

10-20-2024

TANG Yong: Focus on nature of organic chemistry, pursue excellence of achievement

Editorial Board of Bulletin of Chinese Academy of Sciences
Bulletin of Chinese Academy of Sciences

Recommended Citation

Editorial Board of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (2024) "TANG Yong: Focus on nature of organic chemistry, pursue excellence of achievement," *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*: Vol. 39 : Iss. 10 , Article 15.

DOI: <https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20241018004>

Available at: <https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol39/iss10/15>

This Science Insight is brought to you for free and open access by Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). It has been accepted for inclusion in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version) by an authorized editor of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). For more information, please contact lcyang@cashq.ac.cn, yjwen@cashq.ac.cn.



TANG Yong: Focus on nature of organic chemistry, pursue excellence of achievement

引用格式:《中国科学院院刊》编辑部. 唐勇: 聚焦主业·追求卓越. 中国科学院院刊, 2024, 39(10): 1813-1817, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20241018004.

Editorial Board of *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*. TANG Yong: Focus on nature of organic chemistry, pursue excellence of achievement. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2024, 39(10): 1813-1817, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20241018004. (in Chinese)

唐勇: 聚焦主业·追求卓越

《中国科学院院刊》编辑部

中国科学院 北京 100864

编者按 有机化学托举着“基础研究”和“转化应用”两项重任,在“四个面向”中发挥着巨大作用。中国科学院上海有机化学研究所作为中国科学院首批成立的15个研究所之一,在其发展过程中围绕国家重大需求作出了哪些贡献?面对人工智能的新浪潮,又有怎样融合发展的新未来?70余年的积淀留下了哪些宝贵的精神财富?基于以上相关问题,《中国科学院院刊》专访了中国科学院院士、中国科学院上海有机化学研究所所长唐勇。

关键词 有机化学, 一体两翼, 基础研究, 国家战略科技力量

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20241018004

CSTR 32128.14.CASbulletin.20241018004

1 有机化学国家队的使命与担当

《中国科学院院刊》: 中国科学院上海有机化学研究所(以下简称“上海有机所”)作为国家战略科技力量的组成部分,在履行建设科技强国的使命责任中承担着怎样的重要角色?

唐勇: 首先是在基础研究方面,突破现有理论和方法的局限,引领有机化学学科的发展。有机化学最根本的问题是化学键的选择性活化、断裂和重组,即

在温和条件下实现分子高效“连接”,核心是解决效率和选择性的基础理论和方法;同时,有机化学更加关注分子的“功能”,这需要通过与生物、材料等多学科交叉实现。上海有机所作为有机化学领域的国家战略科技力量之一,将结合人工智能等技术变革传统研究范式,力争在金属有机化学、天然产物合成和化学生物学、有机氟化学等学科方向的基础理论和方法上取得突破,推动和引领有机化学的发展。

其次是在原创技术方面,助力有机化学相关领域

*访谈人: 杨柳春、武一男、文彦杰、王虔、王振红; 采访日期: 2024年10月15日

修改稿收到日期: 2024年10月20日

新质生产力发展，体现国家战略科技力量的担当。有机化学是与人们日常生活、国民经济、国防安全等多个方面密切相关的学科。上海有机所结合自身的研究基础和相关领域国家需求，积极探索基础研究驱动原创技术的科技创新模式，发展生物医药和战略有机材料领域的核心技术。在生物医药领域，一方面利用上海有机所有机合成化学的优势，去解决重要药物中间体和原料药合成工艺问题，使药物生产变得更绿色、更安全和更便宜；另一方面通过对天然产物化学生物学的深入研究，发展面向肿瘤和神经退行性疾病等重大疾病的原创新药。在战略有机材料领域，上海有机所一方面将持续聚焦与国家安全相关的有机材料创制，同时将针对塑料污染、能源可持续发展等问题，重塑塑料体系和煤化工产业相关的新路径和新技术，探索用科学/技术手段解决白色污染、能源转型等带来的环境和社会问题。

