

<u>基本信息</u>	
姓名	姚波
职务	化学系副主任
职称	研究员
学术兼职	
联系电话	
电子邮件	yaobo@bit.edu.cn
系/研究所	化学系； 有机化学与高分子化学研究所
	
<u>教育背景</u>	
2005.08-2010.07	中国科学院化学研究所，有机化学专业，理学博士
2001.09-2005.07	中国科学技术大学，化学专业，理学学士
<u>工作经历</u>	
2016.06-至今	北京理工大学化学与化工学院，研究员
2015.03-2016.05	北京理工大学化学学院，研究员
2010.10-2014.12	瑞士洛桑联邦理工学院，博士后
<u>研究方向</u>	
1.	高价有机铜化学：室温下稳定高价有机铜的合成、结构、反应及其应用
2.	过渡金属催化偶联反应：新型偶联试剂、催化方法、反应机理
3.	惰性化学键活化：新型碳氢活化策略
4.	多肽化学：多肽的液相/固相合成、多肽的选择性共价修饰及其应用
<u>荣誉奖励</u>	
<u>承担项目</u>	
1.	有机小分子与过渡金属协同催化的不对称 sp^3 碳氢键功能化，国家自然科学基金项目，27.4 万元，2016.1-2018.12，主持

2.	阴离子调节的新型过渡金属催化方法设计，北京理工大学重大项目培育专项计划，40万元，2016.1-2017.12，主持
3.	多功能催化的 sp^3 碳氢键功能化，北京分子科学国家研究中心，6万元，2016.03.01-2018.02.28，主持
4.	G-四链体诱导的不对称环化异构反应研究，北京分子科学国家研究中心，4万元，2018.09-2020.08，主持

研究成果

迄今在国内外学术刊物上发表 SCI 学术论文 25 篇。

1.	高价有机铜化学： 利用氮原子桥连的杯[3]吡啶[1]芳烃为配体，制备了一类结构新颖的室温下稳定的有机三价铜化合物，首次发现并报道了这类高价铜化合物与阴离子型亲核试剂的反应性质。通过对有机三价铜的结构、反应性质和形成机理进行系统研究，展示了三价铜独特的结构和反应性质，填补了人们对高价铜认识的不足。在此基础上，设计并发展了一种室温下铜催化的碳氢键直接功能化的反应，为研究铜催化有机反应的机理和新反应设计提供新思路。
2.	新型偶联反应设计： (1) 基于炔烃的胺钯化反应，我们建立了一种绿色高效的催化体系 $[Pd(II)/TBAI/AcOH/DMSO/O_2]$ ，将一系列简单易得的炔烃通过关环偶联反应策略高效地转化为具有潜在生物活性的杂环化合物，并通过反应机理研究，阐明了反应的机理，揭示了阴离子在各基元反应中的作用机制以及对活性催化物种的影响，并最终发展了一种低催化剂上载量的绿色催化方法。(2) 以简单易得的烯丙基三甲基硅烷作为偶联试剂，我们发展了钯和银的双金属的催化体系 $[Pd(II)/Ag(I)/additives]$ ，分别实现了无配体、无氟的条件下烯丙基硅烷与芳基碘化物和芳基硼酸的高效高选择性交叉偶联反应。
3.	氨基导向的碳氢键官能化： 由于氨基具有较强的配位给电子性质、碱性和还原性，其直接作为导向基团用于过渡金属催化的碳氢键官能化存在较大的挑战。我们通过调节反应体系的酸性和添加剂，先后实现了伯胺导向的钯催化的脂肪胺、氨基酸及其衍生物的远程 sp^3 碳氢键芳基化。
4.	多肽脂肪侧链的选择性碳氢键官能化： 近年来，多肽治剂受到人们的广泛关注，越来越多的多肽药物上市或进入临床研究。通过多肽的位置选择性后期修饰，可在多肽的特定位置引入非天然氨基酸，不仅可以有效改善其物理化学性质，还能为其引入更多的新功能。最近，我们针对氮端未保护的多肽，先后发展了氮端氨基和氮端氨基酸残基导

