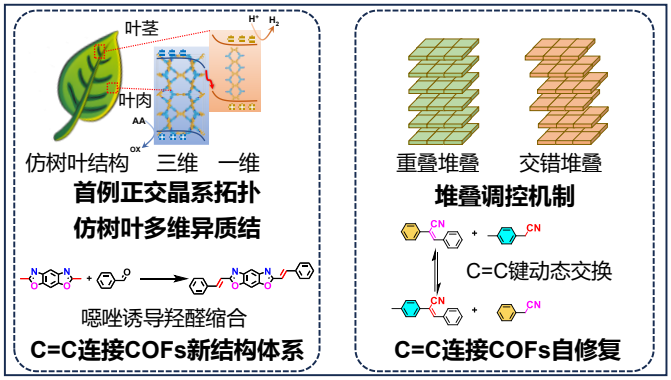


图 1：π-COFs 的新结构构筑及其形成机制

参 考 文 献

[1] W.-Z. Wang, **S.-Q. Xu,*** X. Zhao,* *et al. Nat. Synth.* **2026**, *accepted*.
[2] Y. Xu, X. Zhao,* Y. Wang,* **S.-Q. Xu*** *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512603.
[3] W.-Z. Wang, **S.-Q. Xu,*** X. Zhao* *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202418086.
[4] H.-H. Sun, **S.-Q. Xu,*** X. Zhao* *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202409250. (**VIP**)
[5] Y. Liu, **S. Xu,*** Y. Mai,*, X. Feng* *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202305978.
[6] S. Li, S. Xu,* X.-B. Li,* T. Zhang* *et al. J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 13953-13960.
[7] **S. Xu,** X. Feng,* *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202202492.
[8] **S. Xu,**# H. Sun,# X. Feng,* *et al. Adv. Mater.* **2021**, *33*, 202006274.
[9] **S. Xu,**# G. Wang,# X. Feng,* *et al. Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 849-853. (**VIP**)

纳米环带的合成与性质研究

李彦邦*

中国科学院化学研究所，北京市海淀区中关村北一街 2 号，邮编 100190
邮箱 yanbangli@iccas.ac.cn

摘要 纳米环带是一类结构明确的稠合弯曲共轭分子，在光功能材料、超分子组装、多孔材料和单分子器件中潜力巨大，但高张力导致合成困难、产率低。从环对苯撑（CPP）拓展共轭体系是构建纳米环带的直接策略，但 CPP 多位点官能团化困难。为此，提出两种策略：1）TMS 预官能团化策略，合成多碘代 CPP；2）杂原子定位溴化策略，在 CPP 中引入氮原子实现选择性溴化。多卤代 CPP 可作为多位点反应平台，构建复杂分子碳材料。进一步拓展杂原子定位溴化策略，实现多溴 CPP 的合成，并开发六元碳环和五元杂环缝合方法，高效合成多种新型纳米环带，为高性能光功能材料提供新骨架。

关键词 纳米环带，环对苯撑，多位点反应

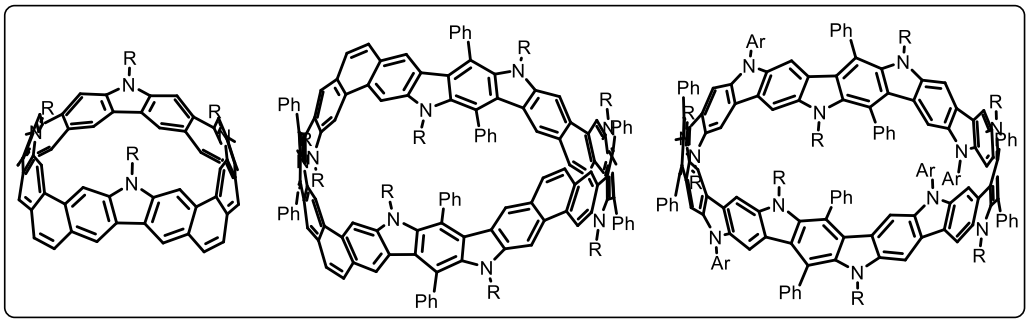


图 1：已合成纳米环带

参 考 文 献

[1] Ren, Y.; Shang, W.; Sun, H.; Liang, Q.; Kayahara, E.; Yamago, S.; **Li, Y.***; Zhang, D*. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 8959-8965. (Front cover).

[2] Ren, Y.; Zhang, Y.; Jin, H.; Wei, Y.; Zhao, X.; Shang, W.; Sun, H.; Liang, Q.; Ma, J.; Hu, Y.; Zhang, X.; Li, J.; Wu, Y.; Fu, H.; **Li, Y.***; Zhang, D.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e22603. (Inside back cover, Hot Topic)

[3] Shang, W.; Jin, L.; Zhang, Y.-Y.; Sun, H.; You, S.; Sun, G.; Zhao, X.; Song, T.; Gong, C.; Ma, J.; Liang, Q.; Lv, J.; Zhang, X.; Zhang, G.; **Li, Y.***; Zhang, D.* *Submitted*.

单体设计驱动的阴离子开环聚合新策略

苏永亮

中国科学技术大学苏州高等研究院
江苏省苏州市工业园区仁爱路 166 号亲民楼　215123
Email: ylsu@ustc.edu.cn

摘要　高分子材料已广泛渗透至现代生活的各个方面。从广泛应用的聚烯烃到近年来在 3D 打印领域的快速发展，有机材料持续塑造着我们所处的世界。尽管仅依赖少数几类材料体系，高分子科学便已取得了巨大成就，但面向未来，仍需发展具有新颖组成与结构、能够响应外部输入的高分子材料。本报告结合有机合成方法学与高分子化学，重点介绍两项工作：（1）利用硫元素独特反应性，通过环状骨架单体设计，发展基于芳香亲核取代、迈克尔加成/消除等动态化学过程的新型开环聚合策略，合成可调控、可循环聚硫醚材料；（2）提出光异构化动态调控环张力策略，将二苯乙烯光开关单元（stiff-stilbene）引入环状内酯单体结构，实现光触发开环聚合与解聚反应，制备新型可循环液晶聚酯材料。

关键词　单体设计；动态共价键；可循环高分子；开环聚合反应；

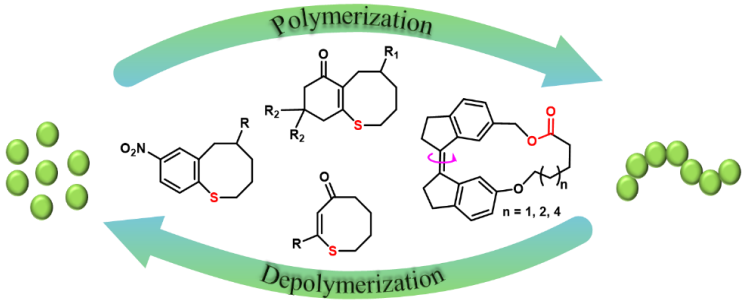


图 1：基于动态共价键的可循环高分子的设计与合成

参 考 文 献

[1] 陈学思；陈国强；陶友华；王玉忠；吕小兵；张立群；朱锦；张军；王献红，生态环境高分子的研究进展．*高分子学报* **2019**, *50* (10), 1068−1082.
[2] Hong, M.; Chen, E. Y.-X. Green Chem. **2017**, *19*, 3692.
[3] 蔡中正；刘野；陶友华；朱剑波，基于单体设计的可回收高分子研究进展．*化学学报* **2022**, *80* (8), 1165−1182.
[4] Coates, G. W.; Getzler, Y. D. Y. L., Chemical recycling to monomer for an ideal, circular polymer economy. *Nat Rev Mater* **2020**, *5*, 501−516.
[5] Hocker, H.; Keul, H., Ring-Opening Polymerization and Ring-Closing Depolymerization. *Adv. Mater.* **1994**, *6* (1), 21−36.
[6] Su, Y. L.; Yue, L.; Tran, H.; Xu, M. Z.; Engler, A.; Ramprasad, R.; Qi, H. J.; Gutekunst, W. R. Chemically Recyclable Polymer System Based on Nucleophilic Aromatic Ring-Opening Polymerization. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 13950−13956.
[7] Su, Y. L.; Xiong, W.; Yue, L.; Paul, M. K.; Otte, K. S.; Bacsa, J.; Qi, H. J.; Gutekunst, W. R. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 18074−18082.
[8] Su, Y. L.; Yue, L.; Paul, M. K.; Kern, J.; Otte, K. S.; Ramprasad, R.; Qi, H. J.; Gutekunst, W. R. Reprocessable and Recyclable Materials for 3D Printing via Reversible Thia-Michael Reactions. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *64*, No. e202423522.
[9] Su, Y. L.; Xiong, W.; Otte, K. S.; Gutekunst, W. R. Photo-Triggerable Polymerization and Depolymerization of Stiff-Stilbene Lactones. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 32054−32063.

触发式自降解高分子的合成与应用探索

张嘉林，邓正玉，刘世勇

中国科学技术大学/中国科学技术大学苏州高等研究院，安徽省合肥市包河区金寨路 96 号/江苏省苏州市工业园区仁爱路 166 号，230026/215123，Email: zydeng@ustc.edu.cn

摘要 We report a solid-phase strategy to synthesize discrete self-immolative oligo(benzyl carbamates) with programmable sequences and chain lengths. Triggered removal of an ortho-nitrobenzyl terminus initi-ates rapid head-to-tail depolymerization[1], while selective fragmentation of benzylic carbamate linkages under matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight (MALDI-TOF) tandem mass spectrometry enables direct sequence readout. Leveraging these features, a small one-bead one-compound (OBOC) library of resin-bound oligocarbamates was constructed and screened against the water-insoluble photosensitizer temoporfin. Distinct sequences exhibited pronounced, sequence- and length-dependent recognition of temoporfin, which was further supported by computational analysis. This work establishes sequence-defined self-immolative oligocarbamates as a programmable, decodable, and stimulus-responsive platform for ligand discovery and molecular recognition[2].

关键词 Self-immolation; Sequence; Molecular recognition; Photolithography

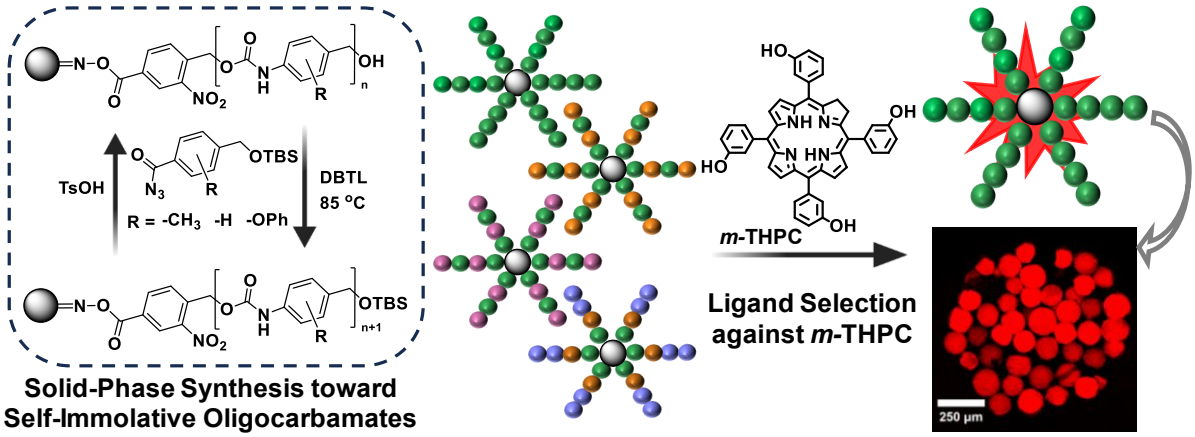


图 1：触发式自降解高分子的固相合成与药物识别

参 考 文 献

[1] Deng, Z.; Gillies, E. R. *JACS Au* **2023**, *3*, 2436–2450.

[2] Shi, Q.; Deng, Z.; Hou, M.; Hu, X.; Liu, S. *Prog. Polym. Sci.* **2023**, *141*, 101677.

近红外发光有机分子晶体

王雪东

苏州大学，苏州市工业园区仁爱路 199 号，215500
Email: wangxuedong@suda.edu.cn

近红外激光器推动了电信通讯，光谱学和医学诊断等领域的发展。然而，由于窄带隙有机分子较低的受激发射以及缺乏利于粒子数反转的有效四能级体系，有机近红外固态激光器的发展仍面临严峻挑战。在本工作中，我们基于激发态分子内质子转移（ESIPT）活性有机小分子制备了有机单晶纳米线。2.5 ps的动态分子内质子转移过程证明了四能级体系的建立。因此，在长度为40 μm的纳米线实现了具有5.3 μJ cm^{-2}的低阈值的室温775 nm近红外固体激光。我们的工作清楚地展示了ESIPT激光器的机理，并且首次实现了760 nm以上的有机微纳激光，这将促进近红外波长下有机微纳米尺度相干光源的发展。

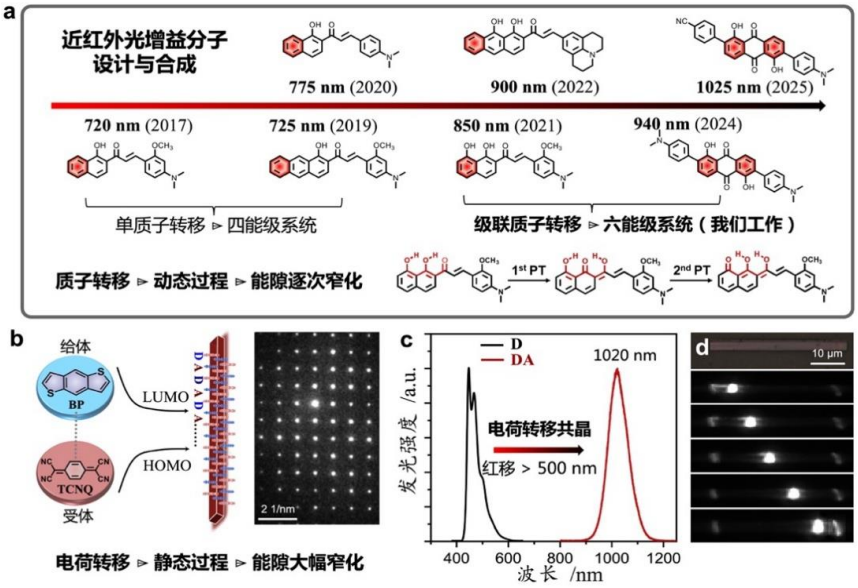


Fig. 1 近红外发光分子低维晶体的开发。

关键词： 激发态质子转移；四能级体系；微纳晶体；近红外激光；有机半导体

参考文献

[1] Wu, J.-J.; Xie, L.-W.; Lai, R.-C.; Yan, C.-C.; Guo, S.-Y.; Wang L.; Liao, L.-S.; **Wang, X.-D.*** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, **0**: e25240.

[2] Wu, B.; Zhuo, M.-P.*; Shi, Y.-L.; Gu, L.-F.; Zhao, Y.-D.; Su, Y.; Li, Y.-Y.; Lu, H.; Li, W.-F.; Wang, Z.-S.*; **Wang, X.-D.*** *Chem* **2025**, **11**: 102497.

[3] Che, Z.-L.; Yu, Y.-J.; Yan, C.-C.*; Ge, S.-J.; Zuo, P.; Wu, J.-J.; Liu, F.-M.; Feng, Z.-Q.; Liao, L.-S.*; **Wang, X.-D.*** *Adv. Mater*. **2025**, **37**: 2502129.

[4] Zhao, S.; Zhang, J.-X.; Xu, C.-F.; Ma, Y.; **Wang, X.-D.***; Liao, L.-S., *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 15510.

[5] Zhao, S.; Zhang, J.-X.; Xu, C.-F.; Ma, Y.; Luo, J.-H.; Lin, H.; Shi, Y.; **Wang, X.-D.***; Liao, L.-S. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2024, 63: e202412712.

油水双相体系快速聚合实现聚氨基酸材料的高效制备

宋子元

苏州大学功能纳米与软物质研究院，江苏省苏州市苏州工业园区仁爱路 199 号，215123
Email: zysong@suda.edu.cn

摘要 氨基酸 *N*-羧酸环内酸酐（NCA）在油水双相中的协同共价聚合为聚氨基酸材料的高效低成本制备提供了新的思路。然而，传统的协同共价聚合存在先慢后快的两阶段聚合动力学，且其单体粗产物中的杂质清除机制并不十分明确，不利于聚氨基酸材料的高效制备。针对上述问题，我们一方面通过引入新的酸催化剂实现了对聚合动力学行为的调控，实现了聚氨基酸材料的高效可控制备；另一方面对单体的稳定性和制备过程中的杂质进行了详细分析，提出了高效原位纯化的策略。在两种策略相结合的基础上，我们实现了多种不同组分、结构聚氨基酸材料的高效制备。这一工作为聚氨基酸材料的规模化制备和生物医学应用奠定了基础。

关键词 聚氨基酸；*N*-羧酸环内酸酐；协同共价聚合；高效制备；聚合动力学

参 考 文 献

[1] Xia, Y.; Song, Z.; Tan, Z.; Xue, T.; Wei, S.; Zhu, L.; Yang, Y.; Fu, H.; Jiang, Y.; Lin, Y.; Lu, Y.; Ferguson, A. L.; Cheng, J. *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 732.
[2] Wang, W.; Fu, H.; Lin, Y.; Cheng, J.; Song, Z. *Acc. Mater. Res.* **2023**, *4* (7), 604-615.
[3] Li, Q.; Lan, Y.; Wang, W.; Ji, G.; Li, X.; Song, Z. *Macromolecules* **2023**, *56* (17), 7023-7031.
[4] Sun, X.; Li, A.; Li, N.; Ji, G.; Song, Z. *Biomacromolecules* **2024**, *25* (9), 6093-6102.
[5] Liu, X.; Huang, J.; Wang, J.; Sheng, H.; Yuan, Z.; Wang, W.; Li, W.; Song, Z.; Cheng, J. *CCS Chem.* **2025**, *7* (9), 2769-2780.
[6] Huang, J.; Liu, X.; Yuan, Z.; Yang, T.; Zhao, Y.; Lin, Y.; Song, Z.; Cheng, J. *Macromolecules* **2025**, *58* (18), 9692-9699.
[7] Zheng, X.; Huang, J.; Sheng, H.; Yuan, Z.; Zhao, Y.; Liu, X.; Song, Z.; Cheng, J. *Macromolecules* **2026**, *59*, 728-735.
[8] Wang, W.; Li, P.; Xu, Y.; Wei, S.; Hou, X.; Li, N.; Zhou, Z.; Li, X.; Song, Z. *Polym. Chem.* **2026**, *17*, 751-757.

基于环状酸酐的聚合物固态化学回收：从线性共聚酯到交联环氧网络

王国旭，张秋禹，李杰*

西北工业大学化学与化工学院，陕西省西安市长安区东祥路 1 号，710129

lijie@nwpu.edu.cn

摘要：聚合物化学回收（CRM）被视为构建可持续循环塑料经济的核心基石策略。通过环氧化物与环状酸酐开环共聚制备的聚酯，具备高度可调的性能优势，是石油衍生聚合物极具潜力的替代材料。然而，如何将此类共聚聚酯直接、选择性地化学回收为原始单体，仍是当前领域面临的重大挑战。在此，我们报道了一种多功能、高效的解聚策略，可用于二苯马来酸酐（DPMA）与环氧化物衍生的线性共聚聚酯及交联环氧网络的固态解聚。该解聚过程由 $ZnCl_2$催化，通过随机链断裂机制推进，展现出优异的 DPMA 选择性（>99%）与高催化活性（在 200 °C、催化剂用量 2 mol%条件下，转化频率 TOF = 300 h^{-1}）。结合机理研究与密度泛函理论（DFT）计算，我们阐明了一条逐步解聚路径，其中螺环内酯（SL）中间体是该路径中的关键物种。值得注意的是，基于 DPMA 的环氧树脂不仅表现出优异的热机械性能——玻璃化转变温度介于 101~136 °C 之间，断裂拉伸强度可达约 74.7 MPa，同时还能保持高效的闭环化学可回收性。综上，本研究为高性能聚合物材料的合理设计搭建了可靠平台，实现了优良机械性能与完全可逆化学回收性的有机结合。

关键词 交替共聚物；化学回收；聚酯

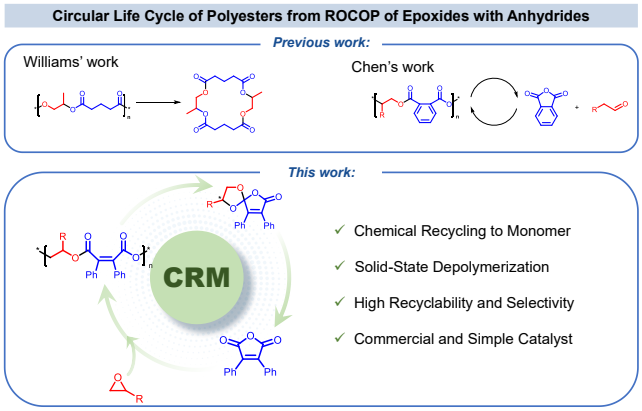


图 1. 交替共聚酯化学回收策略

参 考 文 献

[1] Smith, M. L.; McGuire, T, M.; Kerr, R. W. F.; Willams, C. K. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202423478.

[2] Xie, Z. B.; Yang, Z. J.; Hu, C. Y.; Niu, M. X.; Zhang, Y. L.; Yang, T.; Pang, X.; Chen, X. S. *Nat. Commun.* **2026**, *17*, 2668

Gated release of small molecules with rotaxane actuator

陈磊

苏州大学，苏州市工业园区仁爱路 199 号，215123，leichen-9@suda.edu.cn

摘要 The force-controlled release of functional molecules has attracted interest due to its potential use in drug delivery and self-healing applications.[1] Clever mechanochemical devices have been developed to that effect, but most are limited by the payload (type, number) they can deliver and their responsiveness to a single stimulus (force). In previous work, we developed a rotaxane actuator providing unique pushing activation[2] to mechanophores and then achieved multiple activations[3] and selective cleavage of orthogonal bonds.[4] Here we leverage this rotaxane-based device to release a dual payload in response to two different stimuli: force and water.[5] The first payload is released mechanically, while the release of the second cargo requires both force and water in a way reminiscent of a logic AND gate. Our device is built around a β-lactam mechanophore that is activated by a rotaxane actuator to release a ketene and reveal an imine that anchors the second cargo to the axle of the rotaxane; hydrolysis of the imine releases the second cargo molecule. The concept was demonstrated with the efficient release of 2 drugs, hymecromone and gemcitabine, both in solution and in bulk. We anticipate that our device should find applications in a variety of contexts where precise release is required.

关键词 Controlled release, drug delivery, logic gate, mechanophore, rotaxane

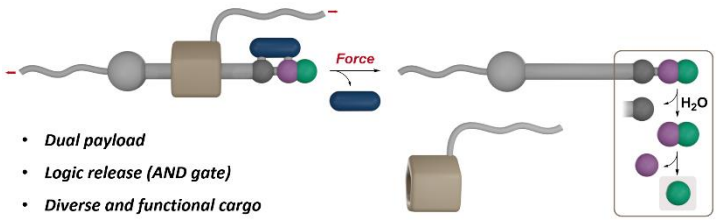


Figure 1: Conceptual dual payload (blue rod and green ball) being released upon application of force and water stimuli.

参 考 文 献

[1] Küng, R.; Göstl, R.; Schmidt, B. M. *Chem. Eur. J.* **2022**, *28*, e202103860.
[2] Chen, L.; De Bo, G. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 16381.
[3] Chen, L.; Nixon, R.; De Bo, G. *Nature* **2024**, 628, 320.
[4] Chen, L.; De Bo, G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202512698.
Chen, L.; De Bo, G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, e202511039.

固有无序蛋白聚合物的化学合成

周冬冬*,万坚

四川大学高分子科学与工程学院，先进高分子材料全国重点实验室，成都市一环路南一段 24 号，610065
Email: zhoudd@scu.edu.cn

摘要 固有无序蛋白（IDP）是一类在生理条件下缺乏稳定三级结构的功能蛋白，其构象的动态柔性调控可介导细胞转录、翻译、信号传导等多种关键生命活动。受天然 IDP 结构特征启发，研究者构建了多种具有低复杂度重复序列的固有无序蛋白聚合物（IDP polymers），以模拟和重现天然 IDP 的结构和功能。类弹性蛋白多肽（ELP）作为典型的固有无序蛋白聚合物，其特征重复序列源自人源弹性蛋白疏水结构域（缬氨酸-脯氨酸-甘氨酸-X-甘氨酸，VPGXG，其中 X≠P）。凭借独特的可逆相变行为与优异的生物相容性，ELP 已在生物应用材料领域得到广泛应用。目前 ELP 的制备主要依赖生物表达技术，但该方法多以天然氨基酸为结构单元制备线性长链产物，难以实现丰富的化学结构设计。本文利用迭代指数增长策略（IEG）成功制备了分子量高达 52 kDa（640 个氨基酸）的 ELPs，初步实现了分子量、立体构型、拓扑结构的精确控制，突破了生物表达和固相合成制备多肽的限制，为固有无序蛋白聚合物和多肽的理性设计提供了新的化学平台与调控维度。

关键词 固有无序蛋白聚合物，类弹性蛋白多肽，迭代指数增长合成法，手性精确聚合物

参 考 文 献

[1] Holehouse A S, Kragelund B B. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **2024**, *25* (3): 187-211.
[2] Abyzov A, Blackledge M, Zweckstetter M. *Chem. Rev.* **2022**, *122* (6): 6719-6748.
[3] Harrison K, Mackay A S, et al. *Nat. Rev. Chem.* **2023**, *7* (6): 383-404
[4] Jian Wan, Zhenhai Tang, Qinmeng Zhong, Tianjin Wang, Rui Tan, Shoupeng Cao, Zhengbiao Zhang, Dongdong Zhou, and Hao Su. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147* (33), 29642-29647

有机磷光材料设计与应用

王涛

北京理工大学材料学院 wt@bit.edu.cn

摘要 有机室温磷光是由分子三线态激子辐射跃迁产生的光发射现象。实现高效室温磷光的两大关键在于促进单线态-三线态系间窜越，并抑制三线态激子的非辐射跃迁，从而提升三线态激子利用率[1]。围绕上述关键科学问题，从分子结构设计出发，报告人构建了一类新型磷光材料—有机双重磷光材料：利用多个可发射的三线态能级作为接收态以提高系间窜越效率，并降低三线态激子内转化过程中的淬灭概率[2-4]。机制解析表明，给体-受体间的电子去耦合可显著抑制不同三线态之间的激子耦合，从而激活室温双重磷光发射[2]。结果证实，双重磷光可显著提升室温磷光效率。例如，以吩噁嗪为电子给体设计的双重磷光材料，通过调控三线态激子辐射跃迁通道，其室温磷光效率提升超过 80 倍[3]。从聚集态调控角度，报告人系统阐明了基质通过限制分子运动以激活室温磷光发射的普适性[5,6]；同时提出并实现了无机晶格限域策略，对系间窜越增强与非辐射跃迁抑制进行协同调控，从而激活高温下的磷光发射。从应用角度，报告人进一步利用多重磷光策略构建高效室温磷光材料，用于磷光 OLED 器件与传感[7–10]，并实现性能突破。

关键词 有机室温磷光；双重磷光；三线态；OLED 器件

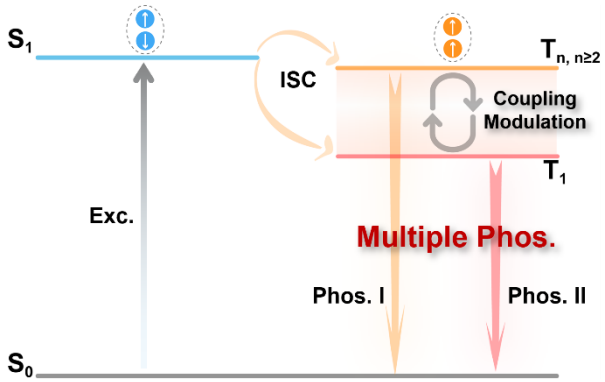


图 1：双重磷光发射机制的 Jablonski 能级图

参 考 文 献

[1] Wang, T.* Organic Room-Temperature Phosphorescent Emitters for Organic Light-Emitting Diodes. In *Encyclopedia of Aggregation-Induced Emission*, Tang, B. Z., Zhao, Z., Qiu, Z. Eds.; Springer Nature Singapore, **2025**; pp 1-19.
[2] Wang, T.; Gupta, A. K.; Wu, S.; Slawin, A. M. Z.; Zysman-Colman, E.* *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 1945.
[3] Wang, T.; De, J.; Wu, S.; Gupta, A. K.; Zysman-Colman, E.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202206681.
[4] Wang, T.; Hu, Z.; Nie, X.; Huang, L.; Hui, M.; Sun, X.*; Zhang, G.* *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 1364.
[5] Wu, S.; Wang, T.*; Zysman-Colman, E.* *CCS Chem.* **2024**, *6*, 2727–2740.
[6] Cheng, A.; Jiang, Y; Su, H.; Zhang, B.; Jiang, T.; Wang, T.*; Luo, Y.; Zhang, G.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202206366.
[7] Si, C.†; Wang, T.†; Gupta, A. K.; Cordes, D. B.; Slawin, A. M. Z.; Siegal, J. S.; Zysman-Colman, E.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202309718.
[8] Wang, T; Su, X.; Zhang, X.*; Nie, X.; Huang, L.; Sun, X.*; Luo, Y.; Zhang, G.* *Adv. Mater.* **2019**, *31*, 1904273.
[9] Su, H.; Huang, W.; Chen, B.; Wang, T.*; Zhang, X.*; Zhang, G.* *ACS Nano* **2026**. DOI: 10.1021/acsnano.6c00162.
[10] Huang, S.; Ren, Q.; Zhang, T.; Xu, Q.*; Li, N.; Li, H.; Wang, T.*; Chen, D.*; Lu, J.* *Adv. Mater.* **2026**, *38* (9), e21092.

高端芯片先进封装用光敏聚酰亚胺的精准合成与产业化

杨朋*，唐波

山东师范大学，济南市历下区文化东路 88 号，250014，yangpeng@sdnu.edu.cn

摘要 高端芯片先进封装用光敏聚酰亚胺（PSPI）是集成电路产业关键卡脖子材料。传统 PSPI 需要高温热亚胺化（300℃），易导致晶圆翘曲、焊点融化脱落等问题，可低温固化 PSPI 是晶圆级先进封装领域亟需解决的难题。本课题组通过在单体上预先构筑交联基团，利用室温下化学亚胺化法制备了可溶性低温固化 PSPI，通过对单体和树脂的精准合成与过程控制，实现了 PSPI 的产业化。此外，课题组还发展了一种光催化的炔烃羧基化级联反应，并将羧基化原理应用于国产正性光刻胶的创制。

关键词 光敏聚酰亚胺，低温固化，光催化，羧基化，级联反应

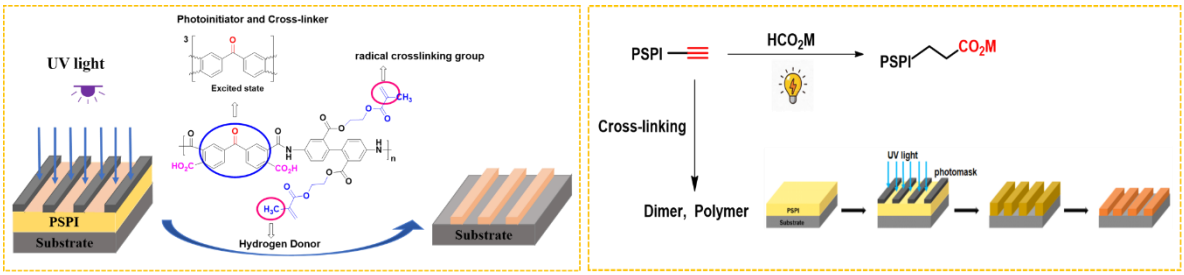


图 1：光敏聚酰亚胺光刻胶

参 考 文 献

[1] Yaxin Sun, Peng Yang, Yaxin Sun, Peng Yang,* Jianbiao Liu, Pin Liu, Xu Wang, Jianrong Steve Zhou* and Bo Tang*, Unusual 1,1-Dicarboxylation Selectivity in the Domino Hydrocarboxylation of Alkynes with Formate and Application in Polyimide Photoresists. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202502920.
[2] Peng Yang, Yaxin Sun, Kaiyue Fu, Li Zhang, Guang Yang, Jieyu Yue, Yu Ma,* Jianrong Steve Zhou* and Bo Tang*. Enantioselective Synthesis of Chiral Carboxylic Acids from Alkynes and Formic Acid by Nickel Catalyzed Cascade Reactions: Facile Synthesis of Profens. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2022**, *61*, e202111778
[3] Peng Yang, Haipin Yu, et al., Intrinsically photosensitive polyimide photoresist and its double crosslinking mechanism. *Chem. Commun.*, **2025**, *61*, 1211-1214.

元素非对称的光伏受体材料精准合成与光电性质调控

王金亮

北京理工大学化学与化工学院 102488

Email: jinlwang@bit.edu.cn

摘要：单分散有机光电转换材料具有明确结构和分子量，在探究分子结构与性能构效关系、厘清高效电池工作机制等方面具有重要的科学意义。针对新颖的活性层单分散材料有限、精准解析构效机制难、综合性能优异聚合物太阳能电池稀缺等瓶颈科学问题。近年来主要围绕元素非对称的受体材料精准合成与光伏性能调控开展相关的研究。提出了非对称硫/硒杂化核心的单分散受体合成新策略，创新创建了硒杂稠环受体新材料体系，有效解决了硒杂稠环受体类电池效率低和能损大的难题，持续引领该类材料器件记录性能。提出了多卤非对称杂化末端的形貌调控新策略，发展了单晶堆积模型介导的解析构效关系和揭示电荷传输机制的新研究策略，实现了重原子杂化受体材料性能突破。提出了氟氯异卤化同源砌块共聚高分子给体材料优化活性层的新策略，构建了同期记录效率兼具卓越稳定性的多种类有机太阳能电池。[1-5]

关键词 有机太阳能电池；小分子受体材料；单晶堆积；元素非对称；光电性质构效机制

参 考 文 献

[1] Yang, C.; An, Q.; Bai, H.-R.; Zhi, H.-F.; Ryu, H.-S.; Mahmood, A.; Zhao, X.; Zhang, S.-W.; Woo, H.-Y.; Wang, J.-L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, 6, 19241.
[2] Zhao, X.; An, Q.; Zhang, H.; Yang, C.; Mahmood, A.; Jiang, M.; Jee, M. H.; Fu, B.; Tian, S.; Woo, H.-Y.; Wang, Y.; Wang, J.-L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, 62, e202216340.
[3] Yan, L.; Zhang, H.; An, Q.; Jiang, M.; Mahmood, A.; Jee, M. H.; Bai, H.-R.; Zhi, H.-F.; Zhang, S.; Woo, H.-Y.; Wang, J.-L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202209454.
[4] Yang, C.; An, Q.; Jiang, M.; Ma, X.; Mahmood, A.; Zhang, H.; Zhao, X.; Zhi, H.-F.; Jee, M. H.; Woo, H.-Y.; Liao, **X.;** Deng. D.; Wei, Z.; Wang, J.-L., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, 62, e202313016.
[5] Yang, C.; Gao, Y.; Zhang, H.; Yao, Z.-F.; Li, E.-L.; Guan, H.-H.; Zhi, H.-F.; Yuan, Q.; Jee, M. H.; Woo, H. Y.; Min, J.; Wang, J.-L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, 64, e202506795.

基于 1,8-二芳基菲的梯形共轭分子库：模块化构筑与光电性能研究

李远明*，叶克印，张瑞影，黄艳霞，王聆丁，王青，王威振

福州大学化学学院，福州，350108，Yuanming.li@fzu.edu.cn

摘要 梯形共轭分子的高效合成与精准结构调控对于高性能碳基功能材料的开发至关重要。本课题组以 1,8-二芳基菲为核心连接模块，通过模块化设计，引入萘、噻吩等功能模块及联苯衍生物封端模块，利用“鸟枪法”策略高效构建了四个系列结构明确的梯形共轭分子。基于此分子库，揭示了功能模块与共轭长度对其结构与性能的调控规律，初步实现了对其电子结构与功能的定向设计，为定制化有机功能材料开发奠定了坚实基础。

关键词 多环芳烃，分子碳，梯形共轭分子，流动电化学环化

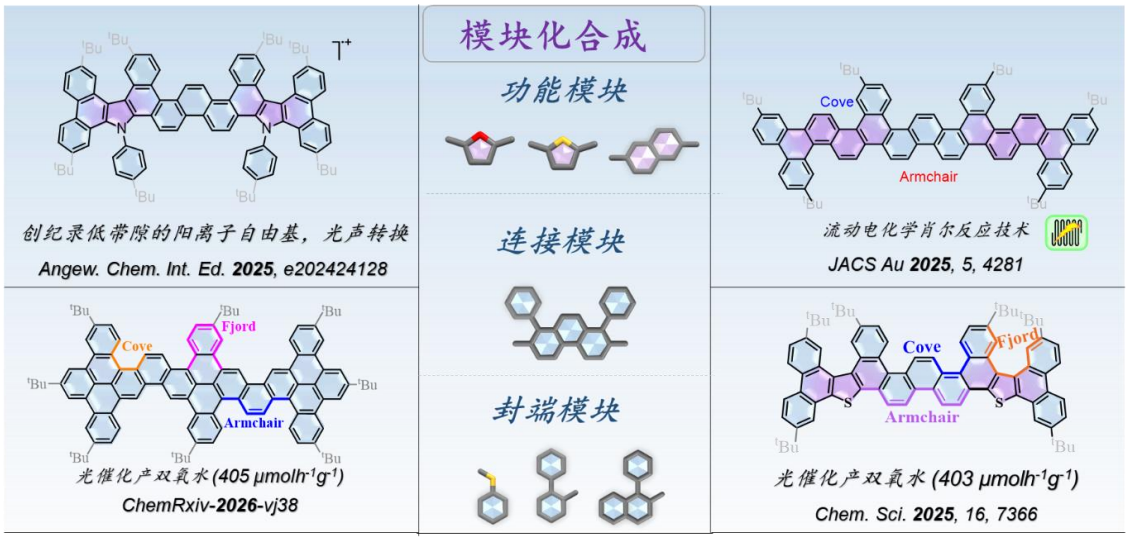


图 1：梯形共轭分子的模块化合成以及性能调控研究

参 考 文 献

[1] K.-Y. Ye, **Y. Li**, *et al*, Chem. Sci. **2025**. 10.1039/D4SC08353A.

[2] **Y. Li**, Q. Wang, *et al*, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *64*, e202424128.

Li Group

三蝶烯-噻吩螺烯的光化学构筑和手性传递研究

王光霞*，苗杏杏，翟晓峰，黄礼翠，王华

河南大学纳米科学与工程研究院，开封，475004

*Email: wangguangxia@vip.henu.edu.cn

摘要 螺烯是芳环以邻位稠合而成的具有螺旋手性的非平面结构，被广泛地应用于不对称催化、圆偏振发光及光电材料等领域。到目前为止，已有一系列不同中心π共轭核的多倍螺烯被报道，例如具有苯核、萘核、芘核的螺烯等。然而，大多被报道的螺烯集中于平面芳烃核体系，缺乏三维刚性骨架与手性协同设计的深入探究。三蝶烯具有独特的三维刚性结构，活性位点多且易于衍生，已被广泛用在材料化学、分子机器等领域。以三蝶烯为中心核构筑的螺烯将是一种独特的三维立体结构螺烯新分子，能够拓展螺烯的应用范围。基于此我们以三蝶烯和三种并三噻吩异构体为构筑单元，利用光化学合成一类新型的噻吩单、双及三倍螺烯。研究发现三蝶烯的手性可以诱导[5]螺烯的手性，且三蝶烯的引入使得[5]螺烯的手性稳定性得到了显著提高。单晶结构和圆二色光谱也证实了这类螺烯的构型及手性传递特征。该工作为探索三蝶烯核螺烯结构的手性构筑及功能化奠定了研究基础。

关键词 螺烯；三蝶烯；并三噻吩；光化学合成；手性研究

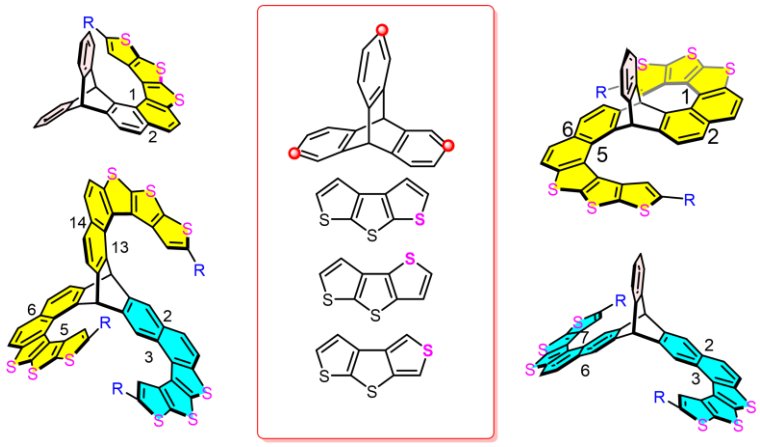


图 1：基于三蝶烯和并三噻吩构筑的单、双及三螺烯

参 考 文 献

[1] Shi, X. L.; Mei, L.; Dong, C. X.; Zhao, C. M.; Chen, C.; Xu, Y. M.; Xu, W.; Li, C. L.; Wang, G. X.; Ma, Z.Y.; Wang, H. *Chem. Sci.* **2026**. DOI: org/10.1039/D6SC01717G.
[2] Sun, Z.; Xu, W.; Qiu, S.; Ma, Z.; Li, C.; Zhang, S.; Wang, H. *Chem. Sci.* **2024**, *15*, 1077.
[3] Wu, Z. P.; Xu, W.; Li, C. L.; Ma Z. Y.; Wang, H. *Org. Biomol. Chem.* **2022**, *20*, 5145.
[4] Wang, J.; Wang, G.; Li, C.; Dong, Y.; Ma, Z.; Wang, H. *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 4413.

国家自然科学基金(NO. 22271076, U2004213 and 21801062)资助项目。

光功能螺环聚合物材料的合成

孙鹏

前沿交叉科学院，北京理工大学 北京市海淀区中关村南大街 5 号院 100081

sunpeng@bit.edu.cn

摘要 得益于独特的化学结构、螺共轭效应以及特殊的聚集模式，螺环聚合物展现出显著的光学活性、优异的分离性能以及卓越的热稳定性。这些特性使得该类聚合物在圆偏振发光、膜分离及耐高温材料等多个领域备受关注。然而，螺环聚合物的合成仍面临诸多严峻挑战，例如可供选择的反应类型有限、聚合条件苛刻等。为解决上述问题，本工作开发了一系列基于异腈、活化炔烃与烯烃之间的新型多组分螺化聚合方法，成功构建了结构多样且功能独特的光功能螺环聚合物。多组分螺化聚合条件温和，无需金属催化剂或惰性气体保护，充分彰显了该方法的实用性与可持续性。多组分螺化聚合产率高，所得聚合物分子量高，兼具合成效率与规模化潜力。反应构筑的螺环聚合物具有簇诱导荧光、簇诱导磷光以及簇诱导光催化特性。总体而言，本研究不仅丰富了聚合方法学的内涵，亦为构建新型光功能聚合物开辟了新途径。

关键词 多组分聚合反应；螺环聚合物材料

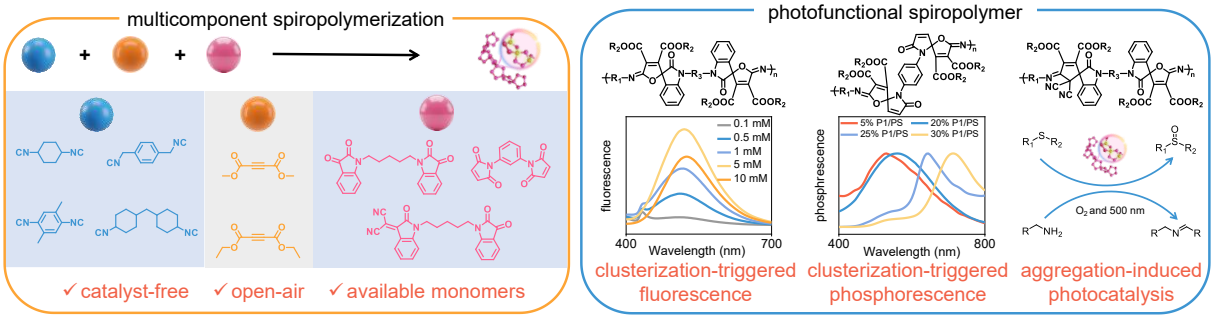


图 1：基于多组分聚合构筑光功能螺环聚合物材料

参 考 文 献

[1] Cai Z.; Ren Y.; Li X.; Shi J.; Tong B.; Dong Y. *Acc. Chem. Res.* **2020**, *53*, 2879.
[2] Liu P.; Fu W.; Verwilst P.; Won M.; Shin J.; Cai Z.; Tong B.; Shi J.; Dong Y.; Kim J. S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 8435.
[3] Ren Y.; Dai W.; Guo S.; Dong L.; Huang S.; Shi J.; Tong B.; Hao N.; Li L.; Cai Z.; Dong Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 1361.
[4] Zhu G.; Yan W.; Wu X.; Zhu L.; Zhang Y.; Ren Y.; Sun P.; Shi J.; Zhi J.; Tong B.; Cai Z.; Dong Y. *Macromolecules* **2023**, *56*, 10101.
[5] Ren Y.; Zhang Y.; Su H.; Zhao Y.; Yan W.; Dai W.; Zhu L.; Wang T.; Shi J.; Zhi J.; Tong B.; Sun P.; Cai Z.; Dong Y. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 11120.

墙报展示

P1

以酚噻嗪为母核的新型 AHR 激动剂的设计合成与生物活性评价

张哲恺[1]，张小柯[2]，唐海康[3]，杨雨薇[4]，徐文清[5]，周晓靓[1,*]

[1]中国医学科学院放射医学研究所，天津市南开区白堤路 238 号，300100

*Email: 1191992167@qq.com

一、目的

芳烃受体（AHR）作为配体激活的转录因子是放射肠炎治疗、肿瘤免疫治疗等领域的重要靶点。现有 AHR 激动剂（如 TCDD）虽活性强，但存在毒性高、代谢稳定性差或选择性不佳等问题。酚噻嗪是一类具有三环结构的含氮杂环化合物，其独特的平面刚性和电子分布使其成为潜在的 AHR 配体骨架。本研究旨在以酚噻嗪为母核，通过合理的药物设计策略，引入不同取代基进行结构修饰，以期获得新型、高效、选择性好的 AHR 激动剂，并系统评价其体外生物活性，探讨其构效关系，为基于 AHR 靶点的药物开发提供先导化合物。

二、方法

我们设计了一系列在酚噻嗪母核的 2 位上进行羧基取代，然后通过 link 偶联合成衍生物。通过经典的有机合成路线（如 Ullmann 偶联、氰基水解、酰胺缩合、Appel 反应等）进行目标化合物的合成，所有化合物结构均经核磁共振氢谱/碳谱、高分辨质谱确证。生物活性评价体系包括：1）AHR 激动活性筛选：利用双荧光素酶报告基因实验在人源（HEPG-2）细胞系中初步筛选化合物激活 AHR 转录活性的能力，以 EC50 值为指标；2）下游基因表达分析：通过实时荧光定量 PCR 技术，检测经化合物处理后细胞中经典 AHR 靶基因（CYP1A1）mRNA 的表达水平变化；3）初步细胞毒性评价：采用 CCK8 法检测目标化合物对 HIEC-6 的增殖抑制活性，初步评估其选择性窗口；4）细胞辐射防护评价：筛选药物活性最终选择了激动活性最好的十号药，选择 10 μM 浓度，进行克隆实验。5）动物辐射防护评价：十号药激动剂在小鼠放射肠炎模型的治疗，设立不同对照组，每组灌胃药物，测量小鼠体重，记录疾病活动指数，并且在给药周期结束后处死小鼠，取结肠长度测量拍照，测量血清 IL-6、TNF-a 表达水平。

三、结果

1）合成与结果：成功合成了一系列以酚噻嗪为母核的化合物。2）AHR 激动活性：报告基因实验结果显示，多个化合物表现出显著的 AHR 激动活性，其中化合物 10 号药活性最为突出。3）下游效应：qPCR 结果显示，化合物十号药在 10 μM 下即可显著诱导 CYP1A1mRNA 的表达，证实了其通过 AHR 发挥作用的特异性。4）构效关系：初步构效关系分析表明：酚噻嗪 2 位引入 COOH 合成化合物，但过长会降低活性。5）细胞活性：CCK8 实验显示，高活性的 AHR 激动剂十号药在 10 μM 浓度下对 HIEC-6 细胞不显示出明显毒性。6）细胞辐射防护评价：克隆实验表明，十号药在 10 μM 浓度下对于经过一定照射剂量下的细胞具有防护作用。7）动物辐射防护评价：单纯照射组小鼠结肠长度显著缩短，肠壁水肿、隐窝结构破坏；而高、低剂量给药+照射组结肠长度缩短程度明显减轻，HE 染色显示肠黏膜结构完整性更好，隐窝损伤和炎症浸润显著减少，提示十号药对辐射引起的肠道结构损伤具有保护作用。

四、结论

本研究以酚噻嗪为母核，成功设计并合成了一系列结构新颖的 AHR 激动剂。其中，化合物十

号药展现出优异 AHR 激动活性，能够高效且特异性地上调 AHR 经典靶基因表达，且具有较低的基线细胞毒性。初步的构效关系为后续优化提供了明确方向：酚噻嗪 2 位连接羧基以及通过酰胺缩合链接合成衍生物是保持高效 AHR 激动活性的关键结构特征。化合物十号药可作为有前景的先导化合物，值得进一步开展深入的体内药效学、药代动力学及安全性评价，以评估其在辐射防护及放射性肠炎治疗等领域的应用潜力。

五、关键词

芳烃受体 (AHR)；酚噻嗪；AHR 激动剂；放射性肠炎；辐射防护

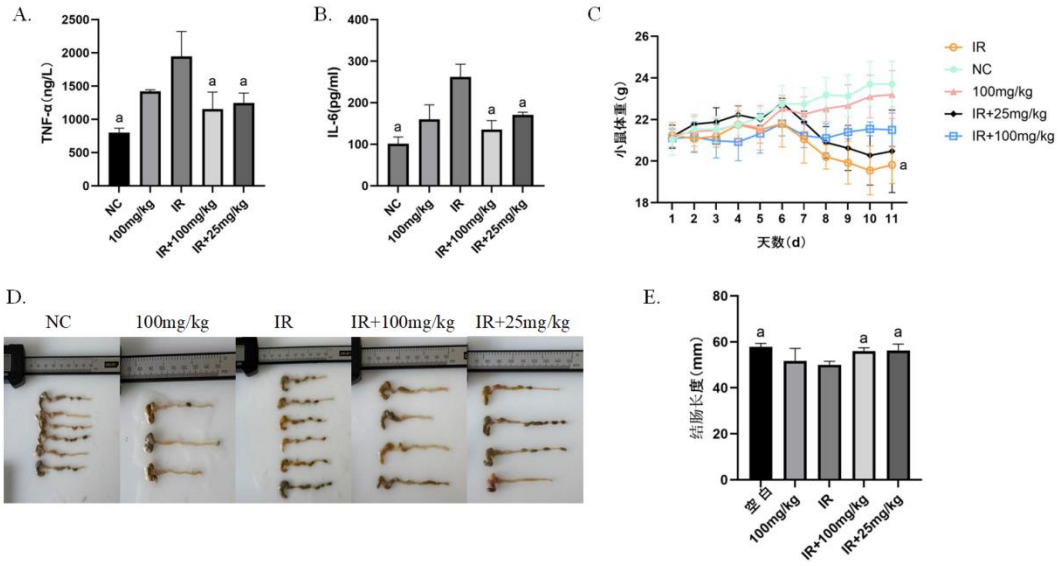


图 1：［单击此处插入图解］ (中/英文：宋体/Times New Roman，小四，加粗)

参 考 文 献

[1] Stockinger, B.; Di Meglio, P.; Gialitakis, M.; Duarte, J. H. Annu. *Rev. Immunol*. **2014, 32, 403–432.**

[2] Murray, I. A.; Patterson, A. D.; Perdew, G. H. *Mol. Endocrinol*. **2014, 28, 1053–1069.**

[3] Denison, M. S.; Nagy, S. R. Annu. *Rev. Pharmacol. Toxicol.* **2003, 43, 309–334.**

[4] Gutierrez-Vazquez, C.; Quintana, F. J. *Immunity* **2018, 48, 19–33.**

[5] Safe, S.; Jin, U.-H.; Park, H.; Chapkin, R. S.; Jayaraman, A. Int. J. Mol. *Sci.* **2020, 21, 6654.**

[6] Plísková, M.; Vondráček, J.; Vojtěšek, B.; Kozubík, A.; Machala, M. *Toxicol. Sci.* **2005, 86, 1–10.**

P2

中国化学会第十九届全国有机合成化学学术研讨会2026年5月15日-5月18日

固体电石代替气态乙炔合成3-亚甲基-2-芳基异吲哚衍生物

Copper-Catalyzed Direct Synthesis of 3-Methylene-2-arylisoindolin-1-ones with Calcium Carbide as a Surrogate of Gaseous Acetylene

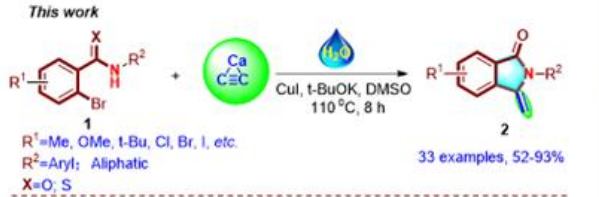
Jianglong Wu[1]
([1]College of Industrial Engineering, Ningxia Polytechnic University Ningxia Open University, Yinchuan, 750021).

