多国科学家合作利用多维点击化学实现新型聚合物材料的制备

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15183.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

多国科学家合作利用多维点击化学实现新型聚合物材料的制备。
近日，中山大学李苏华教授团队与美国Scripps研究所Sharpless教授、美国冷泉港实验室的John Moses教授、荷兰瓦赫宁根大学的Han Zuilhof教授、Scripps研究所的Peng Wu教授、美国劳伦斯伯克利国家实验室的Yi Liu主任、苏州大学的路建美教授等国内外著名高校和研究机构的团队展开合作，利用SOF4合成了基于六价硫为连接子的亚砜亚胺磺酸酯类新型聚合物，该方法可方便地在聚合物上搭载多样化的功能分子，快速构建多样化的功能聚合物。2021年8月16日晚23时，该成果以SuFExable polymers with helical structures derived from thionyl tetrafluoride为题，发表在Nature Chemistry上。

点击化学（Click Chemistry）是诺奖得主Sharpless教授于1998年提出的概念（217th ACS National Meeting, Anaheim, CA），旨在通过高效的化学连接将分子片段快速拼装，实现在尽可能短的时间内获得更多的功能。Sharpless教授发展了两代点击化学，第一代为铜催化叠氮和炔的环化反应（CuAAC），第二代为六价硫氟交换反应（SuFEx）。这两代点击化学已经广泛应用于生物偶联、药物研发以及聚合物材料的制备和修饰。CuAAC反应和前期发展的SuFEx反应都是两个分子片段的高效拼装并在二维平面延伸，而多个分子片段的多维度高效连接将带来更多的应用潜能。

李苏华博士在Sharpless教授课题组从事博士后研究期间，改进了杜邦公司早期制备四氟氧硫（SOF4）的生产工艺，可以安全高效地获取百克量级的SOF4气体（单次）。利用这一被遗忘了近半个世纪的气体，李博士与Sharpless教授合作发展了多维度点击化学（Multidimensional Click Chemistry），实现了胺－胺、胺－酚、胺－酚－酚、及胺－酚－胺的高效快速拼接。由于硫具有空间立体构型，这些取代基可在三维空间的多个方向进行延伸（Angew. Chem. Int. Ed. 2017, 56, 2903）。在与Scripps研究所Kelly教授课题组合作的过程中发现SOF4与两个胺相接的产物在生物体内展现出非常高的活性和特异性，能高选择性识别并与特定蛋白共价连接，如重要疾病相关的靶点蛋白核糖聚合酶1（PARP1）、巨噬细胞移动抑制因子（MIF）、可溶性环氧化物水解酶（EPHX2）等（Nature Chem. 2020, 12, 906）。

在此基础上，李苏华教授团队与Sharpless教授、冷泉港实验室的John Moses教授、瓦赫宁根大学的Han Zuilhof教授、Scripps研究所的Peng Wu教授、劳伦斯伯克利国家实验室的Yi Liu主任、苏州大学的路建美教授等国内外著名高校和研究机构的团队展开合作，利用SOF4合成了基于六价硫为连接子的亚砜亚胺磺酸酯类新型聚合物（图1）。该反应的一个特点在于亚胺磺酰二氟单体每侧各有两根S－F键，在聚合过程中反应了

一根S – F键后，剩余的一根S – F键活性会大大降低，因而可高选择性地只反应一根S – F键，避免了不可控的交联反应，剩余的S – F键也可以在更高效的BEMP催化剂作用下与芳基硅醚反应，或者在碱的作用下直接与二级胺反应，分别构建S – N与S – O键，从而方便制备均匀的高度支链化聚合物。该方法可方便地在聚合物上搭载多样化的功能分子，快速构建多样化的功能聚合物。动力学核磁实验显示寡聚物端位N=SOF2在聚合起始阶段显著增加，达到峰值后逐渐减少，验证了该反应为逐步生长聚合机理。同时，该聚合反应的N=SOF2基团能够在200秒内接近转化完全，显示该聚合反应的高效性（Nature Chem. 2021, DOI: 10.1038/s41557-021-00726-x）。

