
理化所在水溶性双光子引发剂研究方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/22217.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！

理化所在水溶性双光子引发剂研究方面取得进展。

3D水凝胶微纳结构能很好地模拟自然组织的多层次结构，可用于调控细胞行为、定向运输癌症治疗中的干细胞、促进类器官形态发生等，在生物医学领域中发挥着重要作用。在众多3D水凝胶打印技术中，双光子聚合因为突破了光学衍射极限而被广泛应用。利用双光子加工技术，能制备任意形貌的、高精度的3D微纳结构。传统的双光子聚合利用有机物作为溶剂，残留物会带来细胞毒性，不利于在生物医学领域的应用，且细胞、组织等处于水相环境，因此，在生物医学领域实现水相中的双光子聚合十分关键。高效的水溶性双光子引发剂是实现水相双光子聚合的重要因素。

中国科学院理化技术研究所研究员郑美玲团队近期在水溶性双光子引发剂设计及应用方面取得进展。在前期工作基础上，利用简单、高效的主客体相互作用制备了生物相容的水相双光子引发剂，并应用于3D水凝胶结构的构筑，深入探究了阴离子对水相双光子引发剂的影响。相关研究成果发表在*Advanced Functional Materials*上。

研究人员采用离子型吡啶类对甲苯磺酸盐作为客体，葫芦脲[7]作为主体，借助离子-偶极相互作用和亲水-疏水相互作用获得了高效的、生物相容的水溶性双光子引发剂（CB7/BT）。等温量热滴定和量子化学模拟结果显示主客体结合比为1:1，通过电子顺磁共振波谱分析，研究发现CB7/BT生成烷基自由基引发聚合。为探究CB7/BT的双光子加工能力，研究人员以水为溶剂、PEGDA为单体制备了光刻胶，该体系最大加工分辨率是127 nm。此外，他们成功制备了3D细胞支架、梅花、小乌龟等一系列水凝胶微结构，说明CB7/BT具有良好的3D加工能力。将3D结构与L929细胞共培养，细胞存活率均在95%以上。研究结果表明，CB7/BT双光子吸收特性高，双光子加工能力好，生物相容性好。

通过将实验分析和量子化学模拟相结合，研究团队对比了阴离子，即对甲苯磺酸根和碘离子对水溶性双光子引发剂的影响，发现对甲苯磺酸根作为阴离子时引发剂具有更大的结合能、双光子吸收截面和加工分辨率，说明改变阴离子是调控水溶性双光子引发剂加工性能的一种有效途径。该研究为高效水溶性双光子引发剂的设计提供了指导，所提出的方案将为3D水凝胶在组织工程和再生医学等生物医学领域的应用开辟新的途径。

[论文链接](#)