第三方面的角色是人才培养与汇聚，科技创新靠人才，科技创新的未来在于人才，人才的培养和汇聚尤其重要。上海有机所是我国最早开始招收研究生的单位之一，在过去70多年里，已经形成了一套独特的人才培养体系，培养的学生在学术界和产业界均取得了骄人的成绩。这方面要传承，更要发展，吸收国内外先进学术机构人才培养的有益经验，力争为我国乃至世界有机化学的发展培养更多栋梁之材。同时，上海有机所的目标是建设成为具有国际重要影响力的化学研究机构，接轨国际是必由之路，必将高度开放和合作，创造更好的学术研究生态环境，成为世界顶级有机化学和相关生物、材料领域学者的聚集地之一，成为我国有机化学领域的人才摇篮和高地。

2 国际合作：“请进来”与“走出去”

《中国科学院院刊》：国际交流合作给上海有机所带来了发展空间、汇聚人才。在现在的国际局势下，您认为上海有机所的国际合作应怎样推进？

唐勇：国际合作与交流对推动我国科技进步非常重要，这一点对于建设具有国际影响力的研究机构尤其重要。

现在上海有机所主要采取两种方式推进国际合作与交流：简单地讲，一种是高水平国际学术交流促进兴趣导向的国际合作；另一种是高质量国际科技合作推动的顶尖人才引进，这两种方式均卓有成效。

“请进来”“走出去”相结合，促进高水平学术交流与合作。在“请进来”方面，上海有机所设有“汪猷科学讲座”和“SIOC科学讲座”，报告嘉宾是包括诺贝尔奖获得者的高水平专家学者。通过讲座与交流，可有效了解高水平专家学者当前最关注的方向，亦可了解相关领域的国际发展趋势，也让对方了解上海有机所的关注重点并提出建议，通过交流互鉴拓宽研究思路，发现共同兴趣；同时，通过组织高水平的国际学术会议，如国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)国际天然产物、金属有机化学、杂原子化学和杂环化学等系列学术讨论会，拓展研究人员的视野，宣传上海有机所的研究成果，促进我国研究人员与国际顶尖科学家的学术交流和相互了解。在“走出去”方面，首当其冲是上海有机所的研究生。上海有机所是国内最早启动博士生发展计划的研究单位，资助优秀毕业生“走出去”，到世界顶尖研究组去学习交流、开拓视野、提升水平；同时，鼓励上海有机所的科研人员走出国门，参加高水平学术会议，到国际学术组织任职，在国际重要学术期刊担任编委或顾问编委等。到目前为止，上海有机所有超过30位科学家在JACS等重要国际学术期刊任职，其中16人担任期刊主编或副主编，8人在14个国际学术组织中担任主席、理事会成员等。“请进来”“走出去”相结合的长期交流沟通，碰撞学术思想，促使上海有机所与国际合作方共同感兴趣的科研课题的诞生。例如，上海有机所与两次诺贝尔奖获得者、中国科学院外籍院士、美国艺术与科学院院士、美国国家科学院院士卡尔·

巴里·夏普莱斯 (Karl Barry Sharpless) 的合作就是一个很成功的例子，双方在“点击化学”方面开展了深度合作，取得丰硕成果，合作的成果也助力夏普莱斯荣获了中国政府友谊奖。

开展高质量国际合作研究，从引“智”到引才。在这方面，基于中国科学院创新团队国际合作伙伴计划的科技合作尤为成功。上海有机所获得过多个中国科学院“海外团队”的支持，通过与国际上一流科学家一对一地深度交流和交叉研究，达成了多项实质性合作，产生了丰硕的合作成果。最突出的是通过合作推动了中国科学院生物与化学交叉研究中心这一“科研特区”的成立，进一步推进了国际顶尖人才的引进。交叉研究中心源起于20年前的国际合作，在中国科学院创新团队国际合作伙伴计划项目支持下，上海有机所与美国国家科学院院士、中国科学院外籍院士、美国哈佛大学终身教授袁钧瑛开展深度合作。在此过程中，袁钧瑛教授被上海有机所的创新文化氛围和研究环境所吸引，于2020年10月全职加入。在袁钧瑛教授帮助和影响下，上海有机所又引进了哈佛大学终身教授周界文等20余位优秀人才，成功实现了“以才引才”。同时，通过合作，上海有机所也进一步了解到国外生物医药领域先进的成果转移转化模式和学术机构的管理经验，推动了上海有机所在成果转化机制领域的改革并营造了更好的学术生态环境。