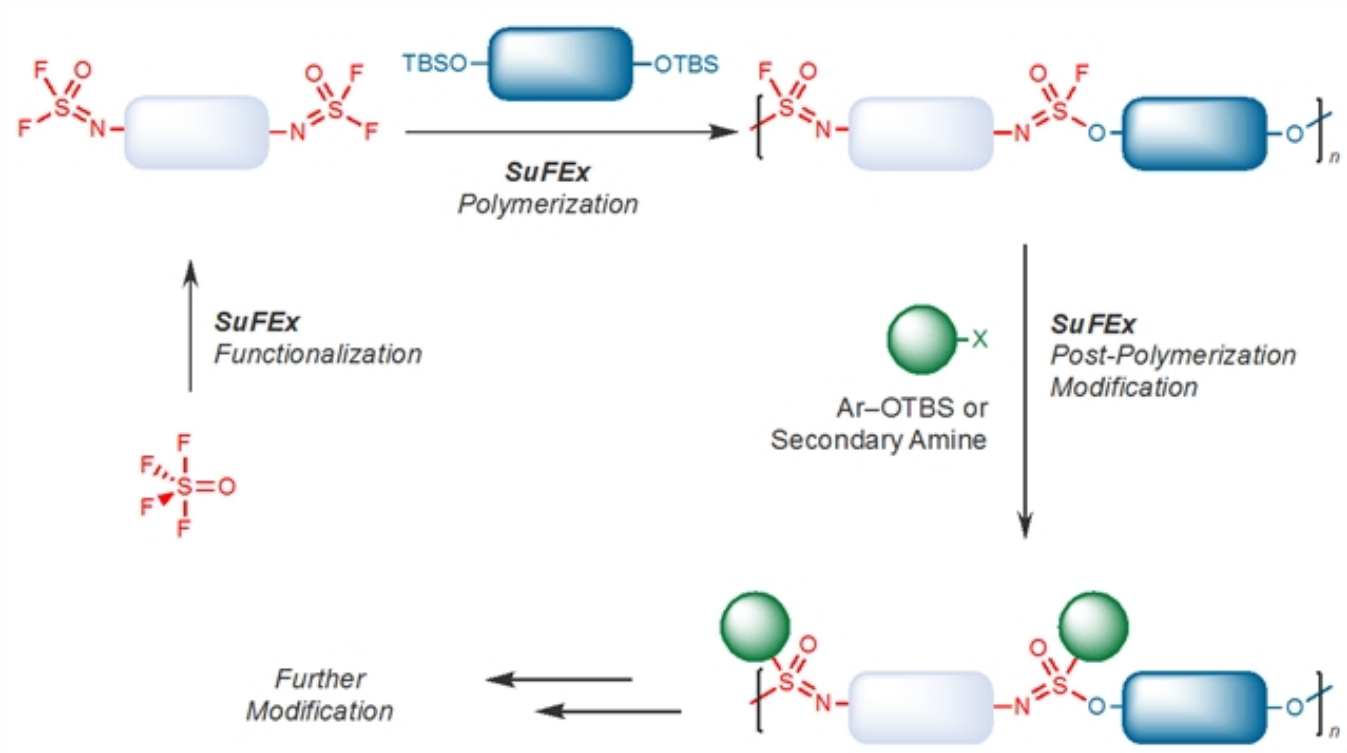


图1：基于SOF4的新型聚合物（图片来源于Nature Chem.）

在多个国家、多个研究团队的通力合作下，基于SOF4的多维度点击化学自发展以来已经在生物偶联、药物研发、新材料方面展现出良好的潜力。英国皇家化学会（RSC）将2021年度的Horizon Prize颁发给了由Sharpless教授领衔的多维度点击化学团队。（来源：科学网）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41557-021-00726-x

作者：李苏华等 来源：《自然-化学》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发