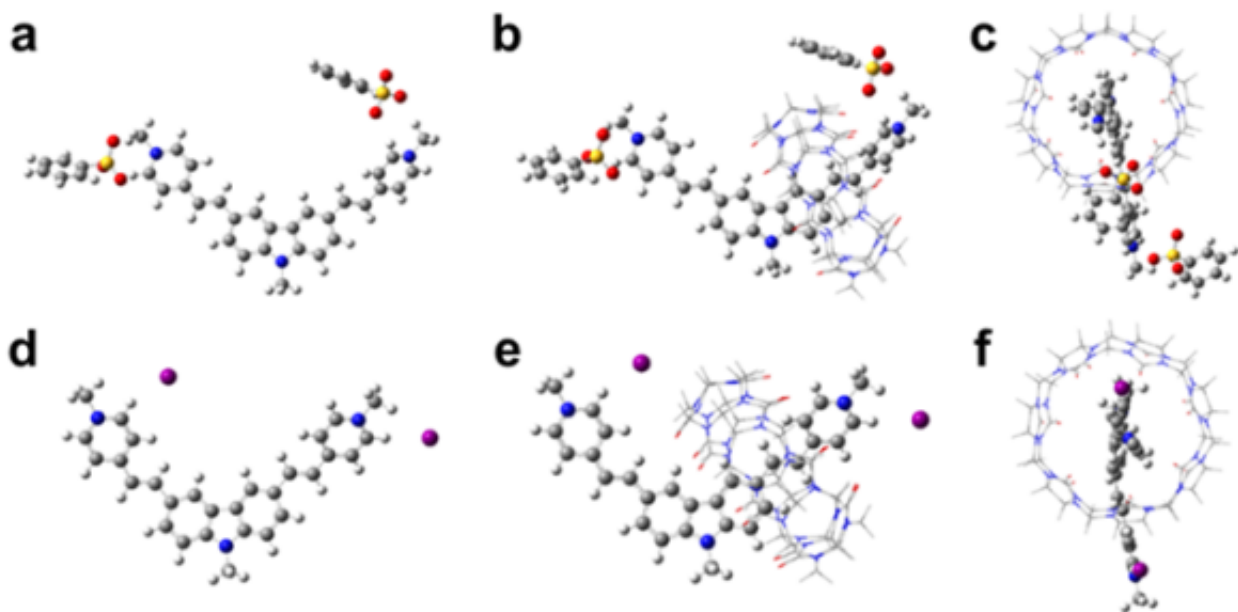
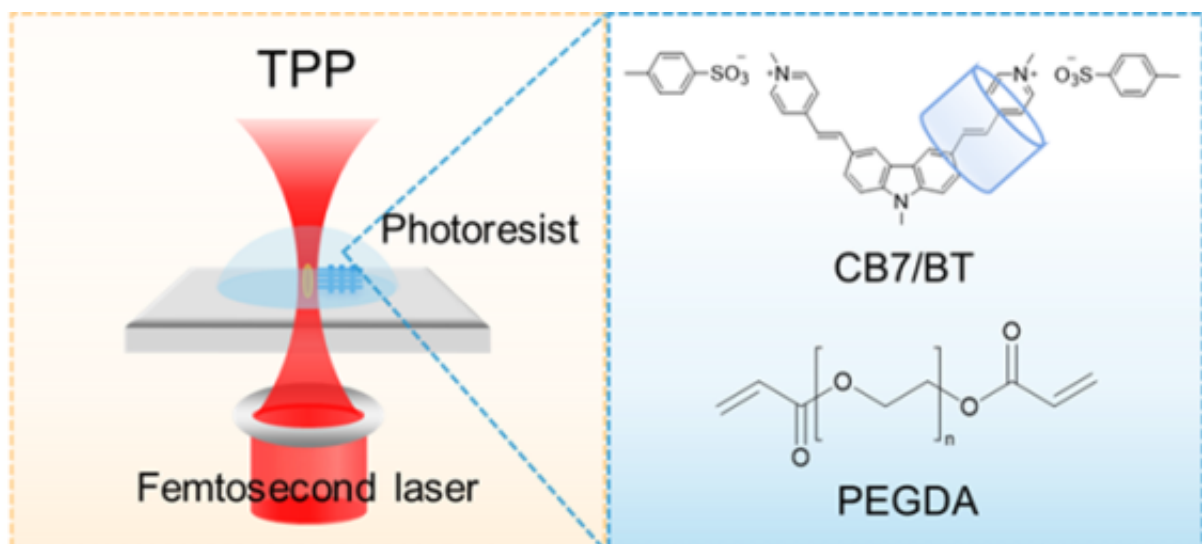


