

论坛五十五：功能纤维与服装材料论坛

分论坛主席：朱美芳 蒋士成 叶志镇

55-01

微流体纺丝—纳米纤维宏量制造新技术

陈苏*

南京工业大学材料化学工程国家重点实验室，化工学院，南京 210009

微流体纺丝技术是生产各向异性有序微纤维的理想微反应器平台，具有传质传热高效和制备过程绿色等独特的优势，且所构筑的微纤维形状、尺寸及组成精准可控，近年来受到广泛关注。本文基于一系列微流体纺丝技术（微流体静电纺丝技术、微流体气喷纺丝技术和多功能涂膜技术），通过微流体纺丝技术与微流体芯片相结合的方式构筑了多种形貌可控的多功能微纳纤维，并应用于微反应器、人造皮肤、柔性穿戴、四季服和光学传感等领域。此外，本文提出了纤维纺丝化学理论，即在纺丝过程中以纤维为微反应器，通过微流控芯片的调控及外场作用，实现反应物在线混合、在线组装及在线原位反应。该方法打破了传统微流体纺丝纯物理过程的局限性，成功构筑了一系列纤维基纳米杂化电极材料（石墨烯、碳纳米管，MOFs 等），半导体量子点、钙钛矿纳米晶掺杂聚合物纤维膜。在此基础上，本文基于中试微流控气喷纺丝设备和多喷头芯片，实现了功能性微纳纤维的宏量制备及产业化。

关键词：微流体纺丝；纺丝化学；微纳纤维；宏量制造

参考文献：

1. Liu, J.-D.; Du, X.-Y.; Chen, S. A Phase Inversion-Based Microfluidic Fabrication of Helical Microfibers towards Versatile Artificial Abdominal Skin. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2021, 133, 25293-25300
2. Cui, T.-T.; Yu, J.-F.; Li, Q.; Wang, C.-F.; Chen, S.; Li, W.-J.; Wang, G.-F. Large-Scale Fabrication of Robust Artificial Skins from a Biodegradable Sealant-Loaded Nanofiber Scaffold to Skin Tissue via Microfluidic Blow-Spinning, *Adv. Mater.* 2020, 32, 2000982.
3. Du, X.-Y.; Li, Q.; Wu, G.; Chen, S. Multifunctional Micro/Nanoscale Fibers Based on Microfluidic Spinning Technology, *Adv. Mater.* 2019, 31, 1903733.