

---

# 研究揭示染色质高级结构在细胞核内定位的调控机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35319.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！*

## 研究揭示染色质高级结构在细胞核内定位的调控机制

。染色质在细胞核内的三维空间分布对基因表达调控、DNA复制和DNA损伤修复等生命基本活动至关重要。但是，传统的Hi-C技术仅能测量染色质片段间的相互作用频率，无法直接提供染色质形成的高级结构在细胞核内的物理定位信息，限制了科研人员对染色质空间组织形式及调控机制的理解。

近日，中国科学院北京基因组研究所（国家生物信息中心）研究人员开发了新型染色质构象捕获技术Radial-C，实现了对染色质相互作用沿细胞核径向轴（从核边缘到核中心）的精准定位，揭示了不同转录因子可“集体”调控染色质的径向分布。

该研究利用微球菌核酸酶在细胞核内的连续扩散特性，通过精确控制酶的扩散与消化时间（1分钟、5分钟、20分钟），构建了覆盖核边缘到核中心的染色质互作图谱。结合染色质互作频率，研究进一步构建了“径向得分”体系，将染色质高级结构定位到细胞核的径向轴上。研究发现，染色质高级结构沿细胞核径向轴呈现多样性——核外围区域富集沉默的异染色质结构，核内部区域富含活跃的染色质，如染色质环和核斑结构等。研究同时发现，染色质环的挤压方向与其内部区域的径向定位存在关联。

染色体间相互作用来源复杂，通常是Hi-C研究的“禁区”，其生物学功能鲜有报道。该研究通过“径向得分”，筛选出由径向上相互邻近的染色质形成的染色体间相互作用，发现它们与染色体内相互作用表现出几乎一致的活跃染色质/异染色质的区室化特征（A/B compartments），证明A/B区室分离是染色质的内在保守属性且与互作对象无关。

该研究通过急性干扰多种转录因子在染色质上的结合，发现染色质相互作用减弱通常伴随两个互作位点沿径向轴分离。这提示，染色质相互作用不仅仅是两个互作位点在细胞核内相互邻近的结果，其本身也能够作为作用力参与调控染色质在细胞核内的空间定位。

这一研究绘制了锚定细胞核物理坐标的染色质互作图谱，揭示了多个转录因子共同塑造染色质空间构象的调控机制，为探讨发育、疾病中基因组结构的变化提供了新的研究工具并奠定了理论基础。

8月29日，相关研究成果发表在《科学进展》（Science

---

Advances

)上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

Radial-C方法的原理与基本流程

研究团队单位：北京基因组研究所

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](http://www.iikx.com)转发