
科学家揭示蒸发速率可控制动态组装材料形态

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32090.html>

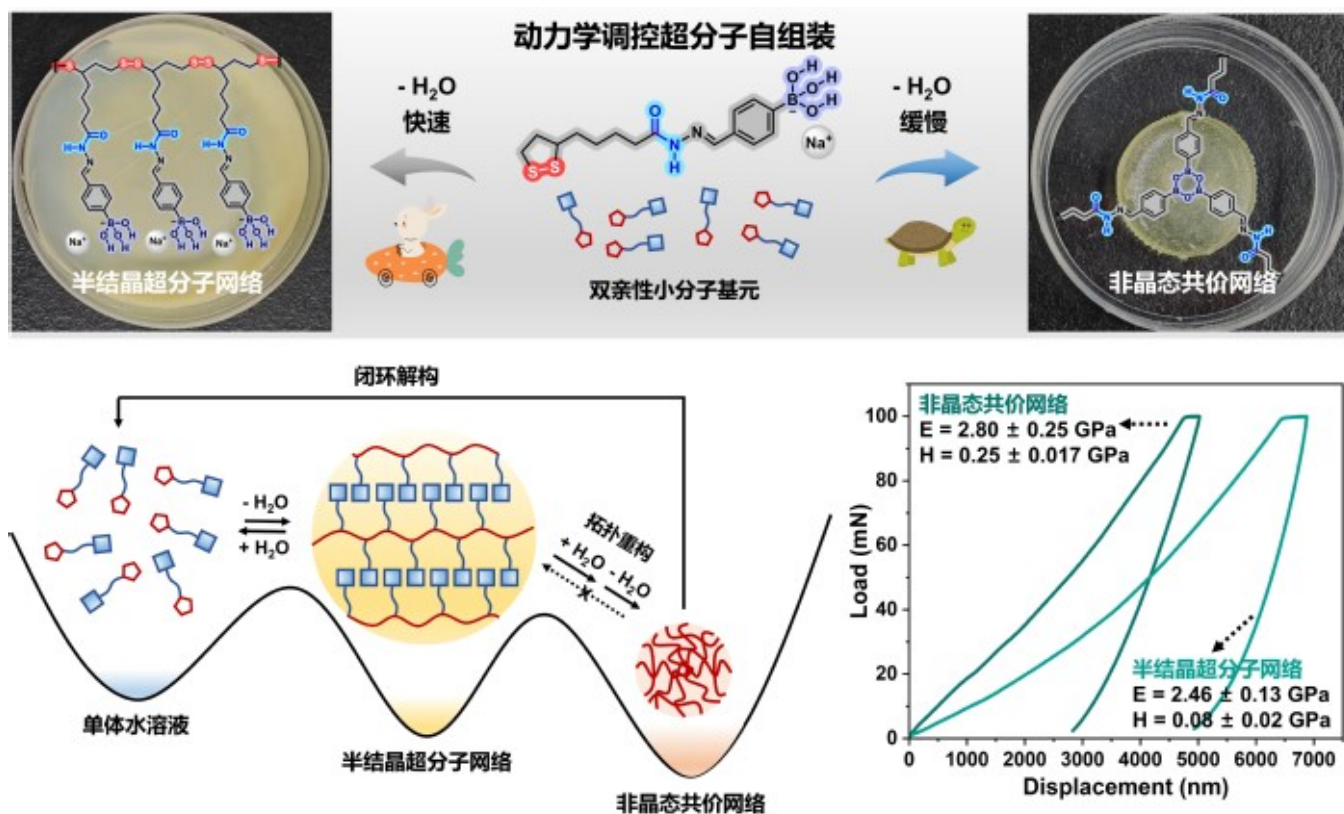
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家揭示蒸发速率可控制动态组装材料形态。华东理工大学化学与分子工程学院费林加诺贝尔奖科学家联合研究中心张琦教授课题组，揭示了水溶液蒸发速率对双动态共价自组装的作用，指出在动力学或热力学控制下，所得材料具有多种不同的特性，有望应用于共价自适应网络、聚合物复合材料和仿生材料的研究。相关研究近日发表于《德国应用化学》，并被选为超分子化学领域Very Important Paper (VIP)。

超分子材料是一类通过形成可逆的非共价键和动态共价键来控制小分子自组装过程的软物质，具有自修复、自适应强和可循环等特性，已成为最具吸引力的聚合物材料之一。近年来，基于非共价键的动力学自组装逐渐受到领域内学者关注，但目前相关研究仍鲜有报道。

基于自主开发的硫辛酸基动态聚合物体系，研究人员整合了两种动态共价键，在一个超分子系统中研究单体、双亲组装体、开环聚合和动态交联聚合物材料之间动态组装过程。

实验结果表明，水的蒸发速率对双动态共价聚合物的最终形态起着决定性作用。当蒸发速率较快时，单体分子迅速组装成具有有序层状离子网络结构的聚合物薄膜，呈现出半结晶状态；当蒸发速率较慢时，单体分子先形成透明水凝胶中间态，随后在脱水过程中收缩，最终形成无定形的硼氧六环交联网络材料。这一现象与超分子自组装的常识相悖，经典的超分子自组装体系往往在缓慢组装过程中得到有序态，快速聚集则形成无序的玻璃态。研究人员通过一系列参比实验推测该反常现象可能与双动态共价平衡的微观协同关系有关。



动力学调控超分子自组装概念图。图片由研究团队提供

?

值得一提的是，两种方法得到的材料展现出不同的表现性能，非晶态薄膜的硬度是半结晶薄膜的三倍，展现出更高的共价交联强度。非晶态薄膜结合了二硫键和硼氧六环两种动态共价键，具备一定的可修复能力，断裂的非晶态薄膜界面可在多醇水溶液激活下被修复。此外，两种薄膜均具备闭环化学可回收性，可在碱性水溶液中解交联和解聚，重新生成单体，再经酸化和过滤后回收得到与原始单体质量相当的原料。（来源：中国科学报 江庆龄）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202424147>

作者：张琦等 来源：《德国应用化学》

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