



<http://www.ipc.cas.cn/>

当前位置 >> [首页](#) >> [新闻中心](#) >> [科研进展](#)

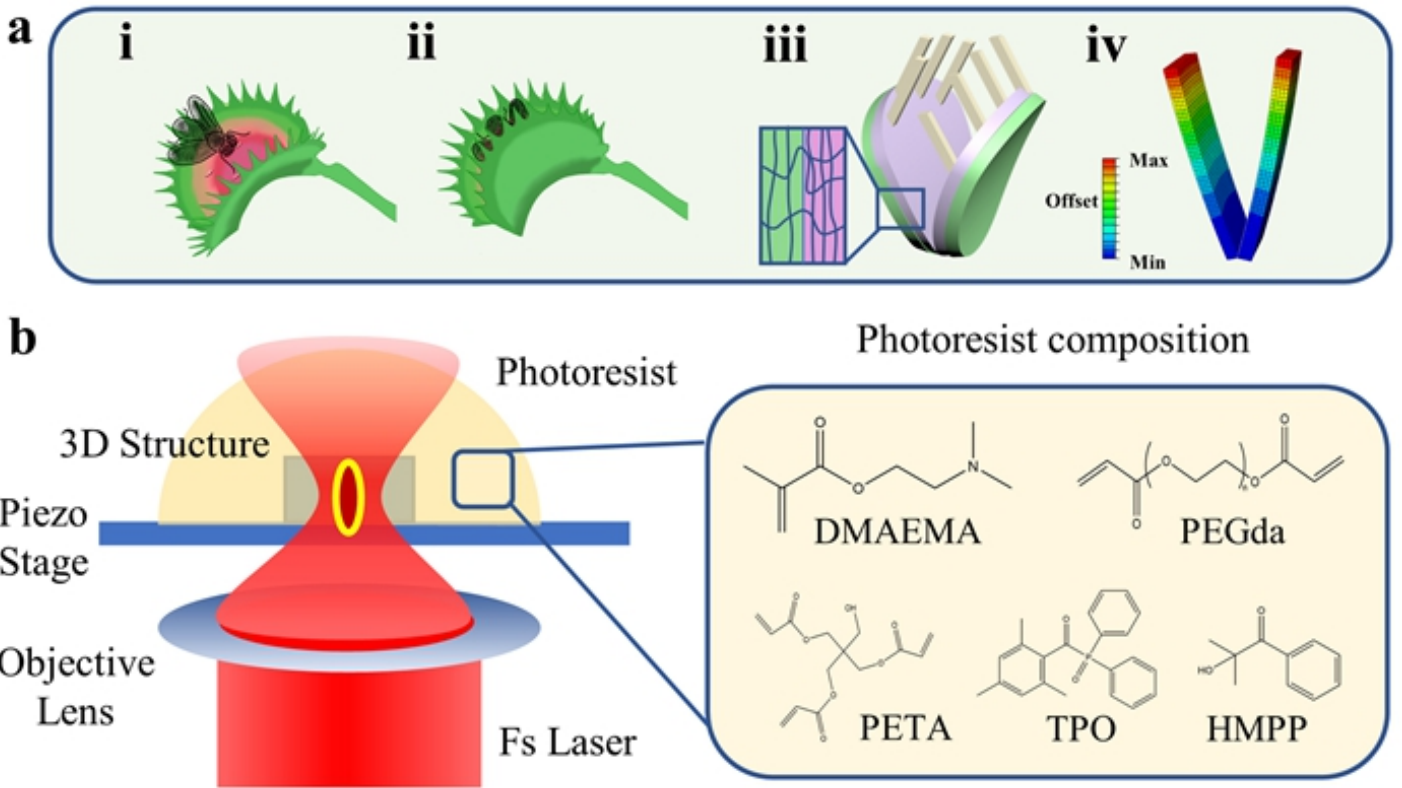
● 科研进展

理化所飞秒激光直写3D仿生响应型水凝胶微致动器取得新进展

稿件来源：仿生智能界面科学中心 发布时间：2022-04-13

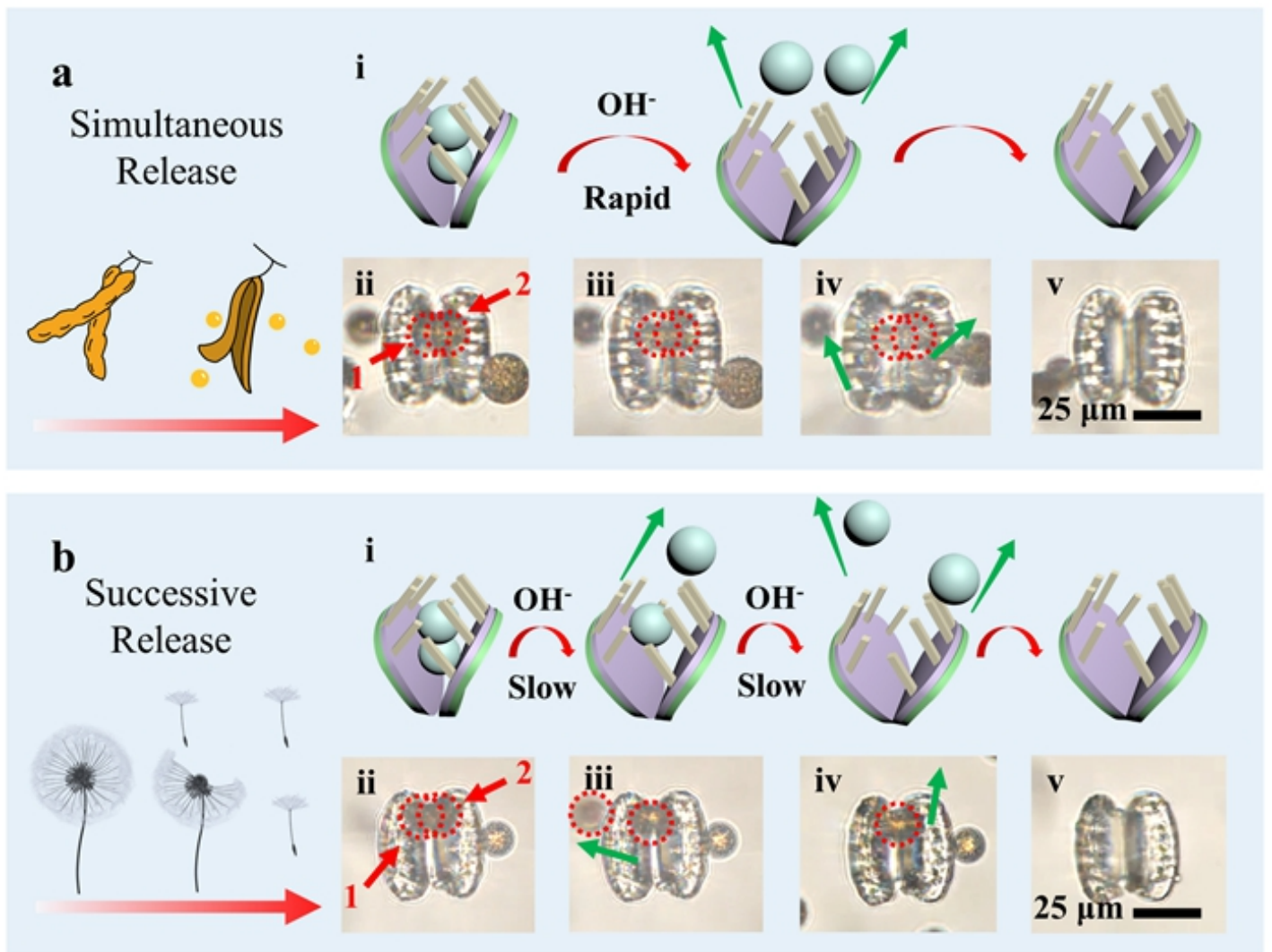
受自然界的启发，基于刺激响应行为的响应型水凝胶致动器在软体机器人、柔性电子、生物医学等领域得到了广泛关注。水凝胶微致动器在显微操作、微机器人、微流体、智能传感器等领域的应用非常重要。然而，要实现水凝胶微致动器在微纳尺度上的精确制备及可控操纵仍存在巨大的挑战。

中科院理化所仿生智能界面科学中心有机纳米光子学实验室郑美玲研究员团队，近期在4D刺激响应型仿生水凝胶微致动器的制备及应用方面取得新进展。团队合成了刺激响应型光刻胶前驱体，并结合结构设计，采用飞秒激光直写技术制备了4D刺激响应型水凝胶微结构。微米级水凝胶致动器不仅表现出快速的 pH 响应，而且还可以通过pH响应来调控微颗粒的捕获和释放行为。相关研究成果发表在 *Advanced Materials Technologies* (<https://doi.org/10.1002/admt.202200276>) (<https://doi.org/10.1002/admt.202200276>)。DOI: 10.1002/admt.202200276)。中国科学院理化技术研究所仿生智能界面科学中心有机纳米光子学实验室的硕士研究生王健羽为论文的第一作者，金峰高级工程师、郑美玲研究员为共同通讯作者。



刺激响应型水凝胶微致动器的设计与制备

