
时空组学技术助力生物学和医学发展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/29047.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！

时空组学技术助力生物学和医学发展。一直以来，科学家们努力解读由30亿碱基对组成的生命天书。随着细胞组学向时空组学的全面突破，人们可以在时间和空间的维度上，清晰地看到身体每个细胞的全景特征，为理解基因组天书以及生物学和医学研究带来新机遇。

8月22日，《细胞》刊发了华大生命科学研究院团队的综述文章。该文章系统阐述了时空组学技术如何帮助理解人类基因组、推动生物学认知和医学变革。

论文截图

?

生命中心法则向时空法则迈进

1958年，英国科学家弗朗西斯·克里克首次提出生命中心法则，揭示了DNA中的遗传信息如何流动，这是遗传、变异、演化和适应背后的生物学基础。在此基础上，人类基因组计划解析了人类遗传密码的30亿个DNA碱基对和大约25000个基因，开启了研究遗传信息如何决定生物功能的新时代。

然而，即使知道了这30亿个碱基对，科学家们却依旧不能完整地理解基因组。如何将时间和空间因素加入考虑范畴，从中心法则推演到生命的时空规律？

测序技术的进步使大规模多组学解析成为可能，它可以分析组织水平上的遗传信息表达调控异质性，但无法完全揭示组织内不同细胞类型的异质性。细胞组学能够精确分析单个细胞内的遗传信息，在多个维度上定义细胞类型和状态，但缺乏位置信息。

该文章提出，时空组学技术的发展，使人们能够全面解析细胞组成、定位、细胞间相互作用和细胞微环境的在时空动态。

时空组学技术总体可以分成两大类，即基于成像的方法和基于测序的方法。基于测序的时空转录组学技术能够进行全基因组范围的分析，从早期的微米级分辨率技术，进一步发展成为纳米级分辨率技术。

尽管转录组显著提升了研究者对基因表达和调控的理解，但也仅是单层信息。时空组学在其他组学检测方面相关的技术在不断出现。在时间分辨率方向，虽然目前的时空研究主要限于连续采样，为细胞分化和发育的精确追踪提供了可能。

当然，时空组学技术仍面临挑战，未来的技术发展应朝着更高的空间精度、多维度分析、以及更好的可及性方向努力。论文第一作者、华大生命科学研究院细胞组学领域首席科学家刘龙奇表示。

探索生命科学的GPS系统

时空组学就像一个强大的生命GPS系统，揭示生命运作的时空动态背后的机制。时空组学数据的分析不仅是分析细胞类型异质性，还需要准确定位细胞的时空特征，从而扩大输入信号的维度和模式，映射出从细胞分布到细胞间连接、通讯和细胞形态等全景、动态信息。

通过时空组学，科学家们能够以前所未有的精度绘制出各种器官内的基因特征、细胞类型、密度及其互作关系，为理解器官结构和功能提供数据支撑；可以解析包括大脑、心脏、肠道等发育中的器官，以及包括人类、小鼠、斑马鱼和果蝇在内的多种物种胚胎的时空动态，寻找发育和再生过程的奥秘；还能提供比基因组和细胞组学更详细的组织结构层面的证据，助力研究生命演化的时空规律。此外，时空组学也为研究疾病的发生、发展和治疗提供了全新的视角。

在临床方面，时空组学还将推动临床病理的变革，特别体现在高异质性疾病的分型、个性化治疗和预后的方案制定方面。对于未分化肿瘤和原发灶不明的癌症，与过去单一标记检测方法相比，空间组学分析方法提供了更高的诊断敏感性和准确性。未来，结合时空组学和AI算法，将实现临

床病理诊断的新变革。

2022年，时空组学联盟成立，旨在通过联合全球科学家的力量，基于大规模的时空多组学分析，在器官图谱、发育与衰老、人类疾病和生命演化四大方向上加速人们对生物学过程的理解。该文章指出，为了更好地推动时空组学大科学计划，需考虑组建跨学科团队，建立全球多中心组学平台和数据协作组，以及成立标准协作组。

时空组学将极大推动我们对生物过程的细胞和分子基础的理解。同时，人工智能和计算生物学的快速进展将显著推动细胞图谱数据、成像和临床表型数据与AI算法的整合。这一整合将大大推动疾病诊断、治疗和预后方法的进步，加速精准医学的临床应用。论文通讯作者、华大生命科学研究院院长徐讯表示。（来源：中国科学报 刁雯蕙）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.040>

作者：刘龙奇等 来源：《细胞》

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](https://www.iikx.com)转发