Introduction

A novel strategy for the synthesis of 3-methylene-2-arylisoindolin-1-ones through sonogashira cross-coupling/nucleophilic addition reactions using calcium carbide as a surrogate of gaseous acetylene, 2-bromo-N-(2-bromophenyl)benzamide substrates as starting materials, copper as a catalyst was described. The salient features of this protocol are the use of readily available and easy-to-handle alkyne source, broad substrate scope, open-air condition, aqueous system, and simple operation procedure. Furthermore, this methodology can be scaled up to gram scale.

Figure 1 Representative Biologically Active 3-Methylene-2-arylisoindolin-1-ones

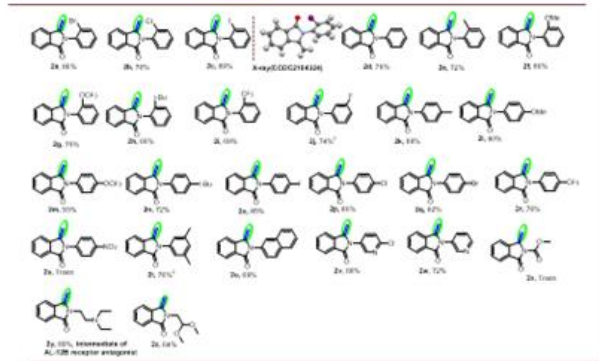




- Inexpensive and renewable reagent
- One step procedure
- Up to gram scale
- Easy-to-handle alkyne source
- Water participates in the reaction
- Under the air atmosphere

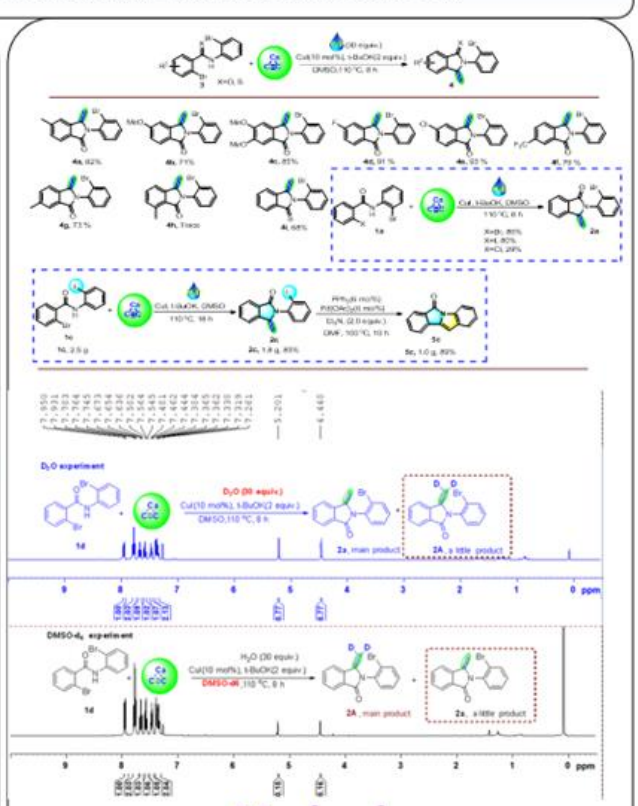
Scheme 2 Synthesis of 3-Methylene-2-phenylisoindolin-1-one

Results

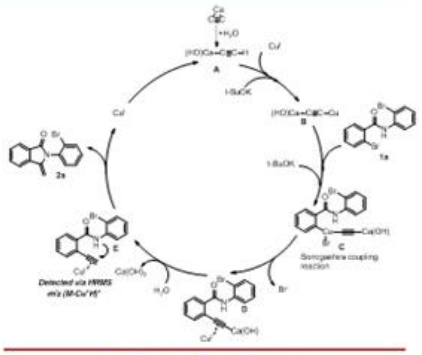


Scheme 3. Synthesis of 3-Methylene-2-arylisoindolin-1-onesa, b

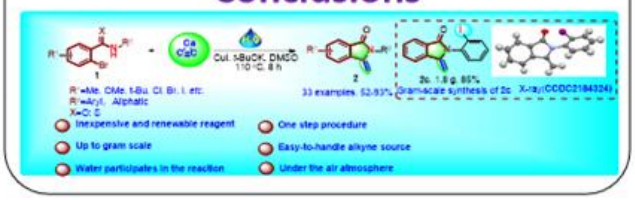
宁夏职业技术大学 吴江龙课题组研究成果1



Mechanism



Conclusions



P3

银催化二氟甲基乙烯吲哚与偶氮二甲酸酯的不对称环加成反应

唐 磊 赵 刚*

中国科学院上海有机化学研究所先进氟氮材料全国重点实验室 200032 zhaog@sioc.ac.cn

摘要 在课题组开发的单齿膦配体和金属银盐的催化体系基础上，利用 3-二氟甲基乙烯吲哚和偶氮二甲酸酯的不对称去去芳构化环加成反应，得到了一系列含有二氟甲基手性中心的手性氮杂多环化合物。该合成方法能高效制备手性二氟甲基二氢吲哚类化合物，并展现出产率高、催化剂负载量低以及对映选择性良好等综合优势。

关键词 银催化，不对称去芳构化环加成，二氟甲基，偶氮二甲酸酯

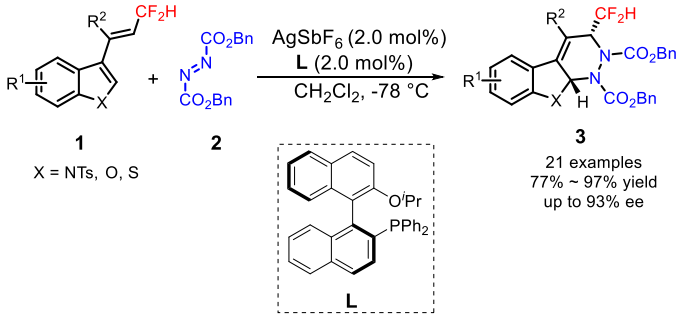


图 1：银催化含二氟甲基乙烯基杂环化合物和偶氮酯不对称去芳构化反应

参 考 文 献

[1] a) Mgller, K.; Faeh, C.; Diederich, F. *Science* **2007**, *317*, 1881；b) O’ QHagan, D. *Chem. Soc. Rev.* **2008**, *37*, 308.
[2] Zheng, C. W.; Lu, Y. P.; Zhang, J. K.; Chen, X. K.; Chai, Z.;Ma, W. Y.; Zhao, G. *Chem. Eur. J.* **2010**, *16*, 5853.
[3] Chen, M. T.; Zhang, W. Q.; Yin, W.; Shi, M. *Org. Biomol. Chem.* **2020**, *18*, 333.
[4] Liu, J.; Xu, L. J.; Yu, X. L.; Zhou, M. J.; Wang, H. Y.; Zhao, G. *ACS Catal*. **2024**, *14*, 7267.
[5] Liu, J.; Liu, H. N.; Zhou, M. J.; Yu, X. L.; Zhao, G.; Wang, H. Y. *Nat. Commun.* **2025**, *16*, 5488.

P4

芳香醚香豆素衍生物的合成及抗过敏活性研究

刘晓月、毛晓霞、张钰滢、周德军*

承德医学院中药学系，河北承德 067000

刘晓月：1109957601@qq.com；周德军：zhoudj202207@cdmc.edu.cn

摘要：为获得低毒高效的新型抗过敏药物，通过分子对接与计算机虚拟设计手段，构建了一系列新型香豆素衍生物，并在此基础上进行实物合成与活性测试。本研究巧妙地将高价碘化合物中的芳香基团引入 4-或 7-羟基香豆素中，通过一锅法高效构建了芳香醚香豆素衍生物。对所获得的芳香醚香豆素衍生物进行了 NMR、IR 光谱、熔点及质谱表征，并对其抗过敏活性进行了评估。目前，本课题组已成功合成 9 个目标终产物，其中 4 个化合物已完成抗过敏活性测试[1]。尤为值得注意的是，化合物(**3**)对 RBL-2H3 嗜碱性粒细胞与 BMMC 黏膜型肥大细胞的脱颗粒反应均表现出显著的抑制活性，具备作为候选化合物深入研究的潜力。后续，课题组将持续合成此系列化合物，系统总结其构效关系，进一步筛选出抗过敏活性更优异的先导化合物，以期为芳香醚香豆素的高效合成提供新策略，同时为新型抗过敏药物的研发奠定坚实的实验基础。

关键词：芳香醚香豆素；高价碘化合物；一锅法合成；RBL-2H3；BMMC

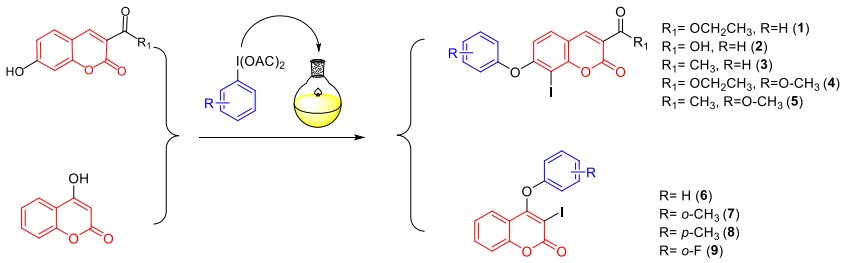


图 1：芳香醚香豆素化合物的合成路线

参 考 文 献

[6] Liu, X., Mao, X., Zhang, Y. *et al.* Novel synthetic strategy for aromatic ether coumarin derivatives and evaluation of anti-allergic potential. *BMC Chemistry* **20**, 1 (2026).

P5

可见光催化 C(sp^3)–H 键与 CO_2 羧化反应合成 α-氨基酸

崔文文，王佰全*

南开大学化学学院，元素有机化学国家重点实验室，天津 300071

bqwang@nankai.edu.cn

摘要 α-氨基酸是肽、蛋白质及天然产物的基本结构单元，开发其高效化学合成途径具有重要意义[1]。可见光催化因其温和、高效的特点在有机合成中备受关注。CO_2 参与的羧化反应制备羧酸类化合物是最简单和经济的方法[2-3]。近年来，通过可见光氧化还原催化和氢原子转移策略催化 C–H 键与 CO_2 羧化反应虽取得系列进展，但 C(sp^3)–H 键与 CO_2 直接反应合成 α-氨基酸一直是一个长期存在的挑战[4-6]。最近，我们成功实现了可见光照射下 N-保护苄胺和 N-芳基苄胺与 CO_2 的直接 C(sp^3)-H 键羧化反应，为非天然 α-氨基酸的绿色合成提供了新路径[7]。该反应使用 4CzIPN 作为光催化剂，反应条件温和，具有良好的官能团耐受性和广泛的底物范围。值得注意的是，使用 N-苯甲酰基苄胺发生羧化反应后可直接脱保护得到芳基取代的甘氨酸类衍生物。机理研究表明，反应可能是通过连续的光诱导电子转移过程产生的碳自由基和碳负离子中间体进行的。

关键词 可见光催化；C(sp^3)–H 键；二氧化碳；羧化反应；α-氨基酸

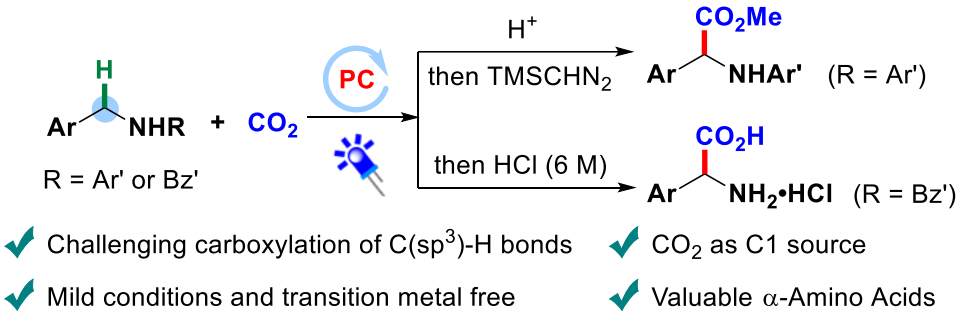


图 1：可见光催化 C(sp^3)–H 键与 CO_2 羧化反应合成 α-氨基酸

参 考 文 献

[7] Bongioanni, A.; Bueno, M. S.; Mezzano, B. A.; Longhi, M.R.; Garnero, C. *Int. J. Pharm.* **2022**, *613*, 121375−121388.
[8] Donabauer, K.; König, B. *Acc. Chem. Res*. **2021**, *54*, 242−252.
[9] Liu, Q.; Wu, L.-P.; Jackstell, R.; Beller, M. *Nat. Commun.* **2015**, *6*, 5933−3042.
[10] Yuan, P.; Zhu, C.; Meng, Q. *Chin. J. Org. Chem.* **2024**, *44*, 2997−3042.
[11] Seo, H.; Katcher, H.; Jamison, T. F. *Nat. Chem.* **2017**, *9*, 453−456.
[12] Hu, X.-L.; Liao, L.-L.; Xu, J.-C.; Song, L.; Ye, J.-H.; Yu, D.-G. *Angew. Chem., Int. Ed*. **2025**, *64*, e202515737.
[13] Cui, W.; Li, B.; Wang, B. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 13217-13222.

国家自然科学基金（22271160，22471132）资助项目。

P6

具有优异紫外屏蔽、光热转换及发电性能的可持续木质素接枝弹性体

郑安佳

安徽农业大学 安徽省合肥市长江西路 130 号 230036 24720204@stu.ahau.edu.cn

摘要 木质素作为自然界中储量最丰富的芳香族生物质资源，具有优异的紫外吸收、光热转换和抗氧化性能。但其结构复杂、加工性能差，限制了其在柔性功能材料中的应用。本研究通过均相可逆加成-断裂链转移（RAFT）聚合，设计并合成了一系列木质素-*接枝*-聚（丙烯酰胺-*共聚*-丙烯酸正丁酯）共聚物（Lignin-*g*-P (AM-*co*-BA)）。通过调控聚丙烯酰胺（PAM）与木质素的含量，该类共聚物的玻璃化转变温度可在 -21.9-51.2 ℃ 范围内可调，拉伸强度可在 0.24-20.2 MPa 范围内调控。得益于木质素芳香共轭结构高效的光吸收与非辐射弛豫过程，此类木质素基弹性体具备优异的紫外屏蔽性能与卓越的光热转换能力。此外，将该共聚物薄膜作为光热层集成到热电发电（TEG）器件中，可构建柔性光热发电系统。综上，本研究为木质素的高值化利用提供了新策略，所制备的木质素接枝共聚物在可穿戴电子设备及其他智能器件中展现出巨大应用潜力。

关键词 木质素，可持续性弹性体，力学性能，紫外屏蔽，光热转换

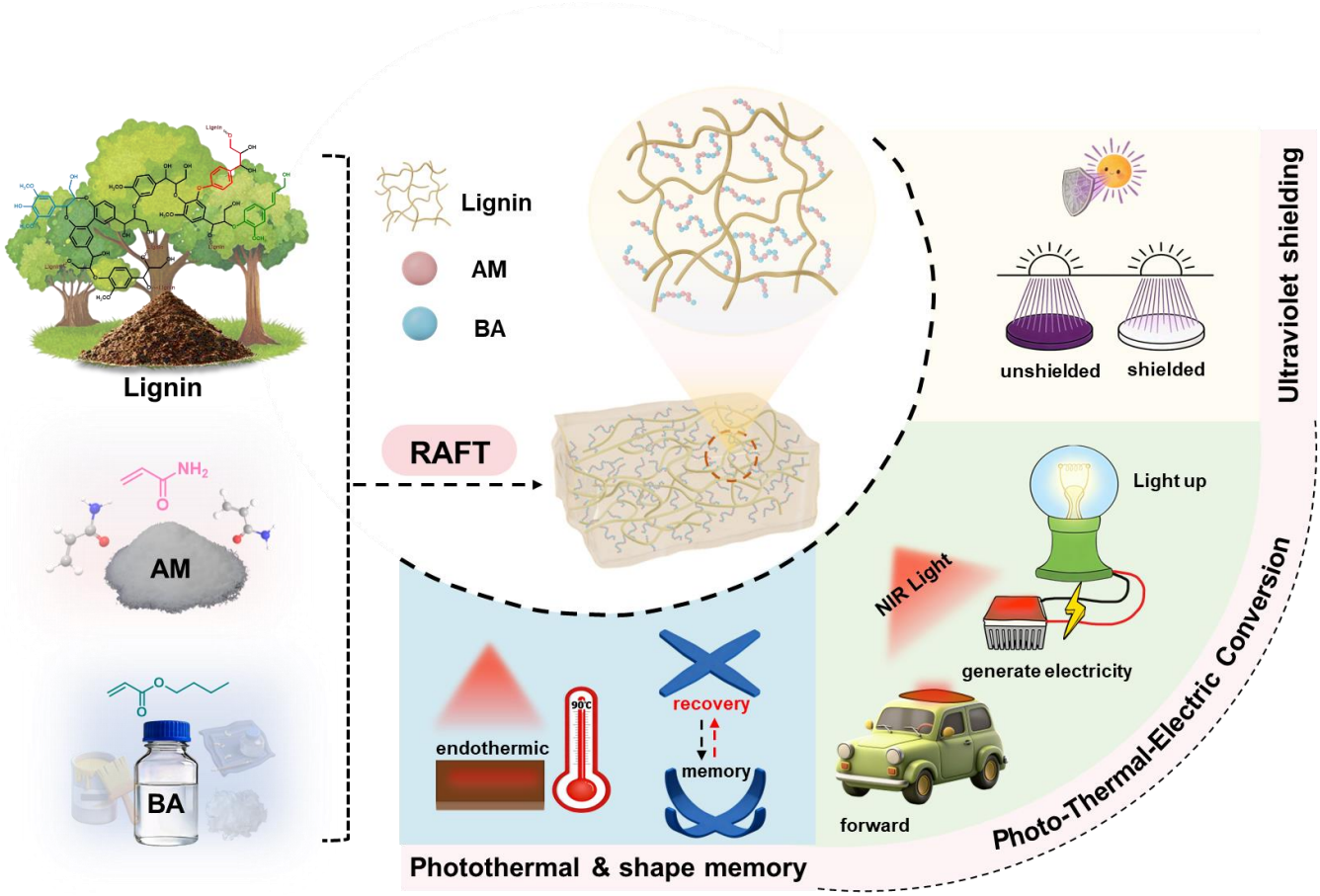


图 1：Lignin-*g*-P (AM-*co*-BA) 共聚物的合成及应用示意图

参 考 文 献

[14] R.M. Cywar, N.A. Rorrer, C.B. Hoyt, G.T. Beckham, E.Y.-X. Chen, Bio-based polymers with performance-advantaged properties, Nat. Rev. Mater. 7 (2) (2022) 83-103.
[15] Z. Zhang, B. Feng, J. Yan, W. Zhao, J. Sun, Advances in bio-based wearable flexible sensors, Green Chem. 27 (6) (2025) 1604-1619.
[16] D. Kiani, R. Eaglesfield, J.H. May, A.Z. Werner, E.Y.-X. Chen, Y. Román-Leshkov, Y.J. Pagán-Torres, G.T. Beckham, Production of bio-based lactones as monomers for a circular polymer economy, Nat. Rev. Chem. 9 (2025) 1-17.
[17] Q. Liu, P. Lou, Z. Sun, D. Li, H. Ji, Z. Xu, L. Li, J. Xue, R. Wang, Z. Wang, Bio‐Based Elastomers: Design, Properties, and Biomedical Applications, Adv. Mater. 37 (22) (2025) 2417193.
[18] M. Steube, T. Johann, R.D. Barent, A.H. Mueller, H. Frey, Rational design of tapered multiblock copolymers for thermoplastic elastomers, Prog. Polym. Sci. 124 (2022) 101488.
[19] Z. Wang, L. Zhang, J. Feng, P. Tang, S. Chen, H. Yu, Y. Hu, Z. Wang, F. Jiang, Ultra-stretchable chitin-based branched elastomers with enhanced mechanical properties via RAFT polymerization, Carbohydr. Polym. 288 (2022) 119381.
[20] S. Chen, J. Feng, F. Jiang, R.M. Briber, H. Wang, Facile preparation of near-monodisperse oligocellulose and its elastomeric derivatives with tunable mechanical properties, Carbohydr. Polym. 324 (2024) 121493.
[21] R. Hu, A. Zheng, C. Zhang, C. Wang, J. Zhang, C. Ge, Q. Li, B. Zhang, F. Jiang, Preparation of cellulose-based fluorescent elastomers via RAFT polymerization and lanthanide coordination, Cellulose 32 (17) (2025) 9933-9946.

P7

蒸汽诱导微腔将 ZIF-8 锚定于 CAU-10 嵌入式膜上：用于高性能膜蒸馏的蒸汽吸附泵送与增强疏水装甲

郭传博；李哲伦

中国石油大学（华东）材料科学与工程系，中国青岛，266580，z24140048@s.upc.edu.cn

摘要：膜蒸馏（MD）作为一种节能的脱盐技术，能够处理高盐度进料，因此受到了广泛关注。然而，传统的膜蒸馏膜通常面临渗透性与稳定性之间的权衡问题。在本研究中，将 CAU-10（一种水捕集金属有机骨架（MOF））掺入膜基质中，作为水蒸气吸附“泵”来促进水蒸气渗透。同时，通过蒸汽诱导（SI）处理和随后 ZIF-8 的生长，对膜表面进行工程化改造，形成复合结构，作为“盔甲”防止液体渗透。CAU-10 带来的性能提升已得到充分证实，尤其是在低进料温度下。研究发现，在膜中掺入 0.25 wt%的 CAU-10，可使 30℃下的膜蒸馏通量提高近 4 倍。此外，还发现蒸汽诱导处理不仅提高了表面孔隙率，还为原位 ZIF-8 的生长提供了锚定位点。通过 200 小时以上的连续测试，证实了复合结构对膜稳定性的贡献。总体而言，本工作设计的膜结合了 CAU-10 的蒸汽泵送能力所增强的水蒸气渗透性和 SI-ZIF-8 复合表面的稳定性增强，从而解决了膜蒸馏中渗透性与稳定性之间的权衡问题。

关键词 金属有机框架；ZIF-8; CAU-10;膜蒸馏；原位生长；

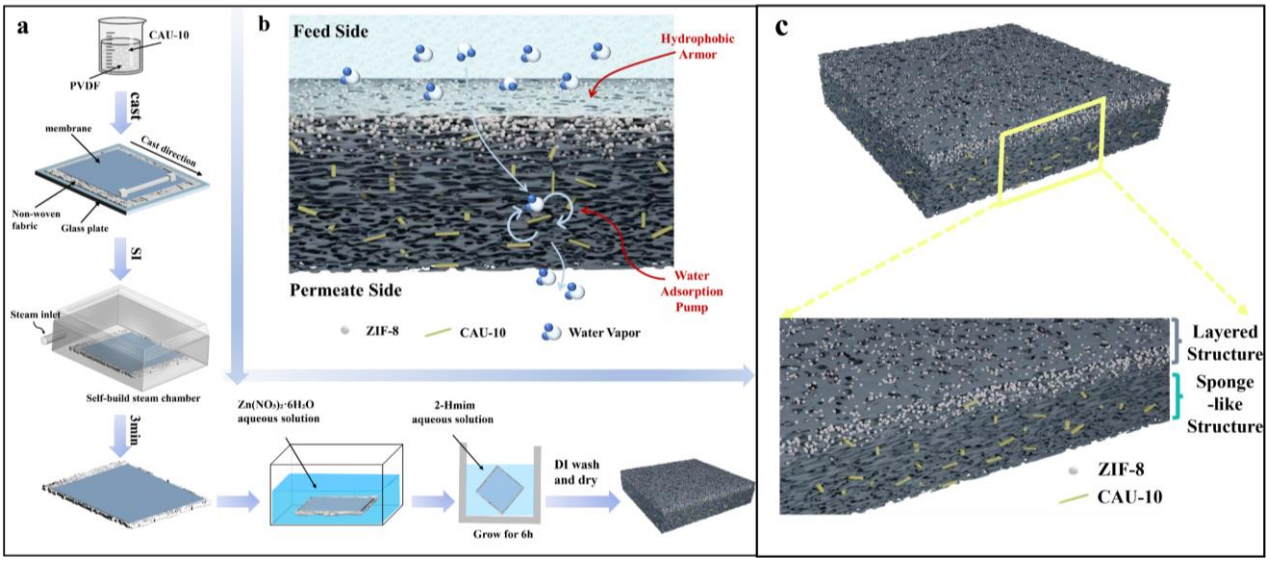


图 1：a 膜的制备流程图；b 膜的平面机理图；c 膜的立体图。

参 考 文 献

[1] Chen, Y.; Yang, S.; Wang, Z.; Elimelech, M. *Nat. Water* **2024**, *2* (1), 52–61.

[2] Eykens, L.; De Sitter, K.; Dotremont, C.; Pinoy, L.; Van Der Bruggen, B. *Separation and Purification Technology* **2017**, *182*, 36–51.

[3] Solovyeva, M. V.; Shkatulov, A. I.; Gordeeva, L. G.; Fedorova, E. A.; Krieger, T. A.; Aristov, Y. I. *Langmuir* **2021**, *37* (2), 693–702.

[4] Zhang, H.; Zhao, M.; Lin, Y. S. *Microporous and Mesoporous Materials* **2019**, *279*, 201–210.

[5] He, M.; Yao, J.; Li, L.; Zhong, Z.; Chen, F.; Wang, H. *Microporous and Mesoporous Materials* **2013**, *179*, 10–16.

P8

Amination and *Para*-C—H Arylation of Aryl Fluorides Enabled by α-Methylnaphthyl (MeNAP) Palladium Catalysts

Jie Shen[a], Johanna Stemmer[a], Sourav Manna[a], Lukas J. Gooßen[a]*

[a]Department of Organic Chemistry I, Ruhr-Universität Bochum NC 2/170, Universitätsstr.150, 44801 Bochum, Germany. Jie.Shen@ruhr-uni-bochum.de

Abstract: The C—F bond is among the strongest in organic molecules and can be cleaved only by few transition metal catalysts under harsh conditions or with highly reactive nucleophiles. We herein report that a methyl naphthyl (MeNAP) palladium bromide / BrettPhos catalyst with lithium bis(trimethylsilyl)amide (LiHMDS) as the base promotes aminations of non-activated aryl fluorides already at 40-60 ° C to give primary, secondary, and tertiary anilines. A related catalyst system further enables *para*-C-H arylations of tritylated anilines with aryl fluorides, yielding biarylamines.

Keywords: Aryl Fluorides • Amination • para-C-H arylation • palladium • catalysis

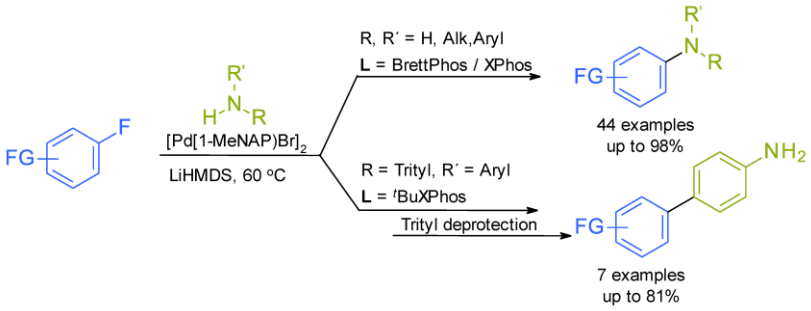


Figure 1： Pd-catalyzed amination and *para*-C-H Arylation arylation of aryl fluorides.

References

[1] a) C. C. C. Johansson Seechurn, M. O. Kitching, T. J. Colacot, V.Snieckus, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2012**, *51*, 5062–5085; b) M. R. Biscoe, J. Cornella, D. Kalyani, S. Neufeldt, *J. Org. Chem*.**2024**, *89*, 16065–16069.
[2] A. F. Littke, G. C. Fu, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2002**, *41*, 4176–4211
[3] a) H. Amii, K. Uneyama, *Chem. Rev*. **2009**, *109*, 2119–2183; b) T.Ahrens, J. Kohlmann, M. Ahrens, T. Braun, *Chem. Rev*. **2015**,*115*, 931–972; c) E. Clot, O. Eisenstein, N. Jasim, S. A. Macgregor, J. E. McGrady,R. N. Perutz, *Acc. Chem. Res*. **2011**, *44*, 333–348

P9

共价有机框架的亚胺键后修饰及其质子传导性能研究

李英豪，王荣明*

*中国石油大学（华东）材料科学与工程学院，山东省青岛市，中国，266580
z24140028@s.upc.edu.cn

摘要 共价有机框架（COFs）作为一类高度有序的多孔晶态材料，在质子传导领域具有重要应用潜力，其中亚胺键（C=N）不仅是构筑骨架的关键连接单元，还在质子传输及后修饰（PSM）中发挥重要作用。基于亚胺键的反应活性特质，亚胺键可通过环化、还原等反应转化为更稳定的结构单元，从而实现功能化增强。因此，本文以 5,5',5''-(1,3,5-苯三基)三(2-吡啶甲醛)和4,4',4''-(1,3,5-三嗪-2,4,6-三基)三苯胺为单体，通过席夫碱缩合构建了高结晶性、高比表面积的 BTPA-TTA COF，其骨架中富含吡啶、三嗪及亚胺等多种含氮位点。进一步通过环化后修饰策略，将亚胺键转化为具有永久正电荷的咪唑吡啶鎓结构，获得稳定的阳离子型 COF，并赋予材料离子交换能力。随后，利用静电作用引入磷酸二氢根，并结合三嗪单元与磷酸之间的氢键及酸碱相互作用，掺杂磷酸，使孔道内构建连续的质子传输网络。为防止磷酸的泄露进行吸水性高分子的原位包覆。通过对共价键的后修饰，得到了结构完整，更高质子密度的 COF 材料，质子传导性能可以达到 1.09×10^{-1} S cm^{-1}。

关键词 共价有机框架；亚胺键；离子交换；质子传导

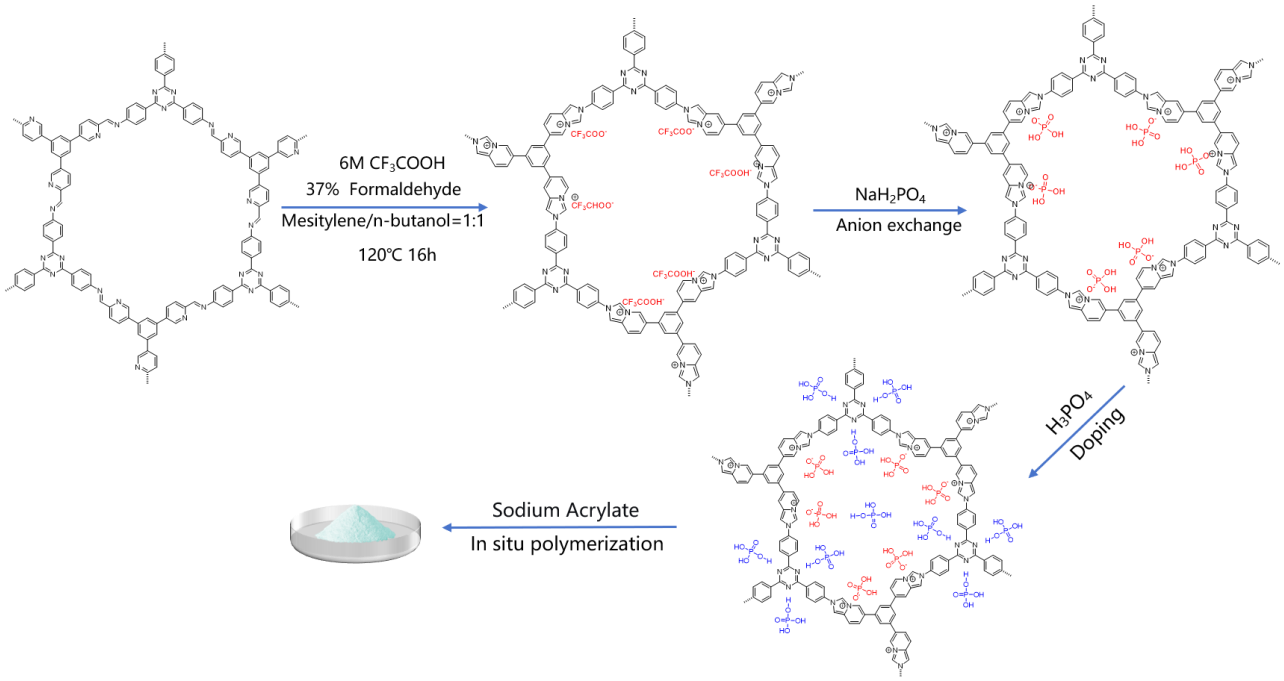


图 1：实验合成路线图

参 考 文 献

[1] Cusin L, Peng H, Ciesielski A, et al. Chemical Conversion and Locking of the Imine Linkage: Enhancing the Functionality of Covalent Organic Frameworks [J]. Angewandte Chemie International Edition, 2021, 60(26): 14236-50.

[2] Wang Y, Zhang L, Gao Z, et al. COF hybrid membrane with high phosphoric acid retention capacity for electrochemical hydrogen compression [J]. Journal of Membrane Science, 2025, 733: 124287.

[3] Matthys G, Laemont A, De Geyter N, et al. Robust Imidazopyridinium Covalent Organic Framework as Efficient Iodine Capturing Materials in Gaseous and Aqueous Environment [J]. Small, 2024, 20(47): 2404994.

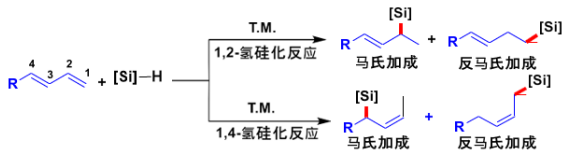
P10

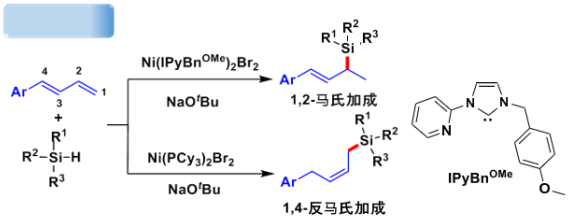
镍催化1,3-二烯与硅烷的区域发散性氢硅化反应*

金文辉，段荣琛，邱伟参，孙宏枚**

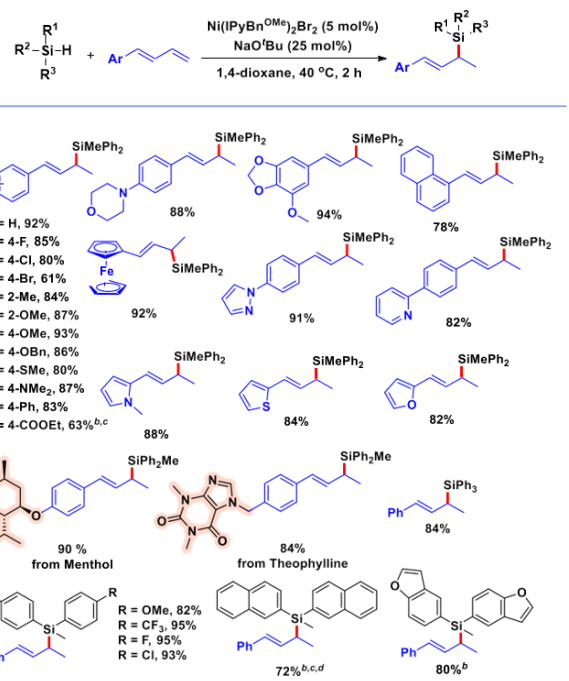
苏州大学材料与化学化工学部 江苏省有机合成重点实验室&仿生界面材料科学全国重点实验室
苏州，215123

Regioselectivities in hydrosilylation of 1,3-dienes



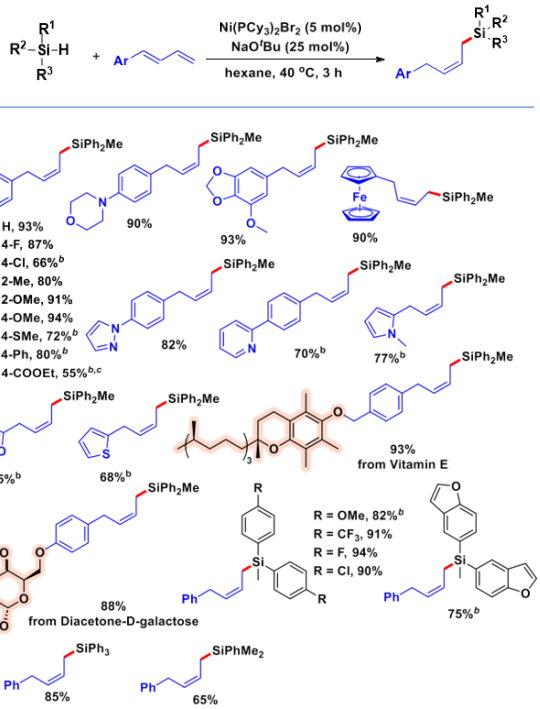


Scheme 1. Substrate scope for 1,2-Markovnikov hydrosilylation of 1,3-dienes[a]



[a]Reaction conditions: silane (0.60 mmol),1,3-diene (0.50 mmol), under N_2, isolated yield. [b]6 h. [c]Ni(IPyBn^{OMe})$_2$Br$_2$ (10 mol%). [d]80 °C.

Scheme 2. Substrate scope for 1,4-*anti*-Markovnikov hydrosilylation of 1,3-dienes[a]



[a]Reaction conditions: silane (0.60 mmol),1,3-diene (0.50 mmol), under N_2, isolated yield. [b]6 h. [c]Ni(PCy$_3$)$_2$Br$_2$ (10 mol%).

References

[1] Wu, J.-Y.; Stanzl, B.-N.; Ritter, T. *J. Am. Chem. Soc.*, **2010**, *132*, 13214–13216.
[2] Seo, S.; Jung, J.; Kim, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202303853.
[3] (a) Imran, S.; Liu, Y.; Li, Y.; Shui, Y.; Yan, C.-H.; Sun, H.-M. *Org. Chem. Front.* **2023**, *10*, 1361–1367. (b) Shui, Y.; Imran, S.; Jin, W.-H.; Liu, Y.; Ismaeel, N.; Sun, H.-M. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 8866–8871. (c) Liu, Y.; Jin, W.-H. Sun, H.-M. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 3053–3061.

* 国家自然科学基金（21971183）资助项目

* *通讯联系人（sunhm@suda.edu.cn）

P11

钯催化亚甲基环丁烷开环双官能团化反应

马超[1,2]，王洪玉*[,2]，赵 刚*[,1]

1）中国科学院上海有机化学研究所， 上海市徐汇区零陵路 345 号，200032；2）中国海洋大学，山东省青岛市崂山区香港东路 23 号，266071，machao@sioc.ac.cn

摘要 亚甲基环丁烷是一类独特的张力环化合物，其环丁烷骨架本身具有环张力，同时含有一个环外双键，这种结构特征为在同一催化体系中实现 π 键官能团化与 C–C σ 键活化的协同作用提供了可能[1]。虽然芳基亚甲基环丁烷在铜催化下可发生开环反应，但该反应依赖于共轭稳定效应[2]；而结构更为简单、灵活的亚甲基环丁烷在此类转化中仍鲜有研究。本文报道了一种钯催化的亚甲基环丁烷 1,4-双官能团化反应，采用芳基重氮盐与芳基硼酸作为偶联试剂[3]；另外，通过该策略也能够高效构建结构多样的 C(sp^3)富集骨架，并实现了 1,4-跳跃二烯的简洁合成[4]。

关键词 钯催化，亚甲基环丁烷, 1,4-双官能团化, 1,4-跳跃二烯

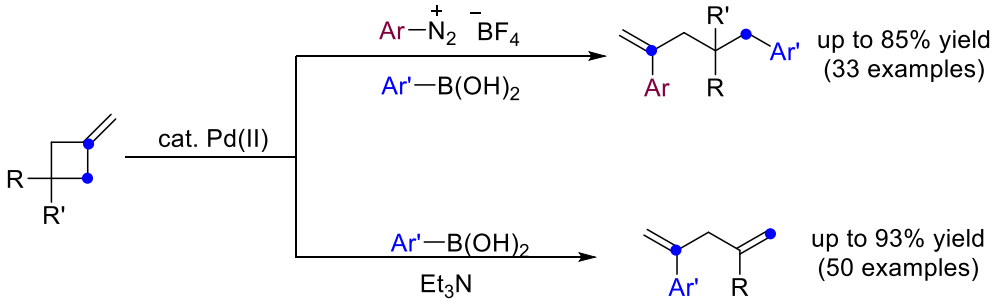


图 1：钯催化亚甲基环丁烷开环官能团化

参 考 文 献

[22] (a) Brandi, A.; Cicchi, S.; Cordero, F. M.; Goti, A. *Chem. Rev*. **2014**, *114*, 7317-7420; (b) Fumagalli, G.; Stanton, S.; Bower, J. F. *Chem. Rev*. **2017**, *117*, 9404-9432; (c) Murakami, M.; Ishida, N. *Chem. Rev*. **2021**, *121*, 264-299.
[23] Zheng, W.; Cao, Y.; Tan, B. B.; Wang, Y.; Ge, S.; Lu, Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 12273-12284.
[24] Xi, Y.; Huang, W.; Wang, C.; Ding, H.; Xia, T.; Wu, L.; Fang, K.; Qu, J.; Chen ,Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2022** *144* (18), 8389-8398
[25] Chen, J.; Ying, J; Lu, Z. *Nat. Commun*. **2022**, *13*, 4518

P12

SOOCHOW UNIVERSITY

可见光诱导铁催化乙烯基吡啶的氢酰基化反应*

卢婷婷，段荣琛，孙宏枚**

苏州大学材料与化学化工学部　江苏省有机合成重点实验室&仿生界面材料科学全国重点实验室，苏州，215123

研究背景

雄激素合成酶抑制剂

鲜味模拟物

吡啶是一类重要的含氮骨架，β-吡啶基烷基酮类化合物具有多样且显著的生物活性[1]。从原子经济性角度考虑，乙烯基吡啶和醛的氢酰基化反应是合成β-吡啶基烷基酮的一个理想途径。

近年来，价廉绿色的铁系催化剂在可见光诱导反应中的开发应用受到了越来越多的关注。但是，涉及缺电子烯烃氢酰基化反应的报道还是很少的，且均未涉及乙烯基吡啶类底物[2]。

我们的工作

在此，我们首次发现含咪唑阳离子的铁(III)配合物[HIBn^{OMe}Bn^{CN}][FeCl$_4$]可以在可见光诱导下催化乙烯基吡啶和醛的氢酰基化反应，底物适用性较好，同时，这一铁(III)配合物具有易合成、空气稳定性好的特点。

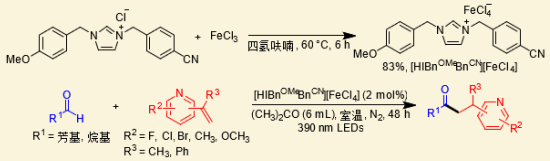
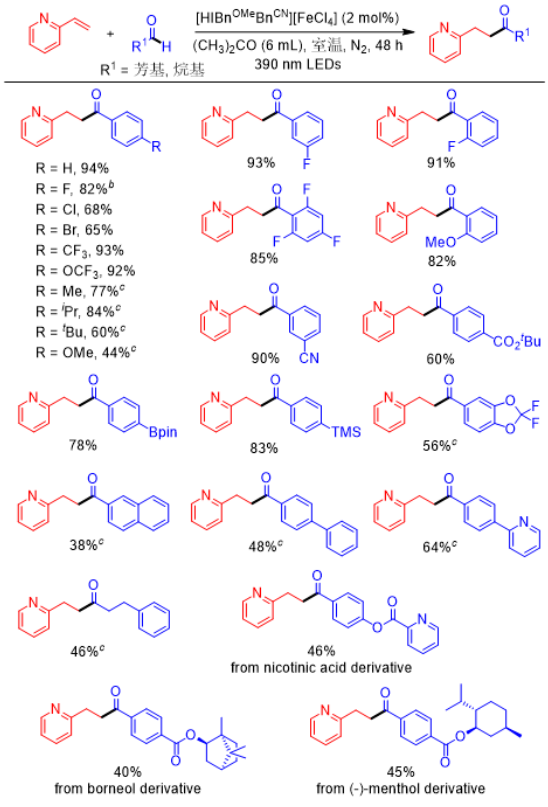
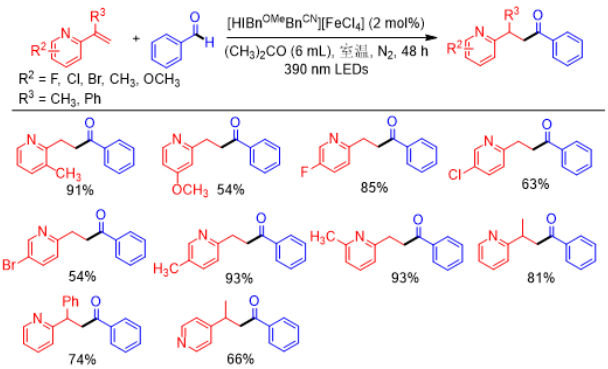


图 1 氢酰基化反应中醛的底物拓展[a]



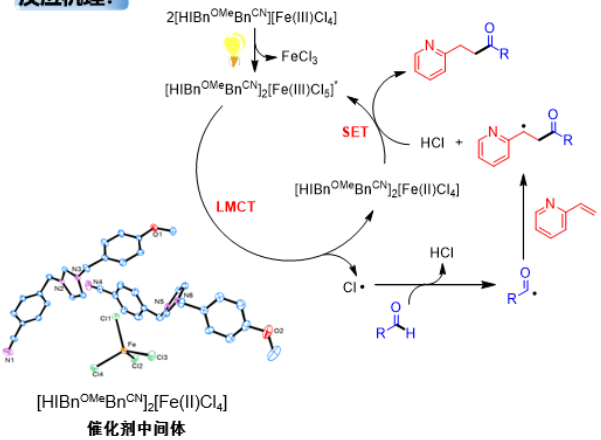
[a]Reaction conditions: [HIBn^{OMe}Bn^{CN}][FeCl$_4$] (2 mol%), vinylpyridine (0.30 mmol), aldehyde (0.60 mmol), (CH$_3$)$_2$CO (6.0 mL), under N$_2$, r.t., 48 h, 390 nm LEDs, isolated yield. [b](CH$_3$)$_2$CO (8 mL). [c]aldehyde (0.90 mmol).

图 2 氢酰基化反应中乙烯基吡啶的底物拓展[a]



[a]Reaction conditions: [HIBn^{OMe}Bn^{CN}][FeCl$_4$] (2 mol%), vinylpyridine (0.30 mmol), aldehyde (0.60 mmol), (CH$_3$)$_2$CO (6.0 mL), under N$_2$, r.t., 48 h, 390 nm LEDs, isolated yield.

反应机理:



[HIBn^{OMe}Bn^{CN}]$_2$[Fe(II)Cl$_4$]
催化剂中间体

参考文献:

[1] (a) Bhowmik, T.; Wang, Y.; Krawec, P. V. US 2013/0302497 A1[P]. 2013–11–14. (b) Ferdinand, M. J.; Potter, G. A. WO 93/23375 A1[P]. 1993–11–25.
[2] (a) Q. Y. Lv, K. Sun, B. Yu, et al. *Chin. Chem. Lett.* **2025**, *36*, 110579; (b) A. Ramos, J. J. Shepherd, D. B. C. Martin, et al. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 3404.

* 国家自然科学基金面上项目（21971183）资助

** 通讯联系人（sunhm@suda.edu.cn）

P13

钴金属主链高分子的精准合成

刘济增，曾凯雯，彭慧胜

聚合物分子工程国家重点实验室，纤维电子材料与器件研究院，复旦大学高分子科学系
上海市杨浦区淞沪路 2005 号 200438 24110440020@m.fudan.edu.cn

摘要 金属主链高分子是一类新型高分子材料，其主链完全由金属原子相互连接构成，初步展现出优异的电学、电化学及光学性能，有望形成全新的材料体系[1–5]。然而，现有体系在主链结构调控方面仍面临巨大挑战，尤其是在不同金属体系的长链结构可控构筑方面，严重制约了其结构设计与性能调控。在此，本论文通过聚(α-氨基萘啶)配体链结构设计，有效解决金属-金属键长匹配难题，并结合迭代聚合策略，实现链增长的精准调控，成功合成出一系列新型钴基金属主链高分子，链长最高可达 20 个钴原子（目前报道最长）。通过质谱、红外光谱及高分辨透射电子显微镜等手段对其结构进行了系统表征，结果表明该类材料具有优异且可调的电学、光学与磁学性能，有望为包括纤维电子器件在内的高性能光电器件发展提供重要材料支撑。

关键词 金属主链分子；萘啶；钴；金属-金属键

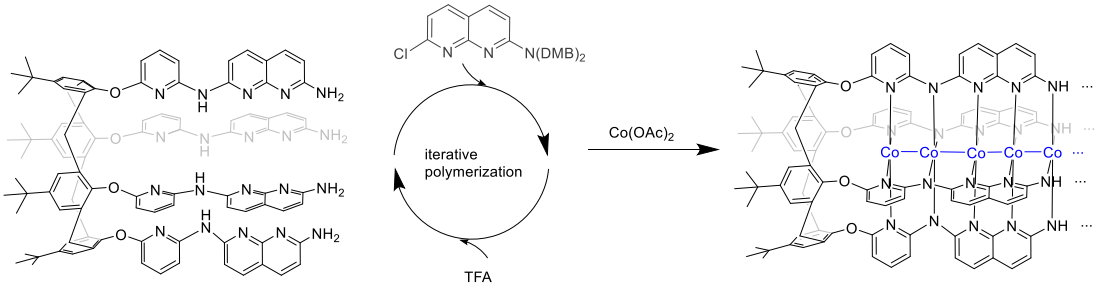


图 1：萘啶配体体系钴金属主链高分子的合成路线

参 考 文 献

[26] Zeng, K. W.; Peng, H. S. *Chin. J. Polym. Sci*. **2023**, *41*, 3.
[27] Zeng, K. W.; Yang, Y. B.; Xu, J. N.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, 2216060.
[28] Wang, N.; Zeng, K. W.; Peng, H.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, 63, e202403415.
[29] Zeng, K. W.; Liu, J. Z.; Wu, Z. J.; et al. *Adv. Mater.* **2025**, e09064.
[30] Zhang, Y. F.; Hao, S. Y.; Wu Y. R. Z.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2026**, 65, e21378.

P14

非金属催化双（不饱和烯酮）与硫单质合成含硫桥环衍生物

梁宸，杨镜奎*

中国科学院大学化学科学学院，北京 怀柔 101408

*Email: jkyang@ucas.ac.cn

摘要 含 C–S 键的结构单元广泛存在于天然产物、药物[31]及功能材料[32]中，非金属催化的 C–S 键构建因环境友好而具有重要研究价值[33]。其中，含硫桥环骨架虽常见于天然产物与药物中，但因环张力大、稳定性差，是有机合成化学领域的长期挑战。本文以双（不饱和烯酮）[34]与硫单质为原料，在非金属条件下实现了一系列含硫桥环化合物的高效合成，机理研究证实反应经历硫三阴离子自由基路径。该方法具有原料易得、操作简便、条件温和、底物适用范围广等优势，为含硫桥环化合物的合成提供了新策略。

关键词：C–S 键构建；含硫桥环化合物；非金属催化

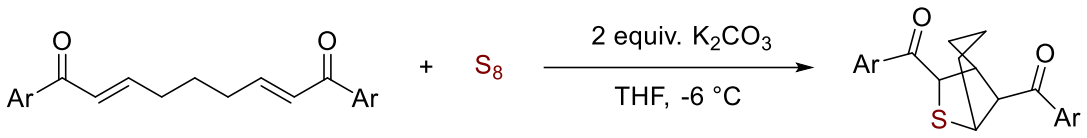


图 1：双（不饱和烯酮）与硫单质合成含硫桥环化合物

参 考 文 献

[31] Banerjee, M.; Poddar, A.; Mitra, G.; Surolia, A.; Owa, T.; Bhattacharyya, B. *J. Med. Chem.* **2005**, *48*, 547.
[32] Ito, H.; Watanabe, D.; Yamamoto, T.; Tsushima, N.; Muraoka,H.; Ogawa, S. *Chem. Lett.* **2013**, *42*, 646−648.
[33] S, Jin.; S.-J. Li.; X, Ma.; J, Su.; H, Chen.; Y, Lan.; Q, Song. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 881−888.
[34] L.-C. Wang.; Ana, L.; Agapiou, J.; Michael J. *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, *11*, 2402−2403

P15

嵌段型金属主链寡聚物的精准合成

吴徵婧，曾凯雯，彭慧胜

复旦大学 上海市杨浦区淞沪路 2005 号 200438 25110440038@m.fudan.edu.cn

摘要 纵观高分子 100 多年发展历程，其主链主要由碳、氮、氧等非金属原子构成，但从未报道过主链全部由金属构成的高分子。我们在国际上率先提出和创制了金属主链高分子，发现其具有不同寻常的优异电学、电化学和光学性能[1-5]，有望重塑高分子理论架构。但是，现有研究多局限于单一金属主链体系，在多金属嵌段构筑及其精准调控方面仍面临巨大挑战。在此，本论文提出一种可控的模块化构筑策略，该策略通过引入大位阻保护基实现反应位点的有效屏蔽，在构筑前段金属主链后，经可控脱保护激活反应位点，进而顺序构筑第二段金属主链，成功合成了一系列不同长度的镍-钴嵌段型金属主链寡聚物。结合质谱、球差校正扫描透射电子显微镜及 X 射线光电子能谱等手段对目标结构进行了系统表征，并发现其在近红外区域具有优异的光学性能。本研究为新型金属主链高分子的可控合成提供了新的思路。

关键词 金属主链高分子；嵌段结构；模块化构筑；镍-钴

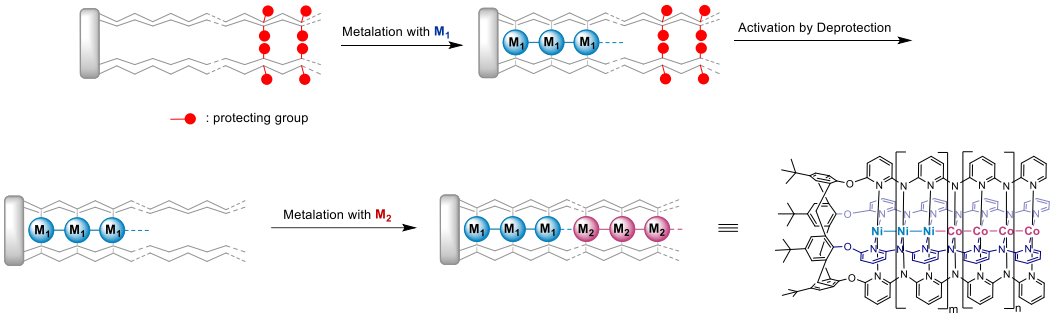


图 1：嵌段型金属主链高分子的模块化精准合成示意图。

参 考 文 献

[35] Zeng, K. W.; Peng, H. *Chin. J. Polym. Sci*. **2023**, *41*, 3.
[36] Wang, N.; Zeng, K. W.; Zheng, Y. Y.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2024**, *136*, e202403415.
[37] Xu, J. N.; Zeng, K. W.; Zhang, Y. F.; et al. *Chin. J. Polym. Sci*. **2024**, *42*, 1881.
[38] Zeng, K.; Yang, Y.; Xu, J.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2023**, *62*, e202216060.
[39] Wu, Y. R. Z.; Zhang, Y. F.; Zeng, K. W.; et al. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202502327.
[40] Zeng, K. W.; Liu, J. Z.; Wu, Z. J.; et al. *Adv. Mater.* **2025**, e09064.