图1 双光子聚合和光刻胶前驱体示意图及量子化学模拟结果

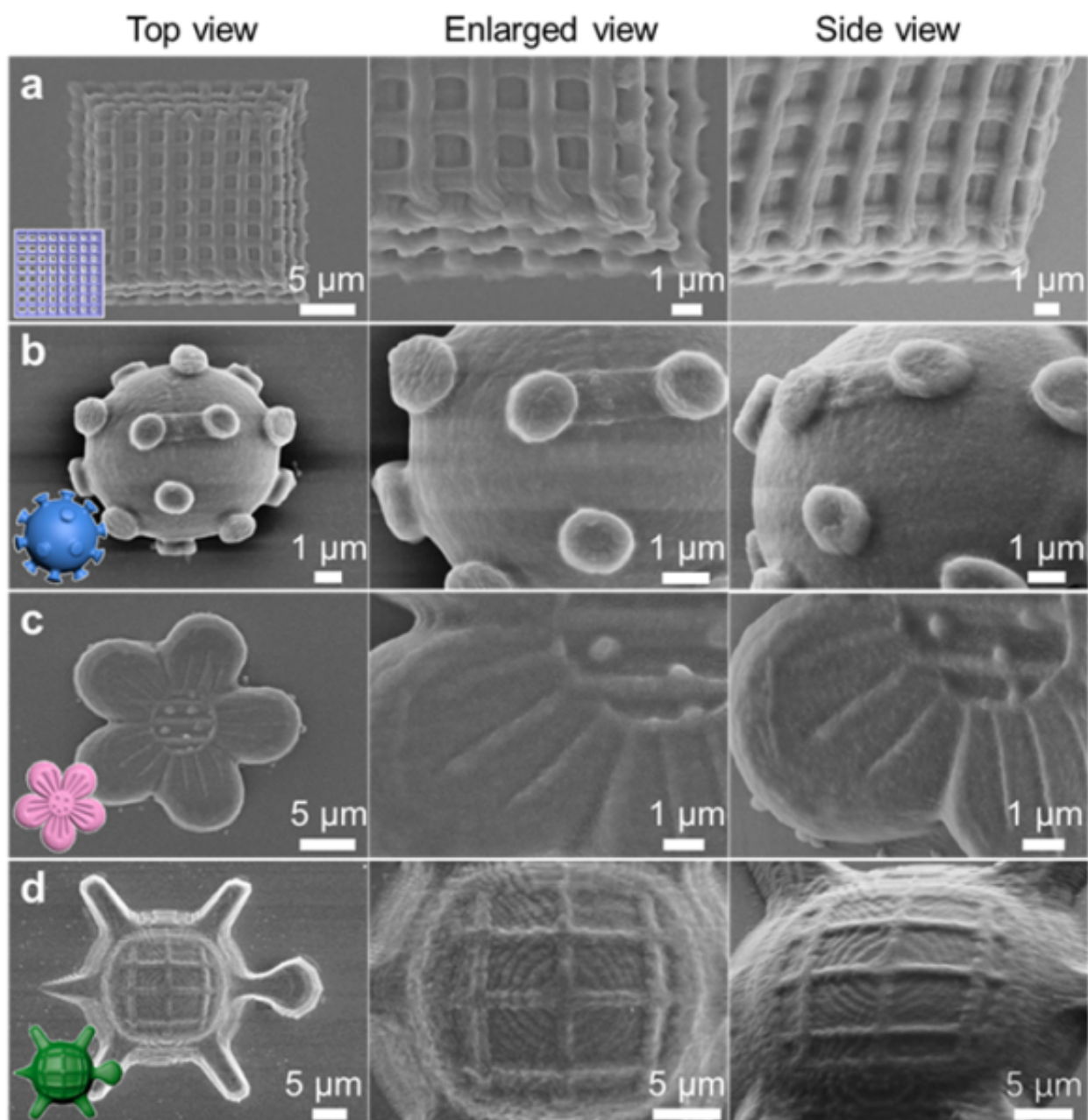


图2 双光子聚合制备系列3D水凝胶微结构的SEM图

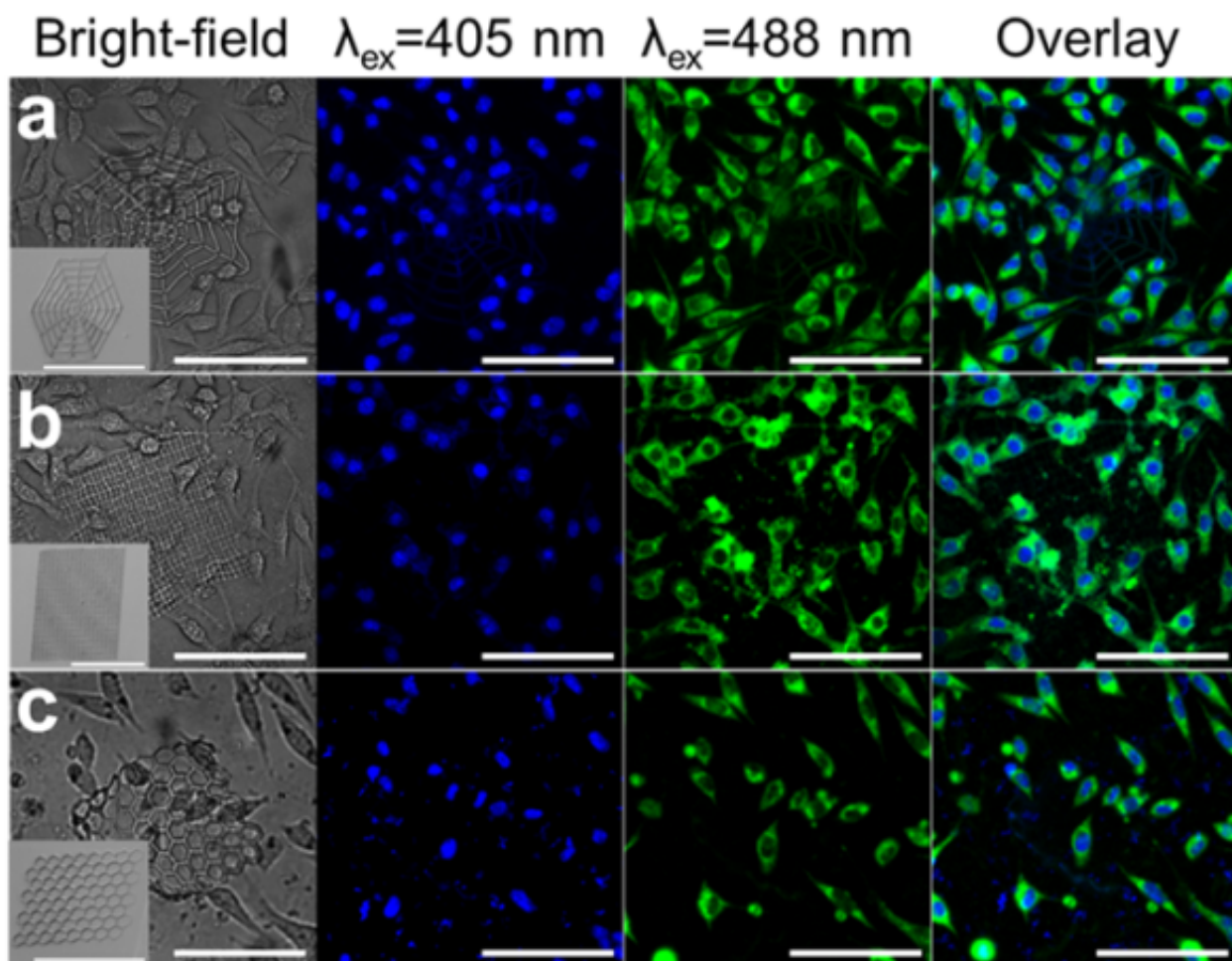


图3 3D细胞支架与L929细胞共培养的明场及共聚焦荧光图像

研究团队单位：理化技术研究所

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](https://www.iikx.com)转发