



唯实求真 协力创新

[首页 \(../..\)](#) > [图片新闻 \(../\)](#)

张余研究组捕获细菌RNA聚合酶转录起始后期的动态过程

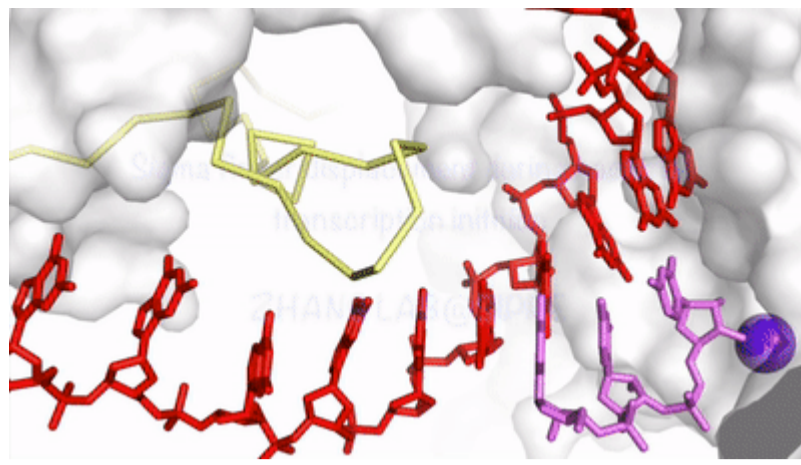
2020年3月3日，国际学术期刊PNAS在线发表了中国科学院分子植物科学卓越创新中心合成生物学重点实验室张余研究组与美国Rutgers University的Richard Ebright研究组合作完成的题为“RNA extension drives a stepwise displacement of an initiation-factor structural module in initial transcription”的研究论文。

基因转录起始需要RNA聚合酶和转录起始因子 σ 组成复合物，再一起锚定到基因的启动子区域，解开双链DNA，起始RNA合成。在这个过程中，RNA聚合酶与大约60-bp DNA建立牢固的相互作用，以确保转录起始的高效进行。然而，RNAP随后必须完全挣脱上述相互作用才能启航完成RNA的延伸，这一过程称为promoter escape。RNA聚合酶从哪里获得能量，并且如何积累能量来实现promoter escape，一直是大家感兴趣的问题。

该研究发现在细菌，真核和古菌这三界生物中，转录起始因子都存在一个结构模块(在细菌中为 σ finger)，这个模块深入到RNAP的催化中心，在RNA聚合酶解链双链DNA的时候，其能够稳定单链的转录泡结构。但是该结构模块的位置却堵住了新生RNA的延伸路径。在RNA的延长过程中，它势必会与RNA发生冲突。在这项研究中，作者解析了细菌转录起始阶段的大约20个复合物晶体结构，还原了这一个冲突的细节。作者发现，RNA的延长会逐渐挤压 σ finger，并最终将其推出RNAP聚合酶中心，根据结构信息，作者提出了promoter escape分子机制的假设。作者认为 σ finger相当于一个弹簧，RNA在刚开始延长的过程中不断的挤压这一弹簧，能够将NTP水解的自由能不断转换成机械能，并积累到 σ finger的蛋白弹簧上，当这一弹簧被挤压到极限时能够促发RNAP与启动子DNA的解离，完成Promoter escape。这一假设与15年前提出的DNA弹簧（DNA scrunching）理论相互补充，完善了promoter escape的分子机制。

张余研究组的李玲婷博士生和Rutgers university的Vadim Molodtsov博士是论文的共同第一作者，张余研究员与Rutgers university的Richard Ebright教授是该论文的共同通讯作者。该研究得到了中国科学院战略性先导科技专项、国家自然科学基金和中科院重点部署项目的资助。

论文链接：<https://www.pnas.org/content/early/2020/03/02/1920747117>
(<https://www.pnas.org/content/early/2020/03/02/1920747117>)



Copyright © 2002-2020

中国科学院分子植物科学卓越创新中心/植物生理生态研究所 版权所有

地址：中国上海枫林路300号 (200032)

电话：86-21-54924000

传真：86-21-54924015

Email: webmaster@sippe.ac.cn

沪ICP备05033115号 (<http://www.miibeian.gov.cn>)

(<http://www.cas.cn>)

(<https://www.jic.ac.uk>)

(<http://www.shb.cas.cn>)

(<http://www.cepams.org>)