P16

甾体天然产物 Aspersteroids A 和 B 的仿生合成

岑可，包嘉靖，王旭东，田海龙，汪昀，桂敬汉*

中国科学院上海有机化学研究所 上海市零陵路 345 号 200032

Email: guijh@sioc.ac.cn

摘要 Aspersteroid A 与 B 属于新型麦角甾烷型 18,22-环甾醇类天然产物，具有中等强度的免疫抑制和抗菌活性。相较于常规甾体，其分子骨架更为复杂，尤其体现于顺式取代的环戊烷 E 环以及 aspersteroid A 特有的芳香性 B 环结构，而整体较高的氧化态亦进一步增加了合成难度。我们最近以商业可得的麦角甾醇为起始原料，采用受生源合成假说启发的自由基接力环化策略，分别经 15 步和 14 步转化完成了目标分子的首次合成。关键步骤包括：Fe(II)介导的 C8 过氧碎裂反应，生成烷氧自由基并触发自由基接力环化，高效构筑 C18–C22 键；以及 Cp_2TiH 介导的环氧还原反应，以优异的非对映选择性构建 C22 手性中心。在后期发散合成阶段，其中一条路线借助 Schenck ene 反应/Schenck 重排串联过程引入关键的 C9 羟基，进而经数步转化获得 aspersteroid B；另一条路线则利用酸促进 anthrasteroid 重排反应构筑 aspersteroid A 独有的芳香性 B 环。该合成路线较为简洁，并具有一定可扩展性，为 18,22-环甾醇类衍生物的制备及生物活性研究奠定了方法基础。

关键词 Aspersteroids，18,22-环甾醇，仿生合成，自由基接力环化，Anthrasteroid 重排

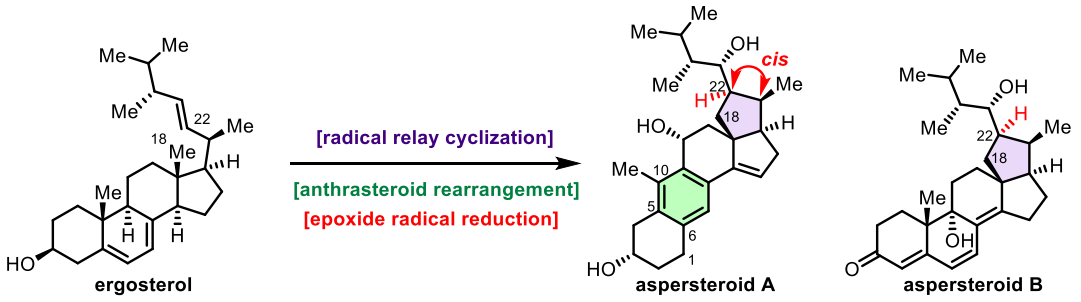


图 1：甾体天然产物 Aspersteroids A 与 B 的仿生合成

参 考 文 献

[1] Cen, K.; Bao, J.; Wang, X.; Tian, H.; Wang, Y.; Gui, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 6481.

P17

Engineered Polymeric Carbon Nitride for Photocatalytic Diverse Functionalization of Electronic-Rich Alkenes

Huiwen Yang, Kaiwen Li, Xu Han, Youqing Yang*

Engineered polymeric carbon nitride nanosheets with enlarged surface area and bandgap from vacancy enrichment act as metal-free photocatalysts.[1] They enable efficient arylsulfonylation, aminodifluoroalkylation and oxytrifluoromethylation of electron-rich alkenes under mild conditions with high yields. CNNs-3 shows excellent recyclability in flow reactors, promising great industrial potential.[2]

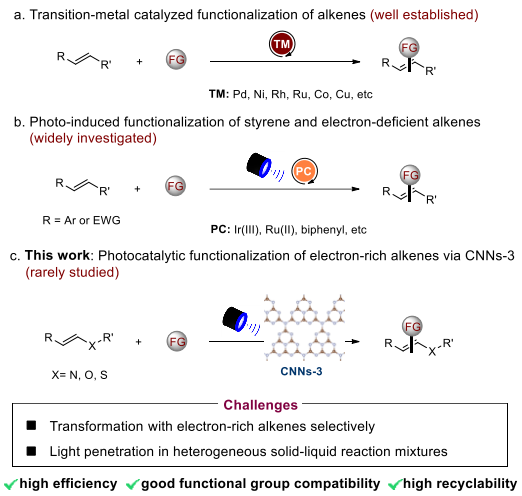


Figure 1:Background and this work.

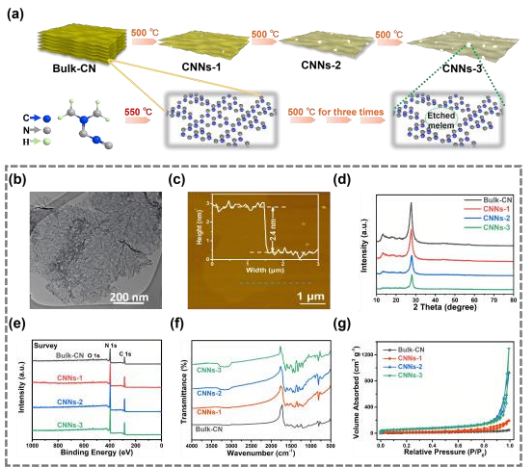


Figure 2:Catalyst preparation and Structural characterization.

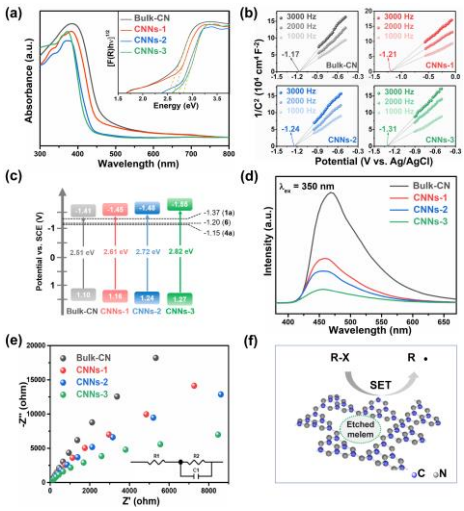
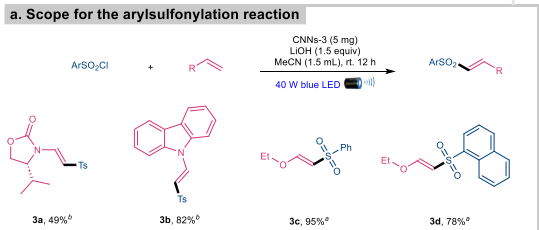
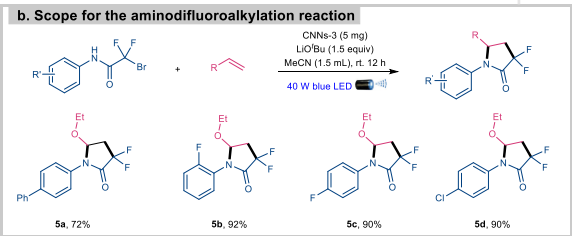


Figure 3:Optical properties and band structure of the catalyst.





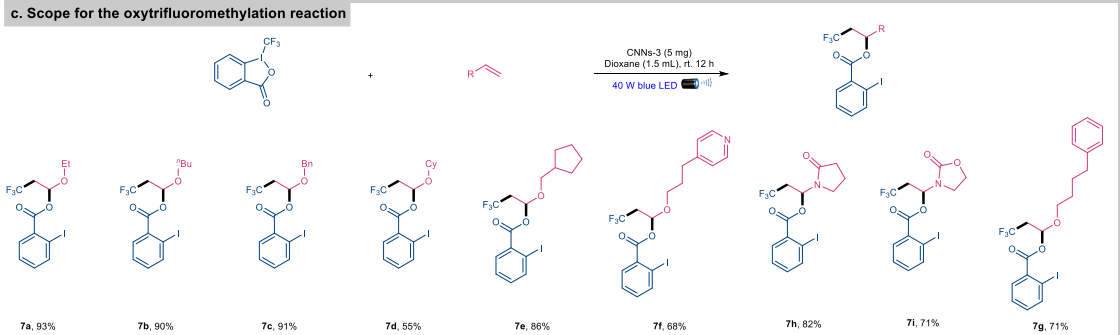


Figure 4 : Scope for the arylsulfonylation reaction.

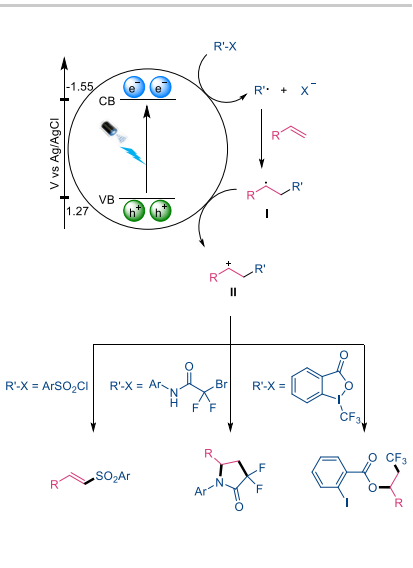


Figure 5: Mechanistic studies.

References

[1] a) K. Bischoff, Reproductive and Developmental Toxicology, 3rd Edition **2022**, 503-511; b) F. K. Kessler, Y. Zheng, D. Schwarz, C. Merschjann, W. Schnick, X. Wang, M. J. Bojdys, *Nat. Rev. Mater.* **2017**, 2, 17030.
[2] Y. Yang, J. Shi, C. Liu, Q. Liu, J. Yang, X. Tong, J. Lu, J. Wu, *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202417099.

P18

光/氮杂环卡宾协同作用下惰性 C-H 键的酰基化

高　凡, 闫晓宇*

中国人民大学化学与生命资源学院 北京市 10087 gaofan97@ruc.edu.cn

摘要　酮类化合物广泛存在于药物活性分子、农药、天然产物及功能材料中[1]。近年来，以氮杂环卡宾（NHC）为催化剂的酰基化策略逐渐兴起，尤其在光催化自由基化学的推动下，光/NHC 协同催化已成为该领域的研究热点之一[2]。基于我们在可见光催化和氮杂环卡宾化学的研究基础以及条件温和、操作简便的绿色合成理念，我们利用光/氮杂环卡宾协同作用实现惰性 C-H 键的间接酰基化。工作一：利用环丙烷化合物的易开环特性[3]，提出一种“去构化-重构化”新策略，在不依赖导向基、配体等条件下[4]，实现环丙烷α位 C–H 键的酰基化。该方法具备反应条件温和、操作简便、底物适应性广、官能团兼容性好等优势。工作二：首次提出通过能量转移（EnT）得到激发态噁唑啉吡啶中间体，利用其强还原性，在温和条件下实现吡啶 C3 位的选择性酰基化。该方法创新性实现了噁唑啉吡啶中间体 C3 位与稳定自由基的偶联，突破了噁唑啉吡啶中间体 C3 位仅能与亲电试剂或亲电性瞬态自由基偶联的局限[5]，为吡啶 C3 位官能团化提供了全新的反应模式。

关键词　氮杂环卡宾；光催化；酰基化

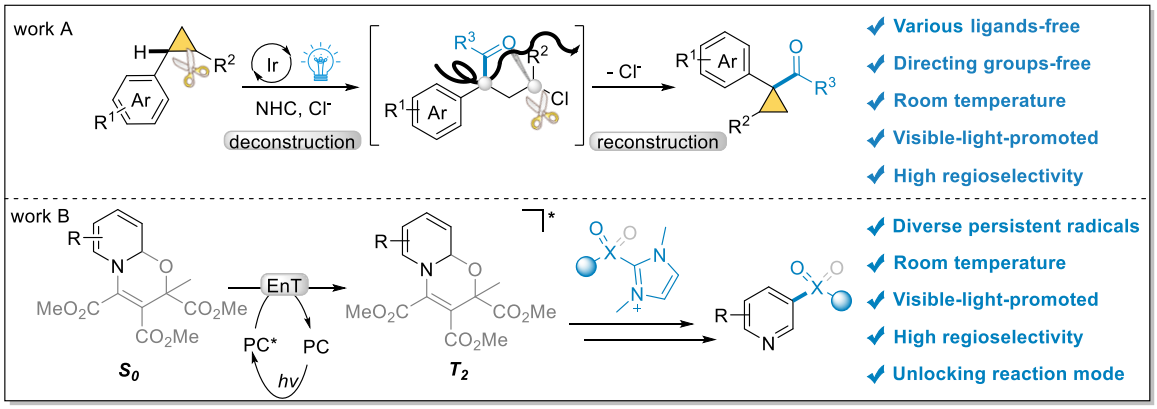


图 1：环丙烷的 α 位与吡啶间 C-H 键的酰基化

参 考 文 献

[1] a) Rodríguez, N.; Goossen, L. J. *Chem. Soc. Rev*. **2011**, *40*, 5030−5048; b) Cuquerella, M. C.; Lhiaubet-Vallet, V.; Cadet, J.; Miranda, M. A. *Acc. Chem. Res*. **2012**, *45*, 1558−1570.

[2] a) Liu, K.; Schwenzer, M.; Studer, A. *ACS Catal*. **2022**, *12*, 11984–11999; b) Bay, A. V.; Scheidt, K. A. *Trends Chem*. **2022**, *4*, 277–290; c) Liu, J.; Xing, X.-N.; Huang, J.-H.; Lu, L.-Q.; Xiao, W.-J. *Chem. Sci*. **2020**, *11*, 10605–10613; d) Wang, X.; Wu, S.; Yang, R.; Song, H.; Liu, Y.; Wang, Q. *Chem. Sci*. **2023**, *14*, 13367–13383.

[3] a) Augustin, A. U.; Werz, D. B. *Acc. Chem. Res.* **2021**, *54*, 1528–1541; b) Wang, M.-M.; Nguyen, T. V. T.; Waser, J.*Chem. Soc. Rev.* **2022**, *51*, 7344-7357; c) Ge, L.; Wang, D.-X.; Xing, R.; Ma, D.; Walsh, P. J.; Feng, C. *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 4367; d) Huang, H.; Luan, X.; Zuo, Z. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63*, e202401579.

[4] a) Shi, Y.; Gao, Q.; Xu, S. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*,10599–10604; b) Zhuang, Z.; Yu, J.-Q. *J. Am. Chem. Soc*. **2020**, *142*, 12015–12019; c) Rodrigalvarez, J.; Reeve, L. A.; Miró, J.; Gaunt, M. J. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *144*, 3939–3948; d) Gao, Q.; Xu, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202218025.

[5] a) Cao, H.; Cheng, Q.; Studer, A. *Science* **2022**, *378*, 779-785; b) Cao, H.; Bhattacharya, D.; Cheng, Q.; Studer, A. *J. Am. Chem. Soc*. **2023**, *145*, 15581-15588.; c) Yang, M.; Wang, M.; Zhang, H.; Qin, S.; Zaman, M.; Luo, J.; Zhan, S.; Wang, X.; Zhang, C.; Wang, S.; Gao, H.; Zhou, Z., Hashmi, A. S. K.; Yi, W.; Zeng, Z. *Chem. Catal.* **2025**, *5*, 101326; d) Balanna, K.; Studer, A. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 7485-7495; e) Bhattacharya, D.; Studer, A. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202423512.

P19

奇数链金属主链分子的合成与性能研究

沈佳怡，曾凯雯，彭慧胜

聚合物分子工程国家重点实验室，纤维电子材料与器件研究院，复旦大学高分子科学系 上海 200438
24110440028@m.fudan.edu.cn

摘要 金属主链高分子是一类主链完全由金属原子构成的新型高分子材料体系，凭借其独特的主链特征与电子结构，在功能高分子领域展现出重要发展潜力[1]。然而，现有基于 *C*$_4$-型外围稳定框架的配体体系在金属适配性方面仍存在显著局限，如难以满足具有 d^{10} 构型的 Cu(I)/Ag(I) 等金属中心对配体几何与空间环境的要求，从而制约了相关金属主链的构筑与延伸。在此，本论文以 1,8,13-三羟基三碟烯为构筑模版，结合聚 α-氨基萘啶外围稳定框架，设计并构建了一类新型 *C*$_3$-型配体体系。该配体可与 Cu(I)/Ag(I) 金属离子发生有效匹配，成功合成出一系列 Cu(I)/Ag(I) 金属主链高分子，合成出的 Cu(I) 金属主链分子为目前最长。本工作提出了面向 d^{10} 属的 *C*$_3$ 型配体设计策略，为设计合成新型金属主链高分子功能材料提供了新的设计范式。

关键词 金属主链；铜；金属配合物

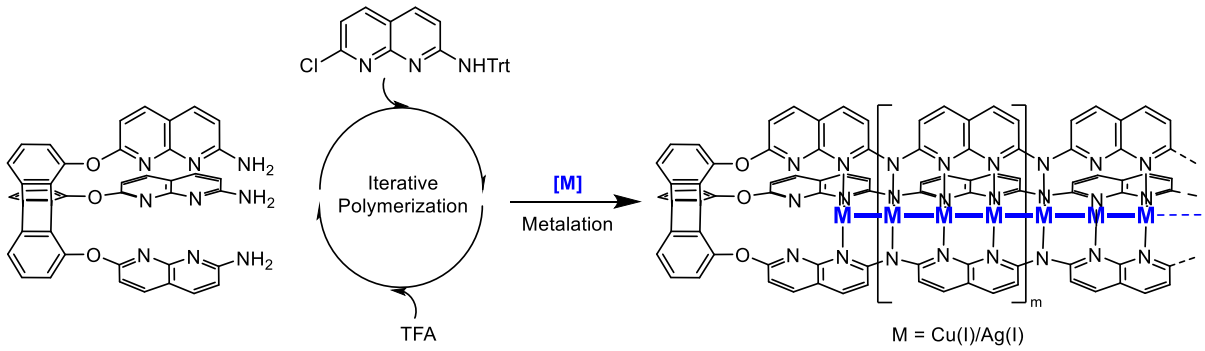


图 1：奇数链金属主链分子的结构设计与合成

参 考 文 献

[41] (a) Zeng, K.; Yang, Y.; Xu, J.; et al. Angew. Chem. Int. Ed. 2023, 62, e202216060.
(b) Wang, N.; Zeng, K.; Zhang, Y.; et al. Angew. Chem. Int. Ed. 2024, 63, e202403415.
(c) Zeng, K.; Liu, J.; Wu, Z.; et al. Adv. Mater. 2025, e09064.
(d) Wu, Y.; Zhang, Y.; Zeng, K.; et al. Angew. Chem. Int. Ed. 2025, 64, e202502327.
(e) Zhang, Y.; Hao, S.; Wu Y.; et al. Angew. Chem. Int. Ed. 2026, 65, e21378.

P20

镁基金属配体稳定的零价银-银键

徐天泽　李亚飞　朱从青　朱琴*

南京大学化学学院　南京 210023　zhuqin@nju.edu.cn

摘要　构筑金属-金属键一直是金属有机领域的研究热点之一。含金属-金属键的化合物在催化、材料等领域有巨大的潜在应用价值。同核金属键，例如镁-镁键[1]、铍-铍键[2]等已经有了广泛的研究。然而，IB 族金属之间的成键研究相对较少，目前仅有两例金-金键的报道[3,4]。最近，课题组基于 P-Mg-P 配体制备了一种新颖的镁-银金属簇，并在低温下用石墨钾还原，得到了含有零价银-银键的化合物。我们对该化合物进行了一系列反应性研究，发现该化合物是一种良好的两电子还原剂。

关键词　零价银　银-银键　小分子活化

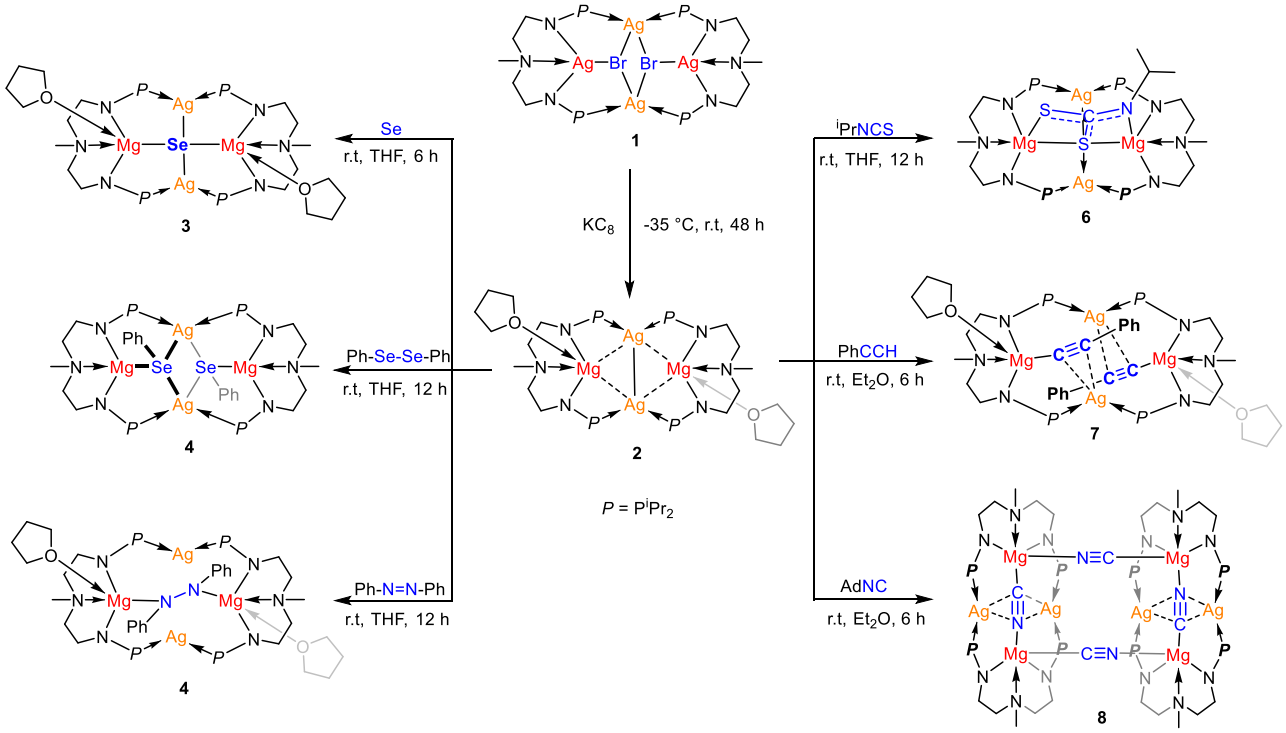


图 1　零价银-银键化合物的合成及反应性研究

参考文献：

[1] Resa, I.; Carmona, E.; Gutierrez-Puebla, E.; Monge, A. *Science* **2004**, *305,* 1136.
[2] Boronski, J. T.; Crumpton, A. E.; Wales, L. L.; Aldridge, S. *Science* **2023**, *380,* 1147.
[3] Weinberger, D. S.; Melaimi, M.; Moore, C. E.; Rheingold, A. L.; Frenking, G.; Jerabek, P.; Bertrand, G. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, *52,* 8964.
[4] Li, Y.; Xu, T.; Ji, X.; Zeng, J.; Xie, J.; Ma, J.; Zhu, C.; Zhu, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64,* e202509553.

P21

铀-钯簇促进的氮气逐步活化与催化转化

张天泽，朱从青*

南京大学化学学院 南京 210023 zcq@nju.edu.cn

摘要 多核锕系金属-金属簇在协同活化 N_2 方面极具潜力，但对多分子 N_2 的逐步活化仍具挑战[1]。近期，我们系统研究了氧或氮中心双层 N-P 配体稳定的 U-Pd 簇对 N_2 的逐步活化过程（图 1）。当配体中心为氧时，在 N_2 下逐步还原 U-Pd 簇得到单分子 N_2 裂解的产物；将中心原子换为氮，则实现了对两分子 N_2 逐步活化的结果。所有配合物均表现出催化 N_2 转化为 TMS_3N 的能力，其中配合物 **6** 的转化数（TON）达 38.28，为已知锕系催化剂中的最大值[2]。本工作不仅揭示了多核 U-Pd 簇的多电子转移能力，也突显了配体微调控在 N_2 活化中的关键作用。

关键词 氮气活化，铀，多核金属簇，多电子转移。

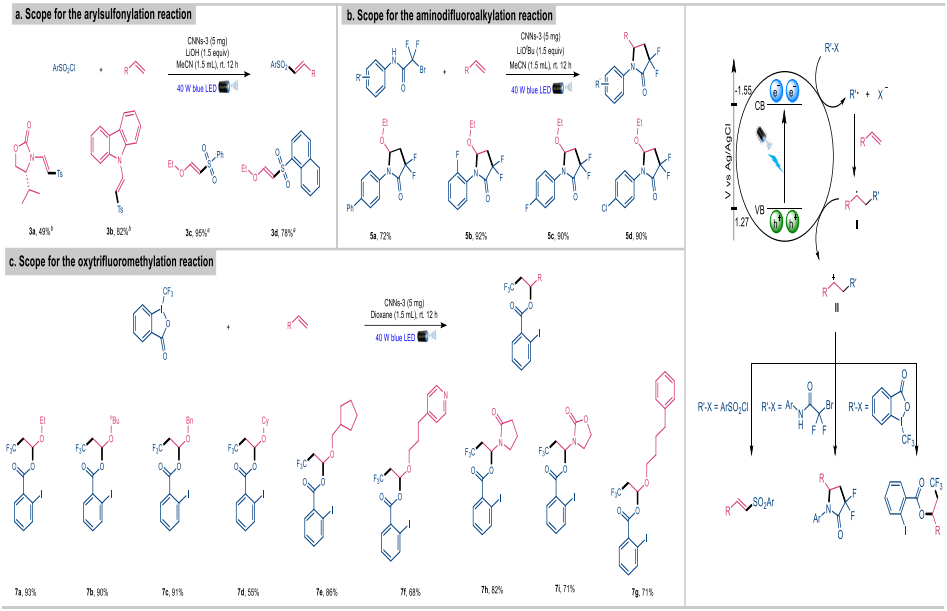


图 1：U-Pd 簇促进的 N_2 逐步活化

参 考 文 献

[42] Keener, M.; Fadaei-Tirani, F.; Mazzanti, M. *Chem. Sci.* **2022**, *13*, 8025.
[43] Sheng, W.; Rajeshkumar, T.; Zhao, Q.; Xie, J.; Maron, L.; Zhu, C. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 7203.

P22

基于柔性四吡啶配体构筑的钴金属-有机框架及吸附分离性能的研究

张纪烨，孙道峰*

中国石油大学（华东）材料科学与工程学院，山东青岛，中国，266580
E-mail：dfsun@upc.edu.cn

摘要 金属-有机框架（Metal-Organic Framework, MOF）材料因具有可视化的晶体结构、规则的孔道和高孔隙率等优点，近年来在多组分低碳烃混合物分离领域表现出独特的优势和巨大的应用前景。在此，我们通过水热法，以具有柔性的四吡啶 TPOM(四(4-吡啶氧基亚甲基)甲烷)和刚性的间苯二甲酸作为配体，与 Co^{2+}进行自组装，设计并合成了一种具有二维穿插结构的 MOF（TPOM-Co）。同时，对其进行了红外、X-射线单晶衍射、热重、PRXD 等一系列的测试表征分析。此外，分别测试了其在 273K 及 298K 下的 C_2H_2/CO_2 吸附性能，吸附等温线表明其对 C_2H_2（85.79 $cm^3 \cdot g^{-1}$，298 K）的吸附量明显高于 CO_2（62.08 $cm^3 \cdot g^{-1}$，298 K）,证明其对二者有较好的吸附分离能力。

关键词 金属-有机框架；吸附分离；低碳烃

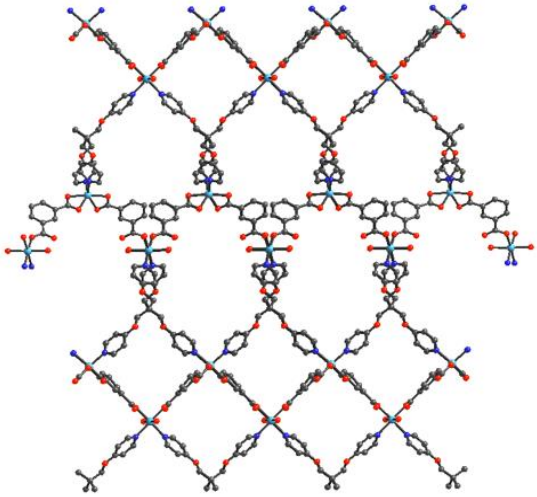


图 1：Molecular structure of TPOM-Co

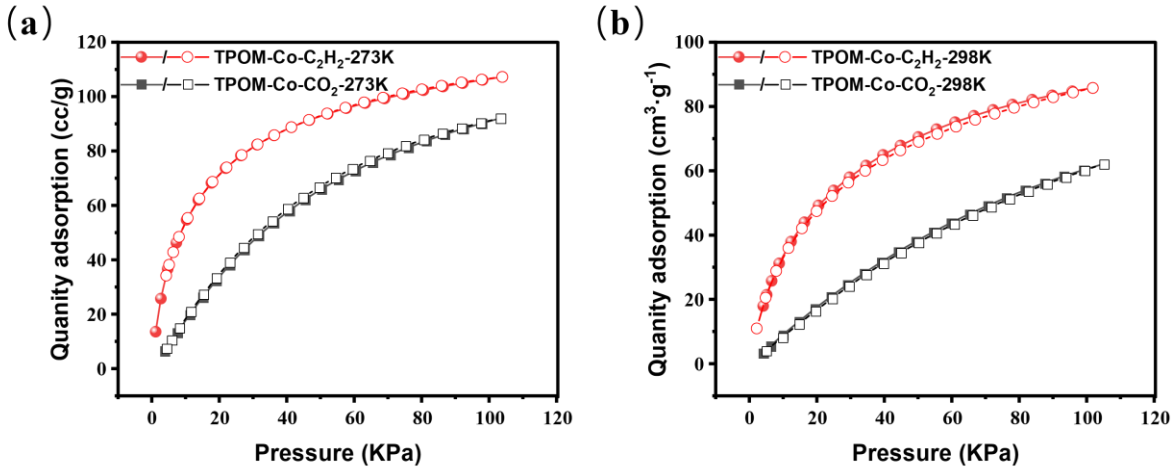


图 2：(a) The C_2H_2 and CO_2 sorption isotherms at 273 K; (b) The C_2H_2 and CO_2 sorption isotherms at 298 K

参 考 文 献

[44] Zhang, H.; Tang, J.; Yu, C.; Zhang, M.; Wang, J.; Duan, J. Chem. Sci 2025, 16, 11768-11800.
[45] Peng, J.; Liu, Z.; Yan, J.; Zhong, J.; Fu, C.; Yang, Y.; Duan, C.; Chen, X.; Lv, D.; Wang, X.; Xu, F.; Xiao, J. Chem. Eng. J. 2025, 519.
[46] Wang, X.; Liu, H.; Liu, G.; Chen, W.; Wang, R.; Fan, W.; Yuan, D.; Sun, D. Angew. Chem. Int. Ed. 2026.

P23

氟官能团修饰 MOF 的合成及吸附分离性能的研究

刘国卿 范卫东*

中国石油大学（华东）材料科学与工程学院 中国青岛 266580

* E-mail: wdfan@upc.edu.cn

摘要 基于等网状化学的孔隙工程策略，本文报道了一种基于 $Zn_4O(COO)_6$ SBU，与咪唑功能化配体 4,4′,4″-(1H-咪唑-2,4,5-三苯甲酸)（H_3L）自组装形成的双互穿 Zn-MOF，并通过在有机配体中引入氟基构建了同构的 Zn-MOF-F。通过 X-射线单晶衍射分析得出该系列化合物属于单斜晶系，$P2_1/n$ 空间群，每个 $Zn_4O(COO)_6$ SBU 连接六个有机配体，从而形成沿 a 轴具有大一维通道的 3,6 连接 rtl 网络。此外还对其进行 PXRD、氮气吸附测试和红外分析等表征，计算得氟修饰前后 MOF 的 BET 比表面积分别为 2851 $m^2\ g^{-1}$ 和 1737 $m^2\ g^{-1}$。此外，还测试了该配合物对乙炔/二氧化碳的吸附分离能力，证实 MOF 孔道经氟修饰后，可有效提高乙炔/二氧化碳的吸附选择性。

关键词 孔道调控；金属-有机框架；选择性分离

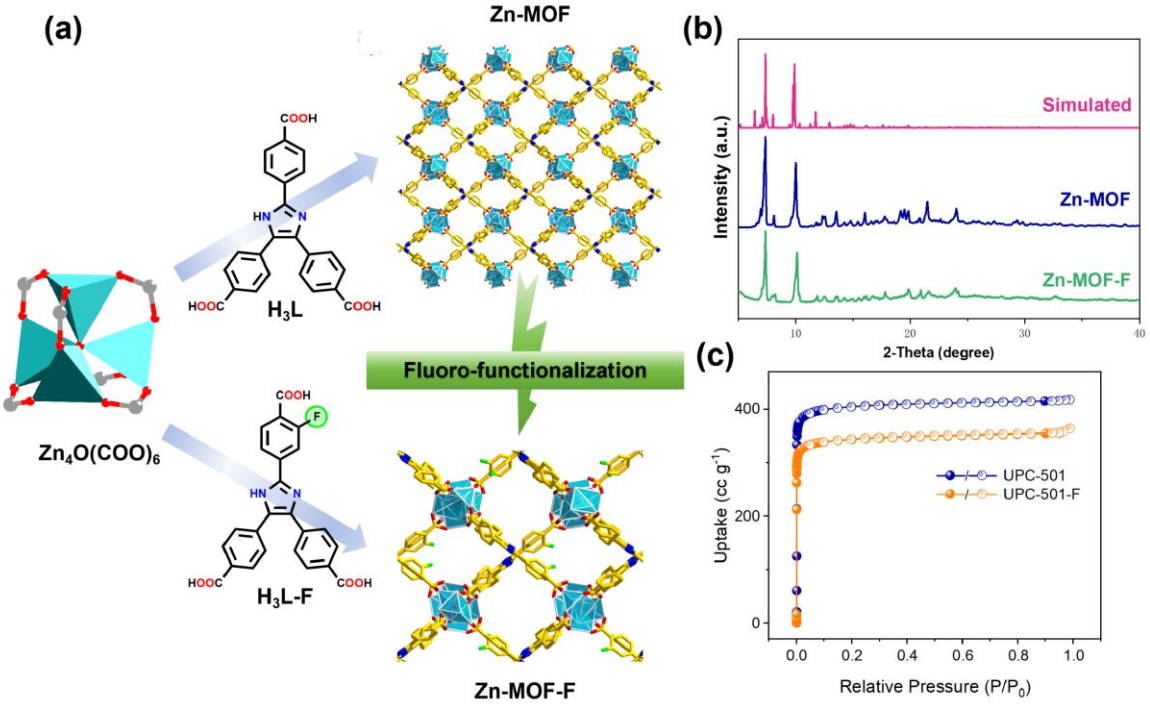


图 1:（a）由超四面体锌簇和 H_3L / H_3L-F 组装的等结构框架；UPC-501 和 UPC-501-F 的 PXRD（b）和在 77 K 温度下的氮气吸附等温线（c）

参 考 文 献

[1] Fan, W.; Wang, Y.; Kang, Z.; Sun, D. Acc. *Chem. Res*. 2025, 58, 1937-1950.
[2] Li, F.; Liu, C.; Yuan, D.; Dai, F.; Wang, R.; Wang, Z.; Lu, X.; Sun, D. *CCS Chem*. 2022, 4, 832.
[3] Yan, L.; Zheng, H.; Song, L.; Wei, Z.; Jiang, J.; Su, C. *ACS Appl. Mater. Interfaces*. 2024, 16, 6579.

P24

钴–铀–钴累积多重键的构筑及反应性研究

刘昕宇，朱从青*

南京大学化学学院 南京 210023 *zcq@nju.edu.cn

含有金属-金属键的化合物在合成、催化及材料等研究中占据重要地位，具有重要科学意义[1]。相对而言，锕系金属参与的金属-金属多重键的研究较少[2-3]。近期，我们以双层 N-P 配体稳定的含铀-钴双金属氯化物(**1**)为前体，通过石墨钾还原，成功合成了一例新型三核[Co-U-Co]化合物(**2**)，该化合物中 U-Co 间相互作用超越了累积三重键。在此基础上，进一步探究了该多重键化合物与异腈、炔烃等不饱和底物的反应性。本工作不仅拓展了累积多重键的理论边界，也为锕系金属-金属多重键的设计与构筑提供了全新的思路与实验依据。

关键词 锕系金属，金属-金属多重键，双层 N-P 配体

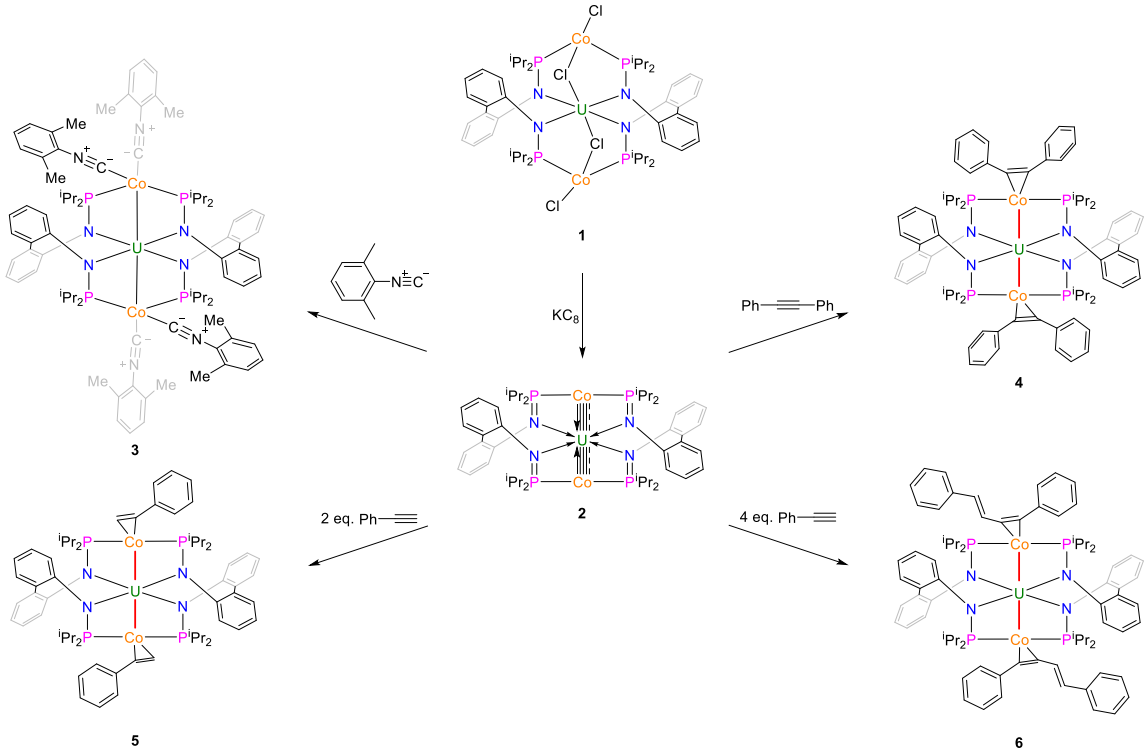


图 1：含 U-Co 金属多重键化合物的合成及反应性研究

参 考 文 献

[4] F. A. Cotton, N. F. Curtis, C. B. Harris, B. F. G. Johnson, S. J. Lippard, J. T. Mague, W. R. Robinson, J. S. Wood, *Science,* **1964**, *145*, 1305.
[5] G. Feng, M. Zhang, P. Wang, S. Wang, L. Maron, C. Zhu, *PNAS*, **2019**, *116*, 17654.
[6] P. Wang, I. Douair, Y. Zhao, S. Wang, J. Zhu, L. Maron and C. Zhu. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2021**, *60*, 473.

P25

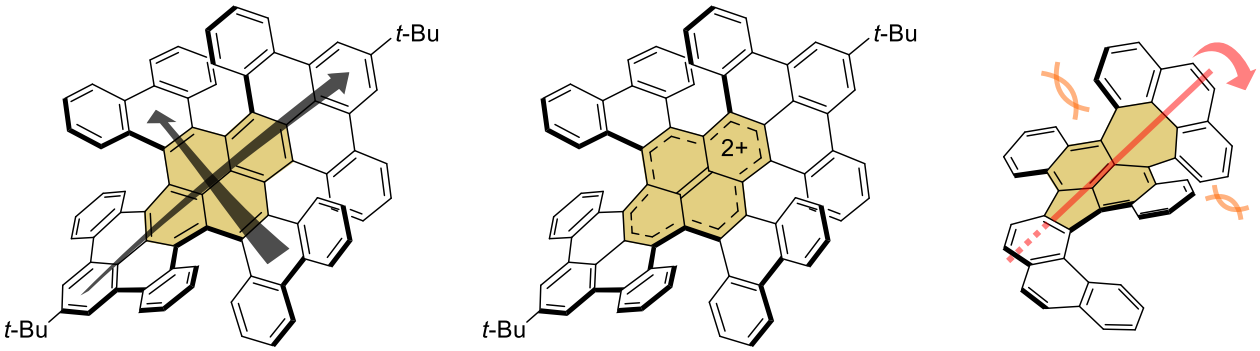
含扭曲核心的新型手性纳米碳的合成与性能研究

张智禹，董燕萍，张晓颖，徐振勋，朝鲁门*

内蒙古大学化学化工学院，呼和浩特市锡林郭勒南路 49 号，zhiyuzhang@mail.imu.edu.cn

摘要 近年来，手性分子碳因其独特的三维结构与光电性能受到广泛关注，其手性来源包括轴手性、螺旋及扭曲等因素。其中，扭曲构型对分子碳光电性质的调控机制仍不清晰。我们近期报道了一种扭曲纳米石墨烯，其由两个同向扭曲骨架正交分布于畸变茋核心周围，该核心被证实是手性与高发光的来源。在此基础上，我们进一步合成了含扭曲 acepleiadylene（APD），即茋的同分异构体的分子碳，并探究了极性核心扭曲后对其光电性质的影响。

关键词 扭曲，手性，茋核心，APD 核心



Double Twisted Nanographene — *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *63*, e202406927.

$|g_{CD}|$ = 0.021 at 1443 nm — *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 13875−13878.

Chirality Twisted — *To be submitted*

图 1：含扭曲核心的新型手性纳米碳分子及性质

参 考 文 献

[7] Dong, Y.; **Zhang, Z.**; Hashikawa, Y.; Meng, H. Bai, F.; Itami, K.; Chaolumen, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2024**, *63*, e202406927.
[8] **Zhang, Z.**; Hashikawa, Y.; Chaolumen, *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 13875−13878.
[9] **Zhang, Z.**; Xu, Z.; Zhang, A.; Bai, F.; Hashikawa, Y.; Chaolumen, *Chem. Commun.* **2025**, *61*, 11401–11404.

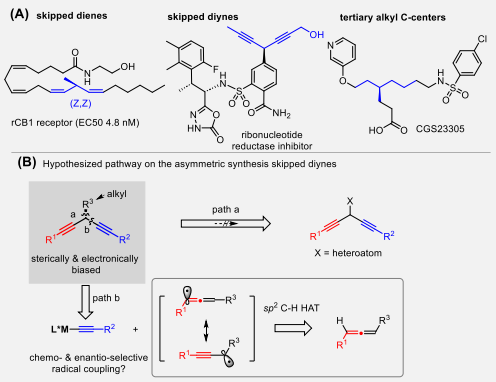
P26

Copper-Catalyzed Asymmetric Alkynylation of sp^2 Allenic C-H Bonds for the Synthesis of Skipped Diynes

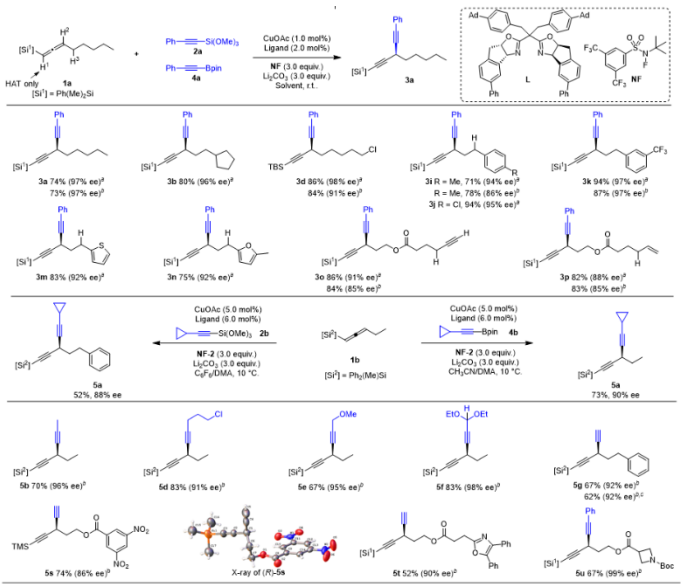
Ping Zhao(赵平)[a], Yunshun Deng(邓云顺)[b], Pinhong Chen(陈品红)[b], Guosheng Liu(刘国生)[ab]

[a] Chang-Kung Chuang Institute, East China Normal University, 3663 North Zhongshan Road, Shanghai 200062, China. [b] Shanghai Institute of Organic Chemistry, Chinese Academy of Sciences, 345 Lingling Road, Shanghai 200032, China. Email: gliu@mail.sioc.ac.cn

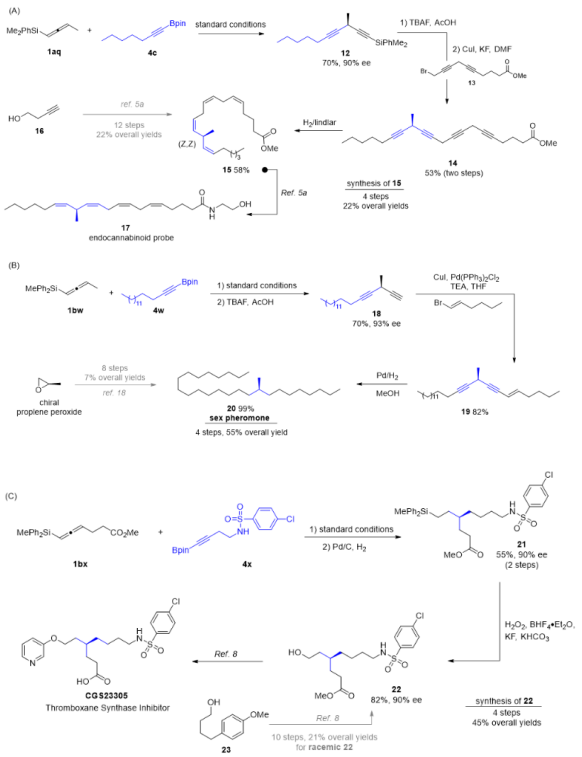
Abstrate: Herein, we established a copper-catalyzed asymmetric alkynylation of the sp^2 C-H bond of silyl-allenes, which presented as an efficient method for the synthesis of enantioenriched skipped diynes with excellent enantioselectivity. The reaction initiated by hydrogen atom abstraction of sp^2 allenic C–H bonds, in which the resonance forms of allenic and propargylic radicals was chemo- and enantioselectively trapped by chiral alkynyl-Cu(II) species to deliver a variety of skipped diynes. The method features a broad substrate scope and robust functional group tolerance, accommodating both alkynyl silanes and boronic esters. Moreover, the resulting skipped diynes serve as versatile key synthons for incorporating enantiomerically enriched enynes, alkynes, alkanes and its dervatives, which could be applied in the concise synthesis of several bioactive molecules.



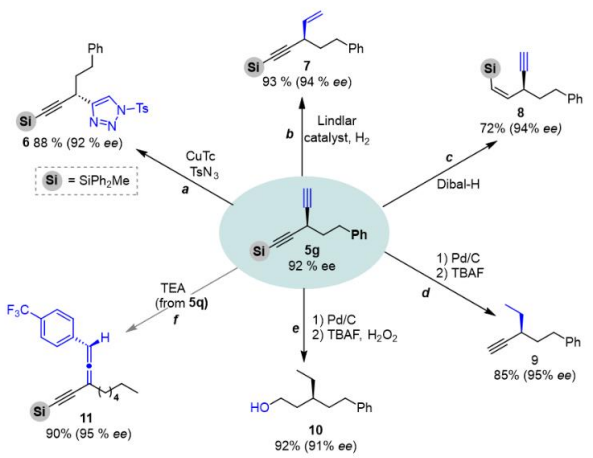
SUBTRATE SCOPE



SYNTHETIC APPLICATIONS



SYNTHETIC TRANSFROMATIONS



In summary, we have developed a copper-catalyzed asymmetric alkynylation of sp^2 C–H bonds in silyl-substituted allenes. This method provides efficient access to chiral skipped diynes in high yields with excellent enantioselectivities. The method features a broad substrate scope and robust functional group tolerance, accommodating both alkynyl silanes and boronic esters. Moreover, the resulting skipped diynes serve as versatile key synthons for incorporating enantiomerically enriched enynes, alkynes, alkanes, and their derivatives, which could be applied in the concise synthesis of several bioactive molecules.

P27

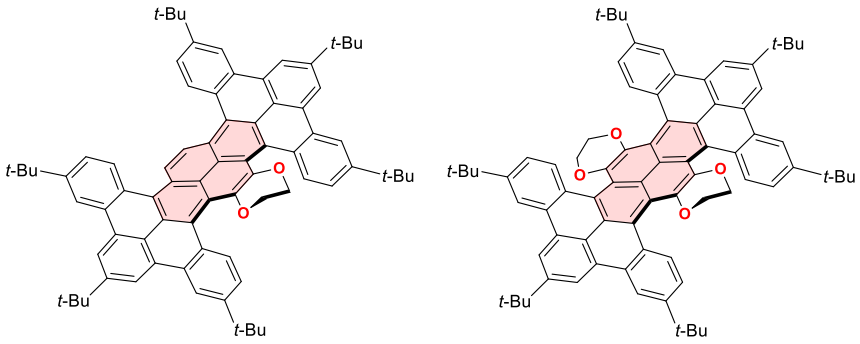
半脱保护诱导环化合成交替扭曲纳米石墨烯

苏日古嘎，徐振勋，张智禹，朝鲁门*

内蒙古大学化学化工学院，呼和浩特市锡林郭勒南路 49 号，surigugameng@mail.imu.edu.cn

摘要 扭曲纳米石墨烯因其几何结构和电子结构与传统平面及非平面纳米石墨烯存在本质差异而引起广泛关注。然而，其合成面临重大挑战，产物常以单向、交替或随机扭曲构象的可互变混合物形式存在，难以获得构象纯净的单一结构。针对这一问题，本文结合半脱保护诱导的合成策略，通过在芘核 K 区引入 1,4-二氧六环增强刚性，并利用 Friedel-Crafts 型环化机制参与 C-C 键形成，实现了单一交替扭曲构象纳米石墨烯的精准合成。

关键词 纳米石墨烯、红光发射、半脱保护、扭曲



Alternatively twisted NGs

Precis. Chem. **2025**, *3*, 289-294

图 1：交替扭曲的纳米石墨烯

参 考 文 献

[10] Xu, Z.; **Meng, S (共同一作).**; Zhang, Z.; Han, S.; Bai, F.; Dong, Y.; Hashikawa, Y.; Chaolumen, *Precis. Chem*. **2025**, *3*, 289–294.
[11] **Meng, S.**; Xu, Y.; Zhang, Z.; Han, S.; Hashikawa, Y.; Chaolumen, *Org. Lett.* **2025**, *27*, 8365–8369.

