
兰州化物所3D打印仿生变形水凝胶研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/5031.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！

兰州化物所3D打印仿生变形水凝胶研究取得进展。含羞草在触碰下的收缩、松果在湿度下的开合以及毛茛菜在激素刺激下的叶片卷曲等，是自然界生物在外部刺激下的既有趣又与其功能息息相关的驱动变形行为。为探索与之相关的仿生变形行为，研究人员发展了多种刺激-响应性材料以及相应器件的构筑方法。近年来，水凝胶以其优异的柔弹性、吸水性，以及响应性单体的兼容性等优点，使其在变形器件上得到了快速发展和广泛应用。

3D打印作为新兴的先进制造技术，在器件构筑上具有精确制备、自由设计以及一步成型等优点。因此，通过设计一种可打印的水凝胶材料，利用其湿度响应性，制备3D打印水凝胶驱动变形器件，不仅能充分发挥3D打印在微结构制备方面的优势，而且对于拓展其在变形器件领域的应用具有重要意义。

中国科学院兰州化学物理研究所研究员王晓龙团队采用数字光处理(DLP)3D打印技术，通过构筑不对称微结构实现了基于湿度刺激的水凝胶器件的制备和驱动变形。以打印的样条为例(图1)，通过在其表面一侧构筑垂直或倾斜于长度方向的微沟槽，样条在湿度刺激下能够实现快速的弯曲或螺旋，并且通过调整沟槽的深度、倾斜角度或刺激时间，其弯曲或螺旋变形行为能够实现形态可控、可预期以及可设计。

更加复杂的形态变化如图2所示。利用3D打印在自由设计和成形方面的优势，研究人员实现了仿生变形器件从一维线条向三维类石斛兰花朵的形态转变，或从二维的平面花朵向三维风车的形态转变，以及从三维八爪柱状体向更加复杂的三维八爪鱼或水轮机的形态转变，充分展现了3D打印设计的灵活性和器件的复杂可控变形能力。

更为重要的是，该变形器件的设计理念和水凝胶材料具有良好的通用性和兼容性，通过调节水凝胶组分，可推广至其他刺激-响应的水凝胶体系。如通过加入温敏性的2-甲基-2-丙烯酸-2-(2-甲氧基乙氧基)乙酯(MEO2MA)作为前驱体水凝胶材料，利用3D打印制备的基于温度刺激的抓取器能够实现快速的水下抓取、输运与释放功能。该研究表明，与水凝胶结合的3D打印技术，在软体机器人、智能变形器件方面存在着巨大的潜在应用价值。

相关工作发表在Advanced Materials Technologies (2019, 4, 1800713; DOI: 10.1002/admt.201800713)上，王晓龙为唯一通讯作者，博士研究生姬忠莹为第一作者。该工作得到国家自然科学基金和甘肃省科技计划等的支持。

