苏州医工所在DNA逻辑电路构建方面取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14681.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！

基于DNA碱基之间的互补配对原则可以设计组装多种复杂的二级结构，进而开发出具有特定功能的DNA分子器件，包括分子开关、纳米机器、分子框架、逻辑电路等。这些分子器件不仅在生命科学研究领域内发挥着重要作用，并在能源、信息、生物计算等研究领域均有重要意义。DNA逻辑门是将DNA等生物分子或其他外界信息作为输入（input），通过DNA结构变化引发的各种表征结果作为输出（output），布尔运算后可以使得各种输入之间的相互识别关联关系得以明确。此外，通过将前一个逻辑门的输出作为后一个逻辑门的输入，可以构建多个级联的逻辑门，即逻辑电路。逻辑电路的组合、信号输出方式具有多样化的特点，有广泛应用前景。

中国科学院苏州生物医学工程技术研究所研究员缪鹏课题组发展出一种基于DNA双足步行的电化学纳米机器，并通过级联链置换构建出系列DNA逻辑电路，用于研究复杂生物样本中多种生物分子的关联关系。研究首先在电极界面修饰茎环结构的轨道探针分子；在上游均相体系中引入目标触发的链置换聚合反应，用于特定序列单链的大量合成；利用DNA三通结结构完成双足步行链的组装；在茎环结构驱动链的存在条件下使其在电极界面交替行走，完成电化学信号分子的富集探测（图1）。进一步地，科研人员利用不完整三通结及双链结构的设计，进行级联链置换反应构建出AND、OR门，并与NOT门联合发展出NAND、NOR、XOR、XNOR门。研究构建的双输入逻辑电路表现出良好的逻辑运算、操作性能（图2）。随后，科研人员通过四通结及双链结构的设计完成了三输入AND、OR门的搭建。该系列逻辑电路不仅可应用于超灵敏生物医学检验，也可为生物分子信息控制、通信、生物计算机等领域的研究工作提供新思路。

相关研究成果发表在*ACS Central Science*上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金等的资助。