P28

水稳定内盐硼试剂的核药应用及机理研究

李毅，吕提奕，张力*

苏州大学，江苏省苏州市仁爱路 199 号，215123

E-mail: li.zhang@suda.edu.cn

摘要 水稳定吡啶硼内盐试剂解决了传统有机硼易水解的共性难题，在偶联合成与分子成像领域具有重要应用价值[1]。本报告首先将其拓展至 PET 领域，开发了一步合成、结构多样、水相稳定的三氟硼酸盐试剂库，通过简便的 ^{18}F–^{19}F 同位素交换高效构建含吡啶鎓 [^{18}F] BF_3 的 PET 示踪剂，为核药后期放射性氟化提供了通用新方法[2]。其次基于该内盐骨架，提出选择性脱氯偶联衍生策略：通过氯代内盐（Cl–PyH–BF_3）与（杂）芳基三氟硼酸钾选择性偶联，实现高度官能团化内盐的模块化制备；机理研究表明，内盐阳离子与钯中心的库仑斥力是抑制 C–B 键转金属化、稳定 BF_3基团的关键，该策略极大拓展了杂芳基偶联的化学空间。

关键词 有机硼试剂；水稳定；PET 示踪剂；脱氯官能团化；后期官能团化

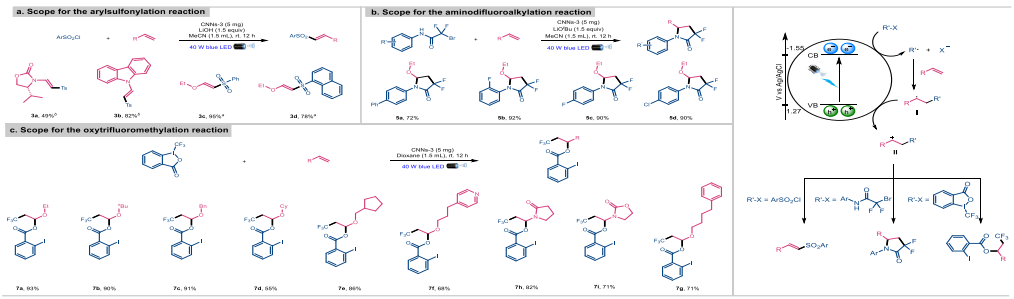


图 1：基于内盐硼试剂的 PET 示踪剂模块化合成

参 考 文 献

[1] Lloyd-Jones, G. C.* *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 7431; *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 9145; Gabbaï, F. P.* *Chem. Commun.* **2015**, *51*, 12439; *Chem. Soc. Rev.* **2016**, *45*, 954; *RSC Adv.* **2016**, *6*, 23126; Liu, Z.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202413249; Zhang, L.* *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202500315.

[2] Zhang, L.* *ACS Cent. Sci*. **2026**, submitted.

P29

取代杂芳基硼试剂助力联杂芳环合成

陈雨，李伟，吕提奕，姚皓哲，张力*

苏州大学材料与化学化工学部 215123 20254009011@stu.suda.edu.cn

摘要 联杂芳环是众多药物分子、金属催化剂配体及功能性材料中的关键结构单元。然而，功能化联杂芳环的合成一直是交叉偶联化学领域的长期难题：杂芳基亲核试剂易在交叉偶联反应条件下发生分解，同时杂芳烃的配位作用还会引发催化剂失活[1]。有机硼试剂相较于其他亲核试剂，具有稳定性高、毒性低、反应活性优良等显著优势，但杂芳基硼酸稳定性极差[2]，目前尚未有采用有机硼试剂合成官能化联杂芳环化合物的通用策略。在此，我们报道了首个利用官能化有机硼试剂合成官能化联杂芳环的通用策略。通过对卤代两性离子杂芳基硼试剂进行衍生化[3]，实现了官能化杂芳基硼试剂的模块化制备，并将其进一步应用于交叉偶联反应，为联杂芳环的高效合成提供了普适性新方法。

关键词 联杂芳环 有机硼试剂 交叉偶联反应 后期官能化

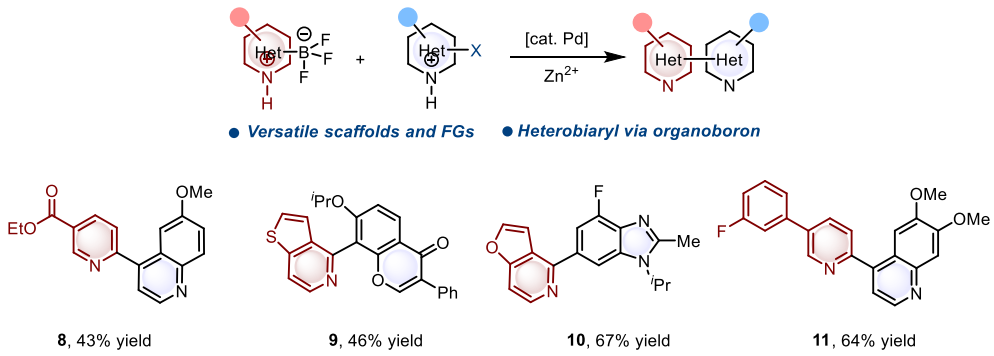


图 1：联杂芳环的合成及其在药物分子片段偶联中的应用

参 考 文 献

[12] Reichert, E. C.; Feng, K.; Sather, A. C.; Buchwald, S. L. *J. Am. Chem. Soc.* **2023,** *145*, 3323–3329.
[13] Cox, P. A.; Leach, A. G.; Campbell, A. D.; Lloyd-Jones, G. C. *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, *138*, 9145–9157.
[14] Li, W.; Chen, Y.; Yuan, R.; Jia, X.; Yao, Y.; Zhang, L. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2025**, *64*, e202500315.

P30

开壳层中间体参与的苯环还原去芳构化

李萌 谢剑波

西北农林科技大学化学与药学院 陕西杨凌 712100 jianbo_xie@nwafu.edu.cn

摘要 过去十年中，涉及开壳层中间体的苯环还原去芳构化研究取得了变革性进展：传统条件得到了优化，电化学还原、光催化还原以及自由基诱导策略等新路径相继被开创。这些发现促使人们有必要对反应机理进行系统性的重新审视。本论文旨在总结并分析该领域现有的反应机理，指出现阶段的研究挑战，并展望未来潜在的发展方向。

关键词 开壳层中间体；苯环；还原去芳构化

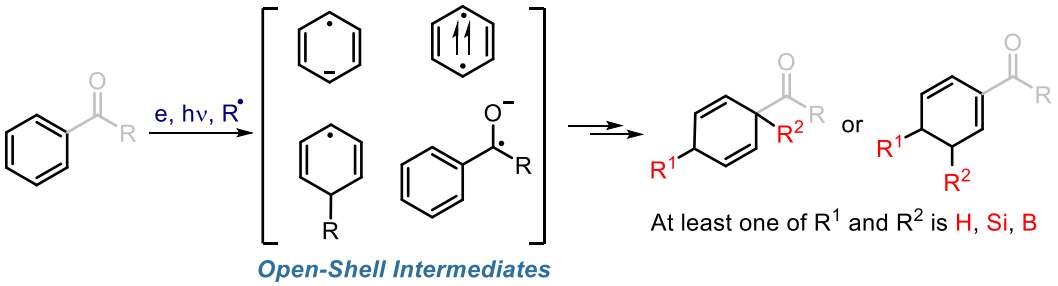


图 1：苯环经开壳层中间体的还原去芳构化

参 考 文 献

[15] Li, N.-N.; Li, M.; Gao, J.-N.; Zhang, Z.; Xie, J.-B. *J. Org. Chem*. **2022**, *87*, 10876−1088.
[16] Li, M.; Huo, S.-Y.; Zhang, H.-R.; Liu, Z.-Y.; Xie, J.-B. *J. Org. Chem*. **2026**, *91*, 38−62.

P31

重排甾体天然产物 Swinhoeisterols A–C 的发散式全合成

黄柑霖，桂敬汉

中国科学院上海有机化学研究所生命过程小分子调控全国重点实验室
上海市徐汇区零陵路 345 号　200032

摘要　Swinhoeisterols A–C 是从隋氏蒂壳海绵分离得到的重排甾体[1,2]，对组蛋白乙酰转移酶(h)p300 具有抑制作用，因而呈现出抗肿瘤活性。本工作以 Negishi/Heck 串联环化反应、Baran 烯烃还原偶联反应为关键步骤完成了重排甾体 swinhoeisterols A–C 的发散式全合成[3]。我们从 Wieland-Miescher 酮出发制备了 α-氯代不饱和酮，通过二噻烷的共轭加成正确地引入了 7 位手性中心；随后发展了一种钯催化的 Negishi/Heck 串联环化反应，利用大位阻硅基避免钯氢物种插入引起的双键迁移过程，一步完成天然产物 C 环的构建；采用 Baran 烯烃还原偶联反应完成了天然产物七元环和三个连续手性中心（包括一个季碳手性中心）的构建，通过筛选自由基受体和催化剂解决了反应的立体化学问题；最后，接入侧链，再经 Grieco-Sharpless 消除及臭氧环氧化等反应实现了 swinhoeisterols A–C 三个天然产物的合成。

关键词　天然产物合成，重排甾体，串联环化反应，烯烃还原偶联

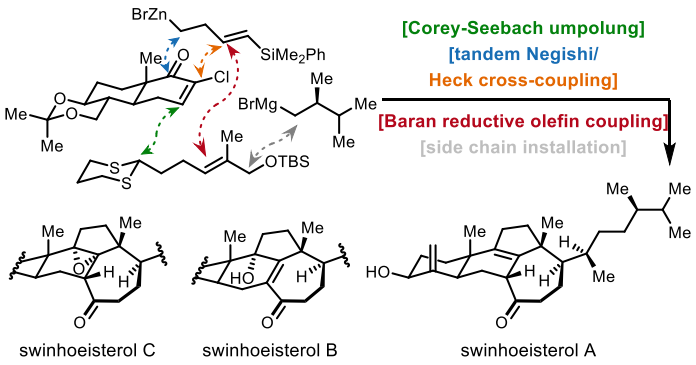


图 1：Swinhoeisterols A–C 的合成

参 考 文 献

[1] Gong, J.; Sun, P.; Jiang, N.; Riccio, R.; Lauro, G.; Bifulco, G.; Li, T.-J.; Gerwick, W. H.; Zhang, W.* *Org. Lett.* **2014**, *16*, 2224.

[2] Li, J.; Tang, H.; Kurtán, T.; Mándi, A.; Zhuang C.-L.; Su, L.; Zheng, G.-L.*; Zhang, W.* *J. Nat. Prod.* **2018**, *81*, 1645.

[3] Huang, G.; Zhang, X.; Gu, Y.; Gui, J.* *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 20239.

P32

二硫/ *N,S*-缩烯酮的二氟烷基化反应及其应用研究

张丹丹 孙龙 任宝平 李亦菲 刘群 潘玲*

东北师范大学 吉林省长春市人民大街 5268 号 130024 *panl948@nenu.edu.cn*

摘要 将二氟烷基引入有机分子可有效改善分子的药物代谢活性等，其相关合成方法在药物和材料研发等领域备受关注[1]。二氟烷基化合物的高效、高选择性合成一直是具有挑战性的课题[2]。极化烯烃二硫缩烯酮反应模式丰富[3]，可作为多碳合成子构建复杂碳杂环骨架结构[4]。本课题组长期致力于二硫缩烯酮的合成方法学探索，发展了一系列官能团化策略[5]。本研究以二硫、*N, S*-缩烯酮为研究对象，以廉价易得的二氟甲基亚磺酸钠为氟源，尝试了可见光诱导下的二氟甲基化反应及其进一步应用。实验结果表明，在蓝光和铱光敏剂的作用下，顺利地得到了二氟甲基化产物，并将其应用于与炔的［3+2］环合反应的研究中，得到了多取代噻吩等重要杂环化合物。

关键词 二氟烷基化 可见光诱导 二硫缩烯酮 *N,S*-缩烯酮

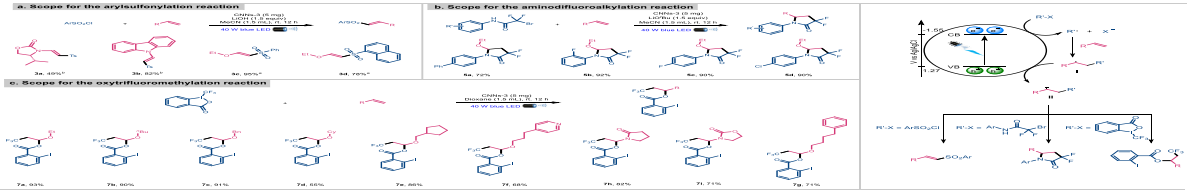


图 1：二硫/ *N,S*-缩烯酮的二氟烷基化反应及其应用

参 考 文 献

[17] Zafrani, Y.; Sod-Moriah, G.; Yeffet, D.; Berliner, A.; Amir, D.; Marciano, D.; Elias, S.; Katalan, S.; Ashkenazi, N.; Madmon, M.; Gershonov, E.; Saphier, S. *J. Med. Chem.* 2019, **62**, 5628–5637.
[18] Kim, S.; Kim, H. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 6826.
[19] Pan, L.; Bi, X.; Liu, Q. *Chem. Soc. Rev.* **2013,** *42*, 1251–1286.
[20] Zheng, B.; Li, X.; Song, Y.; Meng, S.; Li, Y.; Liu, Q.; Pan, L. *Org. Lett.* **2021**, *23*, 3453.
[21] Ren, B.; Sun, L.; Zhi, J.; Liu, Q.; Li, Y.; Pan, L. *Org.Chem.Front.* **2026,** *13,* 1232–1238.
[22] 吉林省教育厅博士研究生科研创新能力提升专项 (JJKH20250313BS)；东北师范大学研究生教学综合改革项目 (131007655)

P33

Ball milling-promoted nickel-catalyzed reductive olefination of ketones with aryl halides

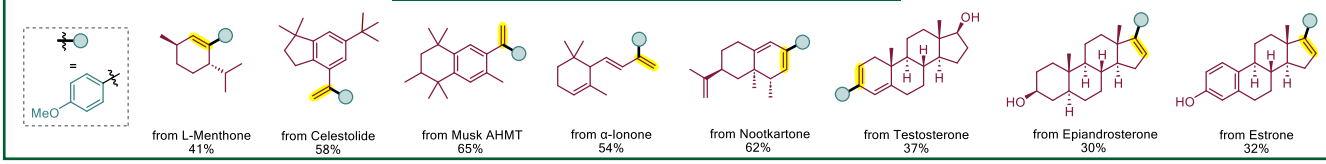
NNU · 南京师范大学
NANJING NORMAL UNIVERSITY

Bing Yang, Bingnan Du*
School of Food Science and Pharmaceutical Engineering, Nanjing Normal University

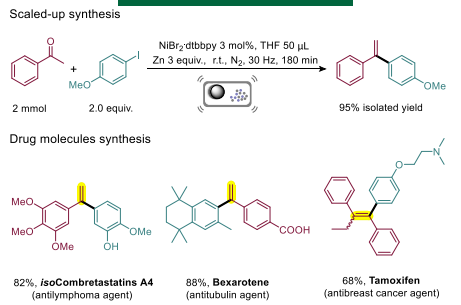
Abstract

Aryl-substituted olefins are valuable structural motifs in pharmaceuticals and functional materials, yet the direct pathway for ketones olefination with aryl halides to achieve it remains challenging. Herein, we report an unprecedented mechanochemical-enabled ketone olefination with aryl halides *via* nickel catalysis. This protocol features mild reaction conditions, broad substrate scope, and excellent functional group compatibility, with its practical value demonstrated by the successful synthesis of diverse drug molecules. Mechanistic studies, including component analyses, control experiments, and density functional theory (DFT) calculations, give insight into the catalytic cycle and support the multiple roles of "zinc" in the catalytic cycle: (i) reductant, (ii) activator of the carbonyl group, (iii) promoter of C–O *σ*-bond cleavage. Furthermore, comparative experiments reveal that more effective ketone activation in mechano-condition is crucial for realizing this transformation.

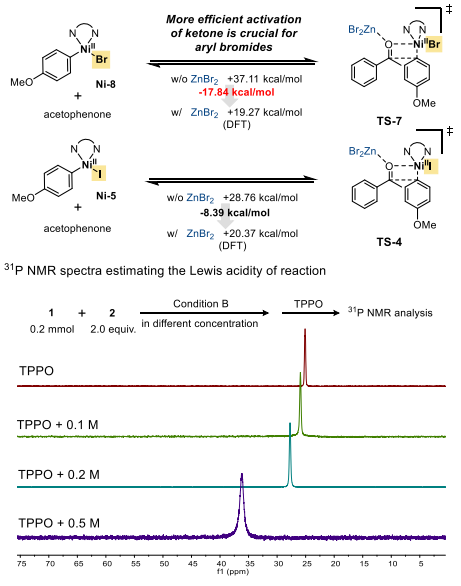
Modification of drug molecules and natural products



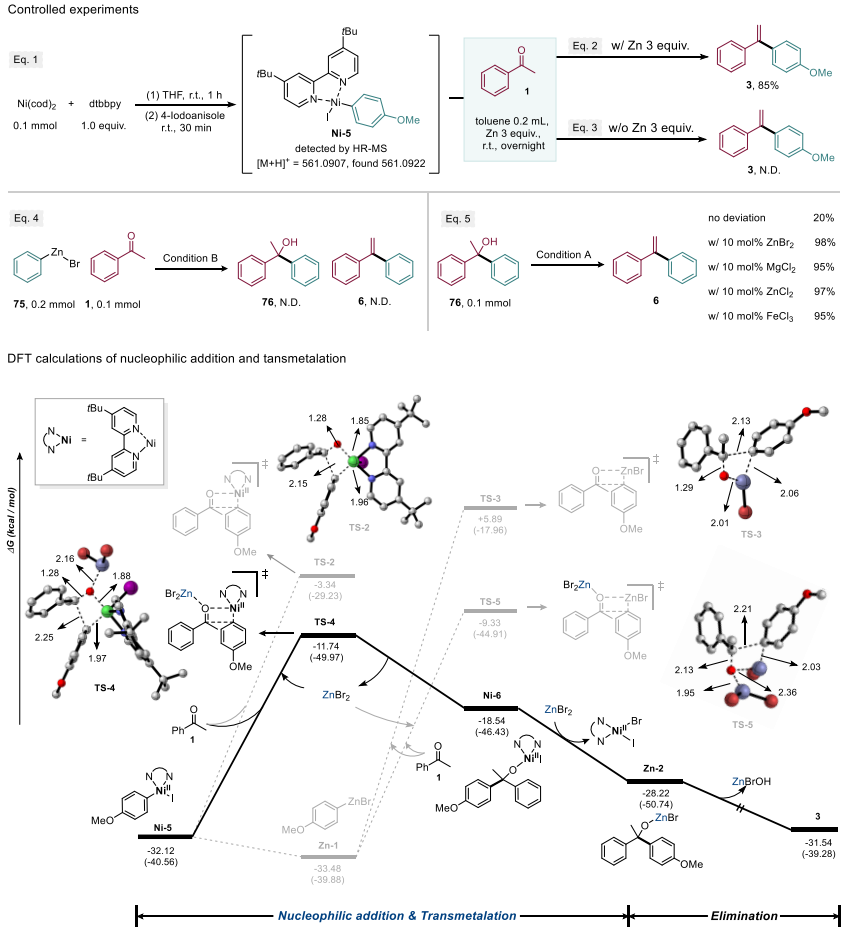
Synthetic applications



Comparative experiments



Mechanistic studies



P34

镍氢介导硝基芳烃选择性氢化还原合成苯胺

王雨寒　李思达　张范军*

曲阜师范大学化学与化工学院　山东曲阜 73165　zfjhx@qfnu.edu.cn

摘要　硝基化合物的催化氢化是制备伯胺及其衍生物的重要途径，但现有均相催化体系大多依赖贵金属，且反应机理尚不明确，廉价金属催化的相关研究仍有局限[1-4]。本研究设计合成了四齿 N_2P_2 配体稳定的镍配合物**[N_2P_2Ni(II)]**，并用于催化以氨硼烷($H_3N{\cdot}BH_3$)为氢源的硝基芳烃氢化还原反应，高效合成芳基伯胺。该催化体系反应条件温和，对卤素、氰基、酯基及酰胺等多种官能团均表现出良好兼容性，并适用于克级规模反应。通过**[N_2P_2Ni(II)]**和氨硼烷的当量反应，我们成功分离得到 Ni^{II}–H 物种(**[N_2P_2Ni-H]**BF_4)，并利用核磁(^1H、^{31}P)、红外光谱及 X-射线单晶衍射对其结构进行了表征。该 Ni^{II}–H 配合物表现出与**[N_2P_2Ni(II)]**相似的催化活性，表明其可能为反应真正的催化活性物种。机理实验表明，亚硝基苯和苯基羟胺为氢化反应的可能中间体。基于上述结果，我们推测**[N_2P_2Ni(II)]**催化硝基芳烃转移氢化主要经历直接氢化路径。本工作为揭示镍配合物催化硝基化合物还原的作用机制提供了重要实验依据。

关键词　金属镍氢；硝基芳烃；伯胺；转移氢化

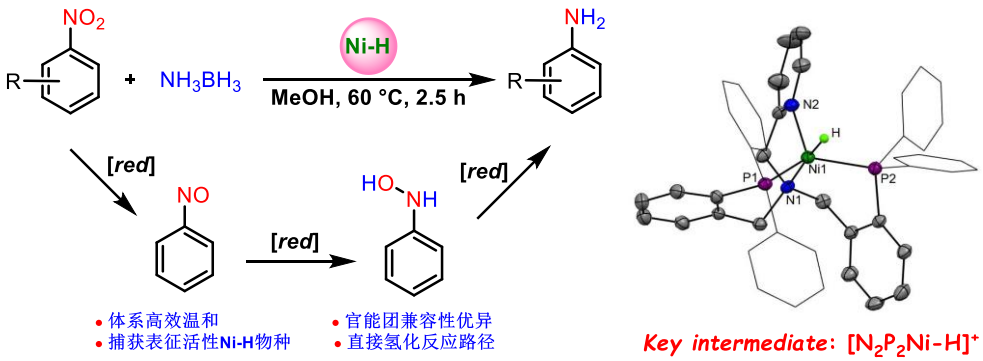


图 1：Ni-H 介导硝基化合物转移氢化

参 考 文 献

[23] Orlandi, M.; Brenna, D.; Harms, R.; Jost, S.; Benaglia, M. *Org. Process Res. Dev.* **2018**, *22*, 430.
[24] Xu, M.; Wang, Y.; Zhou, Y.; Yao, Z.-J. *J. Organomet. Chem.* **2022**, *959*, 122187.
[25] Dewangan, C.; Kumawat, S.; Bhatt, T.; Natte, K.; *Chem. Commun.* **2023**, *59*, 14709.
[26] Kumar, P.; Tom, M.; Grange, R.; Esau, D.; Miller, P.; Jerkiewicz, G.; Evans, P. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, doi.org/10.1021/jacs.5c19584.

P35

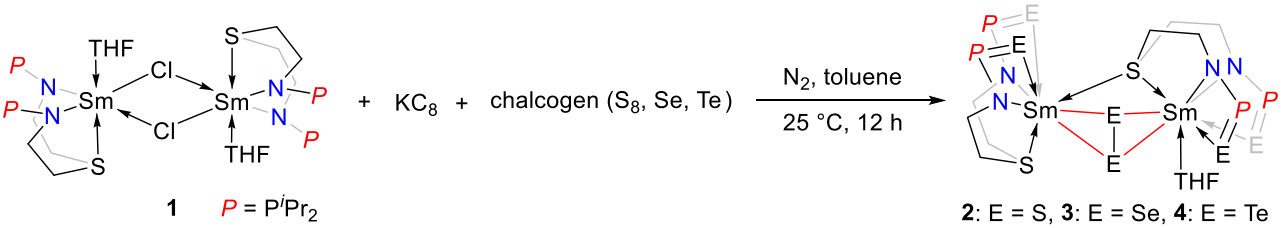
基于 N-P 配体的钐–重氧族元素键的构筑

李凯，张海霞，朱从青*

南京大学，化学学院，南京，210023，*Email: zcq@nju.edu.cn

摘要 根据软硬酸碱理论，稀土金属离子属于硬酸，易于氧（硬碱）形成稳定化学键。但对于原子半径更大、电负性较低、电子云更弥散的重氧族元素（硫、硒、碲）而言，其与稀土金属离子成键较为困难，这主要是由于二者之间的软/硬不匹配所致[1]。首例关于钐-重氧族元素键的报道要追溯到 1994 年，Evans 课题组利用$(C_5Me_5)_2Sm^{II}(THF)_2$ 分别与 S_8、Se 或 Te 反应，利用 Sm^{II} 的还原性实现 Sm-S、Sm-Se 和 Sm-Te 键的构筑[2]。尽管该领域发现较早，但迄今关于稀土金属-重氧族元素键的报道仍较少。在本工作中，作者设计合成硫杂双阴离子型 N-P 配体，并通过盐消除反应合成钐配合物 **1**，其中配体中硫原子的配位作用对稳定配合物 **1** 至关重要。之后，通过一锅还原法，在 KC_8 还原配合物 **1** 的过程中原位加入硫粉、硒或碲，分别合成 E_2^{2-} (E = S, Se, Te)基团侧配位的钐配合物 **2-4**，实现钐-重氧族元素（硫、硒、碲）键的构筑。该工作拓宽了此类化学键的种类，并为其性质研究奠定基础。

关键词 氮-磷配体；钐配合物；钐-硫键；钐-硒键；钐-碲键



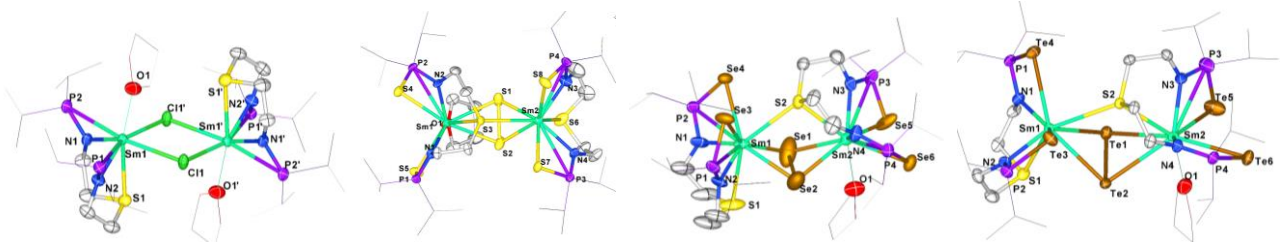


图 1：钐-重氧族元素键的构筑示意图

参 考 文 献

[1] Ding, Y. S. Jiang, X. L.; Li, L.; Xu, C. Q.; Li, J.; Zheng, Z. P. *Nat. Synth.* **2024**, *3*, 655-661.
[2] Evans, W. J.; Rabe, G. W.; Ziller, J. W.; Doedens, R. J. *Inorg. Chem.* **1994**, *33*, 2719-2726.

P36

光氧化还原催化实现的基于芳基 DBT 盐的硝化反应以及 ^{15}N 标记

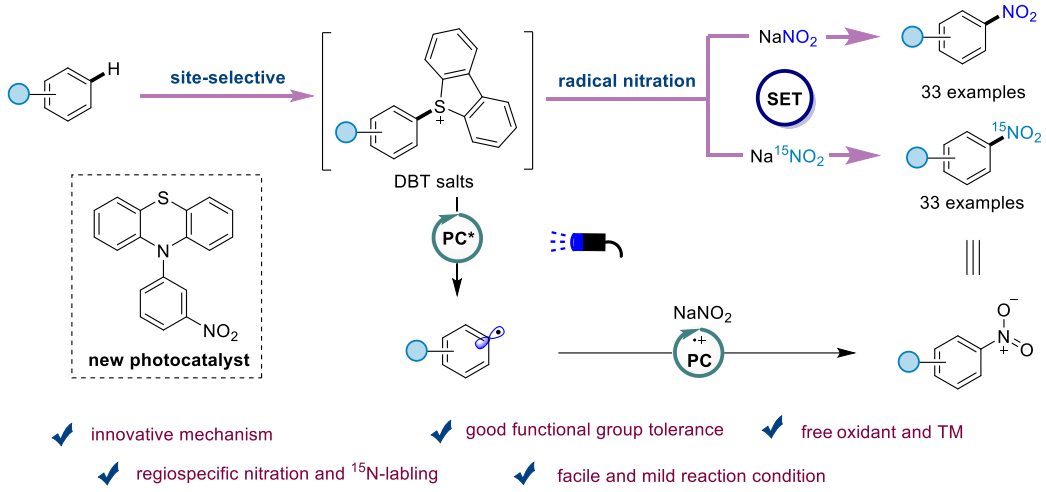
李晴[a]，倪艳[a]，曾雯[a]，周超*[a]，顾振华*[b]，隋先伟*[a]

[a]淮北师范大学精准与绿色合成化学教育部重点实验室，安徽省淮北市东山路 100 号，235000，suixw@chnu.edu.cn

b 中国科学技术大学，安徽省合肥市金寨路 96 号，230026，zhgu@ustc.edu.cn

Nitro groups are core structures across diverse disciplines, however, a photo-redox catalyzed regiospecific aromatic nitration is unexplored. Furthermore, ^{15}N-labeled molecules are significant in drug development and medical imageology. However, the construction of these molecules suffers from de novo synthesis and harsh conditions. Here, we developed a photo-redox catalyzed aromatic nitration and ^{15}N-labeling reaction using sodium nitrile, which was enabled by a modified photocatalyst promoted single electron transfer process. A series of structurally diverse aromatic nitro compounds were delivered in mild conditions with broad functionality compatibilities, including halides such as Br and Cl. This mechanistically innovative methodology can be used in the late-stage C-H nitration and ^{15}N-labeleing of drug molecules, demonstrate great potential in the precise drug tracking and development.

Nitration; ^{15}N-labeling; DBT salts; photo-redox catalyzed; late-stage C-H nitration.



图：氧化还原催化实现的基于芳基 DBT 盐的硝化反应以及 ^{15}N 标记 (in revision)

参 考 文 献

[1]. Xuan, J. and Xiao, W.-J. *Angew. Chem. Int. Ed.,* **2012,** *51*, 6828.
[2]. Aukland, M.; Šiaučiulis, H. M.; West, A.; Perry, G. J. P. & Procter, D. J. *Nat. Catal.* **2020**, *3,* 163–169.
[3]. Yan, F.; Li, Q.; Fu, S.; Yang, Y.; Yang, D.; Yao, S.; Song, M.; Deng, H;. Sui, X. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 5227-5235.
[4]. Sun, H.; Wu, D.; Yan, F.; Han, Y.; Leng, J.; Jin, S.; Zhang, P.; Gu, Z.; Sui, X. *JACS Au* **2026**, *6,* 1945-1954.

P37

Atroposelective Palladium-Catalyzed γ-C–H Activation of BODIPYs

Feng Fei, Wang Mengna, Yang Youqing*

Introduction

方贝特

Enhancing the functional versatility of BODIPY dyes lies in the introduction of stereogenic elements.[1] Within this framework, the construction of chiral BODIPYs through C–H activation has gained significant traction. Herein, we report a groundbreaking Pd(II)-catalyzed asymmetric C–H activation and desymmetrization protocol that directly constructs axially chiral BODIPY biaryls at the γ-position.[2]

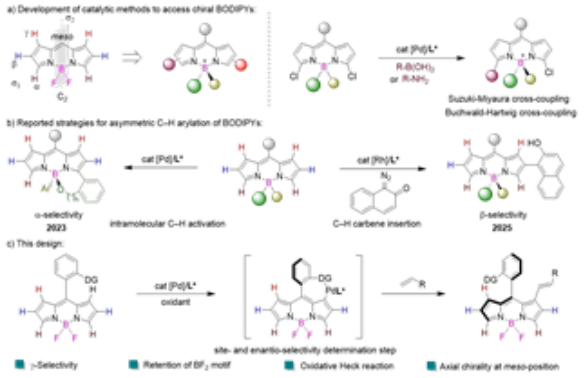
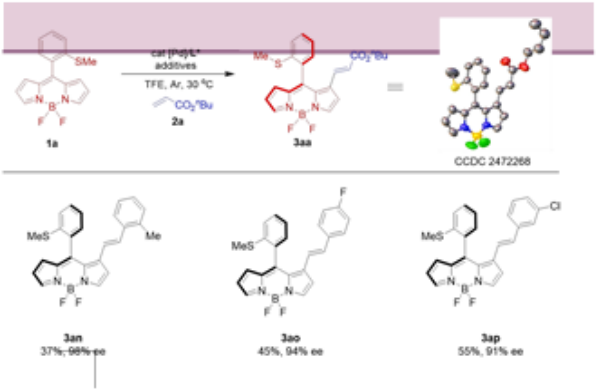


Figure 1: The advancement of synthetic methods toward chiral BODIPYs.

Substrate Scope



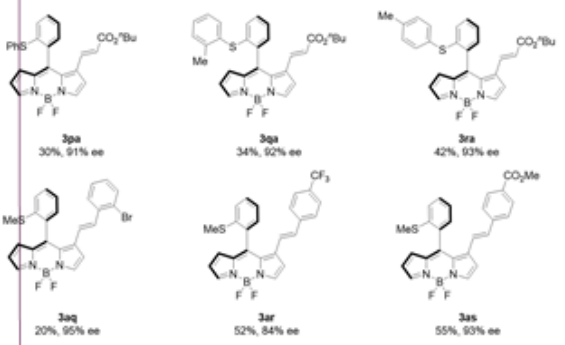


Figure 2:Substrate scope of olefins and BODIPYs.

Results and Discussion

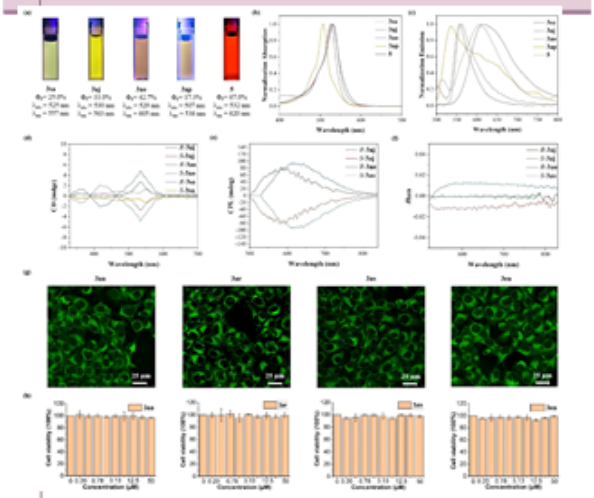


Figure 3:Photophysical property investigations and bioapplications.

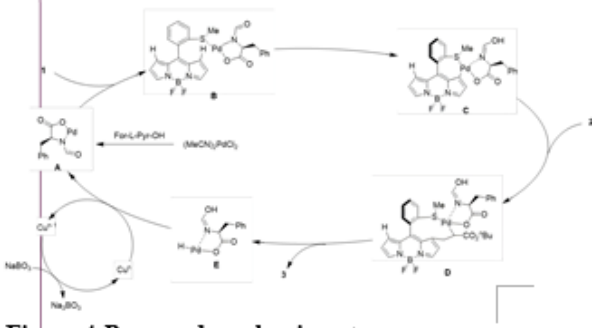


Figure 4:Proposed mechanism.

References

[1] T. Bruhn, G. Bringmann, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, *53*, 14592-14595.

P38

多组分环化 1,2-重排反应实现 2,2-双取代吡咯啉酮的对映选择性构建报告标题

李幸子[1]，何玉萍[1]，吴华[1,*]

（楷体_GB2312/Times New Roman，四号）

[1]上海交通大学，上海市闵行区东川路 800 号，200240

*Email: hua.wu@sjtu.edu.cn

摘要 多组分反应(MCRs)是获得结构多样性及复杂性产物的便捷途径，在过去十几年中，得益于手性有机催化剂和手性金属催化剂的发展，不对称多组分反应(AMCRs)得到了广泛研究。然而，不对称多组分重排反应研究仍然极为罕见。在这方面，最终立体中心形成后发生 1,4-酰基迁移的 Ugi 和 Passerini 反应具有代表性。另一方面，过渡金属催化的多组分对映选择性 1,2-金属盐重排反应也值得关注。然而，这些例子仅涉及从杂原子到杂原子或碳原子的迁移，而从碳原子到碳原子的迁移研究非常欠缺，另外有机催化的多组分不对称 1,2-重排反应(OMAR)仍然是未知的。

我们报道了一种三组分 benzilic acid 类型重排反应，从简单易得的邻二羰基衍生物、芳香胺以及脂肪醛出发，基于有机催化模式，成功实现了含氮杂季碳吡咯啉酮类化合物的高效、高立体选择性构建。该有机催化多组分不对称 1,2-重排反应先后经过胺和醛的缩合、原位生成的烯胺与 2,3-二酮酯的立体选择性亲核加成、分子内半缩胺反应、区域选择性脱水及立体专一性 1,2-酯基迁移过程，这些重要因素共同保证了目标产物的高化学选择性和对映选择性。

到目前为止，有机催化的不对称 1,2-重排反应的研究基本都集中在单分子或

双分子反应上，这种通过有机催化的多组分反应，原位生成易于发生 1,2-迁移的前体的新型策略，是具有高度实用性且前所未有。除此之外，该反应也是对映选择性合成 2,2-双取代吡咯啉酮类化合物的首次报道。同时该类反应研究进一步拓宽了不对称多组分反应的范围。

关键词 有机催化；多组分反应；不对称 1,2-重排反应；2,2-双取代吡咯啉酮

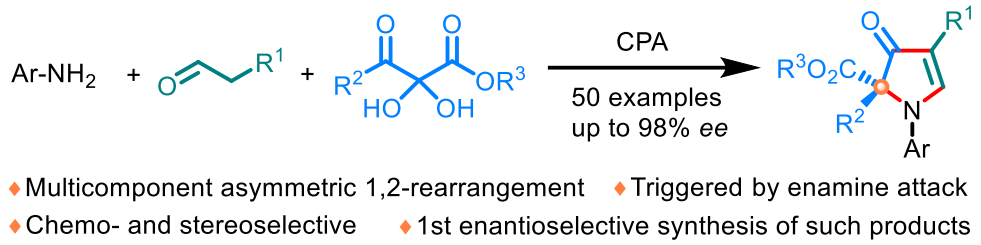


图 1：多组分不对称环化 1, 2-重排反应构建 2, 2-双取代吡咯啉酮

参 考 文 献

[1] Tian, D.; Li, Z.; Sun, Z.; He, Y.; Wu H. *Angew. Chem. Int. Ed.,* 2023, 62: e202313797.

[2] Li, X.; He, Y.; Wu, H. *Commun. Chem.* 2023, 6: 216.

[3] He, Y.; Quan, R.; Li, X.; Zhu, J.; Wu H. *Angew. Chem. Int. Ed.,* 2023, 62: e202217954.

[4] He, Y.; Wu, H.; Wang, Q.; Zhu, J. *J. Am. Chem. Soc.* 2021, 143: 7320.

[5] Wu, H.; Wang, Q.; Zhu, J. *Angew. Chem. Int. Ed.,* 2020, 59: 7261.

P39

光钴协同催化炔烃与半缩醛的不对称还原偶联反应构建手性邻二醇

刘文凯[1,2]，夏纪宝[1*]

[1]低碳催化与二氧化碳利用全国重点实验室，中国科学院兰州化学物理研究所，兰州，730000
[2]中国科学院大学，北京，100049
*Email: jibaoxia@licp.cas.cn

摘要 手性烯丙基邻二醇骨架及其衍生物广泛存在于天然产物及药物分子之中[1-3]，但目前针对该类骨架的构建方法十分有限[4-5]。在本工作中，我们发展了一种光钴协同催化的炔烃与半缩醛的不对称还原偶联反应，在温和的反应条件下，高效合成烯丙基邻二醇类化合物，具有优异的区域、立体和对映选择性，并展现出宽广的底物适用范围。特别值得强调的是，该方法成功应用于天然产物 Methyl Sarcophyloate[6] 关键中间体的简化合成以及 Labdane diterpene[7] 全合成，充分彰显了其在天然产物合成中的潜在应用价值。

关键词 光催化；钴催化；不对称催化；手性邻二醇；还原偶联

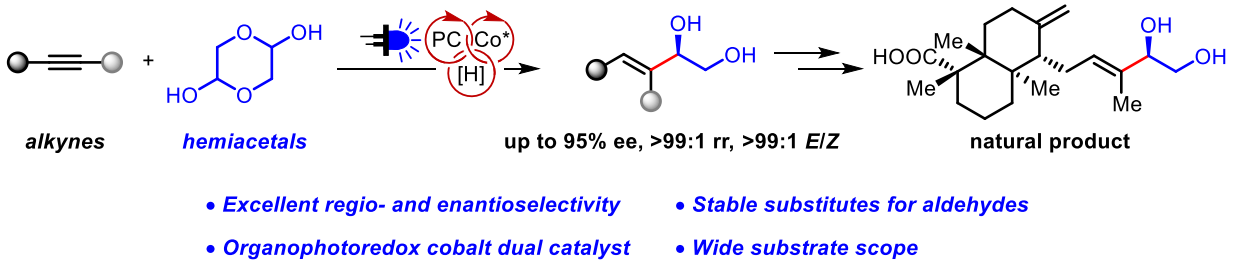


图 1：光钴协同催化炔烃与半缩醛的不对称还原偶联反应

参 考 文 献

[3] González-Delgado, J. A.; Arteaga, J. F.; Herrador, M. M.; Barrero, A. F. *Org. Biomol. Chem.* **2013**, *11*, 5404.
[4] Tripathi, S. K.; Pandey, K.; Panda, M.; Spinella, M. J.; Rengasamy, K. R.; Biswal, B. K. *Pharmacol. Res.* **2019**, *147*, 104331.
[5] Zhang, B.-Y.; Yin, H.-X.; Zhang, D.-J. *Chem. Nat. Compd.* **2017**, *53*, 295.
[6] Xu, D.; Crispino, G. A.; Sharpless, K. B. *J.Am. Chem. Soc*. **1992**, *114*, 7570.
[7] Toribatake, K.; Nishiyama, H. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2013**, *52*, 11011.
[8] Yasuda, M.; Ide, M.; Matsumoto, Y.; Nakata, M. *Bull.Chem. Soc. Jpn.* **1998**, *71*, 1417.
[9] Zhang, B.-Y.; Yin, H.-X., Zhang, D.-J. *Chem. Nat. Compd*. **2017**, *53*, 295.

P40

大位阻苊并氮杂环卡宾镍(0)配合物催化芳基卤化物的 C–X (X = N, P)偶联反应

滕利媛，李思达*，张范军*

曲阜师范大学 山东省济宁市曲阜市曲阜师范大学化学与化工学院 273165 sidali@qfnu.edu.cn
曲阜师范大学 山东省济宁市曲阜市曲阜师范大学化学与化工学院 273165 zfjhx@qfnu.edu.cn

摘要 N-杂环卡宾（N-heterocyclic carbenes，NHCs）具有独特的 σ-给电子能力和 π-电子受体特性[1]，且通过改变配体骨架上的取代基团可调控其空间位阻和电子效应，可稳定不同价态的金属中心，广泛应用于催化烯烃复分解[2]、交叉偶联[3]等反应。我们设计合成了大位阻苊并稠合 N-杂环卡宾配体稳定的零价镍配合物 BIAN-(^{Me}NHC)Ni(dvtms)，通过 X-射线单晶衍射、包埋体积、DFT 计算等手段对配合物的结构、电子效应和位阻效应进行了详细表征。该配合物能够在温和条件下高效催化卤代芳烃与有机胺的 C–N 键偶联反应，官能团兼容性好，且活性显著高于常见的 IPr 与 IMes 体系。动力学研究表明反应对于催化剂、卤代芳烃和有机胺均为一级反应，反应决速步为二价镍中间体的还原消除过程（ΔG = 30 kcal/mol）。此外，配合物 BIAN-(^{Me}NHC)Ni(dvtms)在卤代芳烃与有机膦的 C–P 键偶联反应中也表现出较高的催化活性。该催化体系的建立为揭示镍催化 C–X 偶联反应的作用机制，设计开发新型催化剂实现温和条件下含 C–X 键有机物高效、高选择性合成提供了重要实验依据。

关键词 镍配合物；N-杂环卡宾；C–N 键偶联；C–P 键偶联

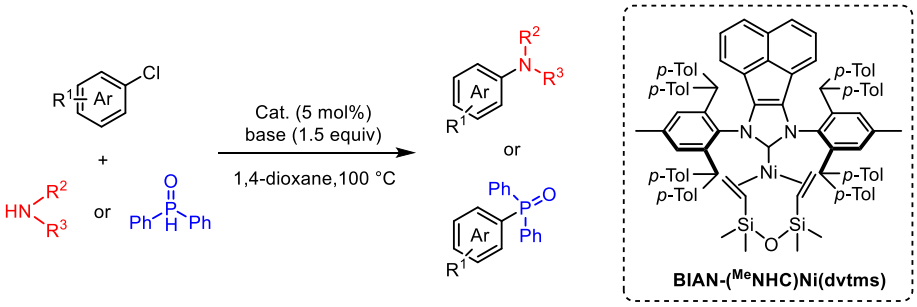


图 1：配合物 BIAN-(^{Me}NHC)Ni(dvtms)催化 C–X（X = N, P）偶联反应

参 考 文 献

[10] Hopkinson, M. N.; Richter, C.; Schedler, M.; Glorius, F. *Nature* **2014**, *510*, 485.
[11] Adrien, D.; Olivier, B.; Marc, M. *ACS Catal.* **2018**, *8*, 3257.
[12] Yang, S. Y.; Nolan, S. P.; Szostak, M. *Chem Catal*. **2025**, *5*, 101297.

P41

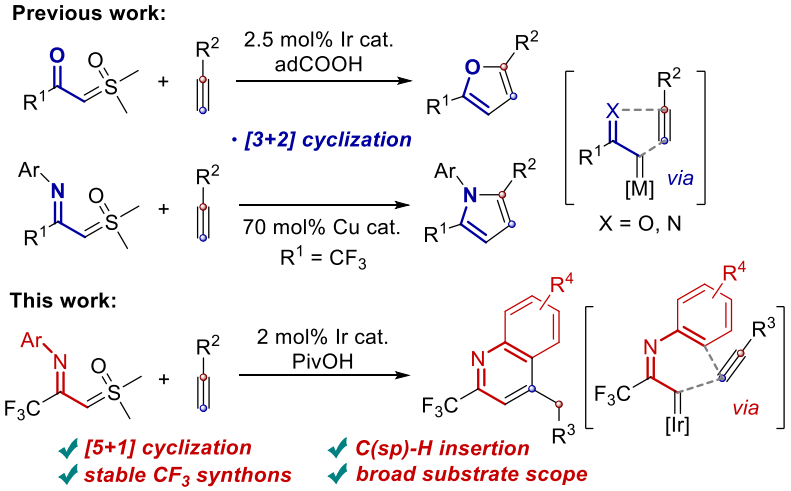
铱催化三氟甲基亚胺型亚砜叶立德与末端炔的[5+1]环化构建 2-三氟甲基喹啉

韩海潮，米娥，周立，陈子彦，曾小宝，熊彪*，徐炜*

南通大学药学院，江苏省南通市崇川区啬园路 9 号，226001

亚砜叶立德作为一类易于获得、稳定且多功能的卡宾前体，已被广泛应用于过渡金属催化的 C–H 活化反应、X–H 键（X = O、S、N）等插入反应。迄今为止，人们已经开发了多种类型的羰基型、乙烯基型和亚胺型亚砜叶立德，它们主要在环化反应中作为三原子或四原子合成子。近年来，我们课题组利用亚砜叶立德作为三原子合成子，与末端炔发生[3+2]环化反应，通过金属卡宾中间体合成了呋喃及吡咯衍生物。然而，以亚砜叶立德作为五原子合成子的过渡金属催化反应仍少有报道，这在一定程度上限制了其在构建多样杂芳环方面的应用。

本工作发展了一种通过铱催化三氟甲基取代的亚胺型亚砜鎓叶立德与末端炔发生[5+1]环化反应来合成 2-三氟甲基喹啉的新策略。在温和的反应条件下，成功以中等至较高收率获得了一系列多取代喹啉化合物，并表现出良好的官能团耐受性。值得注意的是，亚胺型亚砜鎓叶立德在该反应中作为五原子合成子使用，这一新策略丰富了可构建环系结构的多样性。



参考文献

[1] E Mi#, Li Zhou, Yixin Tong, Xiaodong Qiu, Xiaobao Zeng, Jinlong Li and Biao Xiong*, *Org. Lett.* **2024**, *26*, 2249-2254.

[2] Li Zhou#, Haichao Han, Yi Song, Dongting Yan, Xiaobao Zeng, Wei Xu* and Biao Xiong*, *Chem. Commun.*, **2025**, *61*, 18404-18407.

[3] E Mi#, Haichao Han#, Li Zhou, Ziyan Chen, Xiaobao Zeng, Biao Xiong* and Wei Xu*, *Chem. Commun.*, **2026**, *62*, 3897-3901.

P42

Ligand-Modulated Cobalt-Catalyzed Alkene Carbocarbonylation Unlocks Aliphatic Ketone Synthesis

Ting Zeng,[1‡] Liangjie Ruan,[1‡] Zhili Cui,[1] Jixin Wang,[1] Changrui Nie,[1] Shulei Ge,[1] Lin He,[2*] and Jie Li[1*]

State Key Laboratory of Bioinspired Interfacial Materials Science, MOE Key Laboratory of Geriatric Diseases and Immu-nology, Suzhou Key Laboratory of Pathogen Bioscience and Anti-infective Medicine, College of Chemistry, Chemical Engi-neering and Materials Science, Soochow University, Suzhou 215123, China

Abstract: Ketones, serving as one of the most prevalence skeletons, commonly reside in natural products, bioactive molecules, organic materials, fragrances, among others,[1] and are versatile synthetic intermediates by participating in a structurally diverse transformations to afford many other valuable functional groups.[2] we herein report an unprecedented cobalt-catalyzed four-component carbocarbonylation of alkenes that unlocks the modular synthesis of unsymmetric aliphatic ketones via ligand-modulation strategy. Of special interest are those simple C1 synthon of CCl_4, CF_2Br_2, as well as their derivatives, which can be assigned as the electrophilic partners to selectively undergo multicomponent carbocarbonylation via mono-dehalogenation and should found potential applications in synthetic and medicinal chemistry.

Keywords: Cobalt-Catalyzed; Carbocarbonylation

参 考 文 献

[1] a) Lawrence, N. J. *J. Chem. Soc. Perkin Trans*. **1998**, 10, 1739-1750. b) Dieter, R. K. *Tetrahe-dron*. **1999**, 55, 4177-4236;
[2] a) Li, J.-L. *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, 146, 22829-22839.; b) T. Modular. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2026**, 65, e8039232. c) Waldmann, H. *Chem. Soc. Rev*. **2022**, 51, 4094-4120. d) Shu, X.-Z. *Chem. Sci*. **2026**, 17, 7236-7243.

P43

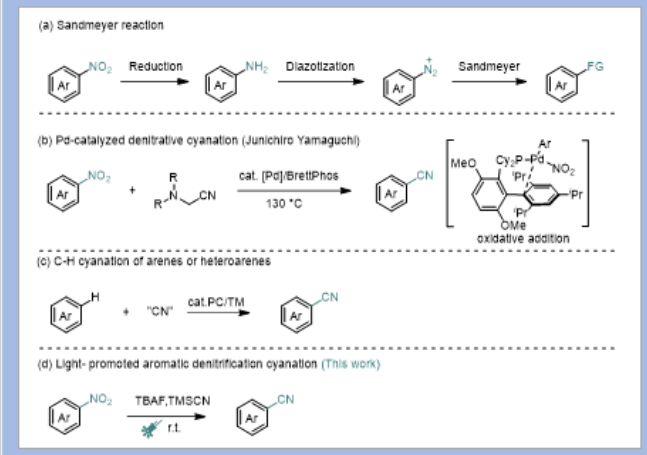
Light-promoted aromatic denitrative cyanation

Jiali Qiu, Fei Ye*
College of Chemistry, Central China Normal University
yef@ccnu.edu.cn

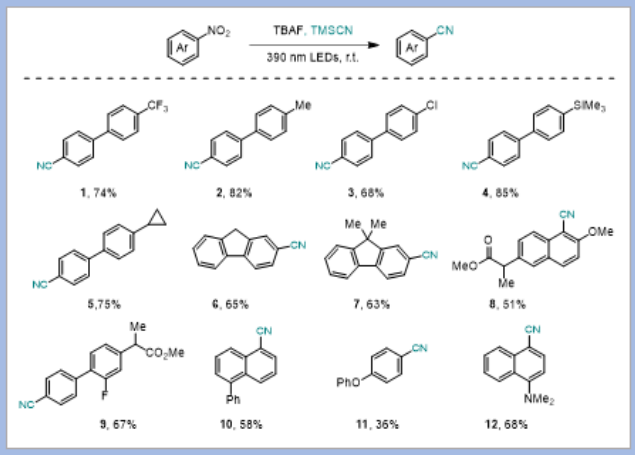
1.Introduction

Nitrile is a key structural unit in drugs, pesticides, and advanced materials. However, developing safe and efficient synthesis methods remains a major challenge. Traditional Sandmeier reactions and transition metal catalyzed coupling reactions typically rely on highly toxic cyanide sources (such as CuCN) or expensive precious metal catalysts (such as Pd), which suffer from harsh conditions, unfriendly environments, and high costs. Here, we report a novel, metal free, photocatalytic direct cyanation strategy for aromatic nitro compounds. Using TMSCN as a safe cyanide source and TBAF as an organic catalyst, we achieved efficient formation of C-CN bonds at room temperature under visible light irradiation (390 nm). This scheme avoids the use of transition metals and toxic heavy metal salts, providing a green, mild, and easy to operate route for the preparation of diverse aromatic nitriles, and is a sustainable alternative to classical cyanation methods.

