

---

# 大连化物所G-四链体核酸结构及催化功能研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/1887.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，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室中科院院士李灿、博士研究生程明攀等在G-四链体核酸(G4-DNA)结构性质和催化功能研究方面取得进展，发现G4-DNA的loop区域序列的排列组合方式对富含鸟嘌呤(guanine, G)的DNA序列折叠形成的G4-DNA的二级结构和热稳定性具有重要影响，调节loop区域可以优化调变G4-DNA核酸酶的催化性能。相关研究工作发表在《核酸研究》(Nucleic Acids Research)上。

人端粒末端G4-DNA的结构和性质是目前核酸研究的一个前沿课题。李灿研究组较早开展相关研究，特别是G4-DNA的酶催化功能的探索研究，旨在期望DNA催化研究工作能为人类健康研究有所贡献。该研究组前期研究发现，人端粒G4-DNA能够催化不对称Diels-Alder反应(Angew. Chem. Int. Ed.)和Friedel-Crafts反应(Chem. Commun.)，将单个G4-DNA延长到多个G4-DNA可显著提高反应的立体选择性和催化活性(ChemBioChem; Chem. Commun.)。随后，该研究组发展了使用靶向识别G4-DNA的潜在抗癌药物小分子作为催化辅因子的高活性高立体选择性DNA酶(Chem. Sci.)，并报道了首例DNA催化实现的不对称氧化反应(Chem. Commun.)。近期，该研究组发展了荧光-猝灭方法用于研究DNA的不对称催化反应机理(ChemBioChem; Biochimie)。这些工作确认G4-DNA对一些生理条件下的反应具有酶催化功能。

前期基于人端粒末端G4-DNA序列研究发现，通过改变loop相对位置使得G4-DNA由杂化结构转变成平行结构，显著提高了由G4-DNA与血红素构成的类过氧化氢酶的催化活性(Biochim. Biophys. Acta)。在该工作中发现，G4-DNA折叠结构对loop排列的依赖是一个普遍性规律，改变loop序列的相对排列位置，G4-DNA可能会折叠形成平行、杂化或反平行构象，且会影响熔点温度。统计规律表明，当长loop位于中间位置时，该类序列更有可能形成高稳定性的非平行结构；当短loop位于中间位置时，该类序列可形成稳定性相对较低的平行结构。生物信息学分析发现，该工作研究的21组总计99条序列中，大部分序列存在于多种生物的染色体中，由此推论loop排列方式可能会影响G4-DNA的生理功能。

该研究工作得到国家自然科学基金和辽宁省自然科学基金资助。南京大学副教授周俊、法国国立健康与卫生研究院(INSERM)教授Jean-Louis Mergny参与合作研究。大连化物所热化学创新特区研究组和核磁技术研究组分别在等温滴定量热检测核酸熔点实验和核酸核磁共振实验方面提供了支持。

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