飞秒激光直写技术是实现响应型水凝胶结构微型化的重要手段。该技术采用飞秒激光作为光源，激光束经物镜聚焦到光刻胶中，基于非线性光学效应，聚合反应仅发生在光子数密度极高的中心区域，因此，具有高精度、真三维的特点。作者利用刺激响应型光刻胶，通过优化飞秒激光直写参数及激光加工路径，获得了响应行为可控的4D水凝胶微结构。通过改变激光加工参数来调节水凝胶微结构局部区域的交联密度，从而获得可控的pH响应行为，变形时间短至1.2秒，恢复时间为0.3秒。在此基础上，受捕蝇草捕获行为的启发，设计并加工了仿生不对称水凝胶微致动器，通过pH触发，实现和调节了其形状变化，成功地捕获了单个或多个微颗粒，并可控地实现了微颗粒的同时释放或顺次释放。



水凝胶微致动器对于双微粒的可控释放

研究团队对仿生水凝胶微致动器的控制操纵将增加精确捕获和释放微小物体的潜力，使智能水凝胶微致动器的制备成为可能。这种微致动器在软体机器人、微传感器和微电子机械系统(MEMS)等研究领域具有潜在的应用。

该工作是研究团队前期一系列3D仿生水凝胶工作的深入和拓展(ACS Appl. Mater. Interfaces 2021, 13, 24, 27796–27805; 2019, 11, 1782–1789; 2017, 9, 42247–42257. Nanomaterials 2021, 11, 2325; Appl. Surf. Sci. 2017, 416, 273–280. J. Mater. Chem. B 2015, 3, 8486–8491. Chem. Soc. Rev. 2015, 44, 5031–5039)。相关研究工作得到科技部纳米科技重点专项、国家自然科学基金面上基金、中国科学院国际伙伴计划等项目的大力支持。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/admt.202200276>



(<http://www.cas.cn/>).

版权所有：中国科学院理化技术研究所 Copyright 2002-2023

地址：中国.北京 京ICP备05002791号