	向的碳氢活化策略，分别实现了多肽的氮端或内部氨基酸残基的侧链 γ -sp ³ 碳氢键芳基化。
代表性论文	
1.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Synthesis of Benzo[a]carbazoles through Visible Light-Induced Cycloaromatization. <i>Helv. Chim. Acta</i> 2020 , <i>103</i> (8), e2000106.
2.	Pramanick, P. K.; Zhou, Z.; Hou, Z.; Ao, Y.; Yao, B.,* Native amine-directed site-selective C(sp ³)-H arylation of primary aliphatic amines with aryl iodides. <i>Chin. Chem. Lett.</i> 2020 , <i>31</i> (5), 1327-1331.
3.	Yuan, F.; Hou, Z.-L.; Pramanick, P. K.; Yao, B.,* Site-Selective Modification of α -Amino Acids and Oligopeptides via Native Amine-Directed γ -C(sp ³)-H Arylation. <i>Org. Lett.</i> 2019 , <i>21</i> (23), 9381-9385.
4.	Pramanick, P. K.;# Zhou, Z.;# Hou, Z.-L.; Yao, B.,* Free Amino Group-Directed γ -C(sp ³)-H Arylation of α -Amino Esters with Diaryliodonium Triflates by Palladium Catalysis. <i>J. Org. Chem.</i> 2019 , <i>84</i> (9), 5684-5694.
5.	Zhou, Z. B.; Hou, Z. L.; Yang, F.; Yao, B.,* Oxidative cross-coupling of allyl(trimethyl)silanes with aryl boronic acids by palladium catalysis. <i>Tetrahedron</i> 2018 , <i>74</i> (50), 7228-7236.
6.	Hou, Z. L.; Yang, F.; Zhou, Z. B.; Ao, Y. F.; Yao, B.,* Silver-promoted cross-coupling of substituted allyl(trimethyl)silanes with aryl iodides by palladium catalysis. <i>Tetrahedron Lett.</i> 2018 , <i>59</i> (52), 4557-4561.
7.	Pramanick, P. K.; Hou, Z.-L.; Yao, B.,* Mechanistic study on iodine-catalyzed aromatic bromination of aryl ethers by N-Bromosuccinimide. <i>Tetrahedron</i> 2017 , <i>73</i> (50), 7105-7114.
8.	Cai, G.; Huang, Y.; Du, T.; Zhang, S.; Yao, B.;* Li, X.,* Palladium-catalyzed C(sp ³)-C(sp ²) cross-coupling of homoleptic rare-earth metal trialkyl complexes with aryl bromides: efficient synthesis of functionalized benzyltrimethylsilanes. <i>Chem. Commun.</i> 2016 , <i>52</i> (31), 5425-5427.
9.	Cai, G.; Zhou, Z.; Wu, W.; Yao, B.;* Zhang, S.; Li, X.,* Pd-Catalyzed C(sp ³)-C(sp ²) cross-coupling of Y(CH ₂ SiMe ₃) ₃ (THF) ₂ with vinyl bromides and triflates. <i>Org. Biomol. Chem.</i> 2016 , <i>14</i> (37), 8702-8706.
10.	Ha, T. M.;# Yao, B.;# Wang, Q.; Zhu, J.,* 2-(Methoxycarbonyl)ethyl as a Removable N-Protecting Group: Synthesis of Indoloisoquinolinones by Pd(II)-Catalyzed Intramolecular Diamination of Alkynes. <i>Org. Lett.</i> 2015 , <i>17</i> (7), 1750-1753.
11.	Ha, T. M.; Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Sulfonamide and Tertiary Amine as Nucleophiles in Pd(II)-Catalyzed Diamination of Alkynes: Synthesis of Tetracyclic Indolobenzothiazine S,S-Dioxides. <i>Org. Lett.</i> 2015 , <i>17</i> (21), 5256-5259.
12.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Pd/C-Catalyzed Cyclizative Cross-Coupling of Two ortho-Alkynylanilines under Aerobic Conditions: Synthesis of 2,3'-Bisindoles. <i>Chem. Eur. J.</i> 2015 , <i>21</i> (20), 7413-7416.

