

申报北京市科学技术奖候选项目公示

我单位“简单碳氢化合物的氮化反应研究”项目拟申报2017年度北京市科学技术奖，特进行公示。公示期：2017年3月22日至2017年3月29日，公示期内如对公示内容有异议，请您以书面形式向北京大学药学院科研办公室反映，并提供必要的证明文件。

联系人：王铁军

联系电话：82801571

公示单位：北京大学药学院

2017年3月22日

简单碳氢化合物的氮化反应研究

候选单位（含排序）：北京大学

候选人（含排序）：焦宁，周旺，秦冲，王腾，陈锋，申涛，丁胜涛，唐从辉，郦鑫耀，朱玉超，宋颂，张亮仁

项目简介

本项目属于有机合成化学和药物合成研究领域。含氮化合物是合成化学中的重要组成部分，广泛地应用于医药、农药、材料等领域。在现代合成方法研究中，如何实现简洁、高效、绿色化可持续发展，已成为研究的首要目标。碳、氢、氧、氮是组成有机分子的最主要的元素，但是，大自然赋予人类的最丰富、最简单的化工原料却是来源于石油、煤、天然气等石化资源的碳氢化合物，如何利用这些最简单碳氢化合物以及废弃的高聚物（白色污染源）为原料在温和条件下引入氮原子来制备含氮化合物一直是一个意义重大，但由于 C-H/C-C 键反应性低以及选择性难以控制，因而又非常具有挑战性的研究领域，是面向化学化工行业可持续发展与技术源头创新的挑战性前沿科学问题。长期以来，这一领域研究进展缓慢，鲜有文献报道。

本项目从化学反应机理出发，提出了简单碳氢化合物氮化反应的概念和策略（Nitrogenation Reactions），通过自由基反应等氧化过程，发展了多种氮原子引入简单碳氢化合物来制备含氮化合物的新方法，实现了腈、胺、酰胺、吡咯、四氮唑等含氮化合物合成新途径。该项目突破了简单碳氢化合物转化的瓶颈，在含氮化合物制备领域取得了重要的、开拓性的进展，有效地、系统地推动了碳氢化合物转化及氮化反应新反应发现、机制研究、以及在合成中的应用等研究的发展。研究成果多次被 *Angew. Chem. Int. Ed.*、*Synform* 和 *Synfact* 等评述，被认为是该领域的一个重要的进展（“an important advance in this area of research”，M. Zanda, *Synform*, 2009, 08, A71）。这些工作也因此受 *Acc. Chem. Res.* 邀撰写个人综述（代表性论文 1）。

本项目十年来围绕氮化反应，系统发表 SCI 论文 65 篇，获发明专利 3 项。本项目 10 篇代表性论文累积被他引 713 次，单篇最高他引 161 次。项目负责人曾受邀在国际著名的 Gordon Conference（戈登会议，美国）以及第 1 届国际小分子活化会议（日本）上做大会报告，先后受邀在国内外会议做邀请报告 60 余次，并作为共同主席组织了两次关于“绿色、可持续合成”的国际会议，并被聘为《*Scientific Reports*》等国际期刊编委，2012 年入选中组部首批青年拔尖人才计划，2013 年获得国家杰出青年基金，2015 年入选英国皇家化学会会士，2016 年获聘教育部长江特聘教授，并获得 Roche Chinese Young Investigator Award（2014），中国均相催化青年奖（2013），Thieme Journal Award（2013），中国药学会青年药物化学奖（2010），中国化学会青年化学奖（2010）等多项奖励。

四、代表性论文、著作发表情况及第三方评价

4.1 代表性论文、著作发表情况（限 10 篇）					检索机构	北京大学医学信息咨询中心						
序号	论文(著作)名称	刊名/出版社	影响因子	发表时间 (年月日)	通讯作者	第一作者	论文全部 作者	SCI 他引 次数	EI 他引 次数	他引 总次 数	年卷期页码	是否 国内 完成
1	Direct Approaches to Nitriles via Highly Efficient Nitrogenation Strategy through C-H or C-C Bond Cleavage	Accounts of Chemical Research	22.003	2014-03-31	焦宁	王腾	王腾, 焦宁			64	2014, 47 (4), 1137-1145	是
2	Direct Transformation of Methyl Aromatics to Aryl Nitriles at Room Temperature	Angewandte Chemie International Edition	11.709	2009-09-07	焦宁	周旺	周旺, 张亮仁, 焦宁			100	2009, 48 (38), 7094-7097	是
3	Iron-Facilitated Direct Oxidative C-H Transformation of Allylarenes or Alkenes to Alkenyl Nitriles	Journal of the American Chemical Society	13.038	2010-10-26	焦宁	秦冲	秦冲, 焦宁			87	2010, 132 (45), 15893-15895	是
4	Copper-catalyzed C-H Azidation of Anilines under Mild Conditions	Journal of the American Chemical Society	13.038	2012-11-06	焦宁	唐从辉	唐从辉, 焦宁			100	2012, 134 (46), 18924-18927	是
5	The Direct Transformation of DMF (N,N-Dimethylformamide) to -CN: Pd-catalyzed Cyanation of Heteroarenes via C-H Functionalization	Journal of the American Chemical Society	13.038	2011-07-18	焦宁	丁胜涛	丁胜涛, 焦宁			161	2011, 133 (32), 12374-12377	是

