
单链DNA编码“纳米”分子反应研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/7845.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！

近日，中国科学院上海高等研究院光源科学中心物理生物学研究室、中国科学院上海应用物理研究所和上海交通大学合作发展了一种用单链DNA编码金纳米粒子的方法，并实现了动态“纳米”分子反应。该方法通过设计一条多嵌段的单链DNA序列，可以赋予金纳米粒子类似原子的离散价态和正交价键。这些“纳米”原子则可通过DNA分子反应组装成各向异性的“纳米”分子，并进而产生“纳米”分子反应。该工作以Programming nanoparticle valence bonds with single-stranded DNA encoders 为题于Nature Materials 在线发表。姚广保、李江、李茜和陈晓亮为论文的共同第一作者，中科院院士樊春海与荷兰格罗宁根大学Bernard L. Feringa院士为共同通讯作者。该工作还得到上海光源BL19U2小角散射线站的支持。

对微观尺度的分子或材料进行精确的动态调控，体现了人类对微观世界的认知与操控能力。然而，对纳米粒子的精确动态调控仍然充满挑战。在生物体中，生物分子机器具有极为精巧的结构并受到严密的时空调控，而这些复杂结构的时空排布信息是由一维的DNA分子序列所编码而成的。受此启发，该团队提出利用多嵌段的单链DNA序列来编码金纳米粒子表面的价键信息，进而构建具有离散价态与正交价键的“纳米”原子。以这些“纳米”原子为基元，可以通过正交的DNA配对自组装形成具有精确颗粒数和各向异性的“纳米”分子。而这些“纳米”分子在合成后仍然具备可重排的能力。因而，利用DNA链取代反应，可以引发动态的“成键”与“断键”，模拟加成、分解、置换和复分解等多种基本化学反应。他们还基于这一体系设计了单颗粒逻辑门，并集成为“投票机”逻辑电路。当多数输入信号为正（“赞成票过半”）时，“纳米”分子解离；当只有少数信号为正时，“纳米”分子不发生解离反应。这些精确组装而具有动态响应能力的纳米“原子”和“分子”有望应用于生物智能诊断与治疗等领域。

[论文链接](#)

