

人工智能驱动的生命分子语言解析

(基础研究奖)

(中国科学院动物研究所)

1. 推荐意见 (不超过 300 字)

生命科学与精准医学正加速迈入多模态大数据与智能化时代,迫切需要突破生命分子语言解析在时空分辨率、检测灵敏度与复杂数据建模方面的系统性瓶颈。为支撑前沿交叉布局,我所组建 5 人攻关团队(杰青 1 人、优青 2 人),面向 AI 驱动的生命分子语言解析,近 5 年持续形成从原位组学与单分子检测到智能算法框架的一体化技术体系,实现从数据获取到机制解析的创新路径。团队成果发表于 Cell、Nature Biotechnology(2 篇)、Nature Genetics (2 篇)、Nature Methods、Nature Cell Biology、Nature Computational Science、Gut (6 篇)等,总引用逾 1 万次,显著提升我国在 AI 赋能生命科学创新领域的国际影响力。特此推荐“人工智能驱动的生命分子语言解析”团队为中国科学院杰出科技成就奖(基础研究奖)候选人。

2. 代表性论文专著列表、其他知识产权和标准等列表 (基础研究奖)/主要知识产权和标准规范等列表(技术发明奖、科技攻关奖)

序号	论文（专著）名称	刊名	年卷页码 （xx 年 xx 卷 xx 页）	全部作者
1	High-resolution spatially resolved proteomics of complex tissues based on microfluidics and transfer learning	Cell	2025 年 188 卷 734-748 页	<u>Hu B</u> , He R, Pang K, Wang G, Wang N, Zhu W, Sui X, Teng H, Liu T, Zhu J, Jiang Z, <u>Zhang J</u> , <u>Zuo Z</u> , Wang W, Ji P*, <u>Zhao F*</u>
2	Comprehensive profiling of circular RNAs with nanopore sequencing and CIRI-long	Nature Biotechnology	2021 年 39 卷 836-845 页	<u>Zhang J</u> [#] , Hou L [#] , <u>Zuo Z</u> [#] , Zhang X, Xue Y, <u>Zhao F</u> [*] .
3	SEVtras delineates small extracellular vesicles at droplet resolution from single-cell transcriptomes	Nature Methods	2024 年 21 卷 259-266 页	He R, Zhu J, Ji P*, <u>Zhao F</u> [*]
4	Custom microfluidic chip design enables cost-effective three-dimensional spatiotemporal transcriptomics with a wide field of view	Nature Genetics	2024 年 56 卷 2259-2270 页 （封面文章）	Zhu J [#] , Pang K [#] , <u>Hu B</u> [#] , He R, Wang N, Jiang Z, Ji P, <u>Zhao F</u> [*]
5	Spatiotemporal patterns of the pregnancy microbiome and links to reproductive disorders	Science Bulletin	2024 年 69 卷 1275-1285 页	<u>Xiao L</u> [#] , Zhou T [#] , <u>Zuo Z</u> , Sun N*, <u>Zhao F</u> [*]

[#]，第一作者；^{*}，通讯作者

序号	类型	名称	著录信息	全部完成人
1	发明专利	用于空间组学分析的装置和方法	批准号： 202311587335.3	<u>赵方庆</u> ， <u>胡倍瑜</u> ，朱俊杰，庞琨
2	发明专	用于获得目标组学中	专利号： ZL202310055483.4	<u>赵方庆</u> ， <u>胡倍</u>

	利	生物分子的空间分布的方法、装置及模型		<u>瑜</u> ，冀培丰，何睿乔，庞琨，王宁
3	发明专利	基于三代测序技术的靶向 RNA 测序方法及系统	批准号： 202310830408.0	<u>赵方庆</u> ， <u>张金阳</u> ， <u>左振强</u>
4	发明专利	抑制饮食性肥胖的药物及其所用多肽	专利号： ZL202219175874.5	<u>赵方庆</u> ，李占占
5	软件著作权	基于空间组学的单细胞生态位重建工具包软件	登记号： 2026SR0834745	中国科学院动物研究所

3. 成员贡献情况

排序	姓名	工作单位	主要贡献
1	赵方庆	中国科学院动物研究所	建立人工智能驱动的原位组学技术体系 Cell 2025, Nat Genet 2024, Nat Cell Biol 2024; 发展组学数据挖掘算法 Nat Methods 2024, Nat Biotechnol 2021, 2025; 揭示微生物-宿主互作规律 Gut 2022, 2023, 2025a/b, 2026a/b; Cell Genomics 2025; Nat Commun 2022a/b.
2	张金阳	中国科学院动物研究所	建立基于滚环逆转录与纳米孔测序的全长环形 RNA 检测技术 Nat Biotechnol 2021; 开发目标 RNA 分子可编程富集测序与无偏定量技术 Nat Cell Biol 2024
3	胡倍瑜	中国科学院动物研究所	建立基于网格化微流控芯片与组合编码的低成本、大视野空间转录组技术，为大尺

			度三维转录组图谱构建提供新技术路径 Nat Genet 2024; Fundam Res 2024
4	肖力文	中国科学院动物研究所	开发大规模菌群互作网络动态解析算法，揭示多种疾病发生的关键菌群共变模式 Nat Comp Sci 2022; Genome Biol 2021; 提出人工智能驱动的微生物-宿主互作研究策略 Gut 2023; Sci Bulletin 2024
5	左振强	中国科学院动物研究所	解析生命早期微生物组建立与母婴传递规律 Nucleic Acids Res 2023; 阐释基于合成生物学的肠道微生物靶向干预策略 Sci Bulletin 2023

说明：公示内容须与推荐书相关部分一致。