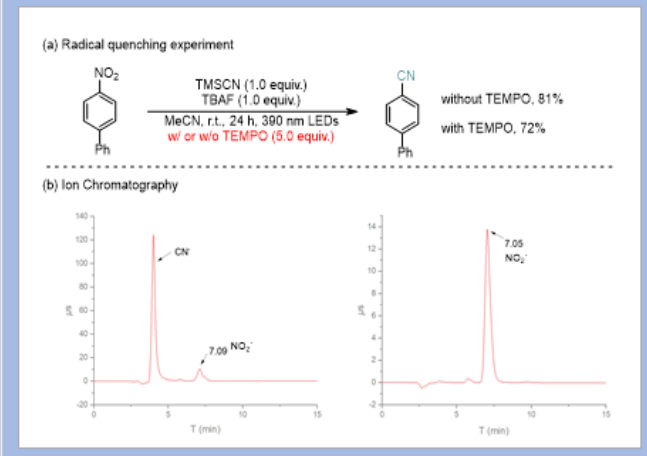
2. Background and Design



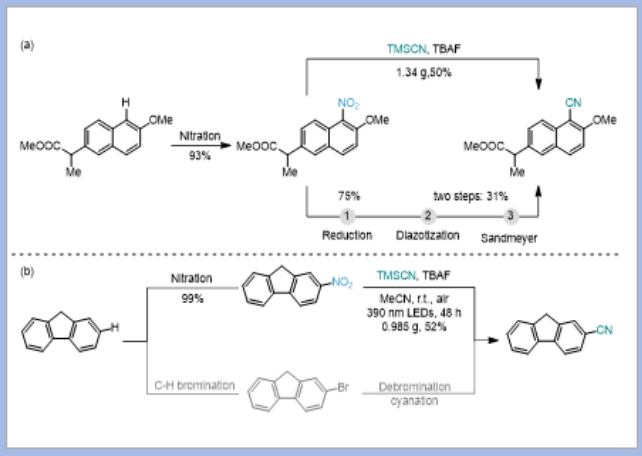
3. Selected Scopes



4. Controlled experiment



5. Application



6. Reference

1. Liang, T.-T; Lyu, Z.; Wang, Y.; Zhao, W.-Y; Sang, R.-C; Cheng, G.-J.; Ye, F. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 598-605.

2.Lyu, Z.; Liang, T.; Cheng, G.-J.; Ye, F. . *Am. Chem. Soc.* ***2026****, 148, 14, 14971–14980.*

P44

二维层状氧化还原石墨烯/MXene 复合纳米膜的构筑与性能研究

朱皓如[1,2#]，孔德愚[3,4]，郭凯[1*]，刘科海[2,3*]

1 广州大学，广州市番禺区大学城外环西路 230 号，510006
2 松山湖材料实验室，东莞市大朗镇屏东路 333 号，523808
3 钱塘高等研究院，杭州市西湖区转塘街道葛衙庄 181 号，310000
4 辽宁大学，沈阳市皇姑区崇山中路 66 号，110036
Email: Zhuhaoru0103@163.com

摘要：二维复合薄膜因其可调控的界面结构和多功能协同特性，在新型功能材料领域受到广泛关注。然而，现有二维复合薄膜的制备方法多采用混合后直接成膜的方式，容易导致不同组分在膜内分布不均、层间结构不清晰，难以充分发挥各组分在结构和性能上的协同作用。同时，单一 MXene 薄膜在纳米厚度下往往存在机械强度较低的问题，不利于后续膜层转移与器件集成。基于此，本工作提出了一种结合氧化石墨烯（GO）化学还原与逐层旋涂组装的氧化还原石墨烯（rGO）/MXene（GM）复合纳米薄膜构筑方法，可以通过水转移至 PI 柔性衬底，且该复合膜阻抗变化较小，60 nm 厚度下 GM 复合膜的球压断裂载荷可达 7.5 mN。

实验结果表明，复合膜中的 MXene 能够较均匀地平铺在 rGO 表面。同时，rGO 的引入提高了复合膜的机械稳定性。与传统混合型复合方式相比，本工作提供了一种可行的有序复合薄膜制备思路，可为后续功能化层状薄膜材料的设计与拓展应用提供参考。

关键词： 二维材料；复合材料；石墨烯；MXene；

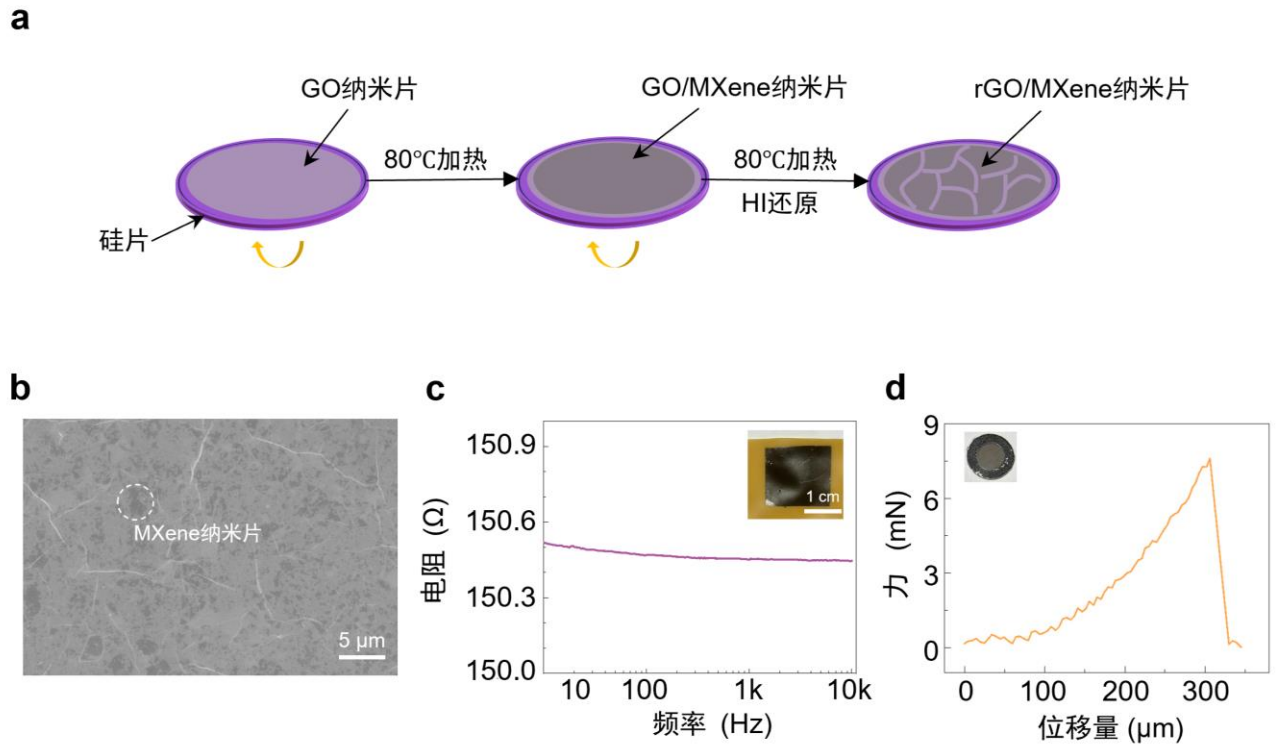


图 1：GM 复合材料的制备工艺、表征、阻抗测试和力-位移曲线

参 考 文 献

[1] Rui Xiong, Kesong Hu, Shuaidi Zhang, et al., Ultrastrong freestanding graphene oxide nanomembranes with surface-enhanced raman scattering functionality by solvent-assisted single-component layer-by-layer assembly., Acs Nano, 2016, 10, 6702 – 6715.

[2] Xuyao Zhu, Enze Tian, Zhaoxiang Li, et al., Graphene oxide-carbon nanotube hybrid membranes for high-pressure and high-flux nanofiltration., Adv Funct Mater, 2025, 35, 2503432.

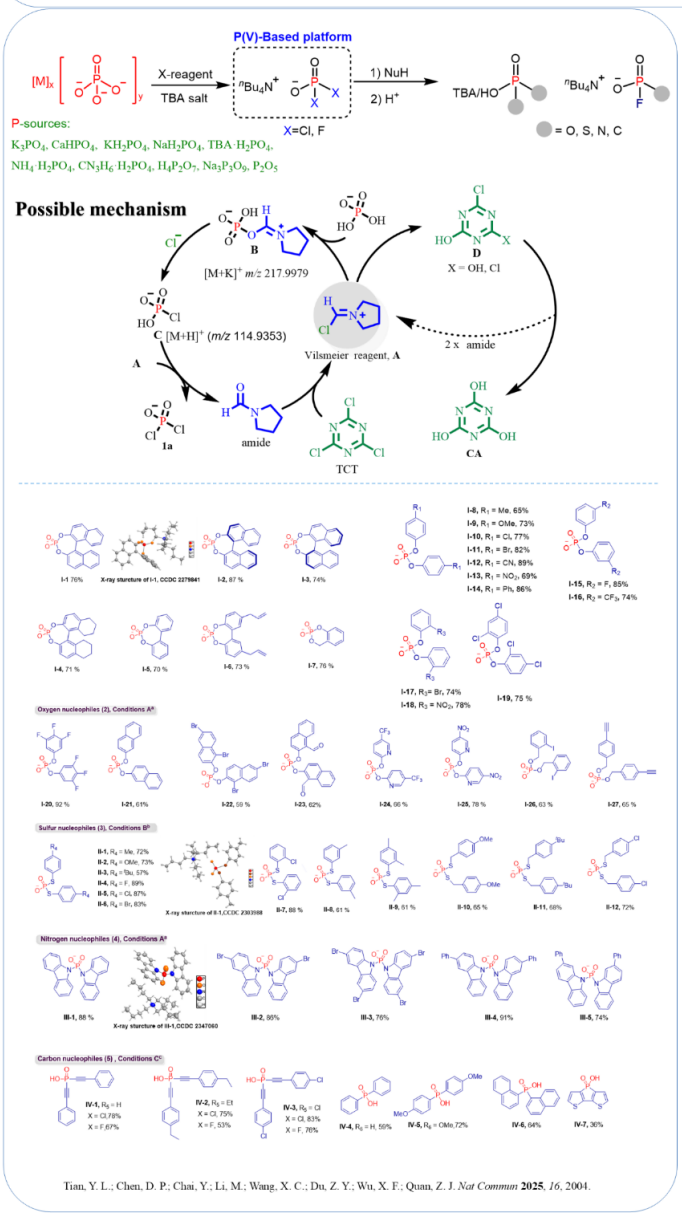
P45

CCS CHINESE CHEMICAL SOCIETY
第十九届全国有机合成化学学术研讨会
有机合成化学：分子制造新纪元
中国 · 苏州 | 2023.5.15-5.18
苏州大学 SOOCHOW UNIVERSITY

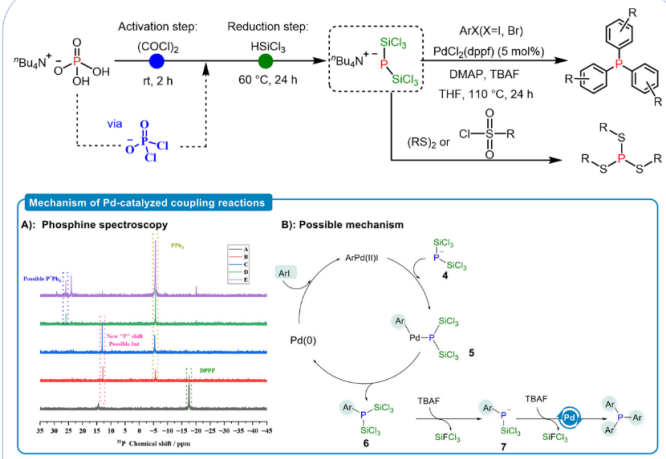
从无机磷酸盐直接构建有机磷化合物：P-X试剂与还原偶联新策略

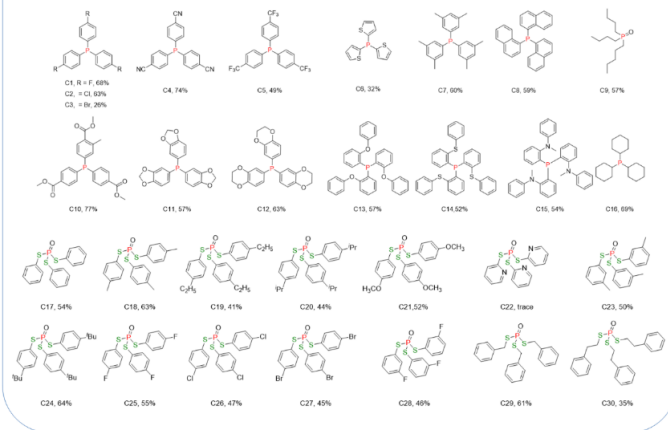
李云霞，田雅玲，马永军，梁钲汶，王璐瑶，权正军*
西北师范大学化学化工学院，兰州 730070

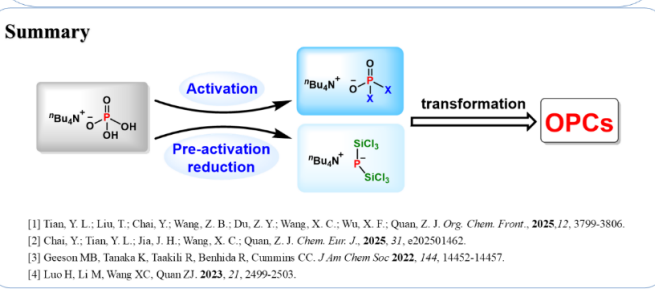
摘要：无机磷酸盐由于其溶解性差、化学稳定性高、反应活性低，将其直接转化为有机磷化合物一直是合成化学中的挑战性课题。我们的工作基于“氧化还原中性卤化”与“预活化-还原”两种策略，系统探索了从磷酸盐高效构建有机磷化合物的新路径。(1)我们以三聚氯氰(TCT)为卤化试剂，在1-甲酰吡咯烷(FPyr)催化下，添加四丁基氯化铵(TBAC)实现了多种磷酸盐(包括正磷酸盐、焦磷酸盐、$Na_3P_3O_9$及P_2O_5)向新型P(V)–X试剂[TBA][PO_2X_2]（X = Cl, F）的高效转化。展示了该P(V)-Cl试剂在多种O-、S-、N-及C-亲核试剂磷酸化反应中的合成价值。(2)我们进一步发展了磷酸盐的“预活化-还原-偶联”策略：以草酰氯在室温下快速将[TBA][H_2PO_4]转化为[TBA][PO_2Cl_2]中间体，再经$HSiCl_3$还原，高效生成低价态磷试剂[TBA][$P(SiCl_3)_2$]。该物种可在钯催化下与芳基卤化物偶联，高效合成一系列三芳基膦化合物。



Tian, Y. L.; Chen, D. P.; Chai, Y.; Li, M.; Wang, X. C.; Du, Z. Y.; Wu, X. F.; Quan, Z. J. *Nat Commun* **2025**, *16*, 2004.







[1] Tian, Y. L.; Liu, T.; Chai, Y.; Wang, Z. B.; Du, Z. Y.; Wang, X. C.; Wu, X. F.; Quan, Z. J. *Org. Chem. Front.*, **2025**, *12*, 3799-3806.
[2] Chai, Y.; Tian, Y. L.; Jia, J. H.; Wang, X. C.; Quan, Z. J. *Chem. Eur. J.*, **2025**, *31*, e202501462.
[3] Geeson MB, Tanaka K, Taakili R, Benhida R, Cummins CC. *J Am Chem Soc* **2022**, *144*, 14452-14457.
[4] Luo H, Li M, Wang XC, Quan ZJ. **2023**, *21*, 2499-2503.

P46

CCS The 19th National Synthetic Organic Chemistry Symposium
第十九届全国有机合成化学学术研讨会
2026.5.15-18 苏州大学

光/阴离子双模活化反硫化聚合反应
面向高性聚合物材料的室温、绿色合成新策略

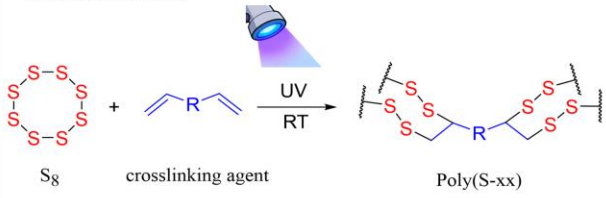
王璐瑶，李云霞，梁钲汶，马永军，王喜存，权正军*
西北师范大学化学化工学院，兰州 730070

背景及课题介绍

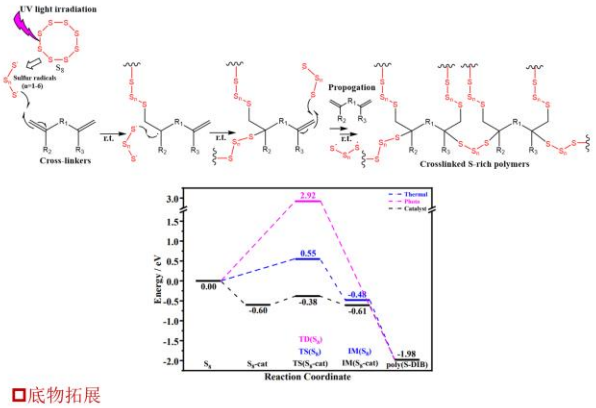
反硫化反应能够利用单质硫制备富硫功能聚合物，近年来备受关注。然而，传统方法需在苛刻条件下进行，即使使用金属催化剂也限制了可用交联剂的范围。本研究报道了两种可在室温下实现反向硫化的新策略：光诱导法与四丁基氟化铵（TBAF）催化法。这两种温和的方法显著拓宽了反应底物与产物类型的范围，尤其使挥发性/气态烯烃、炔烃及非活化烯烃得以高效参与聚合。

光诱导法无需催化剂，可规避传统工艺中常见的长时间固化过程，无H_2S副产物生成，并实现了接近100%的原子经济性，可获得高分子量聚合物（高达460,000 g·mol^{-1}）。TBAF催化体系（催化剂用量5 wt%）能耗低、体系简单，所合成的S_8-EGDMA-MBA三元共聚物表现出优异的光学透明度、高折射率（nav > 1.54）及全波段紫外屏蔽性能（200-400 nm），同时保持可见光区的高透过率。

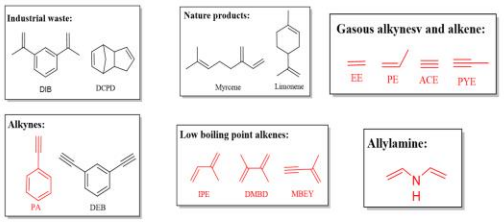
光致反硫化



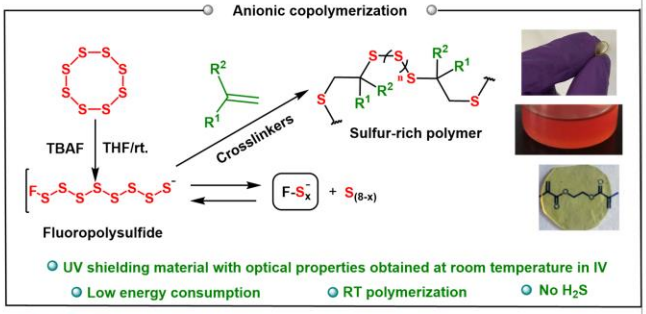
可能的反应机理



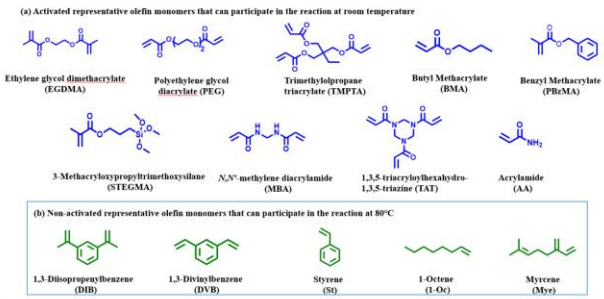
底物拓展



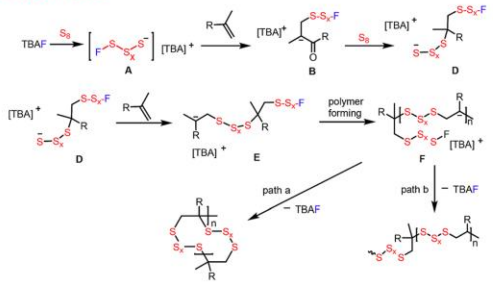
阴离子促进反硫化



底物拓展



可能的反应机理



总结

成功开发了两种在室温下实现逆向硫化聚合的创新策略：光诱导法与四丁基氟化铵(TBAF)阴离子催化法。(1)光诱导逆向硫化：首次利用光能在室温下驱动聚合，实现了革命性的降温。该策略的关键突破在于能够高效利用低沸点乃至气态烯烃/炔烃作为交联剂，极大拓展了单体选择范围。反应过程无H_2S副产物生成，抑制了自膨胀效应，且具有原子经济性高、工艺简便易放大等优点。(2)TBAF催化的阴离子共聚：提出了一种简单的催化体系，同样在室温下实现了包括非活化烯烃在内的多种单体的高效共聚。基于此方法合成的硫基三元共聚物展现出优异的光学性能，如高透明度、高折射率（n>1.54）和全波段紫外屏蔽特性，在光学材料领域潜力巨大。这两种策略突破了传统热法反应温度高(~160 ℃)、条件苛刻的局限，为利用元素硫制备高性能聚合物开辟了节能、安全的新路径。

Green Chem. **2025**, *27*, 1974-1983; *Nat. Chem.* **2022**, *14*, 1249–1257

P47

锌试剂，新未来–酰胺家族类分子绿色合成首创者

聂长蕊[a]，李杰[a*]

[a]苏州大学材料与化学化工学部　江苏省苏州市工业园区仁爱路 199 号 215123
20244009012@stu.suda.edu.cn

摘要　酰胺作为核心骨架广泛应用于医药、农药、新材料等领域，全球市场超千亿美元[1]。主流酰胺合成有赖于光气、CO、缩合剂等高危试剂的使用实现碳–氮键构建，严重制约其绿色产业化发展[2]。为此，我研发了低毒、稳定的新型固体氨甲酰基锌试剂[3]，通过碳–碳/杂键构建发展了酰胺、不对称脲、硫代氨基甲酸酯和硒代氨基甲酸酯化合物的绿色模块化合成策略，且副产物易分离，并且对药物分子的后期修饰以及药物的直接合成展示了该策略在药物化学中的应用潜力。

关键词　氨甲酰基锌试剂，碳–碳/杂键合成策略，酰胺家族类化合物

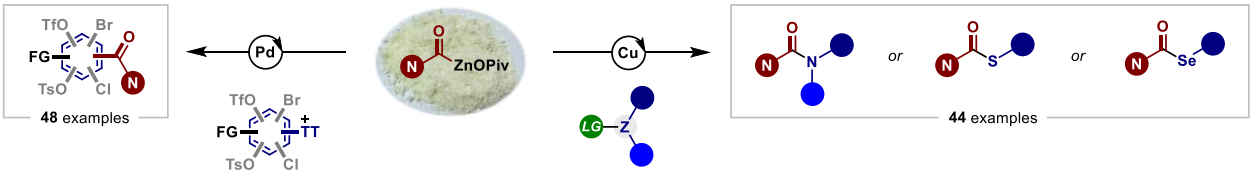


图 1：利用稳定的氨甲酰锌试剂来合成酰胺家族类化合物

参 考 文 献

[13] Scheidt, K. Organic chemistry: amide bonds made in reverse. *Nature*, **2010**, 465, 1020-1022　(b) Pattabiraman, V. R., Bode, J. W.. *Nature,* **2011** 480, 471-479.
[14] Zivkovic, F. G., Wycich, G., Liu, L., Schoenebeck, F. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, 146, 1276-1281
[15] Liu, X., Chen, H., Yang, D., Hu, B., Hu, Y., Wang, S., Lan, Y., Lei, A., Li, J. *ACS Catal.* **2023**, 13, 9254-9263. (b). Wang, J., Duan, Z., Liu, X., Dong, S., Chen, K., Li, J. *Angew. Chem., Int. Ed*. **2022**, 61, e202202379. (c). Lin, J., Chen, K., Wang, J., Guo, J., Dai, S., Hu, Y., Li, J. *Chem. Sci*. **2023**, 14, 8672-8680.

P48

Catalyst-Controlled Chemodivergent Carbene Transfer Reactions with Bicyclo[1.1.0]butane-Derived Acceptor Metallocarbenes

任昊松[1†]、谢培培[2†]、刘思文[1]、程威[1]、刘鹏[2*]、郑军[1*]

[1]华东理工大学药学院、生物反应器工程国家重点实验室、上海市细胞代谢光遗传学技术前沿科学研究基地
上海市梅陇路 130 号, 200237, jz@ecust. edu. cn
[2]Department of Chemistry, University of Pittsburgh
Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 15206, pengliu@pitt.edu

摘要 过渡金属催化的卡宾转移反应是有机合成中的强大工具，但传统上依赖于重氮化合物，后者存在稳定性和安全性的问题。尽管已出现替代性前体，但构建一个通用、氧化还原中性且原子经济性的金属卡宾生成平台仍是持久挑战。在此，我们引入甲酰胺官能化的双环[1.1.0]丁烷（BCBs）作为多用途卡宾前体，通过催化剂控制的化学发散反应实现转化。在镍催化下，多取代烯烃经受体型 Ni-卡宾发生环丙烷化反应，构建含有最多三个连续立体中心的氮杂双环[n.1.0]骨架，并具有优异的非对映选择性。相比之下，铜催化则高效、化学选择性地实现形式 C(sp^2)-H 插入，生成烯丙基氧化吲哚。两种方法均具有广泛的底物适用范围、高官能团耐受性和卓越的原子经济性，并通过制备生物活性化合物的核心结构展示了其合成实用性。计算与实验研究表明，Ni-卡宾的生成经历分步的双 C-C 键断裂机制，这与铜体系中协同双断裂及随后的亲电芳香取代路径形成鲜明对比。

关键词 化学发散合成；环丙烷化；C(sp^2)-H 插入；金属卡宾；双环[1.1.0]丁烷

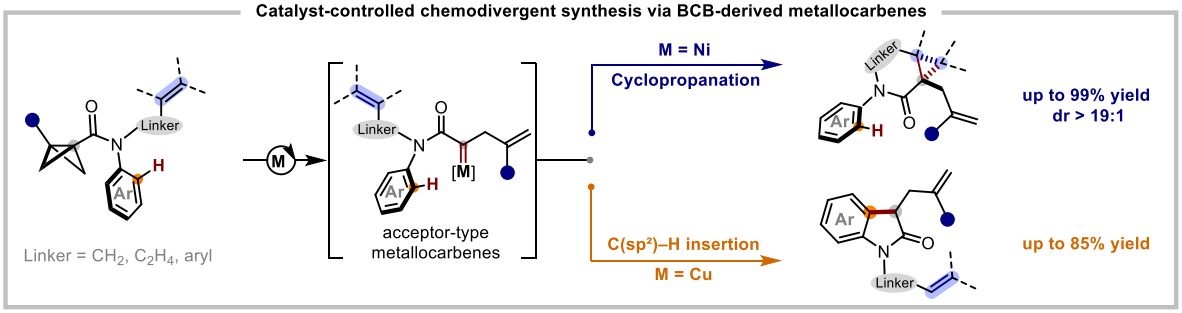


图 1：通过 BCB 衍生金属卡宾实现的催化剂控制化学发散合成

参 考 文 献

[16] Ren, H.; Xie, P.; Liu, S.; Cheng, W.; Liu, P.; Zheng, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, e9286701.
[17] Ren, H.; Li, T.; Xing, J.; Li, Z.; Zhang, Y.; Yu, X.; Zheng, J. *Org. Lett.* **2024**, *26*, 8, 1745-1750.
[18] Lin, Z.; Ren, H.; Lin, X.; Yu, X.; Zheng, J. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 27, 18565-18575.
[19] Li, T.; Wang, Y.; Xu, Y.; Ren, H.; Lin, Z.; Li, Z.; Zheng, J. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 24, 18799–18809.
[20] Ren, H.; Lin, Z.; Li, T.; Li, Z.; Yu, X.; Zheng, J. *ACS Catal.* **2025**, *15*, 6, 4634-4643.
[21] Xing, J.; Li, D.; Li, T.; Xu, Y.; Ren, H.; Zheng, J. *ChemistryEurope*, **2025**, *4*: e202500139.

P49

氘代硫代磺酸酯：模块化的直接氘代硫醚化试剂

黄梓婷，邵欣欣*

杭州师范大学，杭州，311121

E-mail: xxshao@hznu.edu.cn

摘要：氘代化合物在合成化学、药物化学与化学生物学领域具有重要地位。自 2017 年首个氘代药物获批以来，将氘原子引入分子以改善代谢稳定性已成为新药研发的热点方向[1-2]。尽管已有多种氘代方法被报道[3-4]，但引入结构多样的氘代硫烷基（-SCD$_2$R）仍面临挑战，现有方法普遍存在依赖贵金属催化剂、需要高压氘气或底物范围受限等不足[5-6]。为解决这一问题，我们设计了一类新型氘代硫代磺酸酯类化合物（TsSCD$_2$R）；该试剂可从易得原料出发、能高效合成，且具有良好的稳定性。该试剂具有多样化的反应活性：在铜催化条件下可与芳基硼酸或者末端炔烃反应，高效制备氘代烷基硫醚。该研究丰富了氘代砌块的种类，为含硫药物分子的后期氘修饰提供了重要的方法参考。

关键词：氘代试剂；硫代磺酸酯；C–S 键构筑

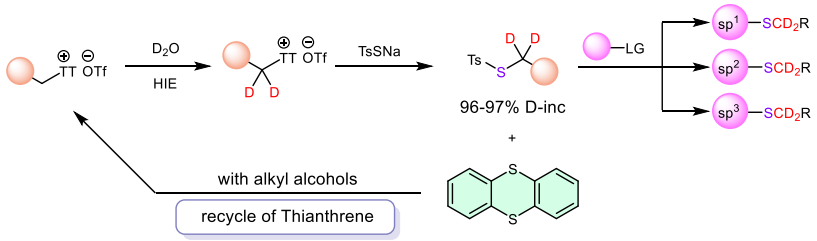


图 1：氘代硫代磺酸酯的合成及其在制备氘代烷基硫醚中的应用

参 考 文 献

[1] Schmidt, C. *Nat. Biotechnol.* **2017,** *35*, 493.

[2] Di Martino, R. M. C.; Maxwell, B. D.; Pirali, T. *Nat. Rev. Drug Discov.* **2023**, *22*, 562.

[3] Sun, Q.; Soulé, J. F. *Chem. Soc. Rev.* **2021**, *50*, 10806.

[4] Kopf, S.; Bourriquen, F.; Li, W.; Neumann, H.; Junge, K.; Beller, M. *Chem. Rev.* **2022**, *122*, 6634.

[5] Gao, L.; Perato, S.; Garcia-Argote, S.; Taglang, C.; Martínez-Prieto, L. M.; Chollet, C.; Buisson, D.-A.; Dauvois, V.; Lesot, P.; Chaudret, B.; Rousseau, B.; Feuillastre, S.; Pieters, G. *Chem. Commun.* **2018**, *54*, 2986.

[6] Du, H. Z.; Guan, B. T. *Org. Lett.* **2024**, *26*, 10458.

P50

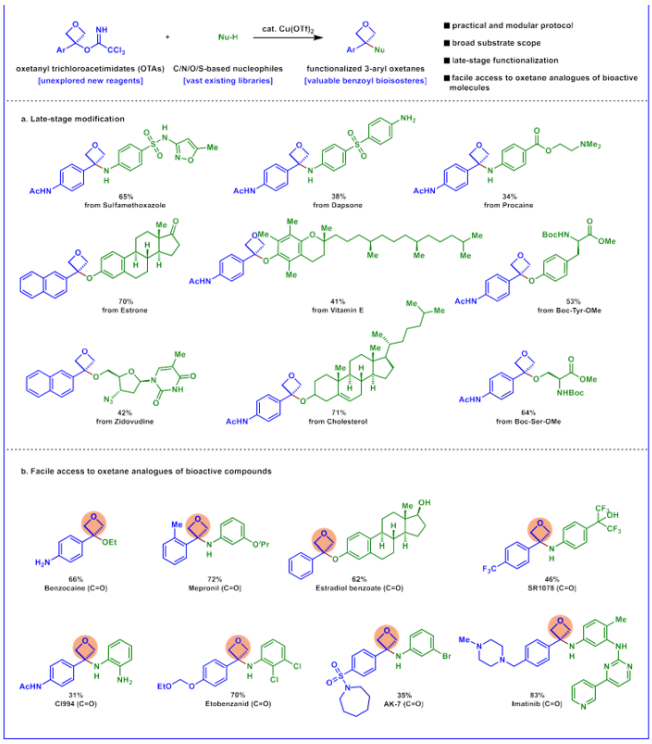
中国化学会第十九届全国有机合成化学学术研讨会
CCS· The 19th National Synthetic Organic Chemistry Symposium
2026年5月15-18日 中国 ·苏州 中国化学会有机化学学科委员会、苏州大学

Four-Membered Heterocycles: Modular Synthesis and Skeletal Editing

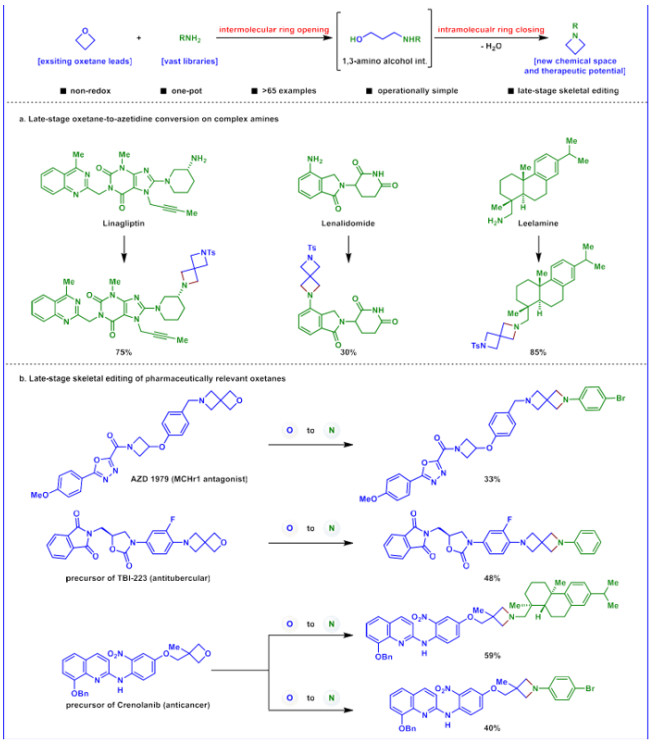
Dayu Tian (田大雨), **Hai-Jun Zhang** (张海军)*
State Key Laboratory of Precision and Intelligent Chemistry, Department of Chemistry, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui 230026, China

Abstract: Bioisosteric replacement is a key strategy for modulating molecular properties in medicinal chemistry.[1] Strained four-membered heterocycles, such as oxetanes and azetidines, are privileged bioisosteres with distinct three-dimensional character, consistent with the "escape from flatland" paradigm. Herein, we report a unified deoxygenative coupling platform, enabled by newly developed reagents, for the modular construction of these scaffolds,[2,4] alongside precise skeletal editing from oxetanes to azetidines via heteroatom replacement.[3]

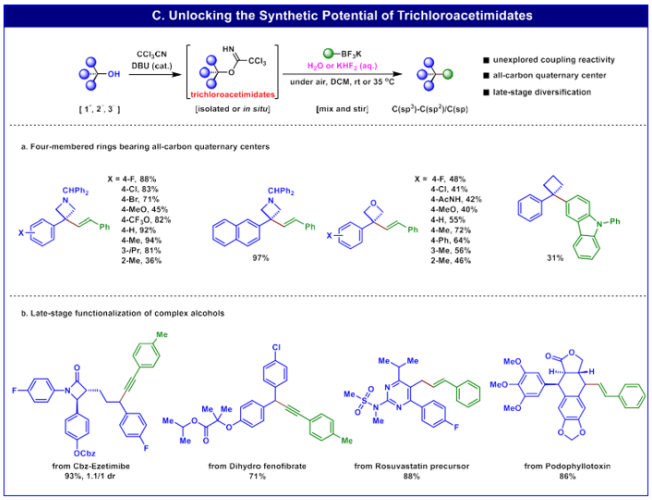
A. Modular Access to Functionalized Oxetanes as Benzoyl Bioisosteres



B. Oxetane-to-Azetidine Skeletal Editing



C. Unlocking the Synthetic Potential of Trichloroacetimidates



Conclusions

A deoxygenative coupling strategy, enabled by newly developed oxetanyl and azetidinyl trichloroacetimidates, provides modular access to functionalized strained four-membered heterocycles. Direct skeletal editing enables conversion of oxetanes to azetidines without *de novo* synthesis. Collectively, these advances provide practical tools for the construction and interconversion of strained four-membered heterocycles, enabling skeletal diversification and late-stage functionalization in medicinal chemistry.

References

1. Meanwell, N. A. Applications of Bioisosteres in the Design of Biologically Active Compounds. *J. Agric. Food Chem.* 2023, *71*, 18087.
2. Tian, D.; Chen, G.; Wang, X.; Zhang, H.-J. Modular Access to Functionalized Oxetanes as Benzoyl Bioisosteres. *J. Am. Chem. Soc.* 2024, *146*, 18011.
3. Tian, D.; Luo, L.; Xiao, X.; Chen, G.; Zhang, L.; Wang, J.; Wang, X.; Zhang, H.-J. *Nat. Chem.* 2026, Accepted in principle.
4. Tian, D.; Wang, J.; Chen, G.; Wang, X.; Zhang, H.-J. Under revision.

P51

配体促进的钯催化氧化吲哚的不对称碳氢键活化反应研究

邹健业[1]，王鹏[1,*]，余金权[2,*]

1 中国科学院上海有机化学研究所，上海市徐汇区零陵路 345 号，200032
*Email: pengwang@sioc.ac.cn
2 斯克里普斯研究所，美国加利福尼亚州拉霍亚市托里松路北 10550 号，92037
*Email: yu200@scripps.edu

摘要 在 3 号位上带有季碳手性中心的氧化吲哚广泛存在于生物活性分子和天然产物分子中。鉴于氧化吲哚骨架的重要性，开发由其自带的内酰胺导向的不对称 C–H 键转化反应对于其后期多样化转化具有极高的价值。本文报道了一种使用手性 X，X 型配体促进的钯催化氧化吲哚衍生物的不对称 C–H 键烯基化反应。该反应底物范围广泛，且能在 3 号位上高效地将季碳手性中心引入氧化吲哚。此外，所得手性氧化吲哚产物可进一步转化为异色满并吲哚啉化合物。

关键词 配体促进，不对称碳氢键活化，氧化吲哚

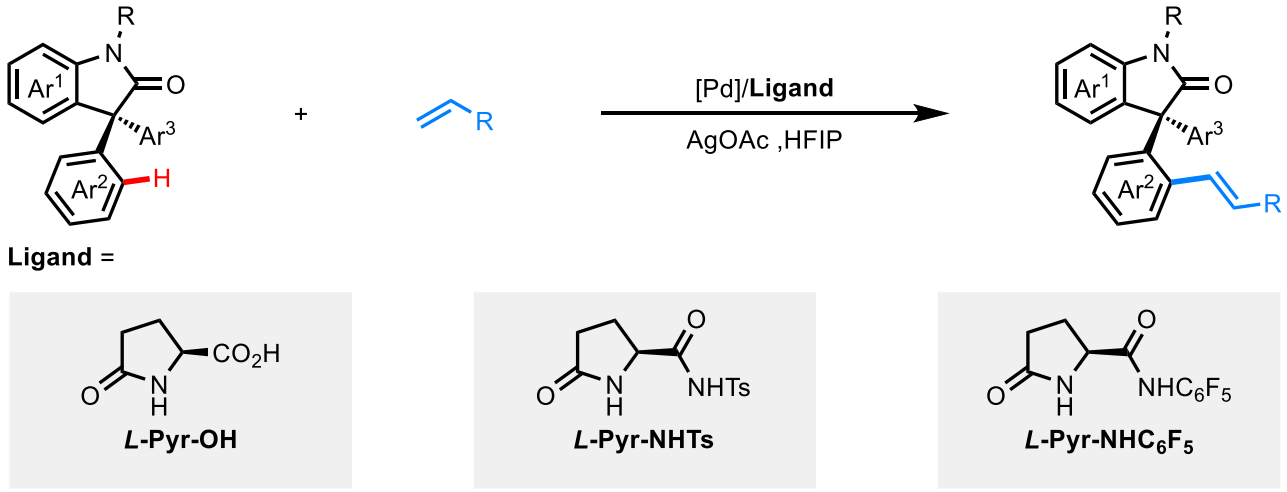


图 1：配体促进的钯催化氧化吲哚的不对称碳氢键活化反应研究

参 考 文 献

[22] Strassfeld, D. A., Chen, C.-Y., Park, H. S., Phan, D. Q., Yu, J.-Q. *Nature* **2023**, *622*, 80.
[23] Ouyang, Y., Phan, D. Q., Chekshin, N., Li, Y.-H., Qiao J. X., Eastgate, M. D., Yu, J.-Q. *J. Am. Chem. Soc.* **2026**, *148*, 39.
[24] Chekshin, N., Liu, L.-Y., Phan, D. Q., Donnelly, D. J., Ouyang, Y., Yeung K.-S., Qiao J. X., Yu, J.-Q. *Nat. Catal.* **2025**, *8*, 678.
[25] Phan, D. Q., Yu, J.-Q. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**,*147*, 36999.
[26] L. Jin, Q.-J. Yao, P.-P. Xie, Y. Li, B.-B. Zhan, Y.-Q. Han, X. Hong, B,-F, Shi, *Chem* **2020**, *6*, 497-511.

P52

SPSiP 配体促进钯催化烯烃对映选择性炔胺化反应

Alemayehu Gashaw Woldegiorgis[1]，袁震[2]，吴鲭彦[3]，王道明[3]，任斐[3]，郑龙[3]，吴奕晨[3]，孟玮[2,*]，王鹏[1,3,*]

[1]中国科学院大学杭州高等研究院，浙江省杭州市西湖区象山支弄 1 号，310024
[2]中国科学院大学化学研究所，北京市海淀区中关村北一街 2 号，100190 *Email: mengwei@iccas.ac.cn
[3]中国科学院上海有机化学研究所，上海市徐汇区零陵路 345 号，200032 *Email: pengwang@sioc.ac.cn

摘要 钯催化烯基胺与碳亲电试剂的分子内对映选择性碳胺化反应构建 α-手性氮杂环的高效方法之一。然而，与广泛研究的 C(sp^2)−亲电试剂相比，C(sp)−亲电试剂 (如炔基卤化物) 参与的反应因其形成的 C(sp)–M 中间体呈线性构型、空间位阻较小，导致立体诱导困难一直未见报道。在本文中，我们报道了首例对映选择性钯催化的分子内烯烃炔胺化反应，利用我们自主开发的新型 SPSiP 配体，能够在室温下高效合成手性吡咯烷衍生物。机理和密度泛函理论 (DFT) 计算研究表明，SPSiP 配体的富电子特性和大咬合角是实现反应的高活性和高对映选择性的关键。

关键词 钯催化；烯烃；碳胺化；SPSiP 配体

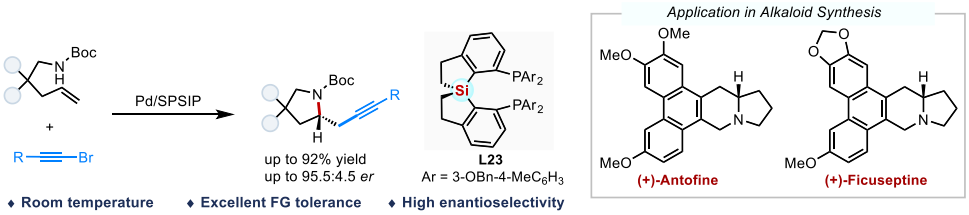


图 1：基于 SPSiP 的钯催化烯烃的炔基胺化反应

参 考 文 献

[1] Wolfe, J. P. *Synlett*, **2008**, *19*, 2913–2937.
[2] Nanda, S. K.; Mallik, R. *Asian J. Org. Chem.* **2022**, *11*, 41–65.
[3] Mai, D. N.; Wolfe, J. P. *J. Am. Chem. Soc.* **2010**, *132*, 12157–12159.
[4] Mai, D. N.; Rosen, B. R.; Wolfe, J. P. *Org. Lett.* **2011**, *13*, 2932–2935.
[5] Hopkins, B. A.; Wolfe, J. P. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2012**, *51*, 9886–9890.
[6] Li, H.; Zhao, P.-G.; Wang, C.-Y.; Zhang, R.-Y.; Li, J.-J.; Wu, Y.; Wang, P. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 3859–3863.
[7] Chang, X.; Ma, P.-L.; Chen, H.-C.; Li, C.-Y.; Wang, P. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 8937–8940.

P53

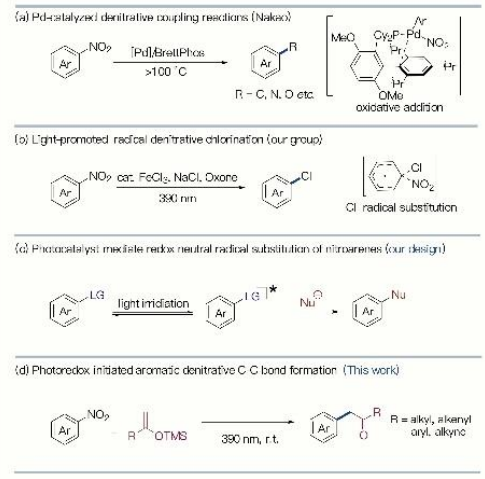
Photoredox Catalyzed Aromatic Denitrative C(sp²)–C(sp³) Bond Formation

Juan Zheng, Fei Ye*
College of Chemistry, Central China Normal University
yef@ccnu.edu.cn

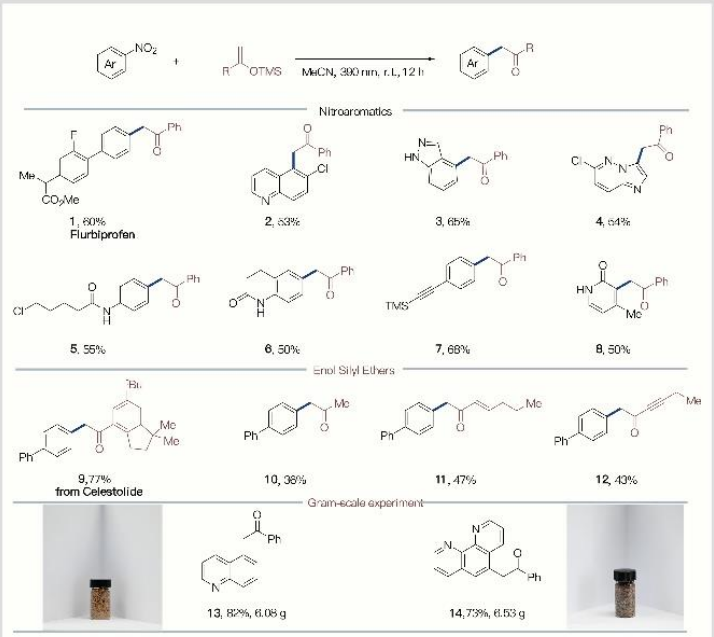
1. Introduction

Direct cleavage of the C(Ar)—NO_2 bond is a challenging task, but it is one of the most direct methods in both the industrial and academic fields for converting unactivated nitroarenes into high-value derivatives. However, the thermal-driven de-nitrogenation reaction is limited by a narrow range of reaction substrates or reliance on expensive catalysts, which have prompted the development of alternative activation modes. Herein, we report a photo-catalytic-mediated redox-neutral radical substitution strategy for forming aromatic de-nitrosylation C(sp^2)–C(sp^3) bonds by dual activation of unactivated nitroarenes and enol-siloxanes through photo-reduction catalysis. These substrates are simultaneously activated to achieve α-arylation of various ketones. This reaction has mild reaction conditions, does not require a catalyst, has broad functional group tolerance (including various heterocycles), and can generate diverse products suitable for natural products and ligand modification. Moreover, it can successfully extend the range of alkenes to α-substituted styrenes.

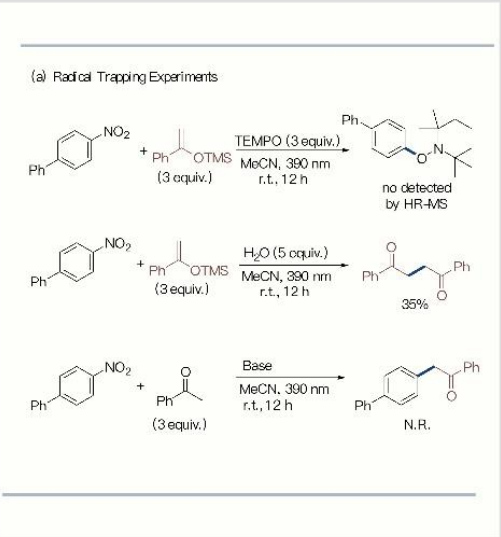
2. Background and Design



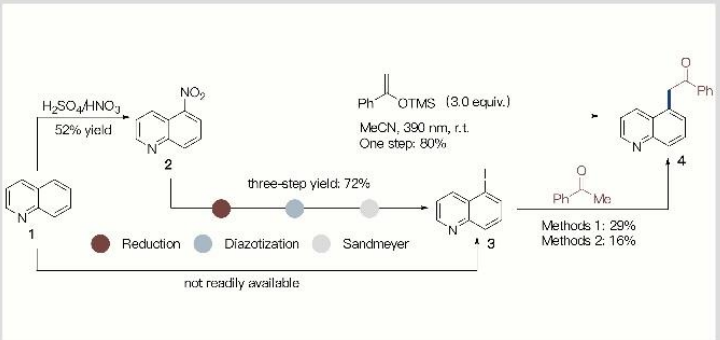
3. Selected Scopes



4. Mechanistic Study



5. Comparative Study on Heterocycle α-Arylation



6. Reference

1. Yadav, R. M.; Nagaoka, M.; Kashihara, M.; Zhong, R.-L.; Miyazaki, T.; Sakaki, S.; Nakao, Y. *J. Am. Chem. Soc.* **2017**, *139*, 9423—9426.
2. Inoue, F.; Kashihara, M.; Yadav, R. M.; Nakao, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2017**, *56*, 13307–13309.
3. Liang, T.-T; Lyu, Z.; Wang, Y.; Zhao, W.-Y; Sang, R.-C; Cheng, G.-J.; Ye, F. *Nat. Chem.* **2025**, *17*, 598–605.

P54

光钴协同催化 Π 键分子之间的还原偶联反应

陈陈[1,2]，夏纪宝[1*]

[1] 低碳催化与二氧化碳利用全国重点实验室，中国科学院兰州化学物理研究所，兰州，730000
[2] 中国科学院大学，北京，100049
Email: jibaoxia@licp.cas.cn

摘要 近年来光钴协同催化的还原偶联反应得到了快速发展。[1-4]基于我们发展的催化体系[1, 2]，本文发展了可见光光氧化还原与钴协同催化的两类还原偶联反应：其一为炔烃与烯基硼的还原偶联，为三取代高烯丙基硼化合物的合成提供了新策略，反应使用简单的三乙胺同时作为氢源及电子给体，兼容内炔与端炔底物，具有优秀的区域和立体选择性[5]；其二为联烯与甲醛的 γ-选择性还原偶联构建 *Z*-式高烯丙基醇类化合物，该体系适用于多种 1,1-二取代联烯，甲醛水溶液及多聚甲醛均可顺利参与反应，催化剂用量低，反应活性高，区域选择性与立体选择性优良[6]。

关键词 Π键分子，光钴协同催化，高烯丙基硼，还原偶联，高烯丙基醇

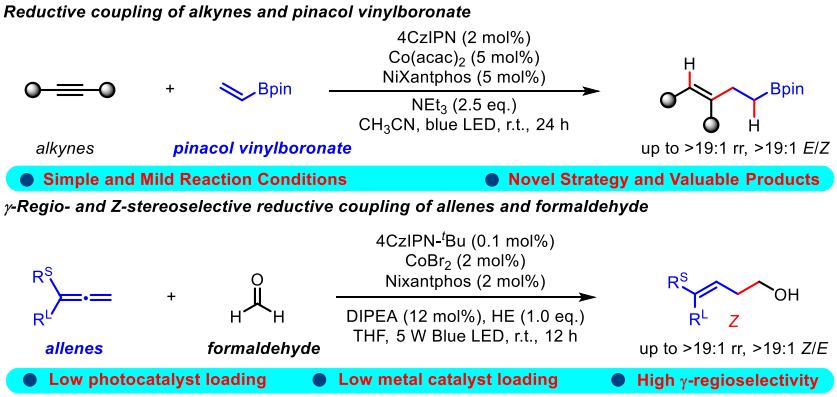


图 1：光钴协同催化烯炔与含 Π 键化合物还原偶联反应

参 考 文 献

[27] Li, Y.-L.; Zhang, S.-Q.; Chen, J.; Xia, J.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 7306.
[28] Cui, K.; Li, Y.-L.; Li, G.; Xia, J.-B. *J. Am. Chem. Soc.* **2022**, *145*, 23001.
[29] Jiang, H.; He, X.-K.; Jiang, X.; Zhao, W.; Lu, L.-Q.; Cheng, Y.; Xiao, W.-J. *J. Am. Chem. Soc.* **2023**, *145*, 6944.
[30] Nakamura, K.; Nishigaki, H.; Sato, Y. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 3369.
[31] Chen, C.; Li, Y.-L.; Xia, J.-B. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 2553.
[32] Chen, C.; Wu, Y.; Xia, J.-B. *Chin. J. Chem.* **2026**, *44*, 1956.