3 春华秋实七十载

《中国科学院院刊》：1950年，中国科学院组建了15个研究所，上海有机所就是其中之一。在迄今70余年的发展中，几代人不断创新奋斗，取得了哪些重要成果？

唐勇：上海有机所成立之初就围绕国家重大需求进行规划和发展，从开展抗生素和高分子化学的研究起步，经过70多年几代人艰苦创业、奋力拼搏，取得了令人瞩目的成就。

在基础研究方面，上海有机所科研人员做出了诸多基础性、引领性贡献。例如：“人工合成牛胰岛素”“人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸”“物理有机化学中的两个基本问题：自由基化学中取代基离域参数和有机分子簇集概念”“青蒿素的结构鉴定与全合成”等一批攀登科技高峰的重要成果。发现了如亚磺化脱卤反应、陆反应、Ullmann-Ma反应和俞氏糖苷化反应等多个国际同行认可的新反应；发展了手性催化剂自负载、边臂策略、催化不对称去芳构化和负氟效应等新概念和新策略；发明了包括陈试剂、SIOCPhox、SKP、TOX等在内的多个新试剂和新配体。百余项研究成果被美国《高等有机化学》等国外经典教科书收录，产生了显著且深远的国际影响。

在发展高新技术方面，作为“两弹一星”配套材料的重要研制单位，在特种含氟功能材料（如氟塑料、氟油等）、核燃料萃取和分离、核武器引爆用高能炸药、有机热控涂层、低温氟醚橡胶、无毒推进剂和燃烧性能调节剂等方面为国家安全作出了杰出贡献；在甾体药物（如强的松、可的松和计划生育用药）、抗生素（如金霉素、链霉素和红霉素等）、抗肿瘤药物（如吉西他滨和曲贝替定等）的合成工艺与应用方面，提供了关键技术；在有色金属和稀土金属的萃取剂技术、电刷镀技术的开发与应用等方面，产生了巨大的经济和社会效益；近期，又在CO₂制备“万能溶剂”N,N-二甲基甲酰胺（DMF）、易加工型超高分子量聚乙烯、乙烯基润滑基础油（ETO）等多项原创技术上取得了突破，并成功转化落地，受到了相关行业的高度关注和重视。

建所至今，上海有机所荣获了国家和省部级各类科技奖367项，其中包括国家自然科学奖一等奖3项（含2项合作），国家科学技术特等奖3项（合作）等。与此同时，一批科学家也因此获得了如第三世界科学院科学奖化学奖、莫伊桑（MOISSAN）奖章、洪堡研究奖、ACS Arthur C. Cope学者奖、惠斯勒糖化学

奖、美国化学会氟化学创造性工作奖、英国皇家化学会默克奖和 Thieme-IUPAC 合成化学奖等一系列国际奖项，在国际相关学术领域产生了重要影响。

4 “人工智能+化学”的新未来

《中国科学院院刊》：近年来人工智能快速发展，您认为“人工智能驱动的科学”（AI for Science）给有机化学领域带来了怎样的影响？

唐勇：首先，我不是人工智能的专家，对人工智能的理解可能不到位。事实上，人工智能现在已经在我们的日常生活中得到很多应用了，像大家所熟知的人脸识别、无人驾驶等。我认为它对于科学，对于有机化学的研究和相关技术突破也必将带来革命性的变化。

那么，将来人工智能可能为有机化学家解决哪些问题呢？从我的角度去理解主要是研究效率会大幅度提升。有机化学发展了这么多年，它的研究模式到目前为止基本没有任何改变，是一项半脑力、半体力的工作。人工智能的应用则有望改变这种传统研究范式，大大提高研究效率，降低研究成本。上海有机所对人工智能与化学的交叉高度重视，早在2021年之前就开始了自主布局，并且取得很好进展。按照上海有机所的规划布局，第1阶段主要开发全自动的合成实验室，解决合成的效率和标准化问题。目前，上海有机所已开发出第一代实验装备，实现了只通过电脑操作即可完成从投料到出分析结果的全流程贯通，一天可完成上百个化学反应；后续迭代升级的装备可实现更高的反应数量。第2阶段主要是建立云实验室，将全自动实验室包括试剂、元件、端口等标准化，实现利用电脑或手机在云端对化学合成实验的远程操控，使得化学实验不再受时间和空间的限制，让科研人员全程不进实验室就可以轻松而安全地开展化学研究。从目前进展看，这一目标2025年有望实现。第3阶段是建立合成化学/反应数据库，利用机器学习实现反应

