

# 细胞生物学

## (Cell Biology)

### 一、高被引和热点论文

表 1 为细胞生物学领域 2021-2025 年高被引论文情况，每年按被引频次选取前 20 篇高被引论文，5 年共计 100 篇，其中同时是热点论文的文章，已在表格“序号”后标注“\*”以作区分。

在筛选出的 100 篇高被引论文中，主要发表于 *Signal Transduction and Targeted Therapy*, *Nature Medicine*, *Cell*, *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 等顶尖期刊，其中 *Signal Transduction and Targeted Therapy* 的载文量最高。

表 1 2021-2025 年细胞生物学领域高被引论文

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
1*	Bioaccumulation of microplastics in decedent human brains	人体逝者大脑中微塑料的生物累积研究	Nature Medicine	Article	2025
2*	Global patterns and trends in breast cancer incidence and mortality across 185 countries	185 个国家乳腺癌发病率和死亡率的全球模式与趋势	Nature Medicine	Article	2025
3*	Breast cancer: pathogenesis and treatments	乳腺癌：发病机制与治疗方法	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
4*	Toward expert-level medical question answering with large language models	迈向基于大语言模型的专家级医学问答系统	Nature Medicine	Article	2025
5*	Free radicals and their impact on health and antioxidant defenses: a review	自由基及其对健康与抗氧化防御系统的影响：综述	Cell Death Discovery	Review	2025

6*	Lactate and lactylation in cancer	癌症中的乳酸与乳酸化修饰	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
7	Artificial intelligence in drug development	人工智能在药物研发中的应用	Nature Medicine	Review	2025
8*	Mitochondria in oxidative stress, inflammation and aging: from mechanisms to therapeutic advances	线粒体在氧化应激、炎症与衰老中的作用：从机制到治疗进展	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
9*	Mapping the effectiveness and risks of GLP-1 receptor agonists	GLP-1 受体激动剂的有效性与风险全景分析	Nature Medicine	Article	2025
10*	Hepatocellular carcinoma: signaling pathways and therapeutic advances	肝细胞癌：信号通路与治疗进展	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
11*	Phototherapy in cancer treatment: strategies and challenges	癌症治疗中的光疗：策略与挑战	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
12	Energy metabolism in health and diseases	健康与疾病中的能量代谢	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
13*	Tissue macrophages: origin, heterogeneity, biological functions, diseases and therapeutic targets	组织巨噬细胞：起源、异质性、生物学功能、相关疾病与治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
14*	Advance in peptide-based drug development: delivery platforms, therapeutics and vaccines	肽类药物研发进展：递送平台、治疗剂与疫苗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025

15	ACSS2 acts as a lactyl-CoA synthetase and couples KAT2A to function as a lactyltransferase for histone lactylation and tumor immune evasion	ACSS2 作为乳酸-CoA 合成酶并耦联 KAT2A, 共同发挥组蛋白乳酸化转移酶功能以促进肿瘤免疫逃逸	Cell Metabolism	Article	2025
16	The TRIPOD-LLM reporting guideline for studies using large language models	使用大语言模型研究的 TRIPOD-LLM 报告规范	Nature Medicine	Article	2025
17	Invasion and metastasis in cancer: molecular insights and therapeutic targets	癌症的侵袭与转移: 分子机制与治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
18	Cyclin-dependent protein kinases and cell cycle regulation in biology and disease	周期蛋白依赖性蛋白激酶及细胞周期调控在生物学与疾病中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
19*	The BCL2 family: from apoptosis mechanisms to new advances in targeted therapy	BCL2 家族: 从凋亡机制到靶向治疗新进展	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
20*	The gut microbiota-immune-brain axis: Therapeutic implications	肠道菌群-免疫-脑轴: 治疗意义	Cell Reports Medicine	Review	2025
21*	Minimal information for studies of extracellular vesicles (MISEV2023): From basic to advanced approaches	细胞外囊泡研究的最低信息标准 (MISEV2023): 从基础到高级方法	Journal of Extracellular Vesicles	Article	2024
22*	NF- $\kappa$ B in biology and targeted therapy: new insights and translational implications	NF- $\kappa$ B 在生物学与靶向治疗中的作用: 新见解与转化意义	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024