6	Implanting Nitrogen into Hydrocarbon Molecules via C-H/C-C Bonds Cleavage: The Direct Approach to Tetrazoles	Angewandte Chemie International Edition	11.709	2011-11-25	焦宁	陈锋	陈锋, 秦冲, 崔育新, 焦宁			31	2011, 50 (48), 11487-11491	是
7	Iron-catalyzed C-H and C-C Bond Cleavage: A Direct Approach to Amides from Simple Hydrocarbon Molecules	Angewandte Chemie International Edition	11.709	2011-12-23	焦宁	秦冲	秦冲, 周旺, 陈锋, 欧洋, 焦宁			57	2011, 50 (52), 12595-12599	是
8	FeCl ₂ -promoted Unactivated C-C Bond Cleavage of Alkylarenes and Polystyrene: Direct Synthesis of Versatile Arylamines	Angewandte Chemie International Edition	11.709	2012-07-09	焦宁	秦冲	秦冲, 申涛, 唐从辉, 焦宁			19	2012, 51 (28), 6971-6975	是
9	TEMPO-catalyzed Aerobic Oxygenation and Nitrogenation of Olefins via C=C Double Bond Cleavage	Journal of the American Chemical Society	13.038	2013-07-31	焦宁	王腾	王腾, 焦宁			43	2013, 135 (32), 11692-11695	是
10	Silver-catalyzed Nitrogenation of Alkynes: A Direct Approach to Nitriles via C-C Triple Bond Cleavage	Angewandte Chemie International Edition	11.709	2013-06-24	焦宁	申涛	申涛, 王腾, 秦冲, 焦宁			51	2013, 52 (26), 6677-6680	是

四、代表性论文、著作发表情况及第三方评价

4.2 代表性论文、著作被他人引用情况（限 10 篇）				
序号	被引代表性论文、著作序号	引文名称/引文作者	刊名/影响因子（引文）	引文发表时间（年 月 日）
1	1	Chopping unfunctionalized carbon-carbon bonds: a new paradigm for the synthesis of organonitriles/Philippe Bissere, Guillaume Duret and Nicolas Blanchard	Organic Chemistry Frontiers/	2014-09-01
2	2	Direct Transformation of Methyl Arenes into Aryl Nitriles at Room Temperature/Matteo Zanda	Synform/	2009-10-21
3	3	Recent advances in transition metal-catalyzed sp ³ C-H amination adjacent to double bonds and carbonyl groups/Thomas A. Ramirez, Baoguo Zhao and Yian Shi	Chemical Society Reviews/34.090	2012-01-21
4	4	Site-Selective Catalytic C(sp ²)-H Bond Azidations/Weifeng Song, Sergei I. Kozhushkov, Lutz Ackermann	Angewandte Chemie International Edition/11.709	2013-06-24
5	5	Synthesis of Aromatic Nitriles Using Nonmetallic Cyano-Group Sources/Jinho Kim, Hyun Jin Kim, Sukbok Chang	Angewandte Chemie International Edition/11.709	2012-11-26
6	6	Transition Metal-Mediated Synthesis of Monocyclic Aromatic Heterocycles/Anton V. Gulevich, Alexander S. Dudnik, Natalia Chernyak and Vladimir Gevorgyan	Chemical Reviews/37.369	2013-01-10
7	7	Iron Catalysis in Organic Synthesis/Ingmar Bauer and Hans-Joachim Knölker	Chemical Reviews/37.369	2015-03-09
8	8	Unstrained Carbon-Carbon Bond Cleavage/ Hui Liu, Minghao Feng, Xuefeng Jiang	Chemistry-Asian Journal/4.592	2014-09-01
9	9	Aerobic oxidation catalysis with stable radicals/Qun Cao, Laura M. Dornan, Luke Rogan, N. Louise Hughes and Mark J. Muldoon	Chemical Communications/6.567	2014-03-06
10	10	Gold-Catalyzed Synthesis of Tetrazoles from Alkynes by C-C Bond Cleavage/Morgane Gaydou and Antonio M. Echavarren	Angewandte Chemie International Edition/11.709	2013-11-13

四、代表性论文、著作发表情况及第三方评价

4.3 其他第三方评价证明目录（结题验收证明、检测报告等，限 10 个）					
序号	评价证明形式	项目名称	第三方单位（人）	评价时间	评价结论（意见）摘要（限 30 字）
1	结题验收证明	生物活性分子导向的直接脱氢环化反应研究	国家自然科学基金委员会	2016-03-21	您承担的面上项目（21172006）按有关规定已审核完毕，准予结题。
2	结题验收证明	钯催化的烯丙基醋酸酯的 Heck 反应及其串联催化反应研究	国家自然科学基金委员会	2012-04-20	您承担的面上项目（20872003）按有关规定已审核完毕，准予结题。
3	结题验收证明	生物活性小分子导向的多中心催化的串联催化反应研究	国家自然科学基金委员会	2011-04-22	您承担的项目（20702002）按有关规定已审核完毕，准予结题。