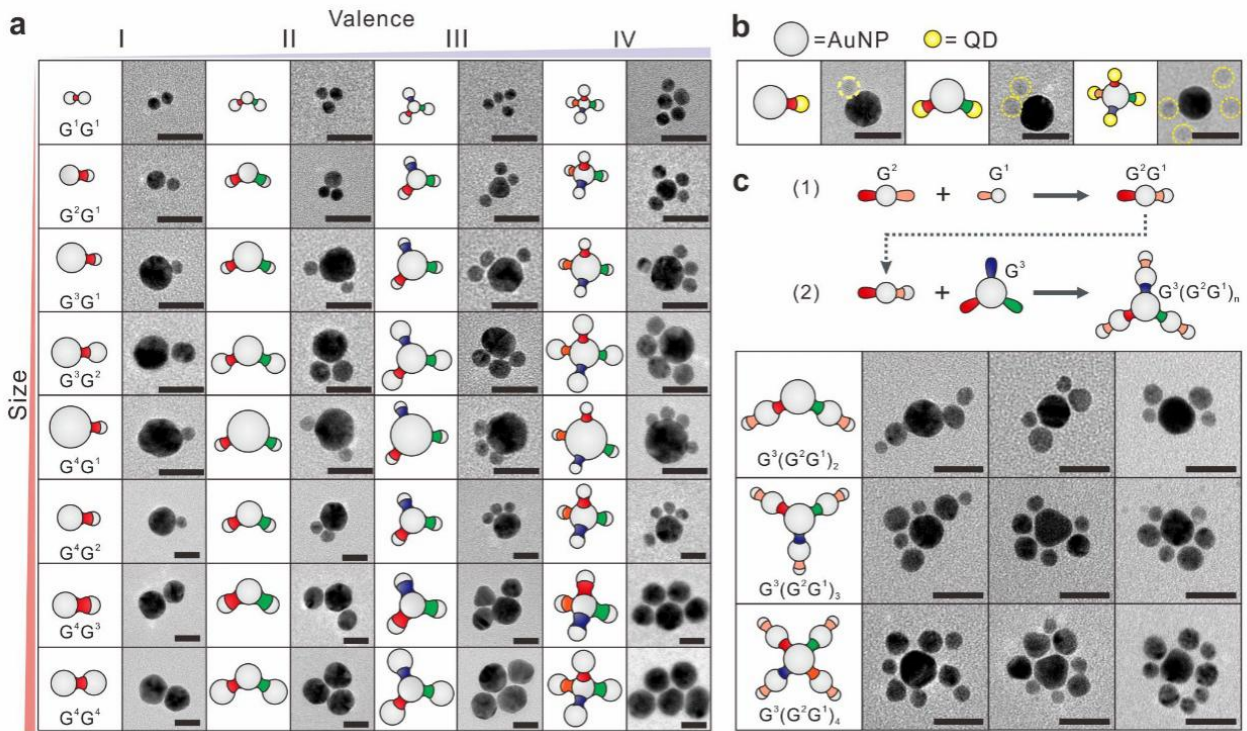


图1 利用单链DNA编程的多种“纳米分子”

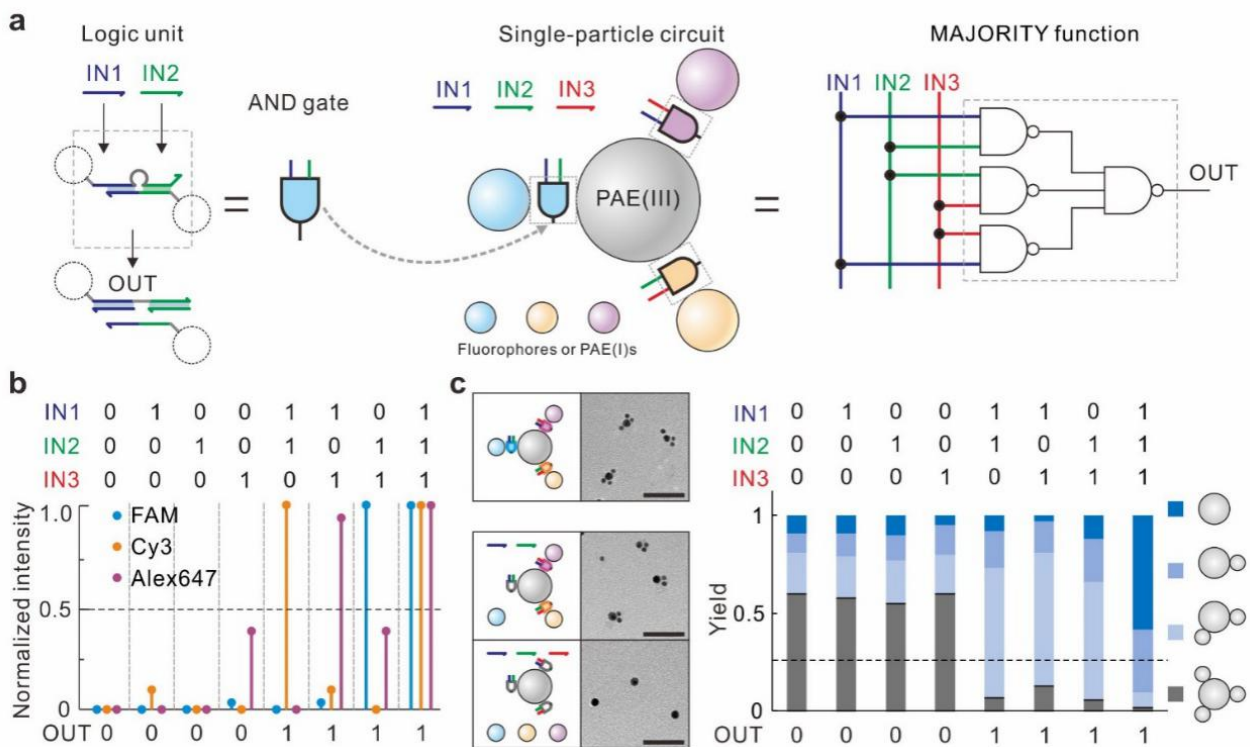


图2 基于纳米分子动态反应的投票机逻辑电路

研究团队单位：上海高等研究院

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