
深圳先进院提出传统水凝胶材料实现可控三维形变普适性方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3967.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！

深圳先进院提出传统水凝胶材料实现可控三维形变普适性方法。近日，中国科学院深圳先进技术研究院纳米调控与生物力学研究室副研究员杜学敏团队研发出一种离子交联型水凝胶，首次报道了通过生物兼容性离子($\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$)触发水凝胶可控三维形变，并揭示了其内外反转三维可逆形变机制。相关论文以Inside-Out 3D Reversible Ion-Triggered Shape-Morphing Hydrogels(《离子触发内外反转三维可逆形变水凝胶》)为题在Research上在线发表(Research, 2019, DOI: 10.1155/2019/6398296)，杜学敏是论文共同第一作者和通讯作者，助理研究员崔欢庆为论文共同第一作者。

近年来，仿生可控三维形变材料在组织工程与人工器官等医学领域应用广泛，但传统材料或是欠缺可控形变能力，或是刺激调控手段面临安全性挑战，因此极大限制了传统生物材料医学应用。如何成功实现传统生物材料的可控三维形变，及采用生物相容性手段调控形变，仍是材料生物学应用面临的一大难题。

为此，杜学敏团队基于前期在材料可控形变设计方面的经验(Advanced Materials, 2017, 29, 1702231; Advanced Materials Technologies, 2017, 2, 1700120; Advanced Functional Materials, 2018, 28, 1801027)，创新性地仿生自然中触之形变植物的构造原理，通过表面定向排列微阵列结构与自上而下的梯度交联设计结合，成功实现钙离子交联的海藻酸钠水凝胶可控三维形变。研究人员将所得螺旋形水凝胶置于0.1 M NaCl溶液中，发现三维螺旋形会逐渐变形为二维平面结构，最终结构进一步反转形成微通道朝外的反向三维螺旋结构。当反转形变后的三维螺旋结构重新浸泡在0.1 M CaCl_2 溶液中时，样品会恢复到微通道朝内的初始三维螺旋结构。杜学敏团队还发现，将三维形变水凝胶置于NaCl与 CaCl_2 的混合溶液中，通过调节溶液中 $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ 浓度比例，还可成功“冻结”海藻酸钠水凝胶三维动态形变过程中的瞬态形状。而且，通过耦合多种不同取向微阵列结构，杜学敏团队成功实现了类似DNA分子的双螺旋结构，及自然界中各种复杂花的三维形状，还成功模拟了仿生花在离子溶液中动态绽放与闭合。

该项研究揭示了应用广泛的海藻酸钠水凝胶的三维可控形变设计机制，不仅为传统材料可控形变设计提供了一种普适性方法，而且将极大拓展可控形变与响应性海藻酸钠等水凝胶在再生医学与柔体机器人等领域广泛应用。

该研究得到科技部重点研发专项(2017YFA0701303)与粤港科技合作资助计划(2017A050506040)等的资助。



图2.(A-E)海藻酸钠水凝胶的多种复杂三维结构图(T形、H形、三通管状结构、双螺旋、串联三螺旋);(F-H)基于海藻酸钠水凝胶的多种仿生花形貌图;(I)仿生花在离子溶液中动态绽放与闭合

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

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发