



新华社
XINHUA NEWS AGENCY

我国科学家揭开“生命信息载体” 第二级密码

——首次发现染色质左手双螺旋高级结构

新华社 吴晶晶

【新华社北京4月25日电】61年前，科学家沃森和克里克发现了DNA双螺旋结构，揭开了遗传信息如何传递这个“生命之谜”。中国科学家25日宣布，他们发现了基因组“生命信息载体”的第二种双螺旋结构，即利用冷冻电镜单颗粒三维重构技术，在世界上首次解析了30纳米染色质的高清晰三维左手双螺旋高级结构。

由中科院生物物理所研究员朱平团队、李国红团队和许瑞明团队合作完成的这项研究论文发表在25日出版的美国《科学》杂志上，被评审人评价为“解决了一个困扰科学界30余年的最基本的分子生物学问题”，“在理解染色质如何装配这个问题上迈出了重要的一步”。

我们每一个个体都有200多种不同细胞，这些细胞从单个受精卵细胞发育分化而来，具有相同的遗传信息，为什么它们的形态和生理功能却大相径庭呢？

“这个问题的答案与‘生命信息载体’——染色质的动态结构变化及调控机制紧密相关。”李国红说，但数十年来，染色质的三维空间结构始终是科学界的一个“黑箱”。生命体发育过程中每一个细胞的“命运”是如何



新华社通稿
2014年4月25日

决定的，以及人体的衰老、肿瘤等疾病的发生与染色质结构的变化和失调有什么关系等问题的研究都因为缺乏染色质的高级精细结构信息而遇到了不同程度的困扰。

据介绍，人体的一根 DNA “绳子” 长度约 2 米，要安放在直径只有几个微米的细胞核里，必须以某种方式“折叠”起来。科学家已经发现，这个过程是分 4 步完成的，对应着染色质的四级结构：第一级结构是核小体；第二级结构是核小体螺旋化形成 30 纳米染色质纤维；30 纳米染色质再进一步折叠成更为复杂的染色质高级结构，即超螺旋体；超螺旋体进一步折叠就形成在光学显微镜下可以看到的染色体。

此前，研究人员仅于 1997 年解析出了核小体的高精度结构，对多个核小体以何种方式装配形成 30 纳米染色质高级结构则一直没有答案。李国红、朱平等经过多年努力，成功建立了一套染色质体外重建和结构分析平台，利用冷冻电镜单颗粒三维重构技术，在国际上率先解析了 30 纳米染色质的高清晰三维结构。

“我们发现 30 纳米染色质纤维以 4 个核小体为结构单元，各单元之间通过相互扭曲折叠形成一个左手双螺旋高级结构。同时，我们也首次明确了连接组蛋白 H1 在 30 纳米染色质纤维形成过程中的重要作用。”朱平说。

专家表示，这项突破性成果具有重大科学意义，对于理解个体的衰老和发育异常，如肿瘤、糖尿病、精神病及神经系统疾病等复杂疾病的发生发展等都起着关键性的作用，将为探讨重要疾病的治疗及药物研发提供重要的理论指导。