P55

A Photo/Cobalt-Catalyzed Enantioselective Hydroamination of Unactivated Alkenes with Amines

Honglin Dong[1], Huanran Miao[1], Dongliang Zhang[1], Ge Zhang[1,*] and Qian Zhang[1,*]

[1]Department of Chemistry, Northeast Normal University, Changchun, China, 130024, honglindong@nenu.edu.cn

Abstract Chiral amines represent essential structural motifs in a myriad of natural products, pharmaceuticals, agrochemicals, and functional materials, and their members also constitute an important family of chiral molecular scaffolds that serve as chiral catalysts, resolving reagents, and chiral auxiliaries for a diverse array of asymmetric transformations. Thus, the efficient and highly stereoselective construction of C–N bonds[1] via catalytic enantioselective methods has long been a central research topic in synthetic organic chemistry. The direct asymmetric addition of N–H bonds to unactivated alkenes via transition-metal catalysis is of great significance. This transformation enables the construction of high-value-added chiral alkylamines from two bulk feedstocks, yet this field has long confronted substantial challenges: low reactivity of unactivated alkenes, numerous competitive side reactions, and catalyst deactivation caused by amine coordination. Although enantioselective hydroamination of unactivated alkenes has been achieved by employing olefins with a tethered heteroatom for coordination/direction or heteroaromatic amine, the development of novel and efficient approaches with high enantioselectivity for the asymmetric hydroamination of unactivated alkenes with amines remains of significant research value. Recently, building on our previous work[2–8], we have achieved the highly enantioselective hydroamination of Lewis-basic secondary amines with unactivated alkenes via photoredox/cobalt dual catalysis. This process involves Co(III)H-mediated hydrogen atom transfer, followed by a radical-polar crossover event that enables the enantioselective coupling of carbon radicals with amines via nucleophilic amination at a high-valent metal center, affording a diverse array of α-chiral tertiary amines in high yields and enantioselectivities. This approach not only avoids the use of stoichiometric external oxidants and reducing agents, but also exhibits a unique ability to discriminate in situ-generated secondary alkyl radicals. It preliminarily addresses the challenge of distinguishing between two alkyl substituents in secondary alkyl radicals, providing a new strategy for the asymmetric radical transformation of unactivated alkenes with diverse nucleophiles.

Key word photoredox/cobalt dual catalysis; unactivated alkenes; enantioselective; radical; hydroamination

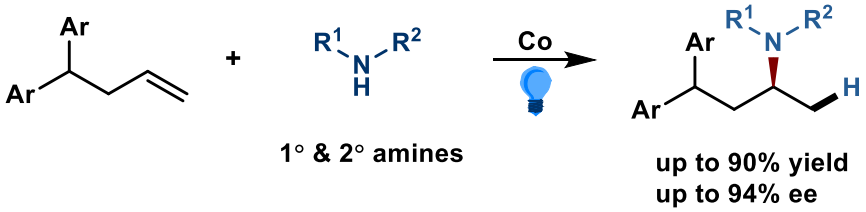


Fig. 1: This work: photo/cobalt-catalyzed asymmetric hydroamination of unactivated alkenes with amines

参 考 文 献

[1] Sun, J.; Zheng, G.; Zhang, G.; Li, Y.; Zhang, Q. *Org. Chem. Front.* 2025, *12*, 1671–1694.

[2] Qin, T.; Lv, G.; Meng, Q.; Zhang, G.; Xiong, T.; Zhang, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 25949–25957

[3] Qin, T.; Lv, G.; Miao, H.; Guan, M.; Xu, C.; Zhang, G.; Xiong, T.; Zhang, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *61*, e202201967

[4] Miao, H.; Guan, M.; Chen, Y.; Xiong, T.; Zhang, G.; Zhang, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, *62*, e202213913

[5] Guan, M.; Zhu, L.; Wang, Y.; Zhang, G.; Miao, H.; Chen, B.; Zhang, Q. *Chem Catal.* 2024, *4*, 101126.

[6] Meng, Q.; Qin, T.; Miao, H.; Zhang, G.; Zhang, Q. *Sci. China Chem.* **2024**, *67*, 2002–2008.

[7] Guan, M.; Wang, Y.; Yin, T.; Gao, Y.; Miao, H.; Zhang, G.; Xiong, T.; Zhang, Q. *CCS Chem.* 2025, *7*, 765–775.

[8] Miao, H.; Zhu, L.; Zhang, D.; Meng, Q.; Yin, T.; Zhang, G.; Xiong, T.; Zhang, Q. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e13891.

P56

基于 β-二亚胺配体锌–锌键配合物与亚胺的反应研究

汪秋杰，李春妮，徐信*

苏州大学，江苏 苏州，215123，xinxu@suda.edu.cn

摘要 随着多样性辅助配体的开发，锌-锌键配合物的种类日益丰富，其反应性研究也逐步深入。研究表明，该类配合物可参与杂金属簇合物的构筑、小分子的活化以及多种催化转化过程，展现出丰富的反应类型与潜在应用价值[1]。从结构上看，锌-锌键配合物可被视为两个锌自由基片段的偶联产物。尽管已有一定的理论研究基础，但其内在的锌自由基反应活性一直未得到充分的实验探索。此前，我们课题组开发了光活化锌-锌键配合物的策略，实现了芳基烯烃、联烯的还原二聚[2]；随后通过使用环（烷基）（氨基）卡宾（cAAC）作为辅助配体成功分离了 Zn-cAAC 自由基[3]。本文中，我们利用光活化锌-锌键配合物原位生成锌自由基中间体，实现了亚胺的活化，并展现出多样的反应模式。对于共轭的烯基亚胺类底物，可发生还原偶联反应，且存在两种不同的偶联模式。对于仅含一个亚胺基团的底物，当 N-取代基为芳基时发生亚胺的还原偶联，当 N-取代基为烷基时则发生锌-锌键对亚胺 C=N 双键的 1,2-加成反应。

关键词 锌–锌键配合物；自由基；亚胺；偶联反应

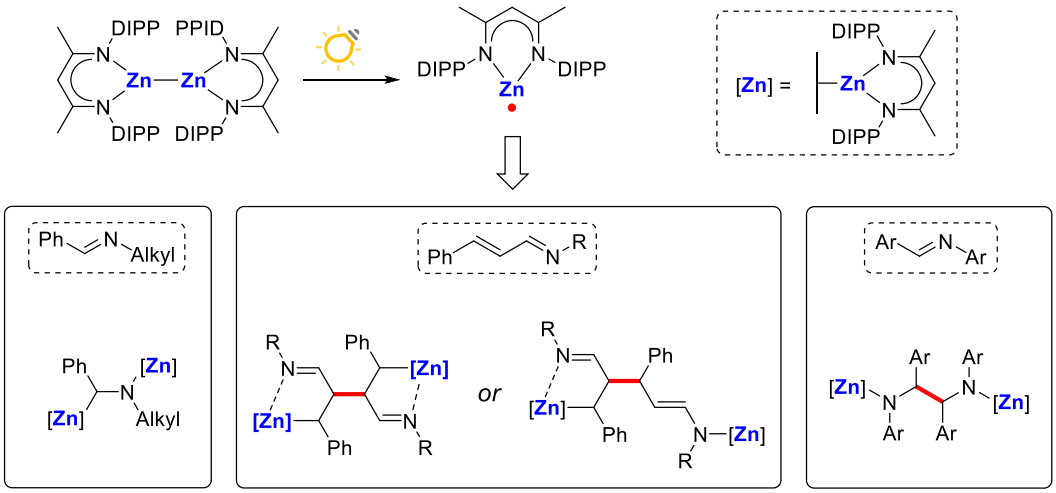


图 1：锌-锌键配合物与亚胺的反应

参 考 文 献

[33] a) T. Li, S. Schulz and P. W. Roesky *Chem. Soc. Rev.* **2012**, *41*, 3759. b) S. Jiang, S. Xu and X. Xu *Chem. Commun*. **2025**, *61*, 12085.

[34] S. Xu, Q. Wang, T. Rajeshkumar, S. Jiang, L. Maron and X. Xu *J. Am. Chem. Soc*. **2024**, *146*, 19590.

[35] S. Xu, Y. Chen, S. Jiang, G. Tan and X. Xu *Angew. Chem. Int. Ed*. **2025**, *64*, e202515723.

P57

镁-镍-镁杂三金属配合物催化吡啶邻位选择性 C–H 烯基化反应

文浩宇，蔡艳苹*，徐信*

苏州大学材料与化学化工学部，江苏 苏州，215123，Email: xinxu@suda.edu.cn

摘要：吡啶是众多 FDA 批准药物中的核心结构，而烯基吡啶作为一类关键的衍生物，在药物化学和有机合成领域占据重要地位[1]。吡啶的 C–H 烯基化反应为合成此类高价值化合物提供了一条原子经济性途径。然而，传统单核金属催化的吡啶 C–H 烯基化反应面临巨大挑战。虽然路易斯酸性主族金属与过渡金属的异金属协同催化为解决该难题提供了新思路，但现有体系多依赖金属物种的原位组合，反应活性结构不明确，导致关键中间体难以分离表征，金属间的协同机制仍不明晰。此前，我们开发了一系列 Mg–Ni 杂金属配合物，并发现该类配合物可以应用于多类催化反应，同时利用杂金属间的协同作用，成功分离了催化反应的中间体[2]。本文中我们利用该类配合物高效催化了吡啶类化合物的邻位选择性 C–H 烯基化反应，高选择性地生成反式构型产物。此外，通过分离并表征吡啶 C–H 键活化的关键中间体，为阐明 Mg–Ni 双金属协同催化吡啶邻位 C–H 活化的机理提供了直接证据。

关键词：镁-镍协同；C–H 键活化；烯基化；中间体分离

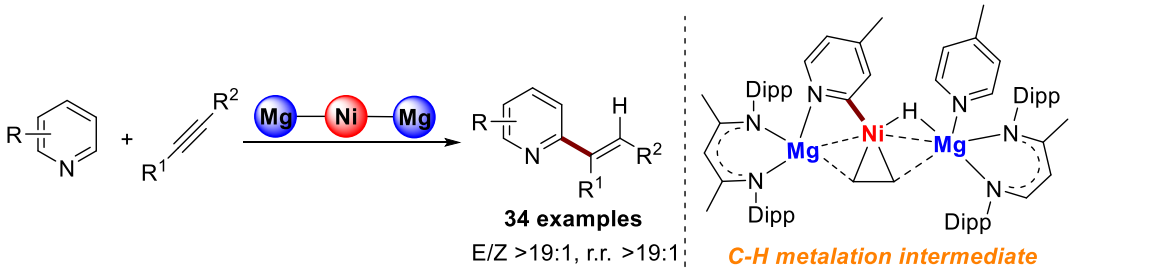


图 1：镁-镍-镁杂三金属配合物催化吡啶类化合物邻位选择性 C–H 烯基化反应

参 考 文 献

[1] (a) Vitaku, E.; Smith, D. T.; Njardarson, J. T. *J. Med. Chem.* **2014**, *57*, 10257. (b) Wang, Y.; Lu, J.; Wang, F.; Shen, Q.; Zheng, M.; Luo, X.; Zhu, W.; Jiang, H.; Chen, K. *J. Chem. Inf. Model.* **2012**, *52*, 1994. (c) Bhutani, P.; Joshi, G.; Raja, N.; Bachhav, N.; Rajanna, P. K.; Bhutani, H.; Paul, A. T.; Kumar, R. *J. Med. Chem.* **2021**, *64*, 2339.
[2] (a) Cai, Y.; Jiang, S.; Rajeshkumar, T.; Maron, L.; Xu, X. *J. Am. Chem. Soc*. **2022**, *144*, 16647. (b) Cai, Y.; Christodoulou, S.; Maron, L.; Xu, X. *J. Am. Chem. Soc*. **2025**, *147*, 40719. (c) Cai, Y.; Jiang, S.; Xu, X. *Chin. J. Chem*. **2024**, *42*, 2133. (d) Wang, M.; Cai, Y.; Rajeshkumar, T.; Maron, L.; Xu, X. *Chem. Eur. J.* **2025**, *31*, e202404594. (e) Cai, Y.; Wang, M.; Yang, Y.; Xu, X. *Inorg. Chem*. **2025**, *64*, 14598. (f) Chen, M.; Rajeshkumar, T.; Cai, Y.; Maron, L.; Xu, X. *Inorg. Chem*. **2026**, *65*, 4633.

P58

精准合成与功能开发四川省重点实验室
Precise Synthesis and Function Development Key Laboratory of Sichuan Province

C–N Bond Activation and Transformation

Ting Wang (王婷), Lu Chen (陈璐), and Zheng-Bing Zhang* (张正兵)

Organic Photoredox Silylation via Radical-Mediated Distal 1,4-Migration and C–N Bond Cleavage

Ar/Alkenyl + [Si]–H → (PC, HAT) → Ar/Alkenyl

37 examples, up to 95% yield

Highly atom economy · Mild conditions · Wide substrate scope · Metal-free · Rapid access to γ-(hetero)aryl/alkenyl-/silyl aliphatic amines

Previous works:

a) Transition-Metal-Catalyzed hydrosilylation reaction of alkenes with hydrosilanes

b) Lewis acid-catalyzed hydrosilylation reaction of alkenes with hydrosilanes

c) Photoredox hydrosilylation reaction of alkenes with hydrosilanes

d) Copper-catalyzed heteroarylsilylation of tertiary alcohols bearing unactivated alkenes with hydrosilanes

e) Copper-catalyzed arylsilylation of *N*-(arylsulfonyl)acrylamides bearing activated alkenes with hydrosilanes

This work:

PC (3 mol%), quinuclidine (30 mol%), (TMS)$_2$SiH, Solvent (1.0 mL), 40 W blue LED, Ar, rt, 18 h

Entry	PC	solvent	yield (%)[a]
1	[Ir(dFCF$_3$ppy)$_2$(bpy)]PF$_6$	EtOAc	trace
2	Ir(ppy)$_3$	EtOAc	N.R.
3	Ru(bpy)$_3$(PF$_6$)$_2$	EtOAc	N.R
4	Ru(phen)$_3$(PF$_6$)$_2$	EtOAc	N.R
5	4CzIPN	EtOAc	87
6	Rose Bengal	EtOAc	trace
7	4CzIPN	MeCN	81
8	4CzIPN	DMSO	59
9	4CzIPN	DMF	81
10	4CzIPN	THF	98
11	4CzIPN	toluene	94
12	4CzIPN	MeOH	46
13[c]	4CzIPN	THF	97
14[c,d]	4CzIPN	THF	97
15[c,d,e]	**4CzIPN**	**THF**	**98(95)[f]**
16[c,d,e,g]	4CzIPN	THF	80
17[c,d,e,h]	4CzIPN	THF	87
18[c,d,e,i]	--	THF	N.R.

[a]Reaction conditions: **1a** (0.1 mmol), (TMS)$_3$SiH **2a** (0.15 mmol), PC (3 mol%), quinuclidine (30 mol%), solvent (1.0 mL), irradiation with 40 W blue LED at room temperature under argon atmosphere for 18 h. [b]NMR yield determined by ^{1}H NMR analysis using 1,3,5-trimethoxybenzene as internal standard. [c]1 mol% 4CzIPN. [d]10 mol% quinuclidine. [e]12 hours. [f]Isolated yield. [g]No quinuclidine. [h]under air atmosphere. [i]No photocatalyst or No light

Substrate Scope

[a]Reaction conditions: **1** (0.1 mmol), hydrosilanes **2** (0.15 mmol), THF (1.0 mL), quinuclidine (10 mol%), 4CzIPN (1 mol%), irradiation with 40 W blue LED under Ar atmosphere at rt for 12 h. [b]18 h. [c]24 h. [d]48 h. [e]72 h. [f]72 W blue LED. [g]Ph$_2$SiH$_2$ (20 mol%), DIPEA (20 mol%). [h]DIPEA (10 mol%), ^{i}Pr$_3$SiH (10 mol%)

Scaled-up reaction and synthetic applications

Scaled-up reaction

(1) Sunlight-driven experiment

(2) Large-scale experiment

Synthetic applications

Control experiments and Proposed mechanism

Control experiments

Proposed mechanism

Radical C–C Acylation via Cleavage of *N,N*-Dimethylamides C–N Bond

Previous works:

a) Activated amides transformation to ketones via C(O)-N bond cleavage.

b) Zinc-, photo- and electro-reductive cross-coupling of *N*-acyl imides with organic halides via Ni-catalyzed C(O)-N cleavage.

c) Comparison of resonance energy and reactivity between activated amides and *N,N*-dimethylamides.

Challenges for C(O)-N bond cleavage: high conjugation barrier; ~ 16 kcal/mol; low electrophilicity

Poor Reactivity: rare studied

1 – 3 kcal/mol; 6 – 7 kcal/mol; 8 – 9 kcal/mol; 12 – 14 kcal/mol

High Reactivity : well studied

The computational studies of single-electron activation

ΔG‡ = 45.5 kcal/mol; C-N cleavage; ΔG‡ = 6.8 kcal/mol; C-N cleavage

This works:

Entry	Electrode	Electrolyte	Solvent	Mediator	Yield(%)[a]
1	Mg(+)/GC	LiOTf	DME	**Med-1**	35
2	Mg(+)/Fe	LiOTf	DME	**Med-1**	50
3	Mg(+)/Ti	LiOTf	DME	**Med-1**	52
4	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-1**	53
5	Mg(+)/Co	Bu_4NPF_6	DME	**Med-1**	0
6	Mg(+)/Co	TBAB	DME	**Med-1**	0
7	Mg(+)/Co	$LiBF_4$	DME	**Med-1**	trace
8	Mg(+)/Co	LiOTf	MeCN	**Med-1**	0
9	Mg(+)/Co	LiOTf	DMF	**Med-1**	0
10	Mg(+)/Co	LiOTf	THF	**Med-1**	trace
11	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-2**	15
12	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-3**	39
13	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-4**	44
14[b,c]	**Mg(+)/Co**	**LiOTf**	**DME**	**Med-1**	**80 (78)[b,c]**
15	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	-	45
16[e]	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-1**	<5
17[f]	Mg(+)/Co	LiOTf	DME	**Med-1**	<5

Med-1 Med-2 Med-3 Med-4

[a] Reaction conditions: **1a** (0.2 mmol), **2a** (1.0 mmol, 5.0 equiv.), electrolyte (0.6 mmol, 3.0 equiv.), solvent (2.0 mL), mediator (0.2 mmol, 1.0 equiv.), HMPA (2.0 mmol, 10.0 equiv.), Ar atmosphere, 6 mA, 2.5 h, 25 °C, the corresponding electrodes were used in the undivided cell. [b] ^{1}H NMR yield using 1,3,5-trimethoxybenzene as internal standard. [c] 0.5 equiv. **Med-1**. [d] Isolated yield. [e] No electricity but with 2 equiv. Mg powder. [f] No electricity.

Substrate Scope

Selectivity of C-Br, C-O and C-N bonds

Programmed selective of C-Br, C-O and C-N bonds activation

Application : synthesis of tamoxifen drug

Synthesis of the tamoxifen

Control experiments and Proposed mechanism

a) Radical-trapping experiment

b) Evidence of ketyl radical anion intermediates

c) Radical-clock experimental result

ACKNOWLEDEGMENT: Financial support from NNSFC, NSFC of Sichuan Province, and the Fundamental Research Funds of CWNU

P59

Synthesis of Half-sandwich Ruthenium Complexes

Ren Gao, Qiuran Wang, Zhaoyang Li, Shaoguang Zhang*

Department of Chemistry, Tsinghua University, Beijing 100084 gao-r24@mails.tsinghua.edu.cn

摘要 Half-sandwich cyclopentadienyl ruthenium complexes with various level of steric congestion have played an important role in catalytic reactions including dimerization and hydrogenation of terminal alkynes. Coordinated cyclopentadienyl and N-heterocyclic carbene (NHC) of different steric congestion and electronic property could provide different reactivity and selectivity, yet their preparation often suffers from tedious multi-step synthesis and low yields. In this work, we provided convenient synthetic methods toward a series of piano-stool NHC-ruthenium complexes bearing cyclopentadienyl ligands of varying steric bulkiness.

关键词 Half-sandwich complexes, synthetic methods, N-heterocyclic carbene

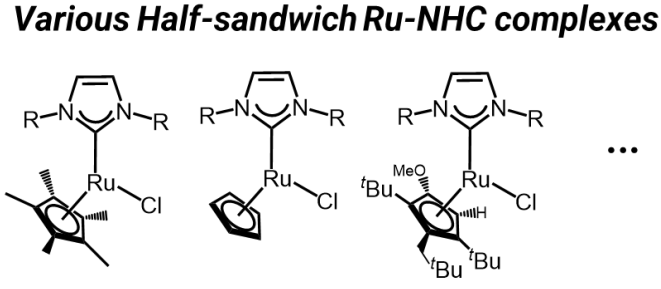


图 1：Different kinds of half-sandwich Ru-NHC complexes

参 考 文 献

[1] Datong Song, *et al. Eur. J. Inorg. Chem.* **2023**, *21*, e202301168
[2] Alois Fürstner, *et al*. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *26*, 8845
[3] Kay Severin, *et al*. *Chem. Commun.* **2007**, *18*, 1837
[4] Kenji Itoh, *et al*. *Organometallics,* **1990**, *9*, 799
[5] Kenji Itoh, *et al*. *J Organomet Chem,* **1985**, *2*, c20

P60

全共轭两亲性聚噻吩通过活性直接芳基化聚合的合成及其自组装

戴闪闪，苏宁，许磊*

淮北师范大学，淮北，235000

xulei@chnu.edu.cn

摘要 π 共轭嵌段聚合物因其在光电子学、生物电子学及其他领域的潜在应用而受到广泛关注。分子结构的精准设计与可控合成是实现共轭聚合物性能优化的核心，相较于传统聚合方法，活性直接芳基化聚合（Direct Arylation Polymerization, DArP）凭借其绿色高效、原子经济性高、底物适应性广等显著优势，为共轭聚合物的精准合成与链结构调控提供了一种全新的路径，并得到了快速发展与广泛应用。本文采用活性直接芳基化聚合方法，合成了基于聚噻吩骨架的两亲性嵌段共聚物 P3HT-*b*-P3(TEG)T。依托结晶驱动自组装策略，该聚合物可构筑形貌规整的纳米纤维，展现出组装长度可控、过程高度有序的优良自组装特性，并在自组装过程中展现出独特的荧光特性。

关键词 共轭聚合物 活性聚合 直接芳基化聚合 结晶驱动自组装

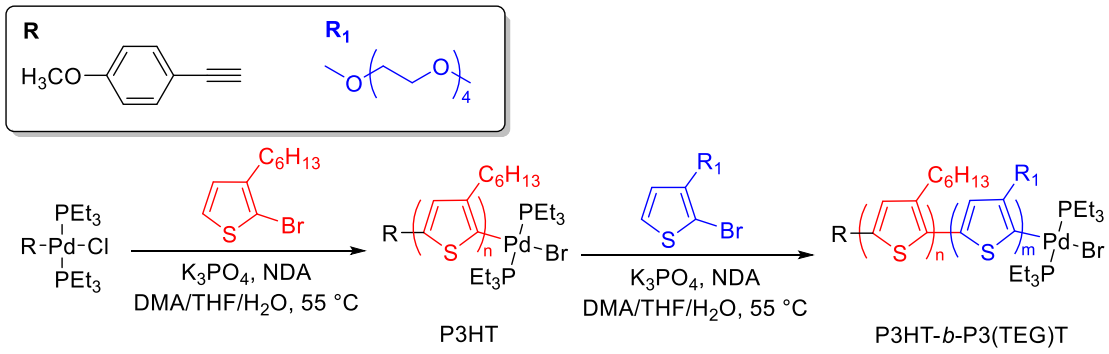


图 1：活性直接芳基化聚合制备两亲性嵌段共轭聚合物

参 考 文 献

[36] Huang, S.-L.; Ye, C.-C.; Pan, Y.-N.; Liu, Q.-Y.; Wang, C.; Xu, L. *Macromolecules* **2025**, *58*, 2357-2365.
[37] Ye, C.-C.; Du, X.-H.; Li, T.-T.; Dai, S.-S.; Xu, L. *Macromolecules* **2026**, *59*, 242-250.
[38] Pan, Y.-N.; Ye, C.-C.; Huang, S.-L.; Wang, C.; Han, M.-Y.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202418131.

P61

Dynamic Kinetic Control Enables Nickel-Catalyzed Enantioconvergent C(sp^3)−O Coupling

Jinze Du[1], Xiaoying Fu[1], Siming Xie[1], Yue Wang[1], Hequan Yao[1]* and Yuli He[1,2]*

[1]State Key Laboratory of Natural Medicines (SKLNM) and Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmacy, China Pharmaceutical University, Nanjing 211198, P. R. China;
[2]State Key Laboratory of Coordination Chemistry, School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093 Jiangsu, China;
*Email: hyao@cpu.edu.cn; yulihe@cpu.edu.cn

摘要: The enantioselective formation of C(sp^3)−O bonds from racemic alkyl electrophiles is a longstanding challenge in asymmetric catalysis. Here, we introduce a nickel(II)-catalyzed enantioconvergent SN2 alkylation of racemic secondary alkyl halides with hydroxamic acids that exploits halide-driven substrate racemization under a dynamic kinetic resolution pathway. The reaction proceeds under mild, air- and moisture-tolerant conditions, tolerates diverse electrophiles, and delivers enantioenriched hydroxamates with high selectivity. Gram-scale synthesis and downstream derivatizations highlight the utility of this protocol, enabling concise access to the Rho-pathway inhibitor (S)-CCG-1423 and a key intermediate for the γ-secretase inhibitor LY411575. This strategy establishes a general platform for late-stage, stereoselective C−O bond formation and provides a versatile route to oxygen-containing motifs relevant to bioactive molecules and drug discovery.

关键词 Nickel Catalysis; C-O Coupling; Dynamic Kinetic Resolution;

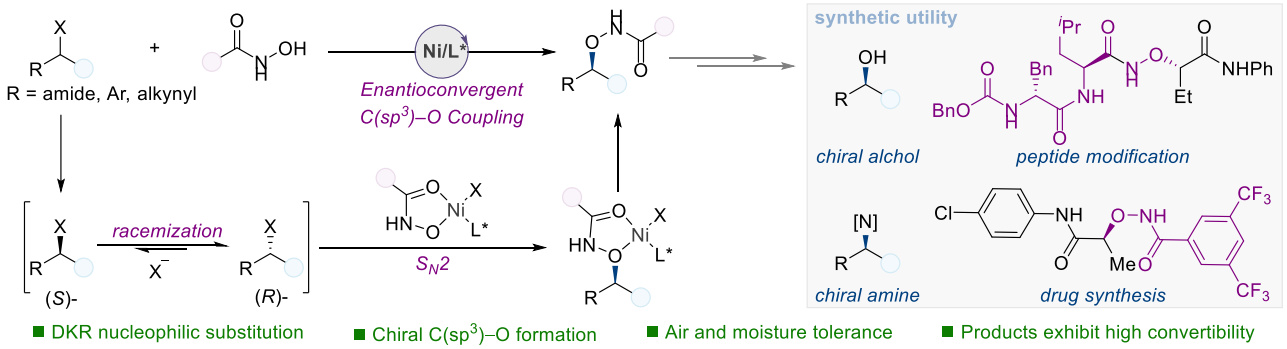


Figure 1: Enantioconvergent C(sp^3)- O Coupling

Reference

[39] Chen, C.; Fu, G. *Nature* **2023**, *618*, 301.
[40] Zhang, J. Y.; Chen, J. J.; Shen, B.; Fang, J. H.; Du, X. Y.; Yang, N. Y.; Yang, C. J.; Liu, W. L.; Liu, F.; Li, Z. L.; Gu, Q. S.; Dong, Z.; Yu, P.; Liu, X. Y. *Nat. Catal* **2025**, *8*, 919.
[41] Bhat, V.; Welin, E. R.; Guo, X.; Stoltz, B. M. *Chem. Rev*. **2017**, *117*, 4528.
[42] Stein, A. R. *J. Org. Chem*. **1976**, *41*, 519.

P62

锌双(α-重氮烷基)配合物的合成、表征及反应性研究

罗鹏珍，蒋胜杰*，徐信*

苏州大学材料与化学化工学部，江苏，苏州，215123，Email: xinxu@suda.edu.cn

摘要：重氮烷烃在现代合成化学中被广泛应用于卡宾转移和含氮杂环的构建[1]。其中，金属取代的重氮烷烃是一类重要的金属有机配合物，金属中心的引入显著丰富了重氮化合物的反应性，使其成为形成金属取代卡宾或金属卡拜配合物的关键前体[2]。在本课题组前期工作中，我们系统研究了基于 *β*-二亚胺配体的锌、镁单重氮烷基配合物的合成、表征及反应性；并通过引入大位阻的 π-给电子取代基，实现了锌取代卡宾配合物的首次分离及结构表征[3]。然而，相比于金属单重氮烷基配合物的广泛报道，将两个重氮基团引入同一个金属中心的金属双(α-重氮烷基)配合物仍十分罕见，其合成及反应化学亟待探索。本工作利用中性 *N*-杂环卡宾配体，设计合成并表征了一系列具有不同取代基的锌双(α-重氮烷基)配合物[4]。系统反应性研究表明，该类配合物可通过光解或热解诱导氮气脱除，实现分子内偶联或者活化一氧化碳；同时，它们也可作为 1-3 偶极子，与不饱和底物发生[3+2]环加成反应，展现出与单重氮烷基配合物不同的反应模式。

关键词：锌配合物；重氮烷基配合物；*N*-杂环卡宾配体；反应性研究

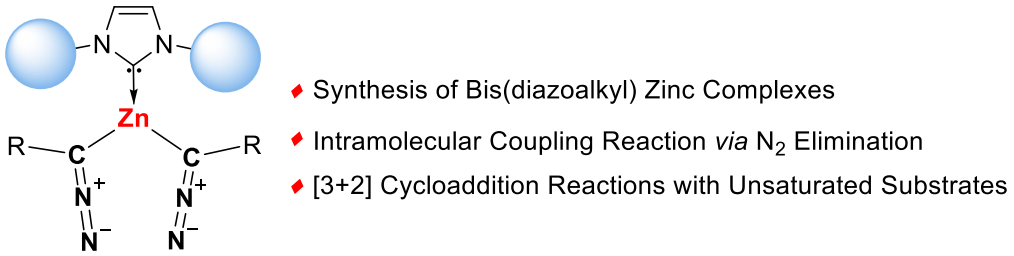


图 1：*N*-杂环卡宾配体稳定的锌双(α-重氮烷基)配合物

参 考 文 献

[1] Wang, Q.; Wu, W.; Mei, H.; Escorihuela, J.; Pajkert, R.; Röschenthaler, G.-V.; Han, J. *Chem. Rev.* **2024**, *124*, 5123–5203.

[2] (a) Doyle, M. P. *Chem. Rev.* **1986**, *86*, 919–939.; (b) Xia, Y.; Qiu, D.; Wang, J. *Chem. Rev*. **2017**, *117*, 13810–13889.

[3] (a) Jiang, S.; Cai, Y.; Rajeshkumar, T.; del Rosal, I.; Maron, L.; Xu, X. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202307244.; (b) Jiang, S.; Wang, G.; Cai, Y.; Maron, L.; Xu, X. *Chem. Sci.* **2025**, *16*, 15462-15468.; (c) Meng, X.; Jiang, S.; Xu, X. Organometallics **2025**, *44*, 2374-2378.

[4] Unpublished work.

P63

Nickel-Catalyzed Asymmetric Carboacylation of Alkenes via CO Transfer

Wen Zhang,[1] Man Wang,[1] Shan Luo,[1] Jinze Du,[1] Xiang Lyu,[2]* Hequan Yao[1]* & Yuli He[1,3]*

[1] State Key Laboratory of Natural Medicines (SKLNM) and Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmacy, China Pharmaceutical University, Nanjing, 210009, China

[2] School of Pharmaceutical Sciences & Institute of Materia Medica, Shandong First Medical University, Jinan, 250117, China

[3] State Key Laboratory of Coordination Chemistry, School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu, China.

*Email: xianglyu1@163.com, hyao@cpu.edu.cn, yulihe@cpu.edu.cn

Abstract We report a nickel-catalyzed asymmetric carboacylation of alkenes that exploits acyl chlorides as bifunctional surrogates for simultaneous carbon and carbonyl transfer. This transformation proceeds via a functional group transfer (FGT) mechanism[1-4], achieving full atom economy without the use of CO gas. Enabled by precise control over CO deinsertion and reinsertion, the method delivers enantioenriched ketones with broad substrate scope and high selectivity. Functional groups commonly found in drug-like molecules are well tolerated, and single-crystal X-ray analysis confirms the stereochemical outcome. Mechanistic investigations, including radical inhibition experiments, isotopic labelling studies and DFT calculations, support a $Ni^{0}/Ni^{II}/Ni^{III}/Ni^{I}$-mediated pathway involving reversible CO transfer and stereocontrolled migratory insertion. This study establishes a general

platform for asymmetric difunctionalization using readily available acyl chlorides.

Subjects Nickel Catalysis; Group Transfer; Ketone Synthesis

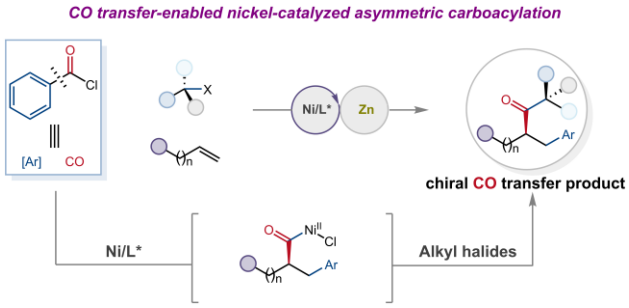


Table1：CO-transfer-enabled nickel catalyzed asymmetric carboacylation

References

[43] Fang, X.; Cacherat, B.; Morandi, B. Doe, *Nat. Chem*. **2017**, *9*, 1105−1109.
[44] Lee, Y. H.; Denton, E. H.; Morandi, B. *Nat. Chem*. **2021**, *13*, 123−130..
[45] Denton, E. H.; Lee, Y. H.; Roediger, S.; Boehm, P.; Fellert, M.; Morandi, B. *Angew. Chemie Int. Ed.* **2021**, *60*, 23435−23443.
[46] Denton, E.; Schmitt, H.; Stepanovic, O.; Müller, P.; Müller, A.; Svoboda, D.; Morandi, B. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147,* 25215− 25223.

P64

通过可水除的 SuFEx 试剂选择性合成不对称二硫化物

Selective Synthesis of Unsymmetrical Disulfides from Thiols via Wa-ter-Removable SuFEx Reagent

Jiaman Hou, Qiuzhu Wang, Minlong Wang, Xinshu Qin, Ruoqing Peng, Hengzhao Li, Xiaohe Zhang, Xiaoxu Zhang, Minhui Han* and Jie An*.

中国农业大学营养与健康系 北京市海淀区圆明园西路 2 号 100193 jie_an@cau.edu.cn; mhuihann@gmail.com

摘要 本文设计了一种用于化学选择性合成不对称二硫化物的 SuFEx（硫(VI)氟交换）试剂，该试剂具有三乙氧基硅烷基团和被 γ-硫原子活化的磺酰氟基团。机理研究表明，该试剂首先与酸性较强的硫醇反应形成硫代磺酸酯中间体，随后再与酸性较弱的硫醇发生交叉偶联。反应结束后，过量的 SuFEx 试剂及残留的碱可以通过简单的水洗操作轻松去除。该方法可广泛应用于不对称和对称二硫化物的合成。在使用等摩尔的硫醇原料条件下，多种不对称二硫化物的合成产率最高可达 98%，该策略在反应效率和选择性上均显著优于传统的 SO_2F_2/Et_3N 介导方案。

关键词 不对称二硫化物；SuFEx 试剂；化学选择性；水洗纯化；硫醇

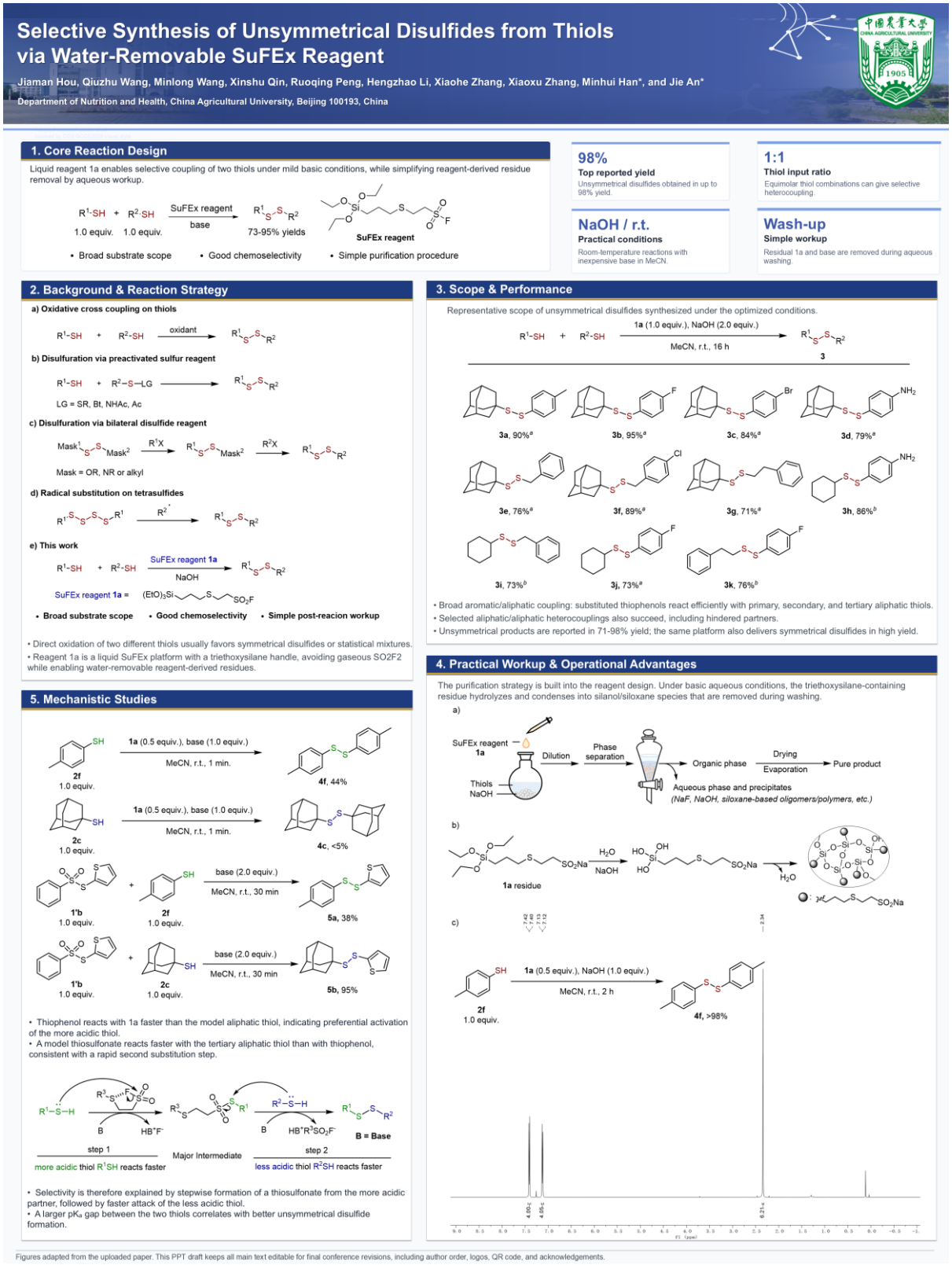


图 1：参会海报

参 考 文 献

[47] Wang, M.; Hou, J.; Do, H.; Wang, C.; Zhang, X.; Du, Y.; Dong, Q.; Wang, L.; Ni, K.; Ren, F.; An, J. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 6849.
[48] Li, H.; Peng, M.; Li, J.; Wang, L.; Do, H.; Ni, K.; Wang, M.; Yuan, Z.; Zhao, T.; Zhang, X.; Zhang, X.; Hu, Z.; Ren, F.; An, J. *Nat. Commun.* **2024**, *15*, 8325.

P65

Synthesis of a Eu-MOF and its detection performance for 1-hydroxypyrene

ZHANG Ya-si, WEI Zhen-dong, LV Xu-yang, SUN Jing-wen*

College of Pharmacy, Qiqihar Medical University, Qiqihar 161006 China
E-mail: sewage2010@163.com

Abstract A novel europium-based metal-organic framework (Eu-MOF-1) was successfully synthesized via a solvothermal method. Single-crystal X-ray diffraction revealed a triclinic three-dimensional network structure. Upon excitation at 271 nm, Eu-MOF-1 exhibited characteristic red emission of Eu^{3+}. The material served as a fluorescent sensor for the rapid detection of 1-hydroxypyrene (1-HP), a biomarker of polycyclic aromatic hydrocarbon exposure, in an ethanol-urine system with a response time of less than 60 seconds. The sensor showed high selectivity, strong anti-interference ability, and a low detection limit of 3.7 nmol/L, which is below the biological exposure index recommended by ACGIH.

Key words Metal-organic frameworks; Crystal structure; 1-hydroxypyrene

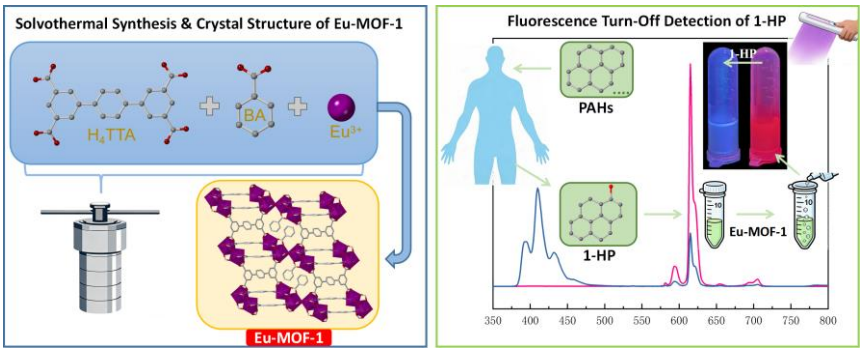


Figure 1 A novel Eu-based MOF was constructed for rapid, selective, and ultrasensitive fluorescence detection of 1-hydroxypyrene via a PET quenching mechanism.

References

[1] TANG, X. W.; XIAO, S. Q.; SUN, J. W.; et al. *Chin. J. Inorg. Chem*. **2024**, 40, 1850.

[2] LIANG, J. L.; HU, B.; LI, R. Y.; et al. *J. Synth. Cryst.* **2023**, 52, 2041.

P66

A mitochondria-targeted near-infrared fluorescent probe for HClO imaging in living cells and zebrafish

MA Shi-cheng, ZHAO Yin-xu, LIN Qiang, ZHOU Hang, BU Ming*

Qiqihar Medical University college of Pharmacy, Qiqihar, Heilongjiang 161006

E-mail: buming@qmu.edu.cn

Abstract Hypochlorous acid (HClO), a key reactive oxygen species (ROS) with dual immune defense and cytotoxic roles, is linked to inflammatory diseases when overaccumulated. We developed a mitochondria-targeted NIR fluorescent probe CX-Cl for real-time HClO visualization. With a quinolinium group and NIR xanthene derivative, it shows a HClO-specific NIR "turn-on" response (λem=763 nm, LOD=0.19 μM) and visualized HClO fluctuations in HepG2 cells and zebrafish under inflammation.

Keywords Hypochlorous acid; Mitochondria-targeted; Fluorescent probe

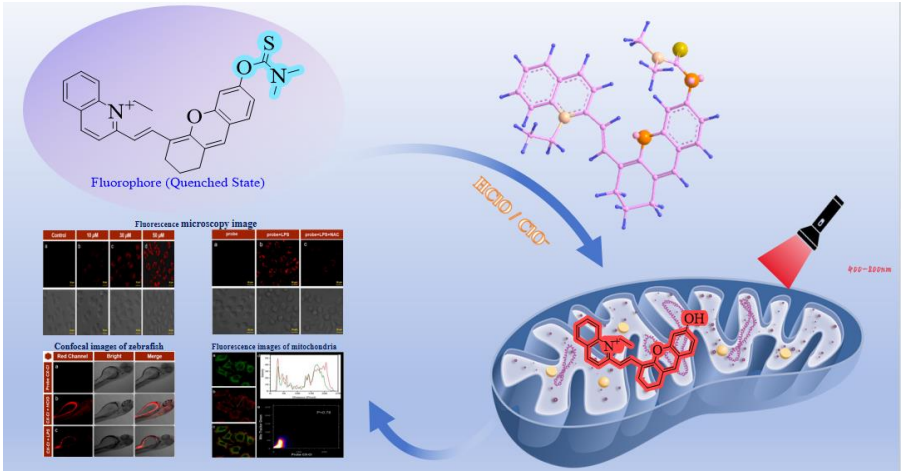


Figure 1 Mechanism of CX-Cl for detecting hypochlorous acid in cells and in vivo

References

[1] Wu, D.; Chen, L.; Xu, Q.; Chen, X.; Yoon, J. *Acc. Chem. Res.* **2019**, 52, 2158−2168.

[2] Ren, M. G.; Zhou, K.; He, L. W.; Lin, W. Y. J. *Mater. Chem. B* **2018**, 6, 1716−1733.

P67

Preparation of Heptanedione-Bipyridine Erbium Complex and Its Regulation of Cell Cycle Arrest and Apoptsis in Prostate Cancer PC-3 Cells via the ROS-ERKSignaling Pathway

ZHOU Yang, WANG Qing-qing, GE Jia-run, XIA Chun-hui, WANG Luan*

Colleger of Pharmac, Qiqihar Medical University, Qiqihar 161006 China
E-mail:wangluan@qmu.edu.cn

Abstract A novel rare-earth complex **[Er(dmh)$_3$(bpy)]$_2$** was synthesized and characterized. In PC-3 cells, it inhibited proliferation concentration-dependently, elevated ROS, induced mitochondrial depolarization, regulated related protein expression, and mediated G_1 arrest and apoptosis via ROS-ERK signaling, serving as a potential rare-earth antitumor candidate.

Key words heptanedione-bipyridine erbium complex; prostate cancer; ROS-ERK pathway; apoptosis

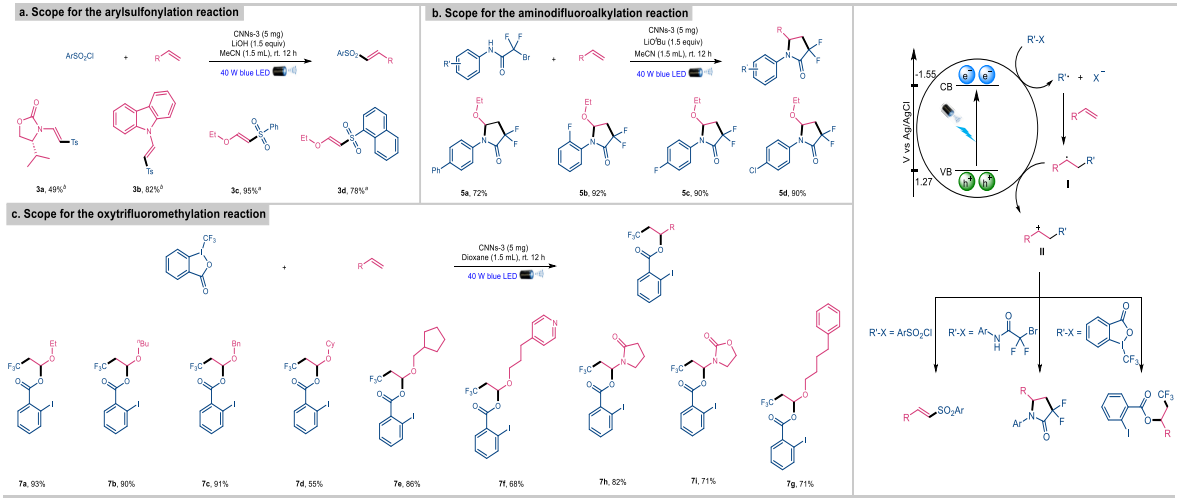


Figure 1 Synthesis and antitumor activity of [Er(dmh)$_3$(bpy)]$_2$

References

[1] Gawryszewska, P.; Miller, L. W.; Valente, A. *J. M. Frontiers in Chemistry* **2023**, 11, 1258607.
[2] Yin, X.; Deng, L.; Ruan, L.; et al. *Materials (Basel)* **2023**, 16, 3568.

P68

Lupeol-3-Quinoline Derivatives as EGFR/c-MET Dual Targets Inhibitors Against Lung Cancer

Mengxin ZHU, Longhui XUE, Jiarun GE, Xiaohui DU, Yu LIN*

College of Pharmacy, Qiqihar Medical University, Qiqihar 161006, Heilongjiang, China
E-mail: linyu7373@163.com

Abstract Lupeol is a natural triterpenoid compound with potential anti-tumor effects. In this study, using lupeol as the lead compound, a series of lupeol-3-quinoline derivatives were designed and synthesized. Among them, compound **8a** showed the most potent antiproliferative activity against A549 cells (IC_{50} = 2.70 μM), which could induce apoptosis by targeting the EGFR/c-MET pathway, elevating ROS levels and reducing mitochondrial membrane potential, and effectively inhibit tumor growth in vivo. Lupeol-3-quinoline derivatives hold promise as dual-target inhibitors for EGFR/c-MET in the treatment of non-small cell lung cancer.

Keywords Lupeol; Antitumor activity; Apoptosis; EGFR/c-MET

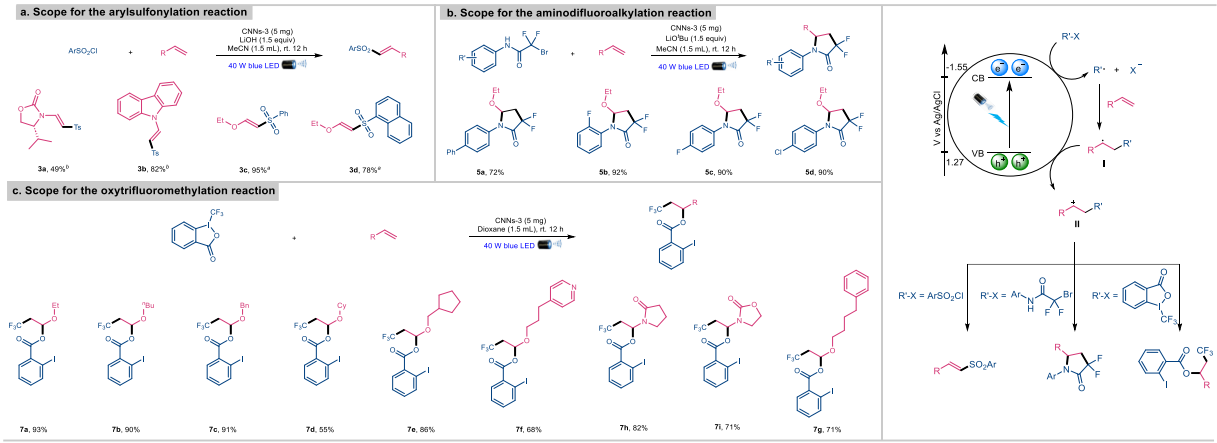


Figure 1. Synthesis and antitumor effects research of lupeol-3-quinoline derivatives.

References

[1] Narendar, K.; Rao, B.; Tirunavalli, S.; et al. *Nat. Prod. Res.* **2024***;38,* 2207.
[2] Hasanvand, Z.; Oghabi, B. T.; Peytam, F.; et al. *Bioorg. Chem*. **2023**, *133*, 106383.

P69

Visualization Study on the Anticancer Mechanism of Fluorescently Labeled Ergosterol Peroxide Against Breast Cancer MCF-7 Cells

SU Bing-jie, LIN Qiang, ZHANG Meng, HAN Cui-cui, BU Ming*

College of Pharmacy, Qiqihar Medical University, Qiqihar 161006 China
E-mail: buming@qmu.edu.cn

Abstract Design and synthesize an ergosterol peroxide derivative **EP-Cy5** with fluorescence localization visualization function. The cytotoxic activity to breast cancer MCF-7 cells of **EP-Cy5** (IC_{50} = 4.48 μmol/L) was 4.25 times that of the parent EP (IC_{50} = 19.02 μmol·L^{-1}). **EP-Cy5** is capable of specifically targeting and concentrating in the mitochondria of MCF-7 cells. **EP-Cy5** has excellent tissue penetration ability and can effectively enter the zebrafish body and release fluorescence signals. It is speculated that the molecular mechanism may be associated with the mitochondrial apoptotic pathway. The study provides a new approach for visualizing the anti-tumor effect of EP.