13.	Zhang, H.; [#] Yao, B.; [#] Zhao, L.; Wang, D.-X.; Xu, B.-Q.; Wang, M.-X.,* Direct Synthesis of High-Valent Aryl-Cu(II) and Aryl-Cu(III) Compounds: Mechanistic Insight into Arene C-H Bond Metalation. <i>J. Am. Chem. Soc.</i> 2014 , <i>136</i> (17), 6326-6332.
14.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Mechanistic Study on the Palladium(II)-Catalyzed Synthesis of 2,3-Disubstituted Indoles Under Aerobic Conditions: Anion Effects and the Development of a Low-Catalyst-Loading Process. <i>Chem. Eur. J.</i> 2014 , <i>20</i> (38), 12255-12261.
15.	Yao, B.; Liu, Y.; Zhao, L.; Wang, D.-X.; Wang, M.-X.,* Designing a Cu(II)-ArCu(II)-ArCu(III)-Cu(I) Catalytic Cycle: Cu(II)-Catalyzed Oxidative Arene C-H Bond Azidation with Air as an Oxidant under Ambient Conditions. <i>J. Org. Chem.</i> 2014 , <i>79</i> (22), 11139-11145.
16.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Palladium(II)-Catalyzed Cyclizative Cross-Coupling of ortho-Alkynylanilines with ortho-Alkynylbenzamides under Aerobic Conditions. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2013 , <i>52</i> (49), 12992-12996.
17.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Palladium-Catalyzed Coupling of ortho-Alkynylanilines with Terminal Alkynes Under Aerobic Conditions: Efficient Synthesis of 2,3-Disubstituted 3-Alkynylindoles. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2012 , <i>51</i> (49), 12311-12315.
18.	Yao, B.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Palladium(II)-Catalyzed Intramolecular Diamination of Alkynes under Aerobic Oxidative Conditions: Catalytic Turnover of an Iodide Ion. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2012 , <i>51</i> (21), 5170-5174.
19.	Yao, B.; Jaccoud, C.; Wang, Q.; Zhu, J.,* Synergistic Effect of Palladium and Copper Catalysts: Catalytic Cyclizative Dimerization of ortho-(1-Alkynyl)benzamides Leading to Axially Chiral 1,3-Butadienes. <i>Chem. Eur. J.</i> 2012 , <i>18</i> (19), 5864-5868.
20.	Yao, B.; Wang, Z.-L.; Zhang, H.; Wang, D.-X.; Zhao, L.; Wang, M.-X.,* Cu(ClO ₄)(2)-Mediated Arene C-H Bond Halogenations of Azacalixaromatics Using Alkali Metal Halides as Halogen Sources. <i>J. Org. Chem.</i> 2012 , <i>77</i> (7), 3336-3340.
21.	Yao, B.; Wang, D.-X.; Huang, Z.-T.; Wang, M.-X.,* Room-temperature aerobic formation of a stable aryl-Cu(III) complex and its reactions with nucleophiles: highly efficient and diverse arene C-H functionalizations of azacalix[1]arene[3]pyridine. <i>Chem. Commun.</i> 2009 , (20), 2899-2901.
22.	Yao, B.; Wang, D.-X.; Gong, H.-Y.; Huang, Z.-T.; Wang, M.-X.,* Synthesis, Structure, and Reactions of NH-Bridged Calix[m]arene[n]pyridines. <i>J. Org. Chem.</i> 2009 , <i>74</i> (15), 5361-5368.