
天津大学成功制备可持续DNA生物塑料

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16624.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！

天津大学成功制备可持续DNA生物塑料。近期，天津大学仰大勇教授课题组在DNA创制可持续生物塑料方面取得新进展，提出可持续DNA生物塑料的概念，发展了生物质DNA与可再生离聚物组装的新策略，成功制备了一种在生产、使用和废弃后处理全过程均与生态环境友好兼容的DNA生物塑料。

2021年11月14日，相关成果以Sustainable Bioplastic Made from Biomass DNA and Ionomers为题，发表在《美国化学会志》（Journal of the American Chemical Society）。第一作者为天津大学博士生韩金鹏（现为浙江大学博士后），合作者为中石油石化研究院张坤玉教授。研究得到国家自然科学基金等资助支持。

塑料的发明堪称20世纪人类社会一大杰作，并被广泛应用于各行各业。在给人类生活带来极大便利的同时，塑料生产、使用和废弃后处理过程所带来的环境和社会问题愈发严重，成为全球性挑战之一。现有塑料的生产原料多来自石油化工产品，原料提取过程往往耗能高、污染高，并伴随温室气体和化学副产物的大量产生。当前，全球每年产生5,100-8,800万吨塑料垃圾，且这一数字正以惊人的速度逐年增加。塑料垃圾的处置方法主要是填埋（79%）和焚烧（12%），给农业和大气环境造成严重污染。当塑料被填埋时，通常需要450年以上的时间才可降解。而且，塑料不完全降解产生的微塑料会随着生物链逐渐积累，如微塑料已在双壳类、鱼类和哺乳动物体内发现，最终将会对人类健康产生不利影响。因此，发展原料来源丰富多样，可绿色加工，兼具可降解性和可循环使用的新材料有望从根本上缓解石油基塑料使用所引起的环境和社会问题。

DNA被认为是一种取之不尽、用之不竭的生物高分子，可从生物体内提取，包括植物、动物和微生物。据统计，地球目前DNA总储量约为500亿公吨。如果可以将其中的小部分DNA转化为DNA塑料，理论上可以有效缓解日益增长的塑料使用需求。有鉴于此，仰大勇教授课题组开发了一种低温加工DNA生物塑料的新方法，制备了一种在生产、使用和废弃后处理过程均与环境相兼容的DNA生物塑料。DNA生物塑料的原材料包括天然DNA和离聚物，均来源于生物可再生资源。离聚物是一类分子链结构中含有一定量阴阳离子基团的聚合物，兼具离子液体和高分子的诸多优点，在自修复材料、智能响应材料和柔性电子器件等新兴领域具有广泛的应用前景。

采用低温加工方法，巧妙地利用DNA与离聚物之间的非共价键相互作用，可以将DNA/离聚物复合水凝胶转化为生物塑料，该过程无化学副产物产生和有机溶剂的使用。与石油基塑料熔融加工策略相比，常温加工的能耗仅为不到5%，是一种节约能源的方法。进一步，对于使用过的DNA塑料，可以通过无损回收策略重新制成新的塑料制品使用，也可以在DNA酶的作用下实现可控降解。DNA塑料回收不涉及高分子链断裂，是一种无损、低能耗的简易塑料回收策略。在实际生产中，现有的工业化设备可以快速地从藻类和细菌中大量提取生物质DNA，利用这些设备可

以实现DNA年产量达数十万公吨，展现出巨大的市场生产化潜力。

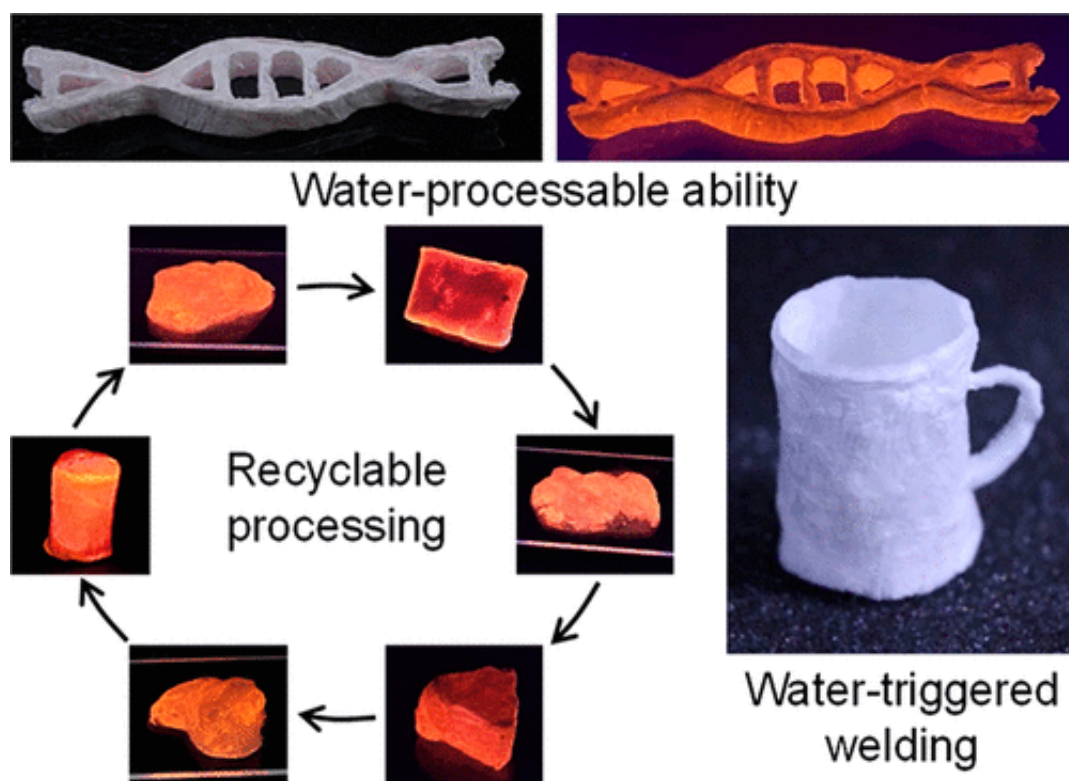


图1：由生物质DNA和离聚物为原料制备的可持续DNA生物塑料。

在实际应用中，由于DNA的高度生物相容性，DNA塑料可被加工成生物贴片，结合DNA分子独特的生物学特性，有望在生物医学领域发挥重要作用。DNA塑料亦可加工成多腔室微结构，在生物传感、药物释放和组织工程等领域具有重要潜力。DNA塑料优异可折叠性和低温稳定性，在柔性电子皮肤和软机器人等领域展现出良好应用前景。此外，受当前水溶性聚合物薄膜广泛应用的激励，DNA塑料未来有望在日常生活中使用。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1002/anie.202114681>

作者：仰大勇等 来源：《美国化学会志》

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