Key words Ergosterol peroxide; Breast cancer; Mitochondria; Visualization

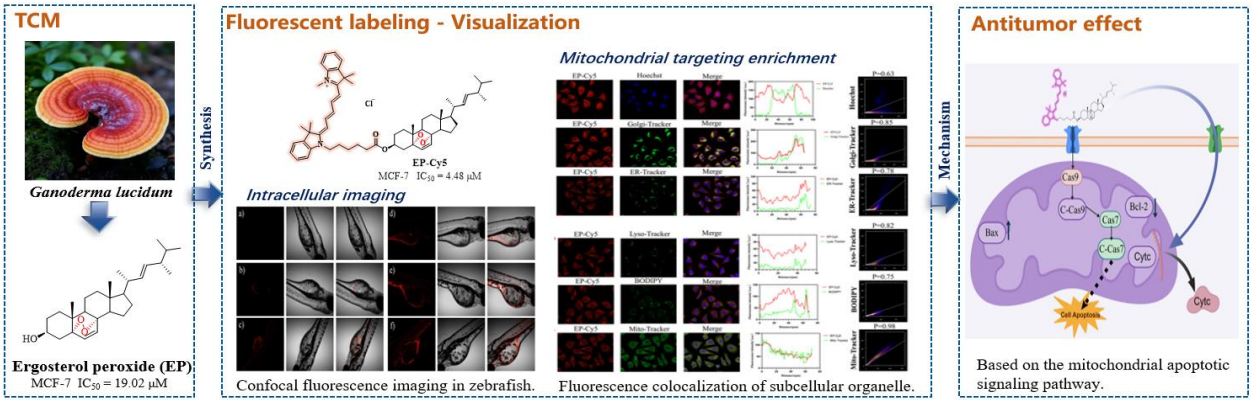


Figure 1 Synthesis of EP-Cy5 and evaluation of its antitumor effects

References

[1] Wang, L.; Tian, S.; Deng, S.; Wu, J.L.; Wang, H.J.; Guo, X.S.; Han, C.C.; Ren, W.K.; Lin, Y.; Bu, M. *Bioorg. Chem.* **2024**, *153*, 107862.

[2] Liang, H.; Bao, H.; Tu, Q.; Zhao, J.; Huo, H. *Bioorg. Chem*. **2025**, *167*, 109227.

P70

Radical-Mediated Divergent Synthesis of Nitrogen-Containing Scaffolds

Ying Zhang and Huan-Ming Huang*

ShanghaiTech University, 201210, zhangying2@shanghaitech.edu.cn

Abstract Cyclic amine scaffolds are of considerable importance in drug design and lead discovery because of their conformational restriction and pronounced three-dimensional structural features[1,2]. From a synthetic perspective, however, the efficient preparation of cyclic amine frameworks remains challenging. By integrating proton-coupled electron transfer with radical–polar crossover cycloaddition strategy into the synthesis of unstrained saturated cyclic amines, the longstanding problems of low ring-closing efficiency and poor regioselective control in previous methods were addressed, enabling the divergent construction of unstrained saturated cyclic amines[3].

Increasing three-dimensional structural complexity represents another important dimension in the diversity-oriented synthesis of nitrogen-containing heterocycles. As bioisosteric motifs that have attracted substantial attention in recent years, 1-azabicyclo[n.1.1] frameworks are typically accessed through lengthy synthetic sequences and are often limited by narrow substrate scope. In this context, single-electron-transfer-induced radical generation and transition-metal-mediated cross-coupling act cooperatively, enabling a precise one-step transformation of simple ABB precursors into three-dimensionally complex azabicyclic scaffolds[4]. This dual-catalytic system exhibits remarkable chemoselectivity, and the structurally diverse bicyclic products show high compatibility with the construction and subsequent derivatization of DNA-encoded libraries.

Keywords Radical-mediated synthesis, Nitrogen-containing scaffolds, Divergent Synthesis

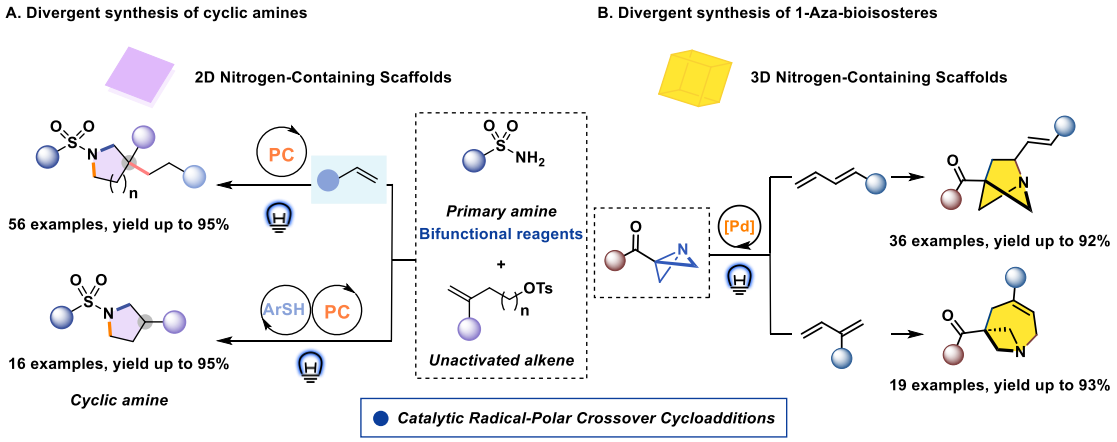


Figure 1 Divergent Synthesis of Nitrogen-Containing Scaffolds

References

[1] Taylor, R. D.; MacCoss, M.; Lawson, A. D. G. Rings in Drugs. *J. Med. Chem.* **2014**, *57* (14), 5845–5859.

[2] Marshall, C. M.; Federice, J. G.; Bell, C. N.; Cox, P. B.; Njardarson, J. T. An Update on the Nitrogen Heterocycle Compositions and Properties of U.S. FDA-Approved Pharmaceuticals (2013–2023). *J. Med. Chem.* **2024**, *67* (14), 11622–11655.

[3] Zhang, Y.; Chen, S.-S.; Li, K.-D.; Huang, H.-M. Cyclic Amine Synthesis via Catalytic Radical-Polar Crossover Cycloadditions. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, *63* (18), e202401671.

[4] Zhang, Y.; Li, K.-D.; Yu, S.; Pan, K.; Xu, H.; Huang, H.-M. Divergent Synthesis of 1-Azabicyclo[n.1.1]Alkane Bioisosteres via Photoinduced Palladium Catalysis. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147* (37), 33700–33710.

P71

可降解聚酮基热塑性弹性体的制备

陈世瑜，刘野*

大连理工大学精细化工全国重点实验室，辽宁大连，116024

*Email: liuye@dlut.edu.cn

摘要 聚烯烃弹性体（POEs）作为一类性能优异的多功能材料，在工业应用中展现出卓越的柔韧性与可加工性[1,2]。然而，其惰性烃类结构导致的环境滞留性，引发了日益严峻的生态隐忧[3]。为此，本研究提出了一种可持续合成可降解热塑性弹性体（TPE）的创新策略：基于乙烯与生物基极性单体的羰基化共聚反应[4]。我们开发了一种兼具成本效益与规模化潜力的镍基催化剂，成功克服了极性官能团及一氧化碳（CO）对金属活性中心的双重毒害效应，从而实现了高分子量（12~37 万）聚酮基弹性体的合成，该材料表现出中等的弹性回复率（SR = 27~61%）。值得注意的是，所得聚酮材料拥有较高的熔点（109~244 ºC）与优异的拉伸强度（14.9~41.6 MPa），综合性能表明其适用于耐高温弹性体领域。本项研究成功验证了一条制备新型、高性能热塑性弹性体的合成路线，其原料源于生物基单体，且协同融合了工业应用所需的耐用性与环境友好的光降解特性，展现出良好的规模化制备前景。

关键词 热塑性弹性体；聚酮；镍系催化剂；可降解性；生物基

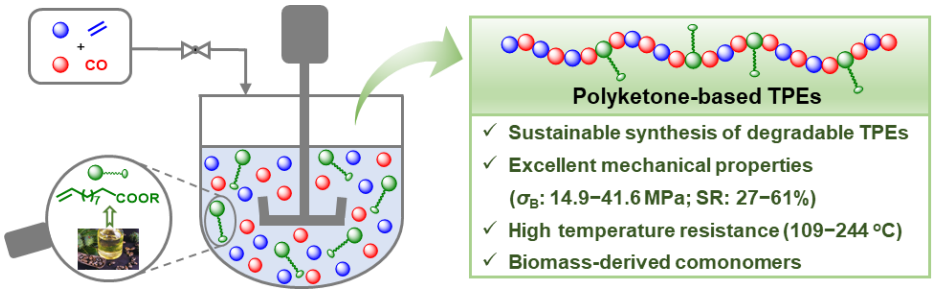


图 1： 可降解聚酮弹性体的制备

参 考 文 献

[49] Wang, X.-Y; Gao, Y; Tang, Y. *Prog. Polym. Sci.* **2023**, *143*, 101713.
[50] Li, F.; Liu, W. *Can. J. Chem. Eng.* **2023**, *101*, 4992.
[51] Zanchin, G.; Leone, G. *Prog. Polym. Sci.* **2021**, *113*, 101342.
[52] Chen, S.-Y.; Zhang, M.-X.; Li, S.-H.; Zhang, W.-L.; Lu, X.-B.; Liu, Y. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202507976.

P72

电化学二氧化碳与炔烃的发散性可控羧基化

陈浩敏，赵秀丽，刘晨江*，张永红*

新疆大学化学学院

新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市水磨沟区华瑞街 777 号

pxylcj@126.com, zhzhzyh@126.com

摘要 炔烃作为重要的化工原料，将其转化为高附加值精细化学品是工业界和学术界长期关注的研究热点。其中，以来源广泛、无毒可再生的二氧化碳作为羧基源，与低附加值的炔烃进行直接羧化反应制备高附加羧酸，从可持续性和经济效益角度均显示出显著吸引力。但炔烃独特的结构与性质导致反应的立体选择性和区域选择性难以控制，以及二氧化碳的低活性使得炔烃与二氧化碳的可控选择性发散羧基化具有重要的研究意义和挑战性。基于此，基于课题组前期在电化学烯烃的官能团化[1]和光催化羧基化[2]反应研究基础，发展了一种无金属、无外加催化剂、还原剂、配体及其他添加剂的温和条件下，炔烃与二氧化碳的电化学可控的发散性单/双羧化与氢羧化反应[3]。通过调控底物、溶剂和电解质，以良好的产率和选择性得到了系列苯丙炔酸、肉桂酸、富马酸和琥铂酸及其衍生物。

关键词 二氧化碳，羧基化，精准合成，电化学合成，炔烃

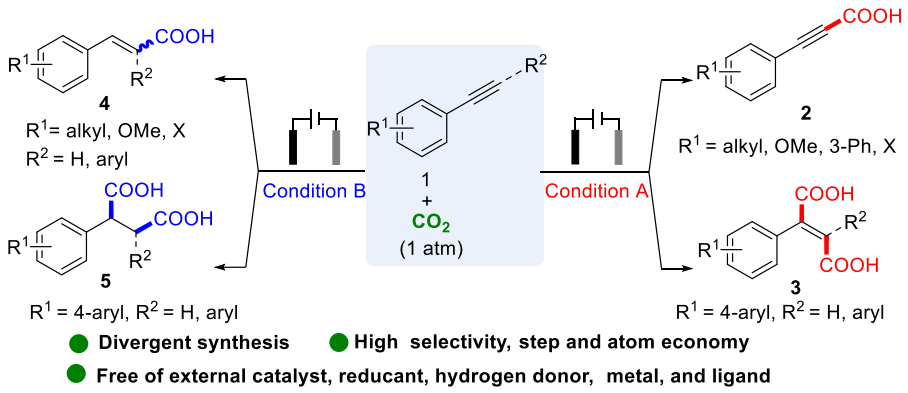


图 1：电化学二氧化碳与炔烃的发散性可控羧基化

参 考 文 献

[1] Xu, W.; Zhang, N.; Li, C.; Ma, H.; Wang, B.; Chen, Z.; Xia, Y.; Wu, S.; Jin, W.*; Yan, P.*; Liu, C.*; Zhang, Y.* Electrochemical Vicinal Amidoselenation of Unactivated Olefins via Tandem Ritter Reaction. *Green. Chem.* **2025**, *27*, 7114.

[2] Zhang, T.; Chen, Z.; Xue, F.; Ren, X.; Wang, B.; Jin, W.; Xia, Y.; Wu, S.; Iqbal, A.; Zhang, Y.*; Liu, C.* Visible-Light-Mediated Cascade Arylcarboxylation/Cyclization of N-Aryl/Benzoyl Acrylamide with CO_2. *Org. Lett.* **2025**, *27*, 8423.

[3] Chen, H.; Zhao, X.; Wang, B.; Chen, Z.; Xue, F.; Xia, Y.; Wu, S.; Liu, C.*; Zhang, Y.* Electrochemical Controllable Divergent Carboxylation and Hydrocarboxylation of Alkynes with CO_2. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2026**, *65*, e20335.

P73

Dicationic Tetrylene Ligands Modulate Pt^0 π-Acid Catalysis

陈刘杨，张韶光

清华大学化学系　100084
chenliuyang@126.com

摘要　Tetrylenes, characterized by their unique σ-donor/π-acceptor electronic properties, have emerged as key main-group ligands in TM-main group cooperative catalysis. Despite extensive studies on neutral and monocationic tetrylene-TM complexes, dicationic tetrylenes (E^{2+}), predicted as potent Z-type ligands due to their extreme electron deficiency, remain essentially unexplored. Here we introduce a family of Pd(0) and Pt(0) complexes featuring the first TM→E^{2+} bonds, enabled by a newly designed neutral "double-decker" ligand scaffold. We thoroughly investigate their coordination behavior and electronic properties through comprehensive spectroscopic techniques (IR, NMR, XPS) and density functional theory (DFT) calculations, revealing a clear Lewis acidity trend: Ge > Sn > Pb. Single-crystal XRD confirms Pd(0)/Pt(0) centers adopt unprecedented square-planar configuration. Most notably, the Pt(0) complex functions as a highly effective π-acid catalyst for alkyne activation. This study presents the very first example of employing dicationic tetrylenes as ligands in homogeneous catalysis, opening new avenues in tetrylene ligand chemistry, deepening the understanding of TM-main group cooperative effects, and providing a versatile paradigm for the development of highly efficient, element-tunable catalytic systems.

关键词　dicationic tetrylene; π-acid catalysis

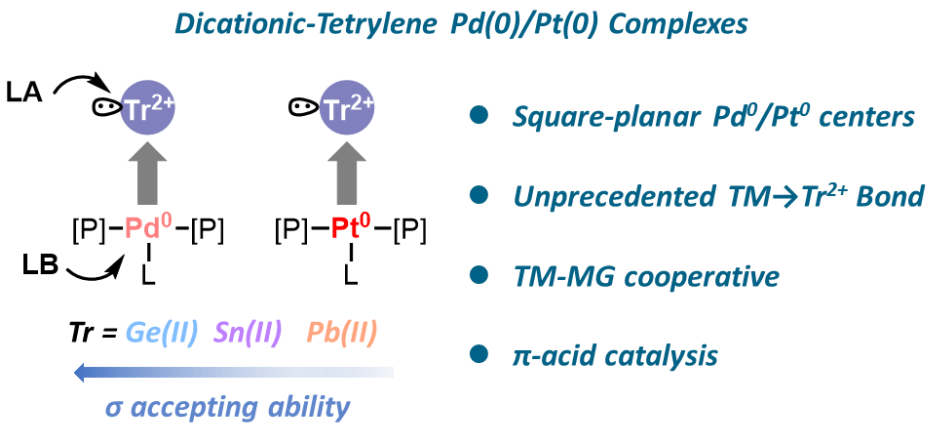


图 1：论文研究内容

参 考 文 献

[53] Hadlington, T. J. *Chem. Soc. Rev.* 2024, *53*, 9738.
[54] You, D.; Gabbaï, F. P. *Trends Chem.* 2019, *1*, 485.

P74

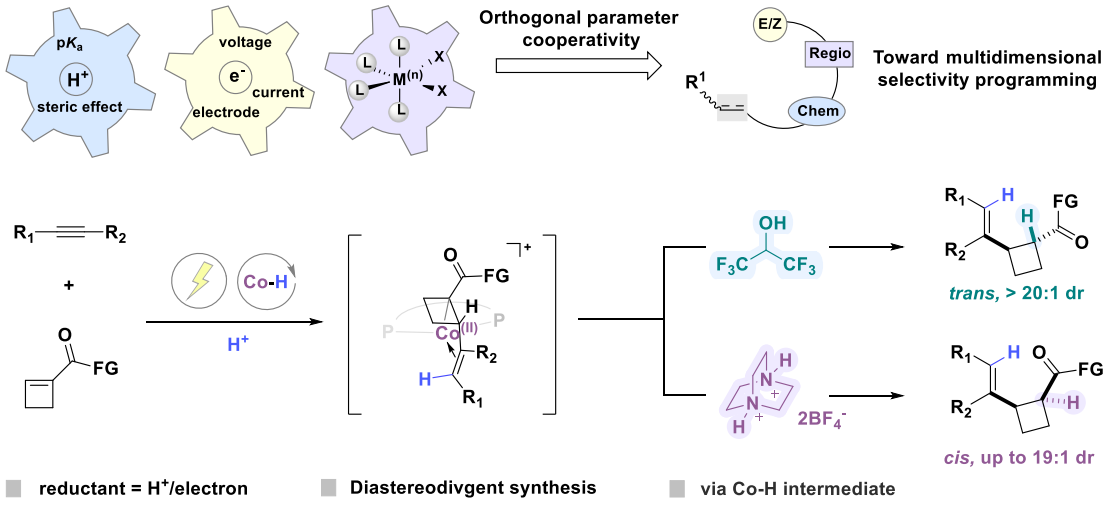
电化学钴催化还原偶联实现取代环丁烷非对映发散性合成

杨洁，李恒旭，刘强*

清华大学化学系基础分子科学中心，北京，100084

*qiang_liu@mail.tsinghua.edu.cn

环丁烷骨架是药物分子中重要的药效团，其立体构型对生理活性具有决定性影响。然而，如何利用相同起始原料发散式合成其全部非对映异构体，始终是一项合成挑战。针对该难题，本研究报道了一种电化学钴催化策略，通过炔烃与环丁烯的还原偶联，实现了二取代环丁烷顺反异构体的精准调控。研究发现，质子源的性质对立体选择性起着关键调控作用：使用六氟异丙醇时，反应展现出大于 20:1 优异的 *trans* 选择性；而改用大位阻铵盐 DABCO·$(HBF_4)_2$ 时，选择性发生翻转，以 19:1 的选择性生成 *cis* 异构体。该方法不仅官能团耐受性佳，还能实现高水平的对映选择性控制。机理实验表明，反应经由阴极还原原位生成的 Co-H 中间体进行，炔烃对 Co-H 键的迁移插入为整个催化循环的决速步骤。理论计算进一步揭示，不同质子源与环丁基钴中间体之间的氢键作用差异及位阻诱导的扭曲能差异，是实现非对映发散式调控的本质驱动力。该工作为环丁烷类药优势骨架的立体发散式构建提供了一个通用、高效的模块化电化学合成平台。



关键词：电化学钴催化，还原偶联，取代四元环，非对映选择性发散

参考文献

[1] J. Yang, H. Li, Q. Wang et al., *Nat. Synth.*, **2026**, *5*, 544-555.

[2] M. Holmes, L. Schwartz, M. Krische, *Chem. Rev.*, **2018**, *118*, 6026-6052.

[3] S. Gnaim, A. Bauer, H. Zhang et al., *Nature,* **2022**, *605*, 687-695.

P75

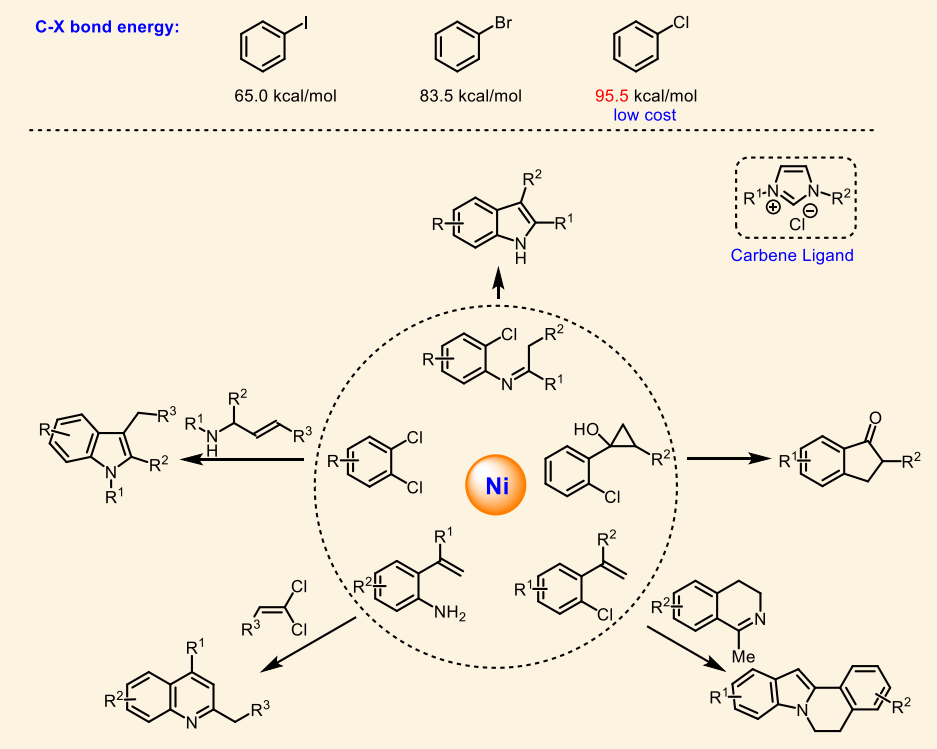
镍/氮杂环卡宾催化氯代芳烃的多种选择性反应研究

田 旭

广州医科大学药学院，广州 511436

*Email: xtian@gzhmu.edu.cn

有机含氮杂环化合物广泛存在于药物及天然产物中，具有十分重要的用途，因此吸引了广大化学家的兴趣。在过渡金属催化的交叉偶联反应中，金属钯催化剂使用较为广泛，相比之下，金属镍的储量丰富且价格低廉，相对容易发生氧化加成插入到具有相对较高键能的氯代芳烃的 C-Cl 键中，从而构建新的化学键。[1] 我们课题组主要致力于金属镍/氮杂环卡宾催化体系，对氯代芳烃进行的多种串联反应研究的探索，可以轻松实现多官能团取代的吲哚、喹啉等一系列有机含氮杂环化合物的构建。[2-6]



参考文献

[1] (a) A. Shelke*, S. Varhadi,. L. R. P., Mahadik Jay, D. Yash. *Int. J. of Pharm. Sci*., **2025**, 4361-4369. (b) A.man Kumar, A. Dapkekar, G. Satyanarayana. *Org. Biomol. Chem.*, **2025**, *23*, 9222-9256.

[2] J. Liang, X. Zhang, Z Sheng, C Wu, **X Tian***. *Org. Lett.* **2025**, *27,* 8887−8891

[3] C. Wu, J. Lin, **X. Tian***. *Org. Lett*. **2023**, *25*, 158-162.

[4] J. Lin, C. Wu, **X. Tian***. *Org. Lett*. **2022**, *24*, 4855-4859.

[5] J. Lin, G. Liang, C. Wu, **X. Tian***. *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, 6764-6767.

[6] X. Chen, J. Lin, B. Wang, **X. Tian***. *Org. Lett*. **2020**, *22*, 7704-7708.

自由交流

稀土金属催化芳香胺与烯烃苄位不对称 C−H 加成反应

冯祥利[1]，张娇[2]，孙千林[1]，罗根[2,*]，徐信[1,*]

[1]苏州大学材料与化学化工学部，江苏 苏州，215123，xinxu@suda.edu.cn.

[2]安徽大学物质科学与信息技术研究院，安徽 合肥，230601，luogen@ahu.edu.cn.

摘要 芳香胺与烯烃的 C−H 加成反应是合成烷基芳胺最直接的方法[1]，在课题组前期工作中，我们合成了一系列 *β*-二亚胺配体稳定的稀土金属配合物，其在弱配位芳香胺的 C−H 官能团化反应中表现出了优异活性和区域选择性[2]。在此基础上，我们将目光投向了不对称 C−H 官能团化反应。为此，开发了一系列大位阻手性芳胺-噁唑啉配体稳定的稀土金属配合物，并发现其在催化芳香叔胺与烯烃的邻位不对称 C(sp^2)−H 加成反应中展示出了优异的反应活性和对映选择性[3]。最近，我们通过调整手性芳胺-噁唑啉配体的结构，实现了第一例极具挑战性的芳香胺与烯烃的苄位不对称 C(sp^3)−H 加成反应，具有极高的产率（最高可达 96%）和优秀的对映选择性（最高可达 98:2 e.r.）。此外，所得到的手性芳香胺可以容易地转换为多种高价值的合成前体，例如手性芳基硼酸酯、芳基硅烷以及芳香仲胺。通过控制实验、动力学分析结合密度泛函理论（DFT）计算阐明了该反应的详细机理，并分析了对映选择性与化学选择性的来源。

关键词 稀土金属；C−H 官能团化；芳香胺；不对称催化；烯烃

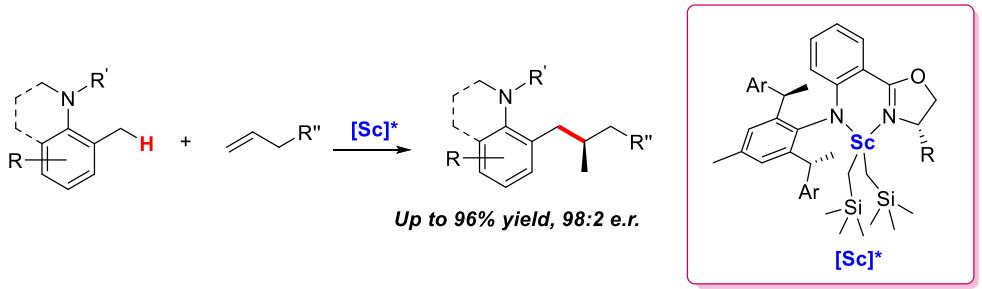


图 1：稀土金属催化芳香胺与烯烃苄位不对称 C−H 加成反应

参 考 文 献

[1] Dong, Z.; Ren, Z.; Thompson, S. J.; Xu, Y.; Dong, G. *Chem. Rev.* **2017**, *117*, 9333.

[2] Sun, Q.; Xu, X.; Xu, X. *ChemCatChem* **2022**, *14*, e20220108.

[3] Sun, Q.; Feng, X.; Wang, X.; Shi, H.; Su, J.; Wang, M.; Luo, G.; Xu, X. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, *147*, 13658.

天然产物 Rhoiptelol B 的合成研究

梁建青，严耀龙，陈巍峰*

杭州师范大学 a. 材料与化学化工学院，b. 有机硅化学及材料技术教育部重点实验室，c. 浙江省有机硅材料技术重点实验室；浙江杭州 311121； chenwf@hznu.edu.cn

摘要 二芳基庚烷类化合物 Rhoiptelol B 首次从马尾树(Rhoiptelea chiliantha)中分离得到，具有抗炎和抗癌活性。针对 Rhoiptelol B 结构特点，我们从光学纯的天然产物 D-甘露糖醇（**1**）出发，碘促进的 Prins 成环为关键步骤，以期完成天然产物 Rhoiptelol B 的合成。

关键词 二芳基庚烷类化合物，prins 成环，Rhoiptelol B

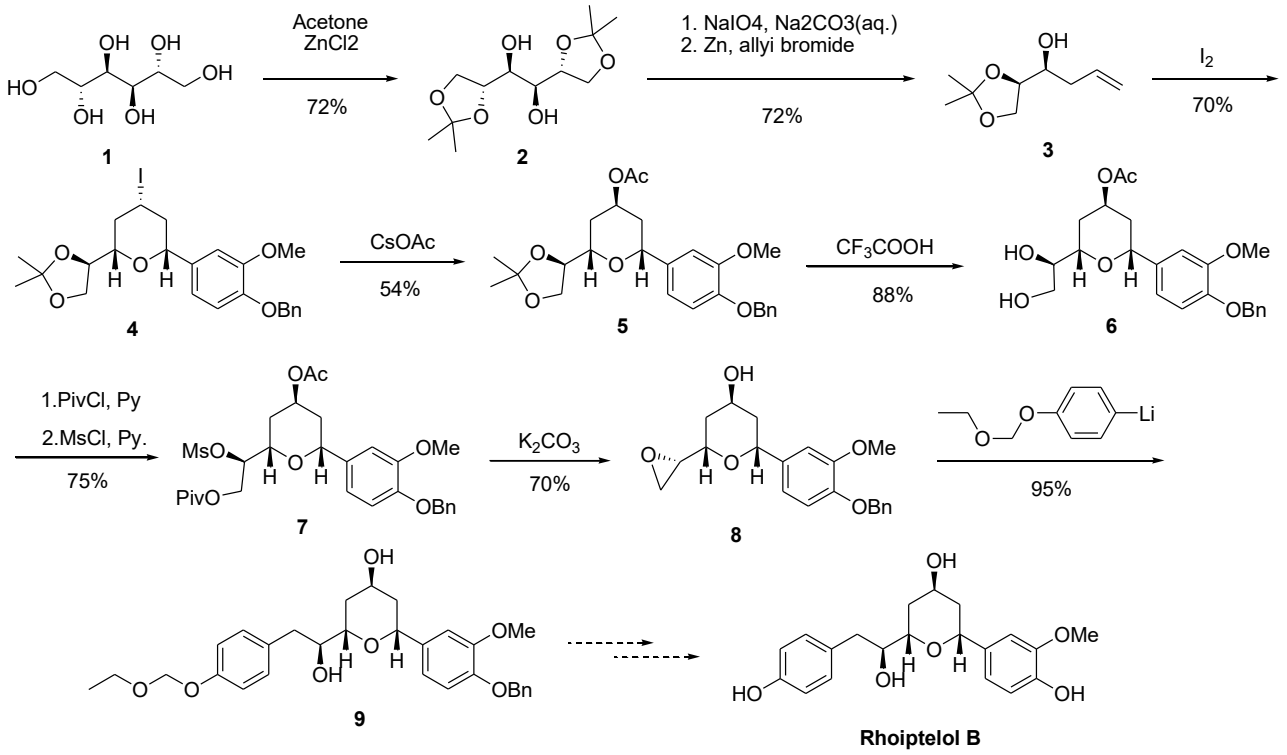


图 1：Rhoiptelol B 的合成

参 考 文 献

[1] MATHIESEN L, MALTERUD K E, SUND R B. Antioxidant Activity of Fruit Exudate and C-Methylated Dihydrochalcones from Myrica gale [J]. *Pianta Med*, **1995**, 61(6): 515-518.

Copper-Catalyzed Direct Synthesis of 3-Methyleneisoindolin-1-ones with Calcium Carbide as an Acetylene Source

Jianglong Wu*[a],Jie Zhou[a], Jinhui Yang[b],

([a]College of Industrial Engineering, Ningxia Polytechnic University Ningxia Open University, Yinchuan, 750021).

[b]*State Key Laboratory of High-efficiency Utilization of Coal and Green Chemical Engineering, College of Chemistry and Chemical Engineering, Ningxia University, Yinchuan, 750021, People's Republc of China.*

3-Methyleneisoindolin-1-ones are important core structures in numerous natural products and designed pharmaceutical molecules (Figure 1)[1]. For example these compounds have been known as vasoconstriction inhibitor; receptor antagonist, exhibits sedative activity, narceine imide and fumaridine. Furthermore, calcium carbide is a widely used cheap industrial material, mainly for the production of acetylene as an alkyne source[2]. The advantages derived from the use of calcium carbide, instead of organic acetylene gas, are mainly embodied in the safety of no risk of explosion and no requirement for complex equipment. These successful examples demonstrate that calcium carbide as an alkyne source has a certain prospect[3]. Herein, we report a novel methodology for the synthesis of 3-methyleneisoindolin-1-ones derivatives using calcium carbide as an alkyne source and 2-bromo-N-(2-bromophenyl)benzamide as starting materials, copper as a cheap catalyst.

Key words： Calcium carbide, 3-methyleneisoindolin-1-ones, biological activities, Nitrogen-containing

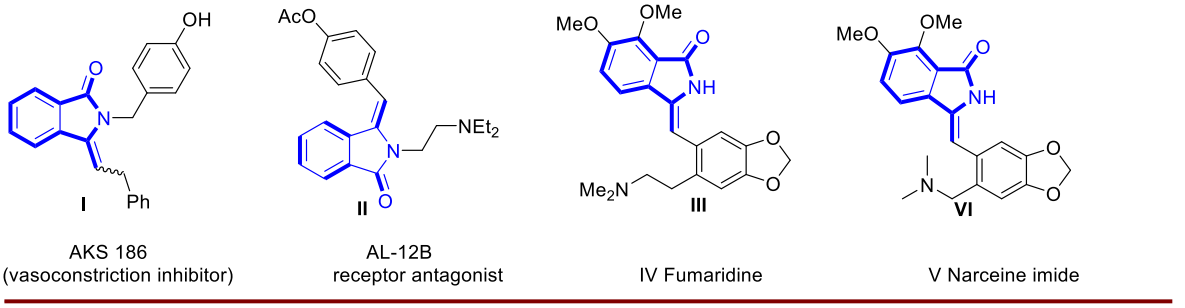


Figure 1 Representative biologically active 3-Methyleneisoindolin-1-ones containing the double bond

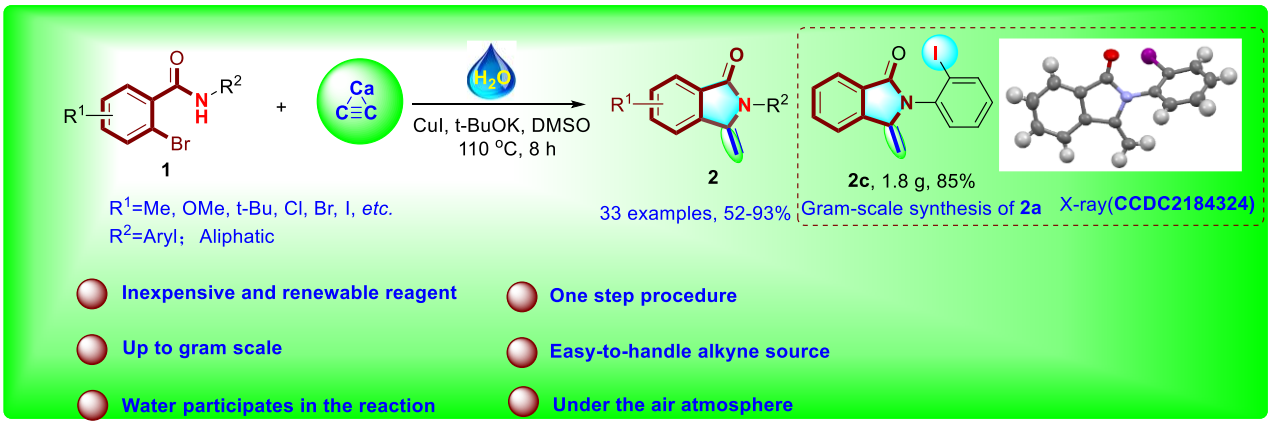


Figure 2 ***our works***

Notes and references

[1](a)Couture, A.; Deniau, E.; Grandclaudon, P. *Tetrahedron*, **1997**, *53*, 10313-10330. (b)Kapples, K. J.; Shutske, G. M. *J heterocyclic Chem*. **1997**, *34*, 1335-1338. (c)Kato, Y.; Takemoto, M.; Achiwa, K. *Chem Pharm Bull*. **1993**, *41*, 2003-2006. (d)Zhou, B.; Hou, W.; Yang, Y. *Chem-Eur J*. **2013**, *19*, 4701-4706.

[2] (a) Cameron, W. Wiley Online Library, 2010. (b) Holzrichter, K.; Knott, A.; Mertschenk, B.; Salzinger, J. Wiley Online Library, 2013.

[3] (a)Gao, B.; Liu, S.; Lan, Y. *Organometallics*. **2016**, *35*, 1480-1487. (b)Dai, X J.; Liu, M.; Zhang, J. Y. *ChemistrySelect*, **2019**, *4*, 4458-4461. (c)Wei, W.; Chen, Z.; Lin, Y. *Adv Synth & Catal*. **2020**, *362*, 1972-1976. (d)Kumar, M.; Verma, S.; Verma, A. K. *Org Lett*. **2020**, *22*, 4620-4626.

离子液体催化 CO_2 室温条件下合成 3-芳基-2-噁唑烷酮

关钰，张占辉*

河北师范大学 化学与材料科学学院 石家庄 050024

Email: zhanhui@hebtu.edu.cn

摘要 常温常压下，通过多组分反应（MCRs）将二氧化碳（CO_2）转化为高附加值化学品，是缓解日益严峻的大气 CO2 富集问题的极具前景的策略[1]。针对这一关键挑战和我们发展二氧化碳转化成高附加值产品的基础上[2-3]，本研究设计了无金属的碱性离子液体三氟乙醇四甲基胍盐[$HTMG^+$][TFE^-]，将其用作双功能绿色介质与反应促进剂，在常温常压下胺、环氧化物和 CO_2 三组分反应可高效合成 3-芳基-2-噁唑烷酮。该反应体系无需额外催化剂、有机溶剂及苛刻反应条件。该体系底物适用性广，可高产率制备多种药物相关 3-芳基-2-噁唑烷酮衍生物，且成功以烟道气替代纯净 CO_2 实现目标产物合成，为低浓度 CO_2 资源化利用提供了策略。

关键词 二氧化碳，离子液体，3-芳基-2-噁唑烷酮，多组分反应

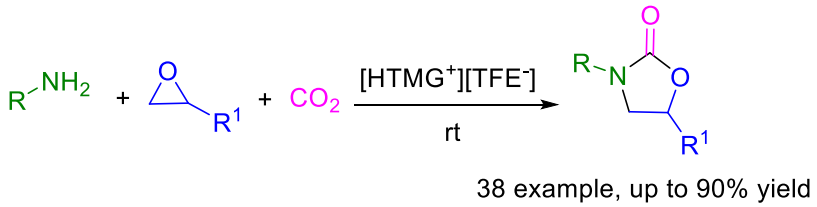


图 1：胺、环氧化合物和 CO_2 三组分反应合成 3-芳基-2-噁唑烷酮

参 考 文 献

[1]. Shindell, D.; Rogelj, J. *Nat. Clim. Change* **2025**, *15*, 452-457.

[2]. Guan, Y.; Ying, Y. L.; Wang, B.; Mo, L. P.; Zhang, Z. H. *J. Catal.* **2025**, *443*, 115938.

[3]. Guan, Y.; Wang, B.; Ying, Y. L.; Li, P.; Zhang, Z. H. *Green Chem.* **2025**, *27*, 9165-9177.

镍催化异戊二烯与吲哚类化合物的串联二聚/氢杂芳基化反应*

金文辉，段荣琛，邱伟参，孙宏枚**

苏州大学材料与化学化工学部，江苏省有机合成重点实验室&仿生界面材料科学全国重点实验室，苏州 215123

摘要 环状单萜吲哚类化合物是一种重要的含氮结构单元，广泛存在于天然产物和药物分子中。2022 年，陈庆安课题组[1]使用由 $Ni(COD)_2$、咪唑盐和有机碱组成的催化体系，首次实现了异戊二烯的不对称串联二聚/氢杂芳基化反应，构建了多种环状单萜咪唑类化合物。次年，他们又将该策略拓展至苯并呋喃[2]。然而，该反应在底物适用范围方面仍存在局限性，难以兼容吲哚、吡啶等含氮杂芳烃。在课题组以往的工作基础上[3]，我们发现采用混配型镍(II)配合物 **1** 为催化剂，在叔丁醇钠的存在下，可以实现吲哚类化合物参与的异戊二烯串联二聚/氢杂芳基化反应。这一反应不仅具有显著的 C2 位置专一性和直链选择性，还具有很好的底物适用性，可以适用于其他多种杂芳烃类化合物。

关键词 镍催化；氢杂芳基化反应；异戊二烯；二聚；吲哚；环状单萜杂芳烃

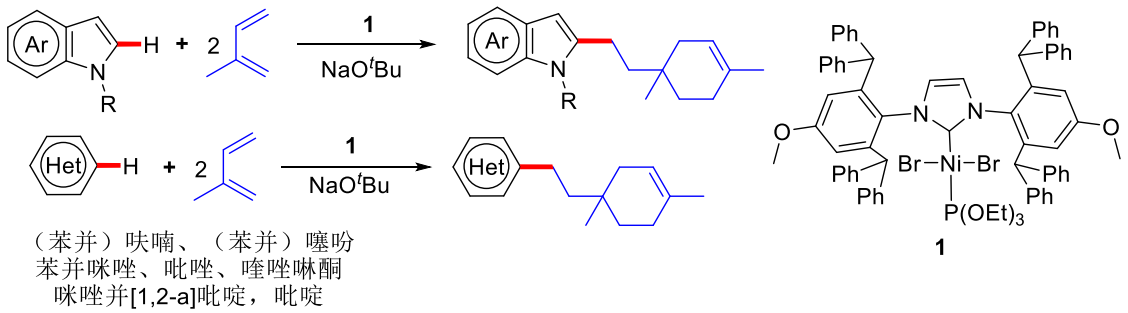


图 1：镍催化杂芳烃与异戊二烯的串联二聚/氢杂芳基化反应

参 考 文 献

[1] Zhang, G.; Zhao, C.-Y.; Min, X.-T.; Li, Y.; Zhang, X.-X.; Liu, H.; Ji, D.-W.; Hu, Y.-C.; Chen, Q.-A. *Nat. Catal.* **2022**, *5*, 708–715.
[2] Zhang, W.-S.; Ji, D.-W.; Yang, Y.; Song, T.-T.; Zhang, G.; Wang, X.-Y.; Chen, Q.-A. *Nat. Commun.* **2023**, *14*, 7087–7097.
[3] (a) Li, R.-P.; Shen, Z.-W.; Wu, Q.-J.; Zhang, J.; Sun, H.-M. *Org. Lett.* **2019**, *21*, 5055–5058. (b) Imran, S.; Jin, W.-H.; Li, R.-P.; Ismaeel, N.; Sun, H.-M. *Org. Lett.* **2022**, *24*, 8875–8879. (c) Shui, Y.; Imran, S.; Jin, W.-H.; Liu, Y.; Ismaeel, N.; Sun, H.-M. *Org. Lett.* **2023**, *25*, 8866–8871. (e) Liu, Y.; Jin, W.-H. Sun, H.-M. *J. Org. Chem.* **2025**, *90*, 3053–3061.

* 国家自然科学基金（21971183）资助项目

** 通讯联系人（sunhm@suda.edu.cn）

镍催化 1, 3−二烯与硅烷的区域发散性氢硅化反应*

金文辉，段荣琛，邱伟参，孙宏枚**

苏州大学材料与化学化工学部，江苏省有机合成重点实验室&仿生界面材料科学全国重点实验室，苏州 215123

摘要 烯丙基硅烷作为一类重要的有机合成砌块和功能材料前体，在复杂分子构筑与功能材料开发中具有关键作用。近年来，过渡金属催化1,3-二烯与硅烷的氢硅化反应已成为直接构建烯丙基硅烷的重要合成策略[1]。然而，如何精准控制反应的区域选择性，仍是该领域的一个重要挑战。相较于一级和二级硅烷，三级硅烷具有价廉易得的优势，但因其空间位阻大、反应活性较低而很少应用于此类转化[2]。我们发现在叔丁醇钠的存在下，含双齿卡宾配体的镍(II)配合物 $Ni(IPyBn^{OMe})_2Br_2$可以高选择性地实现1,3-二烯与三级硅烷的1,2-马氏氢硅化反应，得到(E)构型的产物；而当以$Ni(PCy_3)_2Br_2$为预催化剂时，则可使反应以1,4-反马氏加成的方式顺利进行，生成(Z)构型的产物。

关键词 镍催化；氢硅化反应；1,3−二烯；三级硅烷；烯丙基硅烷

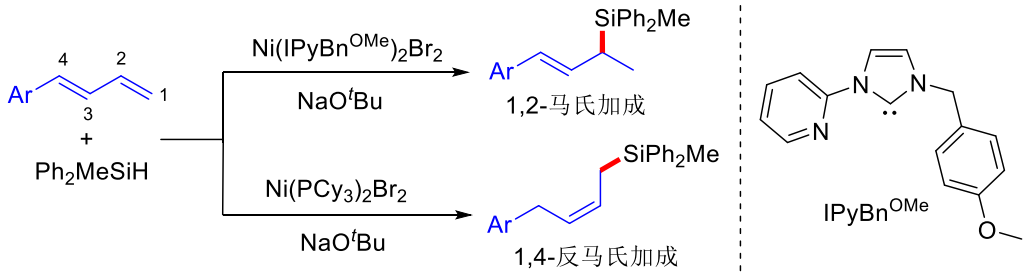


图 1：镍催化 1,3-二烯与三级硅烷的区域发散性氢硅化反应

参 考 文 献

[1] Wu, J.-Y.; Stanzl, B.-N.; Ritter, T. *J. Am. Chem. Soc.*, **2010**, *132*, 13214–13216.
[2] Seo, S.; Jung, J.; Kim, H. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2023**, *62*, e202303853.

* 国家自然科学基金（21971183）资助项目

** 通讯联系人（sunhm@suda.edu.cn）

双核稀土金属配合物催化非活化内炔膦氢化反应研究

王维刚[a]，闫雪芹[a]，叶寒[a]，张冉[a]，王绍武[b]

[a]安徽师范大学化学与材料科学学院，安徽芜湖，241001，wwghy0904@ahnu.edu.cn
[b]安徽工程大学化学与环境工程学院，安徽芜湖，241000，wsw@ahpu.edu.cn

摘要 不饱和有机物的膦氢化反应是合成有机膦化合物重要的原子经济性方法，然而非活化内炔的氢膦化仍然存在活性催化剂少、选择性调控难、较高温度等问题[1, 2]。

我们设计合成了一类新型以吲哚为骨架的双核稀土金属烃基配合物 $[\{\mu\text{-}\eta^1\text{:}(\mu\text{-}\eta^1\text{:}\eta^1)\text{:}\eta^1\text{-}1\text{-}(2\text{-}C_5H_4N)\text{-}3\text{-}(1\text{-}CH_3C_7H_4N_2)C_8H_4N\}RE(CH_2SiMe_3)_2]_2$ (RE = Lu, Yb, Er, Y, Dy)。研究发现这类配合物可以有效的催化非活化内炔与二苯基膦的氢膦化反应。研究中发现以甲苯作为反应溶剂，以镥为金属中心配合物的反应活性与其他金属中心的配合物有很大差别，且催化反应需要在 110 °C 条件下进行（图中虚线）。而在强配位溶剂中，不金属中心的配合物都可以在较为温和的条件下很好地催化非活化内炔的氢膦化反应（图中实线），进一步研究发现俩个条件下都有着较好的底物适用性。

关键词 吲哚配体；双核稀土金属配合物；催化反应；膦氢化

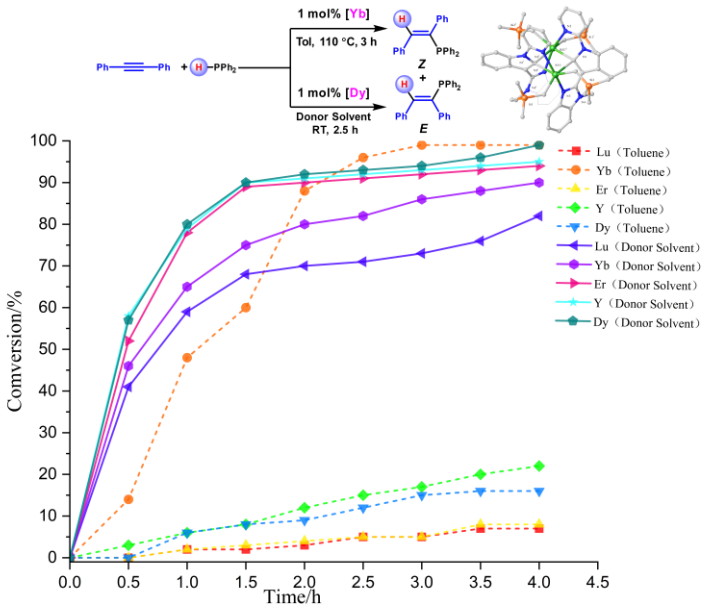


图 1：不同金属中心配合物催化二苯乙炔膦氢化反应转化率与时间的关系图

致谢：感谢国家基金（U23A2079）及安徽省基金（202305a12020018）的支持。

参 考 文 献

1. (a) Togni, G. *Catalytic Heterofunctionalization*; VCH: Weinheim, Germany, 2001. (b) Delacroix, O. *Curr. Org. Chem.* **2005**, *9*, 1851.
2. G. Brahmachari, *Organophosphorus Chem.*, **2019**, *48*, 424

可见光诱导铁催化乙烯基吡啶的氢酰基化反应*

卢婷婷，段荣琛，孙宏枚**

苏州大学 材料与化学化工学部 江苏省有机合成重点实验室&仿生界面材料科学全国重点实验室
苏州，215123

摘要 吡啶是一类非常重要的含氮骨架，β-吡啶基烷基酮类化合物具有多样且显著的生物活性。从原子经济性角度考虑，乙烯基吡啶和醛的氢酰基化反应是合成β-吡啶基烷基酮的一个理想途径。但是，该转化面临乙烯基吡啶底物对过渡金属催化剂的毒配位干扰[1]和传统过渡金属热催化过程中易发生脱羰[2]的双重制约。目前，可见光诱导机制为醛基C(sp^2)–H键的活化提供了新途径，但廉价金属铁催化缺电子烯烃氢酰基化反应的报道还是很少的[3]，且均未涉及乙烯基吡啶类底物。在此，我们首次发现含咪唑阳离子的铁(III)配合物[$HIBn^{OMe}Bn^{CN}$][$FeCl_4$]可在可见光诱导下催化乙烯基吡啶的氢酰基化反应，底物适用性良好，且该铁(III)配合物合成简便、空气稳定性好。这一转化过程为β-吡啶基烷基酮类化合物的合成提供了一个绿色高效的新途径。

关键词 可见光诱导；铁(III)配合物；乙烯基吡啶；醛；氢酰基化



图1：铁(III)配合物[$HIBn^{OMe}Bn^{CN}$][$FeCl_4$]的制备方法

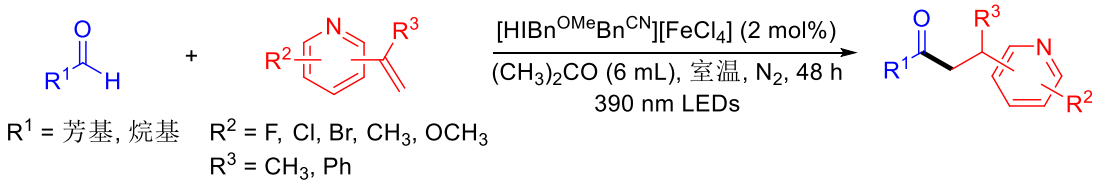


图2：可见光诱导铁催化乙烯基吡啶的氢酰基化反应

参 考 文 献

[1] Lv, L. Y.; Li, C. J. *Chem. Sci*. **2021**, *12*, 2870–2875.
[2] Willis, M. C. *Chem. Rev*. **2010**, *110*, 725–748.
[3] (a)Li, H. C.; Zhang, M.; Lv, Q. Y.; Sun, K.; Chen, X. L.; Qu, L. B.; Yu, B. *Chin. Chem. Lett*. **2025**, *36*, 110579–110583; (b)Ludwig, C. T.; Owolabi, I. A.; Evans, L. W.; Smith, G. J.; Ramos, A.; Shepherd, J. J.; Martin, D. B. C. *J. Org. Chem*. **2025**, *90*, 3404–3411.

*国家自然科学基金面上项目（21971183）资助

**通讯联系人（sunhm@suda.edu.cn）

新型叶立德桥联 2-吲哚基 OCO 钳型双核稀土金属配合物催化亚甲基环丙烷的硅氢化反应

闫雪芹[a]，张冉[a]，叶寒[a]，王绍武[a,b**]

[a]安徽师范大学化学与材料科学学院，安徽芜湖，241000
[b]安徽工程大学化学与环境工程学院，安徽芜湖，241000

摘要 有机硅化合物在合成化学与材料科学领域应用广泛[1]。亚甲基环丙烷因具有高环张力而具备广泛用途，尽管其氢硅化反应研究已取得一定进展[2]，但 1,1-二取代亚甲基环丙烷与二级硅烷的氢硅化反应迄今仍难以高效实现。

最近，我们研究发现叶立德桥联双核稀土金属钇配合物能够高效地催化 1,1-二芳基亚甲基环丙烷和苯环上带有吸电子基团（CF_3-）的 1-芳基亚甲基环丙烷与不同二级硅烷（二芳基硅烷、苯基乙烯基硅烷和高烯丙基硅烷）的硅氢化反应，生成相应的开环产物，并首次实现了 1,1-二芳基亚甲基环丙烷与一级硅烷的双硅氢化反应，得到相应的目标产物。我们研究了配体、中心金属、单/双核稀土金属配合物、底物上的取代基效应对反应的影响。

关键词 稀土金属；硅氢化反应；亚甲基环丙烷；催化

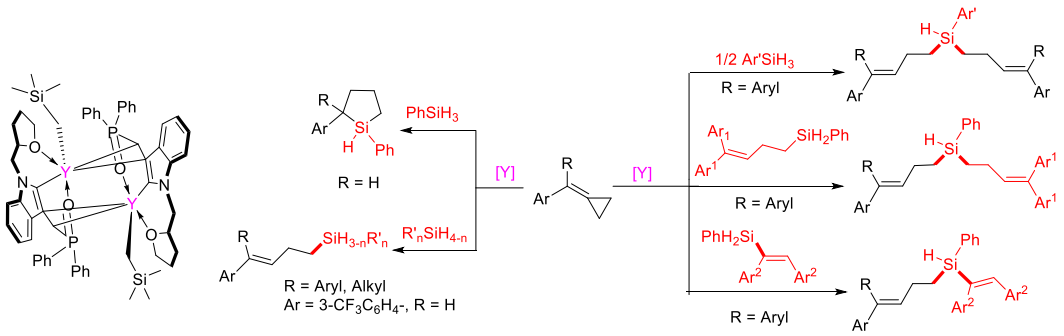


图 1：双核稀土金属配合催化亚甲基环丙烷与不同硅烷的硅氢化反应

致谢：感谢国家区域创新发展联合基金（U23A2079）及安徽省基金（202305a12020018）的支持。

参 考 文 献

[1] (a) Zhu, S.; Xu, W.; Hong, D.; Wu, W.; Chai, F.; Zhu, X.; Zhou, S.; Wang, S. *Inorg. Chem.* **2023**, *62*, 381-391. (b) Langkopf, E.; Schinzer. D. *Chem. Rev.* **1995**, *95*, 1375-1408.