论文链接

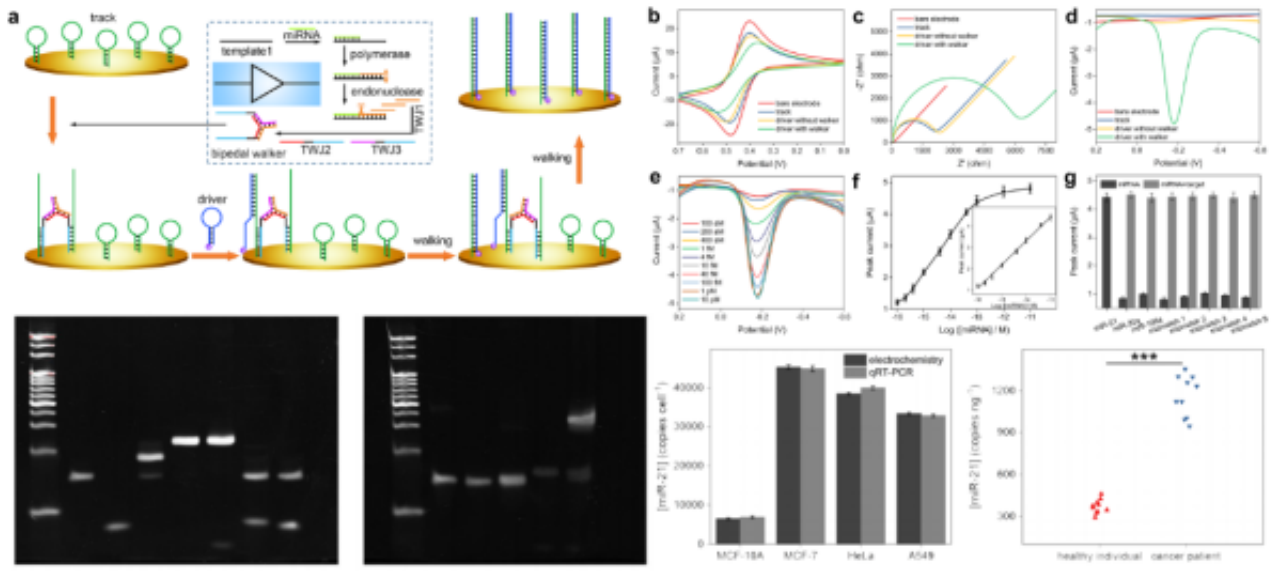


图1.DNA双足步行器的示意图及结果

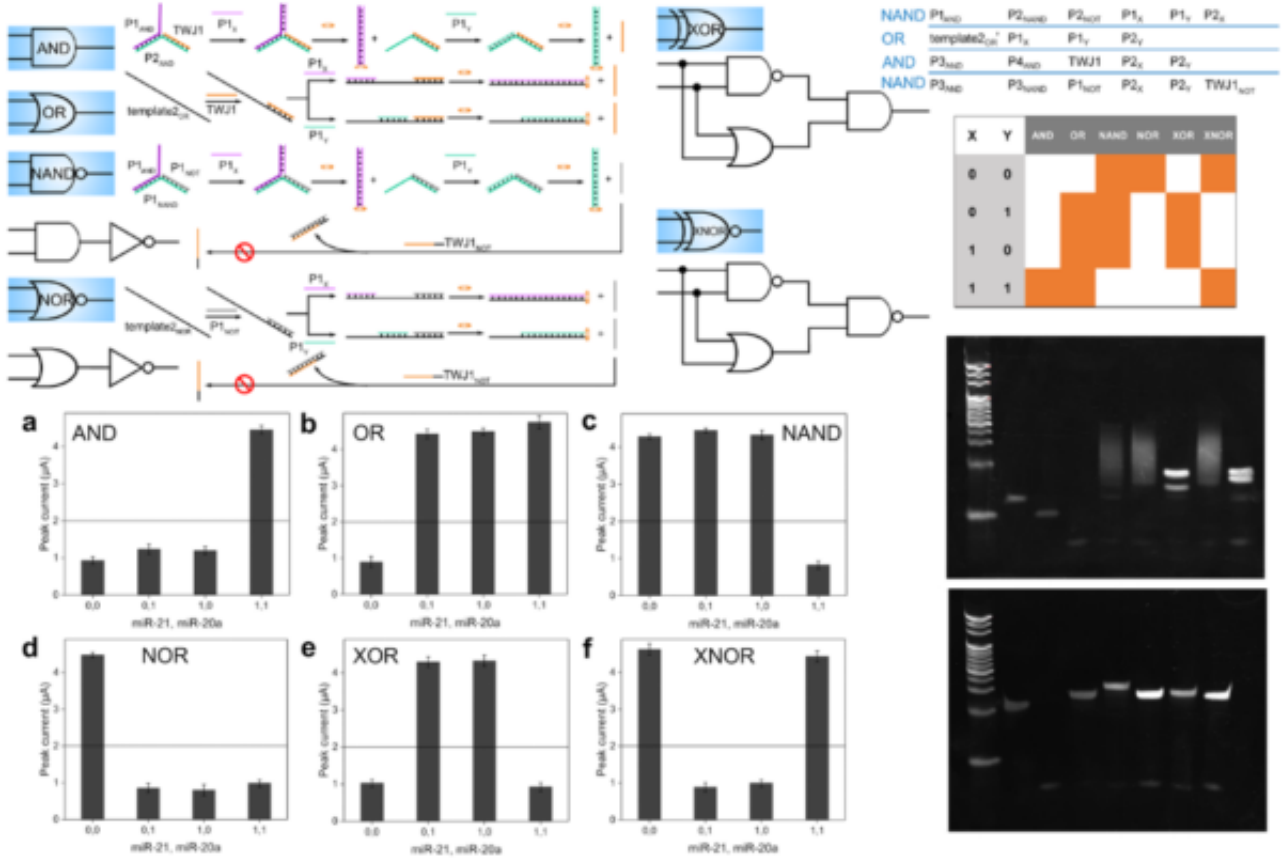


图2.双输入的逻辑电路示意图及结果

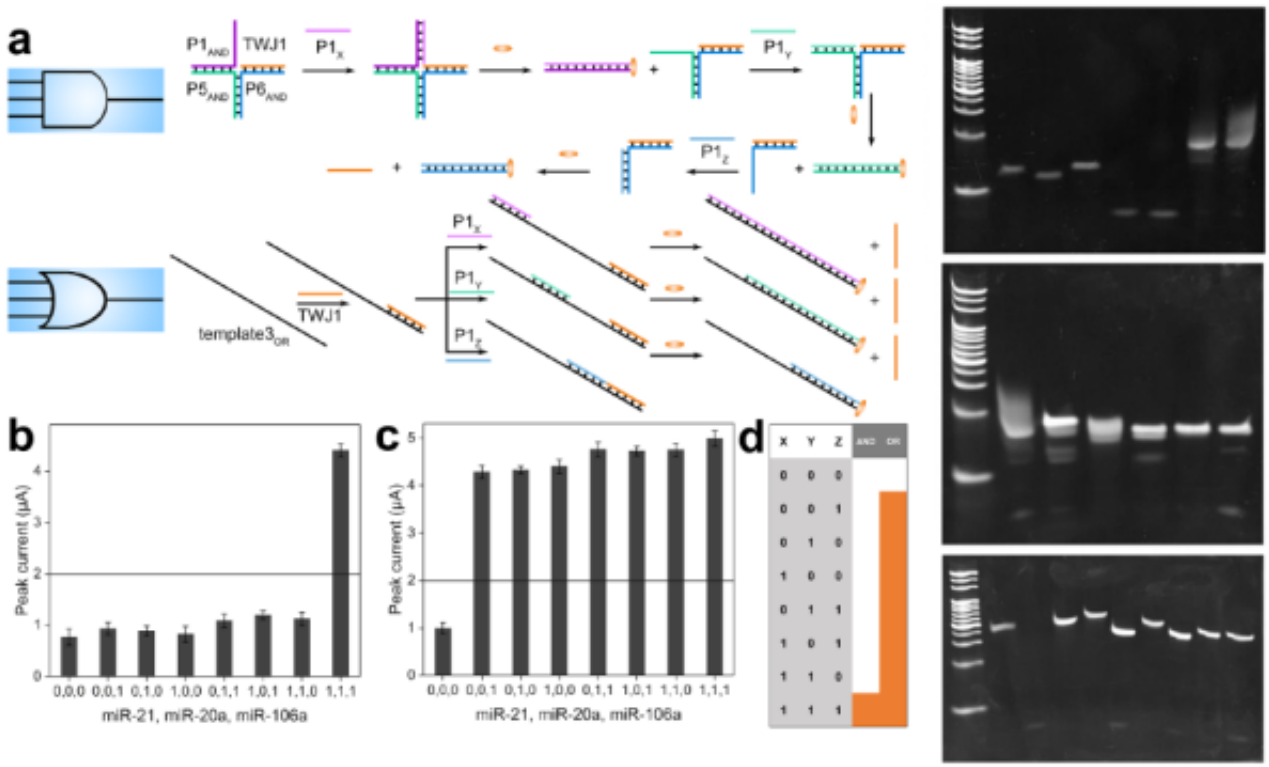


图3.三输入的逻辑电路示意图及结果

研究团队单位：苏州生物医学工程技术研究所

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转发