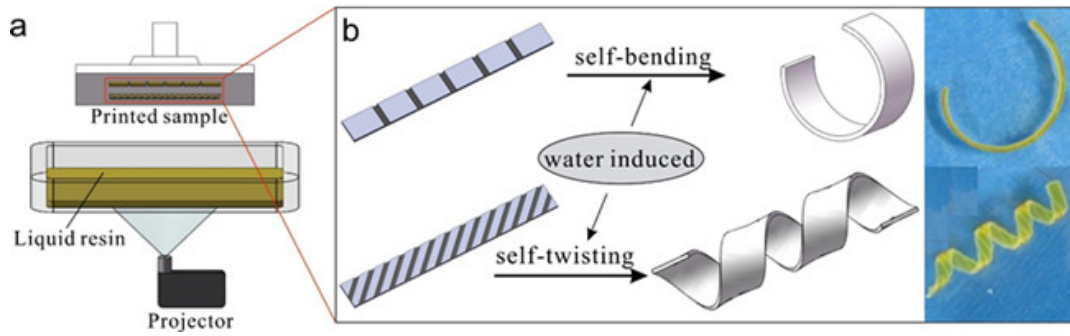


图1. DLP 3D打印可控形变水凝胶示意图

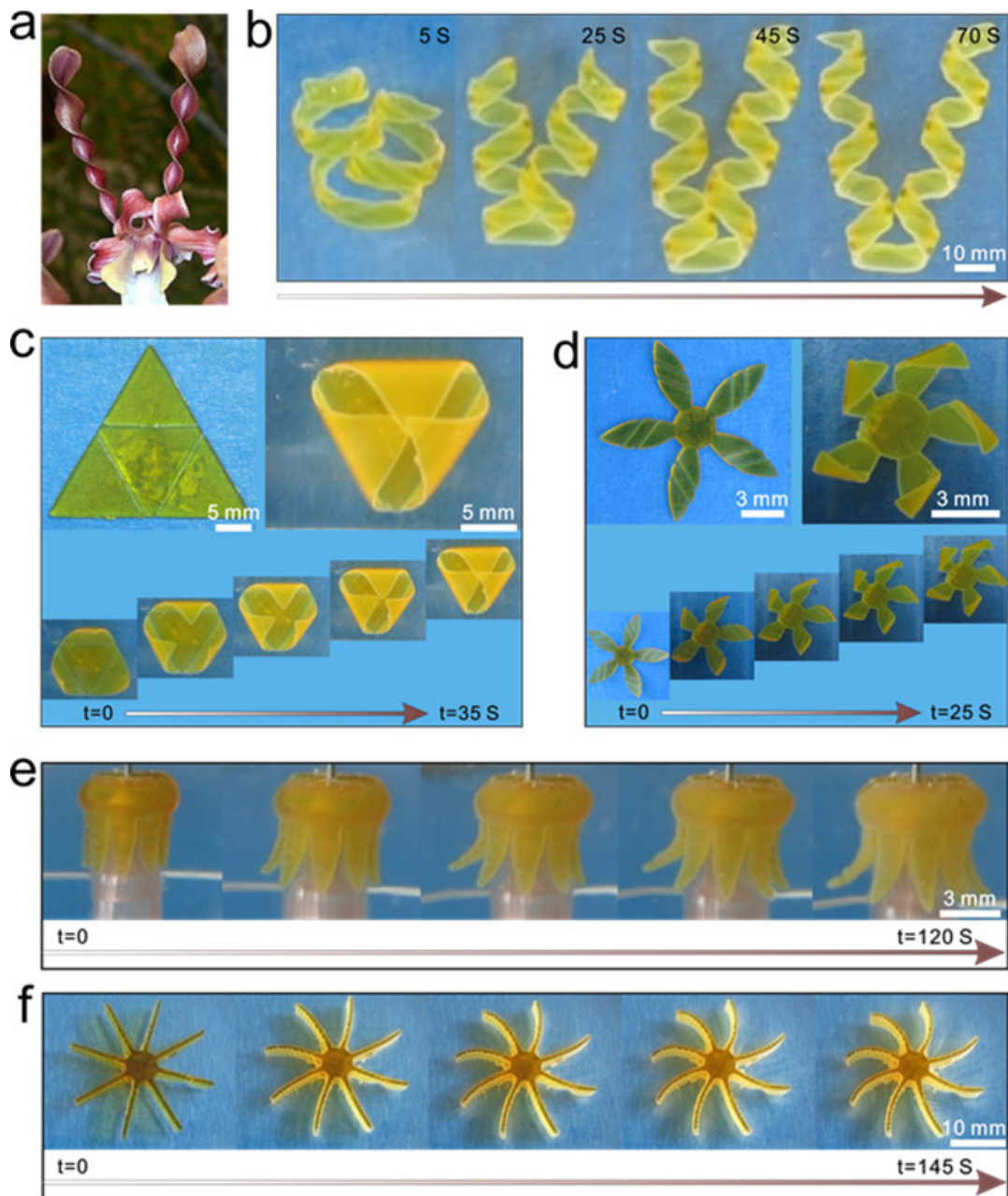


图2. 3D打印水凝胶实现复杂而精确的仿生可控变形

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](http://www.iikx.com)转发