[2] (a) Kong, R. Y.; Crimmin, M. R. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 11967-11971. (b) Xu, X. M.; Gao, A.; Xu, X. F.; Li, J. F.; Cui, C. M. *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 4060-4067. (c) Xiao, Z.; Wang, Z.; Xu, Y. *Chin. J. Chem.* **2025**, *43*, 385−392. (d) Fu, B.; Wang, L.; Chen, K.; Yuan, X.; Yin, J.; Wang, S. Shi, D.; Zhu, B.; Guan, W. Zhang, Q.; Xiong, T. *Angew. Chem. Int. Ed*. **2024**, *63*, e202407391. (e) Wu, L.; Zhang, L.; Guo, J.; Gao, J.; Ding, Y.; Ke, J.; He, C. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2024**, **63**, e202413753.

光响应保护基团的合成及脂肪胺的活性调控

翟玉胜[1]，孙亚伟[2]，李闻乐[1*]

[1]中国石油大学（华东），材料科学与工程学院，山东青岛 266580
[2]中国石油大学（华东），化学化工学院，山东青岛 266580
*Email: wli@upc.edu.cn

摘要 光响应保护基团 2-(2-硝基苯基)丙氧基羰基 （NPPOC）常用于掩蔽脂肪胺，但其传统合成高度依赖剧毒光气，操作风险极大且中间体不稳定，限制了规模化应用[1][2]。为解决此问题，本研究设计了一条安全、无光气参与的光响应基团合成路线。研究采用三聚甲醛优化醇前体的合成，利用 4-硝基苯基氯甲酸酯替代光气，生成兼具高反应活性与高稳定性的活性碳酸酯中间体（4-硝基苯基-(2-(2-硝基苯基)丙基)碳酸酯），随后与游离胺温和反应即可完成化学保护。以己胺的 NPPOC 保护反应为例，新工艺不仅反应条件温和、中间体稳定且副产物经简单洗涤即可去除，同时还保持了高达 81% 的优异收率。NPPOC 保护的己胺在 30 mW/cm² 的 365 nm 紫外光照射下激活，前 15 分钟内胺的恢复率达到了 60%。本研究为制备光响应保护基团提供了一种更安全、高效的合成方案。

关键词 NPPOC；光响应保护基团；光激活

参 考 文 献

[1] Li, W.; Lu, X.; Diamond, J. M, et al. *Nat Commun* **2024**,15, 2771.
[2] Wöll D, Laimgruber S, Galetskaya M, et al. *J. Am. Chem. Soc*. **2007**, 129, 40, 12148–12158

光促串联环化反应构筑膦、硫取代 2(5H)-呋喃酮类衍生物

王海彤，刘腾*

山东农业大学 山东省泰安市泰山区岱宗大街 61 号 271018 17662431927@163.com

摘要

2(5H)-呋喃酮是许多天然产物共有的核心骨架，是一种五元杂环类化合物，表现出广泛的生物活性[1]错误!未找到引用源。，含有该结构的衍生物常常具有良好的生物活性。同时研究发现，有机硫化合物[3]、膦氧基团[4]对于发展新型农药具有非常重要的应用价值，其生物活性不容忽视[5]。基于上述研究背景，许多人已围绕 2(5H)-呋喃酮类衍生物开展了大量的设计与合成工作，取得了一定研究进展。但从现有研究来看，硫取代 2(5H)-呋喃酮的合成方法仍存在明显局限，大多依赖金属催化体系，且反应条件较为苛刻，难以实现高效、绿色合成；更为关键的是，同时引入膦、硫双取代基团的 2(5H)-呋喃酮类化合物，其合成路径构建研究目前尚未见相关文献报道，存在较大的研究空白。本课题拟研究无光敏剂下膦氧联烯醇与芳基二硫醚的光化学反应，通过光照产生自由基，分子内串联环化反应，高效构筑膦、硫取代 2(5H)-呋喃酮类化合物。通过对光源、溶剂及添加剂等筛选，构建膦氧、硫醚取代，2(5H)-呋喃酮最优合成体系；将不同取代基的膦氧联烯醇、芳基二硫醚应用于反应体系，明确取代基电子性质、空间位阻对产率的影响，对产物结构通过核磁、高分辨质谱等进行表征；明确自由基产生条件，产物中氧的来源，捕获反应中间体，揭示产物选择性生成的机理。本研究可为温和条件下一步、高选择

性合成膦、硫取代 2(5H)-呋喃酮类化合物提供理论支撑。

关键词：2(5H)-呋喃酮；膦硫取代；合成

Abstract:

2(5H)-Furanone is a common core skeleton in many natural products and is a five-membered heterocyclic compound that exhibits a wide range of biological activities[1-2]. Derivatives containing this structure often have good biological activities. At the same time, it has been found that organic sulfur compounds[3] and phosphinoxy groups[4] have very important application values in the development of new pesticides, and their biological activities cannot be ignored[5]. Based on the above research background, many people have carried out a large amount of design and synthesis works on 2(5H)-furanone derivatives and have made certain research progress. However, from the existing research, the synthetic methods of sulfur-substituted 2(5H)-furanone still have obvious limitations, mostly dependent on metal catalytic systems, and the reaction conditions are relatively harsh, making it difficult to achieve efficient and green synthesis. More importantly, there are no relevant literature reports on the construction of synthetic pathways for 2(5H)-furanone compounds with both phosphinoxy and sulfur substituents, leaving a large research gap. This project aims to study the photochemical reaction of phosphinoxy allene alcohols and aryl disulfides without photosensitizers, generating free radicals through light irradiation and intramolecular tandem cyclization reactions to efficiently construct phosphinoxy and sulfur-substituted 2(5H)-furanone compounds. Through the screening of light sources, solvents, and additives, the

optimal synthetic system for phosphinoxy and thioether-substituted 2(5H)-furanone will be constructed; different substituted phosphinoxy allene alcohols and aryl disulfides will be applied to the reaction system to clarify the influence of the electronic properties and steric hindrance of the substituents on the yield, and the structure of the products will be characterized by nuclear magnetic resonance and high-resolution mass spectrometry; the conditions for generating free radicals, the source of oxygen in the products, and the capture of reaction intermediates will be clarified to reveal the mechanism of selective product formation. This research can provide theoretical support for the one-step, high-selective synthesis of phosphinoxy and sulfur-substituted 2(5H)-furanone compounds under mild conditions.

Keywords: 2(5H)-Furanone; Phosphorus sulfide substitution; Synthesis

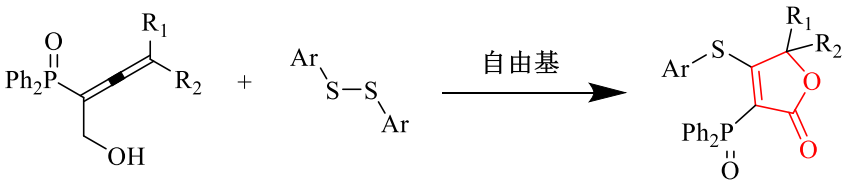


图 1：反应过程

参 考 文 献

[1] Singha, S.; Serrano, E.; Mondal, S.; Daniliuc, C. G.; Glorius, F. *J. Nat. Catal.* **2020**, *3*, 48-54.

[2] Zhang, T.; Zheng, C.; Li, H.; Song, Q, S.; Huang, W.; Li, Q, X.; Min, Y, L.; Shen, X, X.; Xu, Q, J. Electroanal Chem. **2024**, 956. 118100.

[3] Li, Y. P.; Wang, M.; Jiang, X. F. *J. Org. Lett.* **2021**, 23, 4657-4661.

[4] Martínez, M, J, A.; Camargo, B, A.; Cilla, A. et al. J. Annu. Rev. Food Sci. Technol **2026**, 17. In press.

[5] Hu, X, S.; Gao, H, J.; Zhang, L.; Wei, Z, Y.; Zhang, P. *J.*Phys. Chem. A. **2025**, 129, 2411-2419.

通讯作者:刘腾

单位：山东农业大学化学与材料科学学院

地址：山东省泰安市泰山区岱宗大街 61 号

邮编：271018

邮箱：chemliut@sdau.edu.cn

膦烯酮参与的环合反应

张梦瑶，李富臣，谢文来，王银桥，许家喜*

北京化工大学化学学院有机化学系，北京 100029， jxxu@buct.edu.cn

摘要 膦酰基重氮类化合物是比酰基重氮化合物相对稳定的一类重氮化合物，是膦烯酮的主要前体化合物，可广泛用于具有生物活性的药用含磷杂环分子的合成[1-3]。本文通过膦酰重氮化合物作为膦烯酮前体与β-位带有给电子基的烯酮和酰基亚胺在蓝光照射下反应，可以合成六元含磷杂环化合物[4,5]。其与不同取代的烯基环氧乙烷类化合物在加热或者微波照射下反应，可以分别合成了一系列五元和七元含磷杂环化合物 [6,7]。

关键词 膦酰基重氮，膦烯酮、亚胺，烯酮，含磷杂环

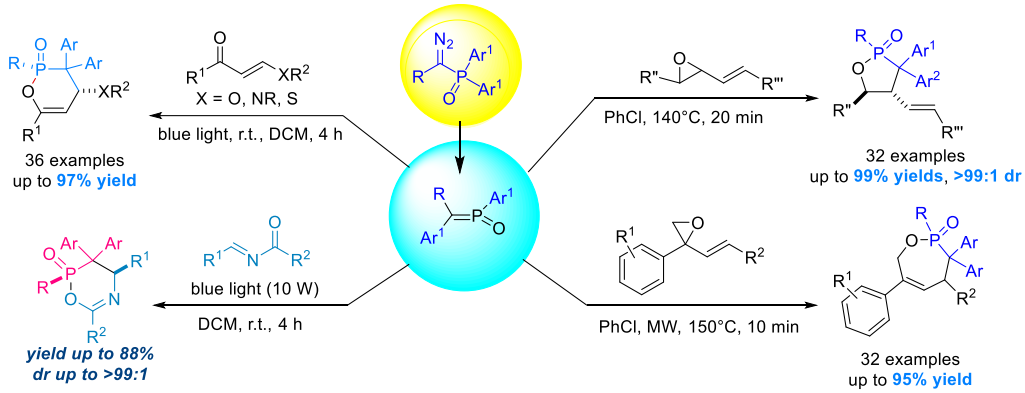


图 1：膦烯酮参与的含磷杂环化合物合成

参 考 文 献

[1] For reviews, see: (a) Regits, M. *Angew. Chem., Int. Ed. Engl*. **1975**, *14*, 222−231; (b) Marinozzi, M.; Pertusati, F.; Serpi, M. *Chem. Rev*. **2016**, *116*, 13991−14055.
[2] (a) Chen, G.; Hu, M.; Peng, Y. *J. Org. Chem.* **2018,** *83*, 1591 – 1597; (b) Wu, W.; Yan, X.; Li, X.; Ning, Y.; Hu, L.; Zhu, L.; Ouyang, Q.; Peng, Y. *Org. Lett.* **2022,** *24*, 3766 – 3771.
[3] (a) Luo, Y.; Xu, J. X. *Org. Lett.* **2020**, *22*, 7780 – 7785; (b) Fu, X. Y.; Li, X. Y.; Xu, J. X. *Org. Lett.* **2021**, *23*, 8733 – 8737. (c) Sun, S. M.; Wei, Y. L.; Xu, J. X. *Org. Lett.* **2022**, *24*, 6024 – 6030; (d) Sun, S. M.; Wei, Y. L.; Xu, J. X. *Chem. Commun*. **2023**, *59*, 239–242.
[4] Xie, W. L.; Xu, J. X. *Org. Lett*. **2025**, *27,* 3320–3325.
[5] Zhang, M. Y.; Su, C. J.; Du, H. G.; Xu, J. X. *Org. Chem. Front*. **2026**, *13*, 2108–2113.
[6] Wang, Y. Q.; Tong, W. L.; Xu, J. X. *Org. Lett*. **2025**, *27*, 165–172.
[7] Li, F. C.; Wang, Y. Q.; Xu, J. X. *J. Org. Chem*. **2025**, *90*, 15366–15372.

Achmatowicz 重排产物的三类新反应

杨占会*

北京化工大学，北京市朝阳区北三环东路 15 号
zhyang@buct.edu.cn

摘要 Achmatowicz 重排产物 **1** 具有非常特殊的反应活性。我们发现了该类化合物的三类新反应。（1）在本课题组的新型 Ir 催化剂 **2** 催化下[1]，**1** 被还原为 α,γ'-二羟基酮 **3** [2]。（2）在 La(OTf)$_3$ 催化下，**1** 可以与烯胺 **4** 反应，选择性地生成 **5**（烯胺 N 上为小位阻取代基时）或 **6**（烯胺 N 上为大位阻取代基时）[3]。（3）在 Rh(I)/*R*-BINAP 催化下，**1** 与 1,2,3-噻二唑 **7** 发生脱氮气(3+2)环加成反应，高对映选择性地生成并环二氢噻吩类化合物 **8** [4]。

关键词 Achmatowicz 重排产物；负氢转移；(3+3)环加成；(3+2)环加成；

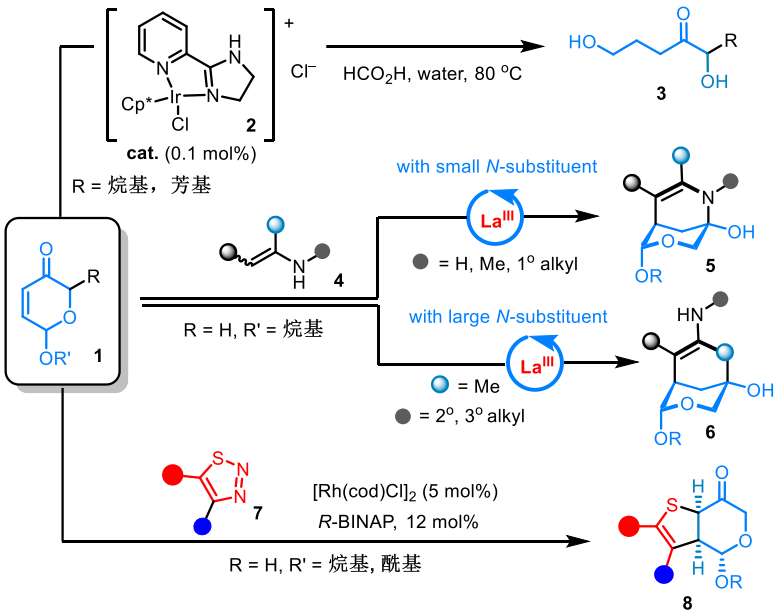


图 1：Achmatowicz 重排产物的三类新反应

参 考 文 献

[1] (a) Liu, J.-t.; Yang, S.; Tang, W.; Yang, Z.; Xu, J. *Green Chem.* **2018**, *20*, 2118–2124. (b) Yang, S.; Tang, W.; Yang, Z.; Xu, J. *ACS Catal.*, **2018**, *8*, 9320–9326. (c) Li, J.; Tang, W.; Ren, D.; Xu, J.; Yang, Z. *Green Chem.* **2019**, *21*, 2088-2094. (d) Xu, D.; Chen, Y.; Liu, C.; Xu, J.; Yang, Z. *Green Chem.* **2021**, *23*, 6050–6058. (e) Zhang, Y.; Zhang, K.; Xu, J.; Yang, Z. *Green Chem.* **2025**, *27*, 5136-5148.
[2] Wang, T.; Miao, R.; Luo, R.; Xu, J.; Yang, Z. *Org. Lett.* **2023**, 25, 4705-4710.
[3] Li, Y.; Wei, H.; Xu, J.; Yang, Z. *Org. Lett.* **2026**, *28*, 3161-3166.
[4] Chen, C.; Lv, K.; Chen, Y.; Du, H.; Xu, J.; Liu, T.; Yang, Z. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 8949-8957.

双层 N-P 配体稳定的锕系-后过渡金属配合物

马磊 朱从青*

南京大学化学学院 南京 210023 zcq@nju.edu.cn

摘要 金属-金属键化合物对化学键理论，均相和非均相催化，功能分子材料以及酶催化等领域的发展有重要的作用[1]。杂核金属-金属键化学是近些年来的一个前沿的研究方向[2]，但是，锕系和后过渡金属 An-TM 键化学（An 代表锕系金属，TM 代表过渡金属）的研究还相对滞后[3]。近年来，本课题组利用双层 N-P 配体构建了一系列锕系-后过渡金属键配合物，其中包括 U-Co、U-Fe、U-Rh 多重键[4]。通过对这些化合物的研究进一步揭示金属-金属键的本质，为后续小分子的活化和催化反应的应用奠定了基础[5]。本研究中，我们采用刚性的氮磷配体合成了一系列的锕系-后过渡金属氯化物，希望通过进一步的还原，构建含有锕系-过渡金属-金属键配合物（图 1）。

关键词 锕系金属；金属-金属键；N-P 配体

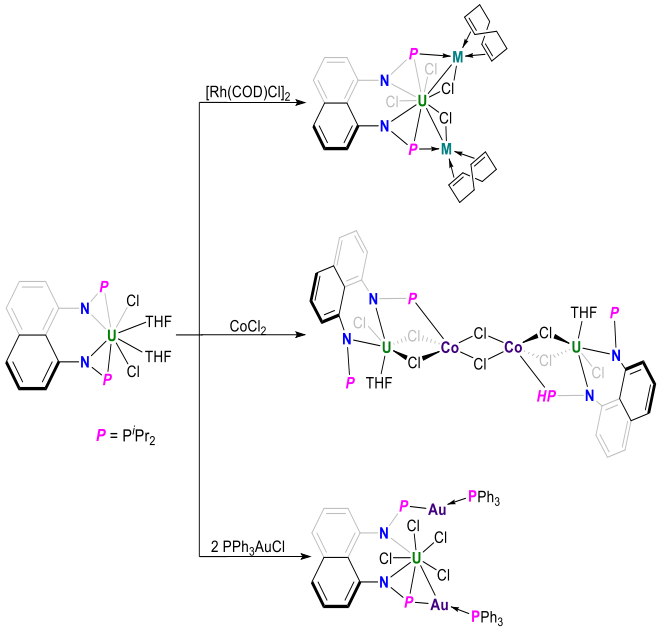


图 1：双层 N-P 配体稳定的锕系-后过渡金属配合物的合成

参 考 文 献

[1] Cotton, F. S.; Murillo, C. A.; Walton, R. A. Spring, New York, **2005**.
[2] Chipman, J. A.; Berry, J. F. *Chem. Rev.* **2020**, *120*, 2409.
[3] Feng, G.; Zhang, M.; Wang, P.; Wang, S.; Maron, L.; Zhu, C. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **2019**, *116*, 17654−17658.
[4] Wang, P.; Douair, I.; Zhao, Y.; Ge, R.; Wang, J.; Wang, S.; Maron, L.; Zhu, C. *Chem*. **2022**, *8*, 1361−1375.
[5] Liu, K.; Guo, Y.; Zhao, J.; Li, J.; Hu, K.; Mei, L.; Xu, C.; Tong, M.; Yu, J.; Li, J.; Shi, W. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202516858.

从无机磷酸盐直接构建有机磷化合物：P-X 试剂与还原偶联新策略

李云霞，田雅玲，王喜存，权正军*

西北师范大学化学化工学院，兰州 730070 quanzhengjun@hotmail.com

摘要 近几年针对无机磷酸盐直接转化为有机磷化合物，本课题组提出了两种高效转化路径：(1)氧化还原中性卤化策略：以三聚氯氰为卤化试剂，1-甲酰吡咯烷催化下，四丁基氯化铵作为添加剂可将正磷酸盐、焦磷酸盐、$Na_3P_3O_9$及 P_2O_5等多种磷酸盐高效转化为新型 P(V)-X 试剂[TBA][PO_2X_2]（X = Cl, F）。所得 P(V)-Cl 试剂已成功用于 O-、S-、N-及 C-亲核试剂的磷酸化反应。(2)预活化-还原-偶联策略：先用草酰氯将[TBA][H_2PO_4]快速转化为[TBA][PO_2Cl_2]，再经 $HSiCl_3$还原，高效生成低价磷试剂[TBA][$P(SiCl_3)_2$]，该物种在钯催化下合成系列三芳基膦化合物。两种方法均使用廉价、稳定的磷酸盐为原料，为绿色、高效构建有机磷化合物提供了新途径。

关键词 磷酸盐；P-X 试剂；[TBA][$P(SiCl_3)_2$]；有机磷化合物

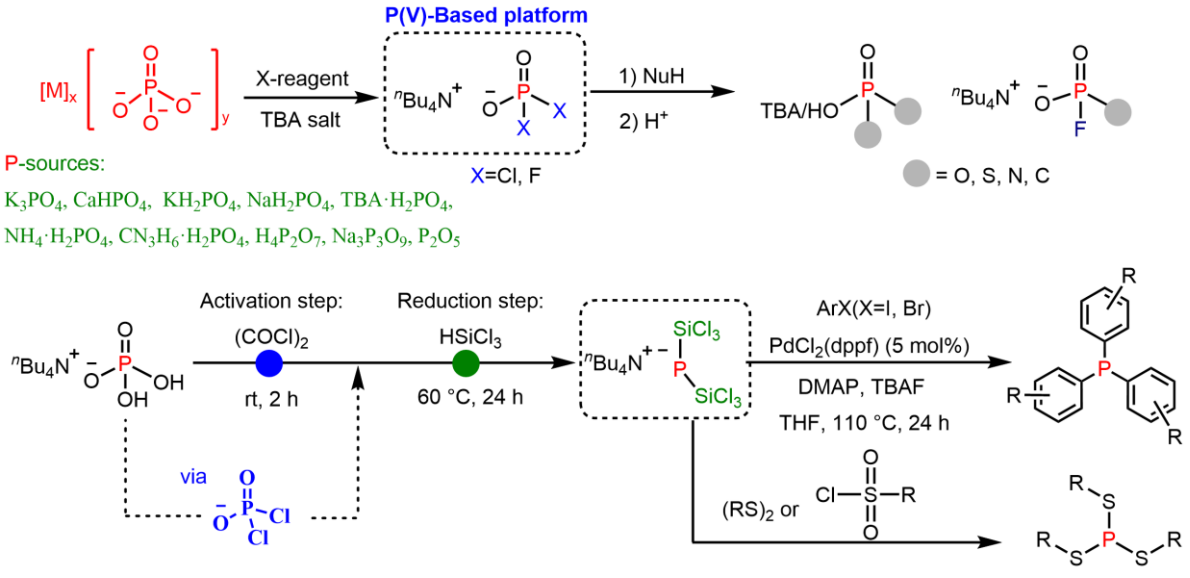


图 1：从无机磷酸盐高效构建有机磷化合物的两种策略

参 考 文 献

[1] Tian, Y. L.; Chen, D. P.; Chai, Y.; Li, M.; Wang, X. C.; Du, Z. Y.; Wu, X. F.; Quan, Z. J. *Nat Commun* **2025**, *16*, 2004.
[2] Tian, Y. L.; Liu, T.; Chai, Y.; Wang, Z. B.; Du, Z. Y.; Wang, X. C.; Wu, X. F.; Quan, Z. J. *Org. Chem. Front.*, **2025**,*12*, 3799-3806.
[3] Chai, Y.; Tian, Y. L.; Jia, J. H.; Wang, X. C.; Quan, Z. J. *Chem. Eur. J.*, **2025**, *31*, e202501462.
[4] Luo, H.; Li, M.; Wang, X. C.; Quan, Z. J. *Org. Biomol. Chem.*, **2023**, *21*, 2499-2503.

“溶剂变单体”——钾盐介导的二甲基亚砜的聚合

程天宇 [1,*]

[1] 安徽工程大学化学与环境工程学院，安徽省芜湖市北京中路，邮编 241000
[*]Email: chengty@ahpu.edu.cn

摘要 二甲基亚砜（DMSO）作为经典极性非质子溶剂，在有机与高分子合成中广泛应用，但其作为反应单体参与聚合反应的研究仍较为有限。本工作以“溶剂变单体”为核心策略，发展两类钾盐介导、无过渡金属参与的 DMSO 聚合新体系：一是芳香二炔与 DMSO 在 KOH/CH_3OH 体系下的环化聚合（图 1A），高效制备结构明确的聚间三联苯衍生物，产物分子量最高达 22700，产率最高 94%，兼具优异热稳定性与聚集荧光增强性能，可用于 Fe^{3+} 高选择性荧光检测[1]；二是二胺、二醛与 DMSO 的多组分环化聚合，在 $K_2S_2O_8$/*t*-BuOK 作用下快速构建聚苯基喹啉衍生物（图 1B），分子量最高达 51100，产率最高 82%，薄膜在 400–1700 nm 波段呈现高折射率[2]。两类聚合均以廉价工业溶剂 DMSO 为碳源，聚合条件温和、底物适用性广、产物功能丰富，为共轭功能高分子的绿色高效合成提供新路径，拓展溶剂原位转化的聚合方法学边界。

关键词 二甲基亚砜；无过渡金属聚合；功能共轭高分子

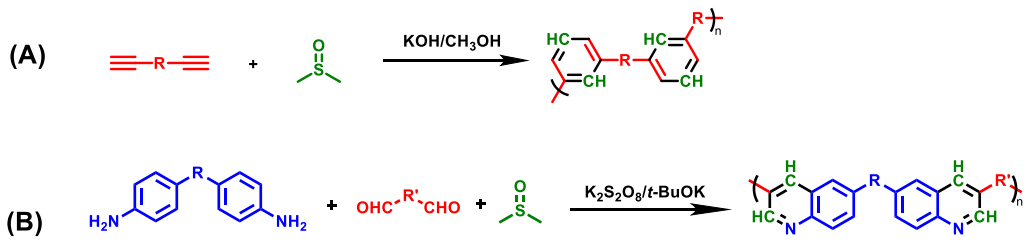


图 1：DMSO-炔环化聚合及 DMSO、胺、醛多组分聚合反应式

参 考 文 献

[1] Cheng, T.; Ding, J.; Huang, D. Liu, J. Wang, J. *Polym. Chem.*, **2026**, *17*, 368.
[2] Cheng, T.; Fang, J.; Wang, Z.; Ding, J.; Huang, D. *Chinese J. Polym. Sci.* **2025**, *43*, 1200-1207.

稀土–后过渡金属键配合物的合成及反应性

崔鹏

安徽师范大学 化学与材料科学学院 安徽省芜湖市九华南路 189 号 241002
Email: pcui@ahnu.edu.cn

摘要 Lewis 酸性的金属配体 (Metalloligand) 通过金属-金属键直接调节反应金属中心的电子性质。[1] 稀土金属离子的 Lewis 酸性随离子半径呈现出规律变化的特点，通过稀土-后过渡金属键 (用 LM→Ln 代表，其中 LM = late metal; Ln = Sc, Y and lanthanides) 能够精细调节过渡金属中心的电性及反应性，但是合成这类配合物仍然具有较大的挑战性。[2] 近年来，我们研究了稀土-第 10 族和稀土-第 9 族金属键的构建方法、结构与成键性质、以及反应化学，研究表明通过稀土-后过渡金属键：**1)** 能够对 N_2 硅烷化反应的活性实现调控；**2)** 能够实现烯烃、炔烃的催化氢化反应以及一系列小分子的活化，初步展示了稀土-后过渡金属键的协同效应 (图 1, **A**-**F**) [3-4]。

关键词 稀土配合物、稀土–后过渡金属键、小分子活化、催化反应

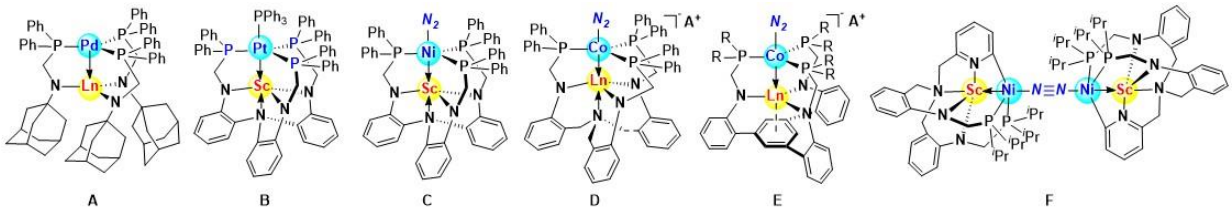


图 1：含有稀土-后过渡金属键的配合物

参 考 文 献

[1] Eisenhart, R. J.; Clouston, L. J.; Lu, C. C. *Acc. Chem. Res*. **2015**, *48*, 2885.

[2] Fang, W.; Zhu, Q.; Zhu, C. *Chem. Soc. Rev*. **2022**, *51*, 8434.

[3] (a) Zhang, Y.; Pan, X.; Xu, M.; Xiong, C.; Hong, D.; Fang, H.; Cui, P. *Inorg. Chem*. **2023**, *62*, 3836; (b) He, X.; Pan, X.; Xiong, C.; Zhang, Y.; Hong, D.; Fang, H.; Cui, P. *Inorg. Chem*. **2024**, *63*, 8155;

[4] (a) Ma, L.; Pan, X.; Hong, D.; Fang, H.; Cui, P. *Chem Commun*. **2024**, *60*, 4222; d) Ma, L.; Hong, D.; Cui, P.; *Eur. J. Org. Chem*. **2025**, *28*, e202500069.

双路径异喹啉骨架编辑：通过氮到碳合成萘及苯并喹唑啉类衍生物

陈艺馨，许家喜，陈宁

北京市朝阳区北三环东路 15 号北京化工大学

chenning@buct.edu.cn

摘要 通过单原子嬗变实现的骨架编辑为分子多样化提供了强有力的策略。本文报道了无取代异喹啉的双路径骨架编辑。异喹啉经三氟甲磺酸酐（Tf_2O）活化，生成去芳构化中间体后与仲胺反应得邻二烯基苯中间体。该中间体通过蓝光照射（454 nm）实现氮到碳的原子嬗变，生成萘衍生物；而微波加热则能实现 N 到 C 交换串联环化，生成苯并[*h*]喹唑啉类化合物。该工作解决了无取代异喹啉的编辑难题，并且是骨架重构为苯并[*h*]喹唑啉的罕见实例。

关键词 骨架编辑、异喹啉、萘、苯并[*h*]喹唑啉

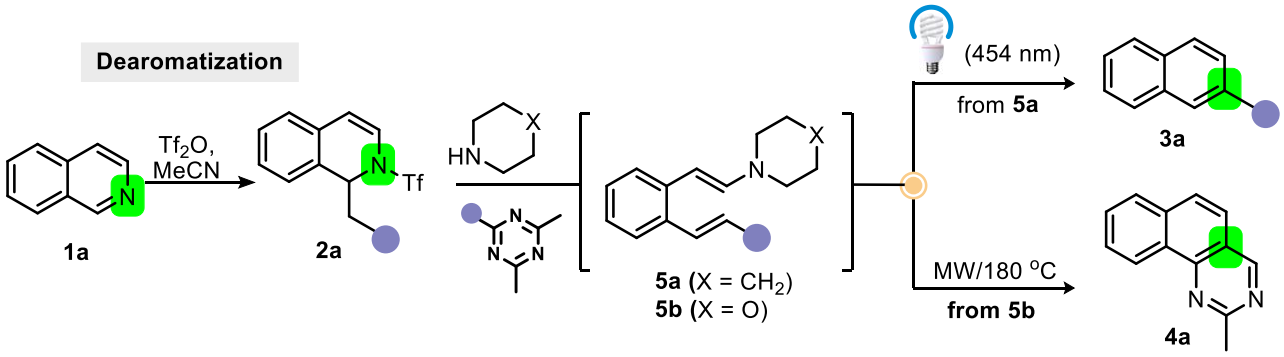


图 1：双路径异喹啉骨架编辑

参 考 文 献

[1] Zhu, T.; Cui, X.; Ma, W.; Qi, X.; Wei, H. *Sci. Adv*. **2025**, *11*, eads5928.
[2] Wang, H.; Chen, Y.; Liu, S.; Xu, J.; Chen, N. *J. Org. Chem.* **2025**, *90,* 2978−2987.
[3] Wang, T.; Li, C.; Mi, J.; Wang, H.; Chen, L.; Kong, Q.; Jiao, N.; Song, S. *CCS Chem*. **2025**, *7*, 392−402.
[4] Conboy, A.; Greaney, M. F. *Chem*, **2024**, *10*, 1940−1949.

突破卤代芳烃：硝基芳烃作为新型亲电试剂的脱硝交叉偶联反应

杨勋，李海燕，杨名扬，覃思怡，邓燕利，李广，郁林*

广西大学化学化工学院，广西壮族自治区南宁市大学东路 100 号，530004；linyu@gxu.edu.cn

摘要 硝基芳烃作为最基础的化工原料之一，其 C–NO_2 键的独特反应特性为有机合成提供了重要机遇。相较于传统卤代芳烃，硝基芳烃的 C–NO_2 键不仅具有显著的反应惰性，能够实现分子后期的选择性修饰，而且在交叉偶联反应中常与碳卤键的活性表现出正交性。这一特性使得脱硝官能团化策略展现出独特的合成优势：规避了卤代芳烃的使用，该策略可有效简化合成步骤，显著提升原子经济性和步骤经济性。我们利用硝基芳烃作为亲电试剂，通过过渡金属催化选择性活化与断裂其 C–NO_2 键，构建了 C–N、C–C 以及 C–Si 键等多种化学键，完成了一系列化合物的便捷芳基化。通过这一策略，成功实现了药物分子、天然产物等复杂分子的后期修饰，为传统依赖卤代芳烃的偶联反应提供了新思路。

关键词 脱硝偶联；硝基芳烃；亲电试剂；金属催化

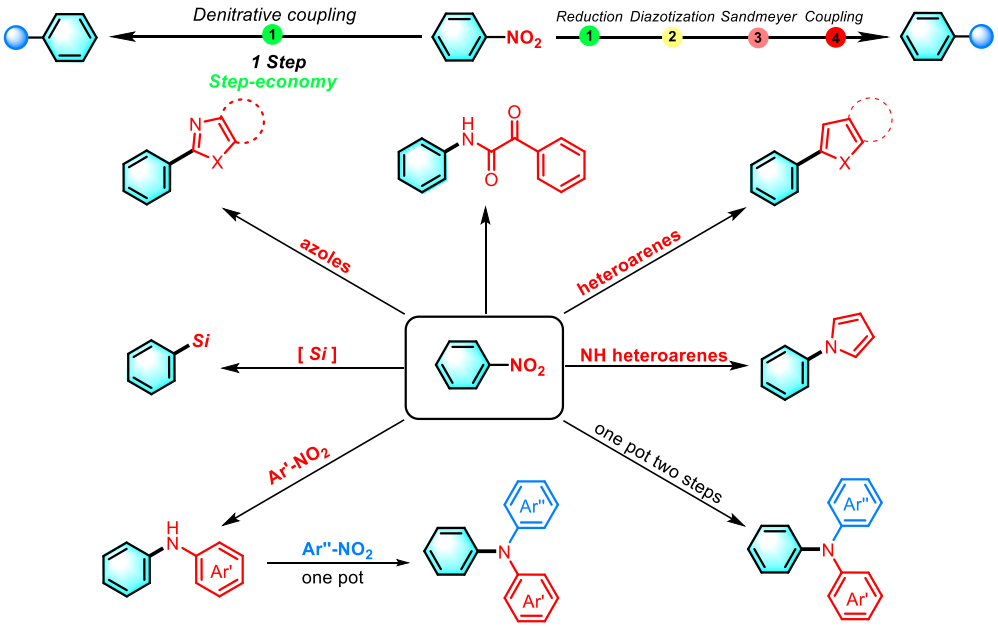


图 1：硝基芳烃作为新型亲电试剂的脱硝交叉偶联反应

参 考 文 献

[1] Muto, K.; Okita, T.; Yamaguchi, J. *ACS Catal.* **2020,** *10*, 9856-9871.
[2] Yadav, M. R.; Nagaoka, M.; Kashihara, M.; Zhong, R.-L.; Miyazaki, T.; Sakaki, S.; Nakao, Y. *J. Am. Chem. Soc*. **2017**, *139*, 9423-9426.
[3] Yang, L.; Chen, W. *Org. Lett*. **2025**, *27*, 9721-9726.
[4] Feng, B.; Yang, Y.; J. You, *Chem. Sci.* **2020**, *11*, 6031–6035.
[5] Tang, S.; Xu, W.; Zhang, H. *Chem. Commun.* **2024**, *60*, 13754–13757.
[6] Lei, Z.; Yao, J.; Xiao, Y.; Liu, W. H.; Yu, L.; Duan, W.; Li, C.-J. *Chem. Sci*. **2024**, *15*, 3552-3561..
[7] Yao, J.; Xiao, Y.; Li, H.; Yang, X.; Du, J.; Yin, Y.; Feng, L.; Duan, W.; Yu, L. *Org. Lett*. **2024**, *26*, 7307-7312.

活性直接芳基化聚合制备共轭聚合物

戴闪闪，叶陈晨，杜贤辉，苏宁，许磊*

淮北师范大学，淮北，235000

xulei@chnu.edu.cn

摘要 共轭聚合物作为一类重要的功能高分子材料，凭借其优异的光电特性、良好的柔韧性等突出优势，在有机器件方面发挥着不可替代的关键作用。因此，从合成源头实现对共轭聚合物分子结构的精准调控，已成为当前共轭聚合物研究领域亟待解决的核心问题之一。直接芳基化聚合（Direct Arylation Polymerization, DArP）这一绿色聚合方法应运而生。该方法通过 C–H 键直接活化实现芳基偶联，无需对单体进行预官能化处理，大幅简化了合成工艺步骤，不仅具有原子经济性高、环境友好的显著特点，所制备的聚合物还具有更低的结构缺陷率，在光电性能与载流子迁移率等关键指标上，展现出优于传统偶联聚合产物的应用潜力。在共轭聚合物的活性聚合体系中，催化剂转移聚合（Catalyst-Transfer Polymerization, CTP）是最具代表性的策略之一。发展基于活性直接芳基化聚合的催化剂转移聚合方法，对于推动共轭聚合物的绿色化、精准化合成具有重要的理论与应用意义。

关键词 活性聚合 催化剂转移聚合 直接芳基化聚合 钯配合物

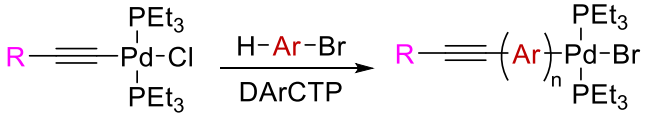


图 1：活性直接芳基化聚合制备共轭聚合物

参 考 文 献

[1] Huang, S.-L.; Ye, C.-C.; Pan, Y.-N.; Liu, Q.-Y.; Wang, C.; Xu, L. *Macromolecules* **2025**, *58*, 2357-2365.
[2] Ye, C.-C.; Du, X.-H.; Li, T.-T.; Dai, S.-S.; Xu, L. *Macromolecules* **2026**, *59*, 242-250.
[3] Pan, Y.-N.; Ye, C.-C.; Huang, S.-L.; Wang, C.; Han, M.-Y.; Xu, L. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202418131.

高分散多相钴催化烯烃氢氨甲基化

孙康康*

南京师范大学 化学与材料科学学院 江苏省南京市文苑路 1 号 210023 kksun@njnu.edu.cn

摘要 一氧化碳（CO）是重要的 C1 化学原料，可通过煤气化、天然气部分氧化等传统途径获得，也可来自钢铁冶炼尾气和化工副产气回收，近年还涌现出生物质气化、二氧化碳加氢还原等绿色方法。高效利用 CO 对于碳资源高值化利用和绿色可持续发展具有重要意义。在这一背景下，我们利用合成气（CO/H_2）这一廉价易得的 C1 资源，开发了可高效催化烯烃的氢胺甲基化反应的非贵金属多相体系，通过构建原子级高分散碳负载钴催化剂，在一步反应中直接高效合成多种二、三级胺类化合物。与依赖 Rh、Ir 等贵金属的均相体系相比，该方法显著降低了成本、环境负担及后处理压力，并实现羰基化与还原胺化的高度集成化，为构建绿色、高效、可持续的 C–N 键合成方法提供了全新思路。

关键词 钴催化、氢氨甲基化、CO、多相催化

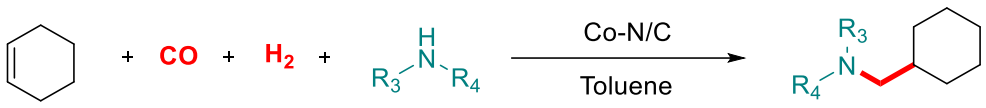


图 1：多相钴催化烯烃氢氨甲基化

参 考 文 献

[1] Sun, K.; Lu, G. P.; Han, W.; Beller, M., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202512346.
[2] Sun, K.; Su, T.; Lu, G. P.; Franke, R.; Neumann, H.; Beller, M., *Angew. Chem. Int. Ed.* **2025**, *64*, e202419370.
[3] Xu, N.; Chen, J.; Sun, K.; Han, W., *Org. Lett.* **2024**, *26*, 9460-9465.

Photocatalytic hydro-fluorosulfonylation of alkenes with N-fluorosulfonyl aldimines

Xiang Zhou (周翔), Sheng-Cai Wang (王胜财), Jiang Weng (翁江)*

[a]School of Pharmaceutical Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou, 510006, P. R. China;
E-mail: wengj2@mail.sysu.edu.cn

Abstract: With the rise of SuFEx click chemistry[1], the development of efficient methods for incorporating fluorosulfonyl motifs into molecules has become increasingly significant. Direct fluorosulfonylation using fluorosulfonyl radical reagents has emerged as a novel and highly efficient strategy for synthesizing a wide array of functionalized aliphatic sulfonyl fluorides.[2-3] Herein, we report a photocatalytic hydro-fluorosulfonylation of alkenes enabled by using *N*-fluorosulfonyl aldimines (NFSAs) as readily available fluorosulfonylation reagents. This method allows for the rapid formation of a diverse range of aliphatic sulfonyl fluorides from alkenes under mild photocatalytic conditions. The practicality of this approach is demonstrated through the late-stage hydro-fluorosulfonylation of complex molecules and the straightforward synthesis of PROTAC-like compounds *via* intermolecular SuFEx ligations.[4]

Keywords: Radical fluorosulfonamidation, SuFEx click chemistry, Photocatalysis, Late-stage functionalization

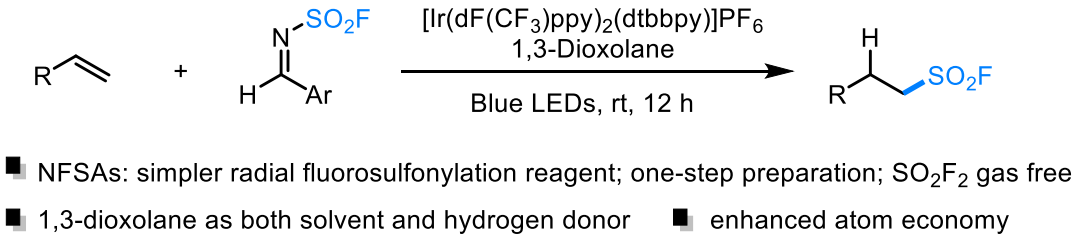


Figure 1：Radical hydro-fluorosulfonylation of alkenes

Reference

[1] Dong, J.; Krasnova, L.; Finn, M. G.; Sharpless, K. B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 9430
[2] Xiong, T.; Hu, Z.-J.; Wang, Y.-Q.; Weng, J. *Synthesis,* **2024**, *57*, 1707.
[3] Xiong, T.; Chen, Q.-L.; Chen, Z.-D.; Yi, J.-T.; Wang, S.-C.; Lu, G.; Chan, A. S. C.; Weng, J. *Chem Catal.* **2023**, *3*, 100821
[4] Zhou, X.; Wang, S.-C.; Chen, Q.-L.; Zhang, Z.-Y.; Xiong, Y.-S.; Lu, G.; Weng, J. *Green Chem*. **2025**, *27*, 2471.

A Unified Radical C-SuFEx Platform via Catalytic EDA Complex-Mediated S(VI)-F Bond Activation

Ting Xiong (熊婷), Ya-Qi Wang (王雅颀), Jiang Weng (翁江)*

[a] School of Pharmaceutical Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510006, P. R. China;

E-mail: wengj2@mail.sysu.edu.cn

Abstract: Sulfur(VI) Fluoride Exchange (SuFEx) chemistry has emerged as a powerful tool for forging diverse molecular architectures.[1] While sulfur(VI) fluorides are typically employed as S(VI)$^+$ electrophiles in defluorinative reactions with heteroatom nucleophiles, the direct formation of S(VI)-C bonds via C-SuFEx processes remains a significant challenge and is largely underdeveloped.[2] We report a general and practical radical-based C-SuFEx platform that enables the ligation of sulfonyl and sulfonimidoyl fluorides with alkenes and alkynes, providing direct access to alkynyl sulfones, alkenyl sulfones, and alkenyl sulfonimidoyl derivatives. Mechanistic studies support the involvement of a catalytic electron donor-acceptor (EDA) complex formed between triarylamines and sulfur(VI) fluorides, which facilitates mild activation of S(VI)-F bonds to generate key sulfur(VI)-centered radicals.[3]

Keywords: C-SuFEx click chemistry, S(VI)-F bonds, Catalytic EDA complex

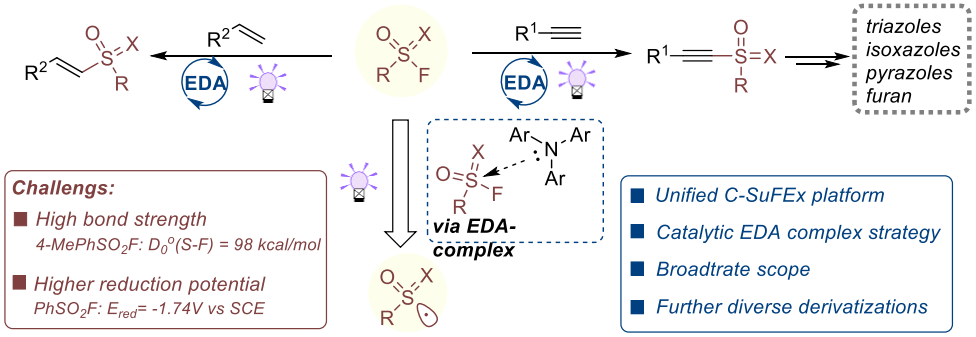


Figure 1. Radical C-SuFEx reactions via catalytic EDA complex

Reference

[1] Dong, J.; Krasnova, L.; Finn, M. G.; Sharpless, K. B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 9430.
[2] Zeng, D.; Deng, W.-P.; Jiang, X. Chem. Eur. J. **2023**, *29*, e202300536.
[3] Xiong T.; Wang, Y.-Q.; Hu Z.-J.; Tan, L.; Hao, Z.-B.; Wu, F.-B.; Guo J.; Lu, G.; Weng J.. *Angew. Chem. Int. Ed.*. **2026**, *ASAP*

Direct fluorosulfonamidation of (hetero)arenes or alkenes with photoredox-active fluorosulfamoyl radical reagents

Ting Xiong (熊婷), Qi-Long Chen (陈启龙), Jiang Weng (翁江)*

[a]School of Pharmaceutical Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510006, P. R.
E-mail: wengj2@mail.sysu.edu.cn

Abstract: Sulfur (VI) fluoride exchange (SuFEx) is a new-generation click chemistry reaction that relies on the unique reactivities of S(VI)-F bonds.[1] Sulfamoyl fluorides ($R^1R^2NSO_2F$), serving as versatile SuFExable hubs, are typically synthesized by using "$^+SO_2F$" reagents[2] to establish N-SO_2F bonds. Herein we report the development of N-fluorosulfamoyl pyridium salts (NFSAPs) as radical fluorosulfonamidation reagents that are readily accessible and bench stable. By employing NFSAPs as essential fluorosulfamoyl radical (•$N(R)SO_2F$) precursors, the direct installation of the $N(R)SO_2F$ group onto (hetero)arenes and alkenes is achieved through distinct C-N bond formation reactions. This platform facilitates the collective synthesis of highly functionalized N-aryl, N-alkyl and N-alkenyl sulfamoyl fluorides ($R^1R^2NSO_2F$) under mild photocatalytic conditions.[3]

Keywords: *N*-centered radicals, Fluorosulfonyl radicals, SuFEx click chemistry

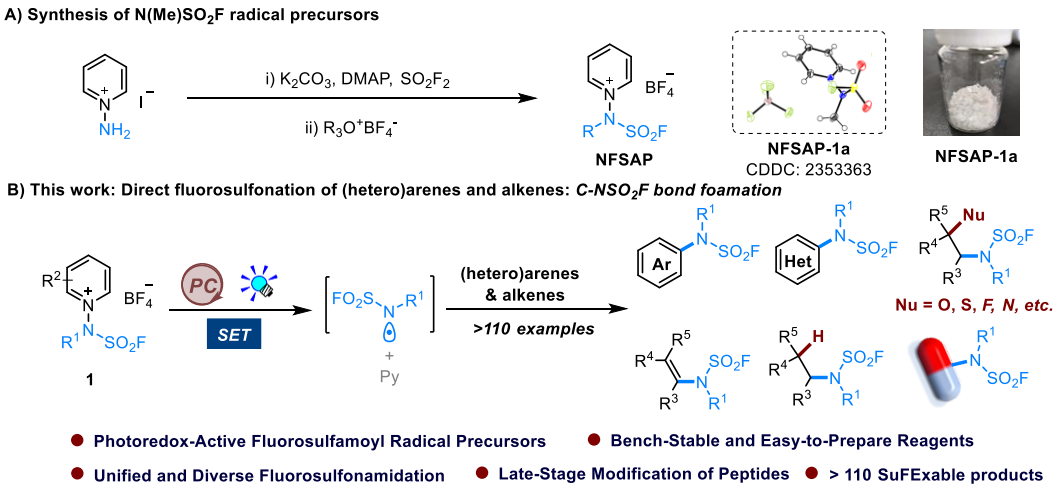


Figure 1. Radical fluorosulfonamidation reactions with NFSAPs

Reference

[1] Dong, J.; Krasnova, L.; Finn, M. G.; Sharpless, K. B. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 9430.
[2] Guo, T.; Meng, G.; Zhan, X.; Yang, Q.; Ma, T.; Xu, L.; Sharpless, K. B.; Dong, J. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 2605.
[3] Xiong, T.; Chen, Q.-L.; Zhang, Z.-Y.; Lu, G.; Weng, J. *ACS Catal.* **2024**, *14*, 12082.

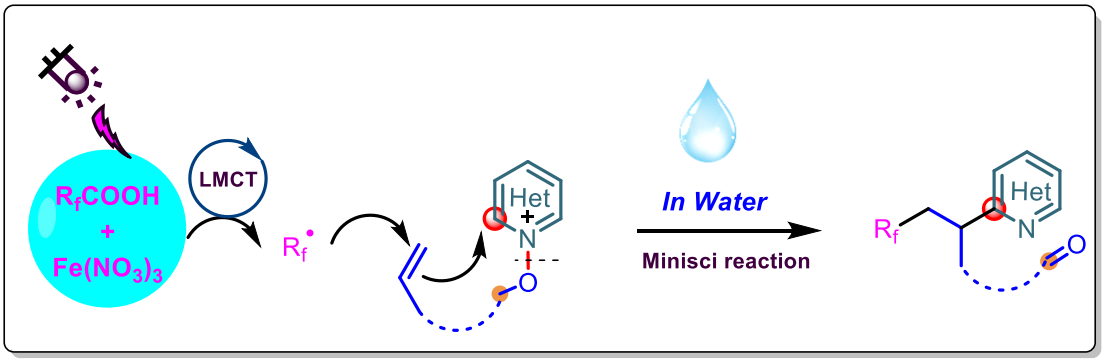
水相中可见光 LMCT 驱动的分子内 Minisci 氟烷基化和醛基化

万名扬 王哲 刁群利 范思源 庞梦欣 张敏*

广西大学化学化工学院 广西南宁市大学东路 100 号 530004 cheminzhang@gxu.edu.cn

摘要 含氟烷基的引入可显著改善药物分子的代谢稳定性和脂溶性，因此发展氮杂环的温和、高效氟烷基化方法具有重要意义。本文将可见光 LMCT 催化应用于氮杂环的 Minisci 氟烷基化反应，采用 $Fe(NO_3)_3$ 作为光催化剂，以水为唯一溶剂，氟烷基羧酸为自由基源，以 N-烯基氧代吡啶鎓盐为底物，能以优良的收率得到产物(Scheme 1)，为氮杂环的氟烷基化提供一条绿色、高效的合成途径。

关键词 LMCT, Minisci 氟烷基化反应，自由基级联反应，水相光催化反应



Scheme 1：Photo-induced Minisci fluoroalkylation of N-heteroarenes in aqueous media.

参 考 文 献

[1] Wang, W.; Wang, S. *Chin. J. Org. Chem.* **2024**, 44 (7), 2136-2146.
[2] Jeon, J.; He, Y.-T.; Shin, S.; Hong, S. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, 59 (1), 281-285.
[3] Thakur, A.; Gupta, S. S.; Sumit; Sachin; Sharma, U. Org. Lett. 2024, 26 (40), 8515-8520.
[4] Bian, K.-J.; Lu, Y.-C.; Nemoto, D.; Kao, S.-C.; Chen, X.; West, J. G. Nat. Chem. 2023, 15 (12), 1683-1692.