和合成线路设计与优化，大幅提升研究的精准性和整体效率，目前上海有机所正在通过多方合作推进此项工作。第4阶段是在完善反应数据库的基础上，建立化学结构—特定功能数据库并发展大模型，融合合成科学与人工智能、自动化技术，实现“结构设计→合成执行→功能实现”全链条的下一代合成科学研究与技术应用的范式，真正让分子智能制造（简称“分子智造”）成为可能，改变有机化学长期以来的传统研究范式，实现包括功能材料和药物/农药在内的功能物质定向、精准、安全创制。

5 “一体两翼”突破，聚焦主业谋发展

《中国科学院院刊》：“十五五”期间，上海有机所的重点研究方向是什么？

唐勇：“十四五”期间，上海有机所制定了“一体两翼”发展规划。“一体”是根本，是核心；“两翼”是“一体”的出口，更是上海有机所未来发展的原动力。“十五五”期间，上海有机所将秉承上述理念继续前行，专注有机合成化学中的基本科学问题，也就是分子如何选择性活化、断裂和重组等问题。例如：如何实现反应和合成更加高效、绿色和本质安全，如何通过分子结构调控分子功能等。在此基础上，一方面将结合上海有机所的有机合成优势，发展现有战略有机材料的经济、绿色制造，同时根据国家重大需求探索发展下一代材料，为国家安全提供关键配套材料，为国民经济产业链安全等提供原创技术；另一方面，将通过学科深度交叉，进一步发展天然产物化学生物学，力争为治疗肿瘤和神经退行性疾病的原创药物发现提供科学基础，为我国人民的生命健康作出贡献。总之，上海有机所将力争在有机合成化学领域形成更多的国际同行公认的基础理论和方法，发明更多的原创技术引领相关行业发展，培养汇聚更多世界一流的有机化学家。

6 科学家精神铸就研究所文化

《中国科学院院刊》：上海有机所是中国科学院成立最早的研究所之一。您认为在70余年的发展和创新过程中，上海有机所的科学家精神是如何体现、传承和发扬的呢？

唐勇：过去70余年的发展中，科学家精神是上海有机所持续、稳定、高水平发展的“魂”，它已融入到上海有机所的文化之中，是上海有机所创新文化的重要组成部分，甚至可以说是上海有机所创新文化的“基因”。上海有机所在党建引领的科学家精神教育方面独具特色，那就是把它作为上海有机所自身创新文化生态建设的核心内容。

具体形式包括：① 鲜活宣传。例如上海有机所结合汪猷、黄耀曾、黄维垣等老先生们的诞辰纪念，组织举办科学家精神座谈会，邀请跟老先生熟悉的、老先生身边的同仁到所座谈交流，讲述科学家的故事，同时制作相关视频，把他们工作的一些画面、一些真实的场景生动地传递给后辈。另外，上海有机所也借助以老先生命名的会议室，将老先生的经典语录和故事融入其中，让大家在日常学习工作中受教于无形。

② 言传身教。上海有机所的老先生们从不搞特殊，例如平时吃饭都是跟学生们、后辈们在一起，打饭排队中大家均能感受老科学家们的平易近人，也有了与老先生们交流的更多机会。这些日常生活中的言传身教，也是上海有机所弘扬科学家精神的特色方式之一。③ 陈列室中的文化和精神。上海有机所在成立70周年时建立了研究所发展陈列室，特色是将科学家精神和创新文化融入其中，呈现了老一辈科学家的科研工作日常点滴和体会，用再平常不过的“日常”，形象地帮助后辈们感悟其中的精神。今后，上海有机所将一如既往重视科学家精神宣贯，将这些精神深度融入创新生态文化中去，传承并发扬光大。

《中国科学院院刊》：今年是新中国成立75周年，也是中国科学院建院75年，您对中国科学院的发展有怎样的寄语？

唐勇：在新中国成立75周年、中国科学院建院75周年之际，作为中国科学院最早成立的15个研究所之一，上海有机所将不忘初心、坚守定位，奋力为我国有机化学领域和材料化工、生物医药相关领域发展作出更多贡献，践行其作为国家战略科技力量的崇高使命。

受访专家简介

唐勇 中国科学院院士。中国科学院上海有机化学研究所所长、研究员。主要从事金属有机化学研究。
E-mail: tangy@mail.sioc.ac.cn

■ 责任编辑：文彦杰