23*	Cellular and molecular mechanisms of skin wound healing	皮肤伤口愈合的细胞与分子机制	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2024
24*	The cell biology of ferroptosis	铁死亡的细胞生物学	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2024
25*	Extracellular vesicles as tools and targets in therapy for diseases	细胞外囊泡作为疾病治疗的工具与靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
26*	Mitochondrial dysfunction: mechanisms and advances in therapy	线粒体功能障碍：机制与治疗进展	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
27*	Cell death	细胞死亡	Cell	Review	2024
28*	TGF- $\beta$ signaling in health, disease, and therapeutics	TGF- $\beta$ 信号通路在健康、疾病与治疗中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
29*	Microbiota-gut-brain axis and its therapeutic applications in neurodegenerative diseases	微生物群-肠-脑轴及其在神经退行性疾病中的治疗应用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
30*	Recent advances in Alzheimer's disease: Mechanisms, clinical trials and new drug development strategies	阿尔茨海默病最新进展：机制、临床试验与新药研发策略	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
31*	Major depressive disorder: hypothesis, mechanism, prevention and treatment	重度抑郁症：假说、机制、预防与治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
32	Towards a general-purpose foundation model for computational pathology	迈向用于计算病理学的通用基础模型	Nature Medicine	Article	2024

33*	Exploring treatment options in cancer: Tumor treatment strategies	探索癌症治疗方案：肿瘤治疗策略	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
34*	Ferroptosis in cancer: From molecular mechanisms to therapeutic strategies	癌症中的铁死亡：从分子机制到治疗策略	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
35*	Glucagon-like peptide-1 receptor: mechanisms and advances in therapy	胰高血糖素样肽-1受体：作用机制与治疗进展	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
36*	Adeno-associated virus as a delivery vector for gene therapy of human diseases	腺相关病毒作为人类疾病基因治疗的递送载体	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
37	Clinical applications of stem cell-derived exosomes	干细胞来源外泌体的临床应用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
38*	Tumor biomarkers for diagnosis, prognosis and targeted therapy	用于诊断、预后和靶向治疗的肿瘤生物标志物	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
39*	Ischemia-reperfusion injury: molecular mechanisms and therapeutic targets	缺血-再灌注损伤：分子机制与治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
40	The senescence-associated secretory phenotype and its physiological and pathological implications	衰老相关分泌表型及其生理与病理学意义	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2024
41	Hallmarks of aging: An expanding universe	衰老的标志：一个不断扩展的领域	Cell	Review	2023

42	The evolving tumor microenvironment From cancer initiation to metastatic outgrowth	不断演变的肿瘤微环境：从癌症起始到转移性生长	Cancer Cell	Review	2023
43	Large language models in medicine	医学中的大语言模型	Nature Medicine	Review	2023
44	Long non-coding RNAs: definitions, functions, challenges and recommendations	长链非编码 RNA：定义、功能、挑战与建议	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2023
45	Macrophages in immunoregulation and therapeutics	巨噬细胞在免疫调节与治疗中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
46	The blood-brain barrier: structure, regulation, and drug delivery	血脑屏障：结构、调控与药物递送	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
47	Hallmarks of neurodegenerative diseases	神经退行性疾病的标志	Cell	Review	2023
48	Autophagy and autophagy-related pathways in cancer	癌症中的自噬及自噬相关通路	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2023
49	Role of neuroinflammation in neurodegeneration development	神经炎症在神经退行性病发展中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
50	Hypoxic microenvironment in cancer: molecular mechanisms and therapeutic interventions	癌症中的缺氧微环境：分子机制与治疗干预	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
51	Angiogenic signaling pathways and anti-angiogenic therapy for cancer	癌症的血管生成信号通路与抗血管生成治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023

52	Inflammation and aging: signaling pathways and intervention therapies	炎症与衰老：信号通路与干预疗法	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
53	Microglia in neurodegenerative diseases: mechanism and potential therapeutic targets	神经退行性疾病中的小胶质细胞：作用机制与潜在治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
54	Pancreatic cancer: Advances and challenges	胰腺癌：进展与挑战	Cell	Review	2023
55	Osteoarthritis: pathogenic signaling pathways and therapeutic targets	骨关节炎：致病信号通路与治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
56	Actin cytoskeleton vulnerability to disulfide stress mediates disulfidptosis	肌动蛋白细胞骨架对二硫键应激的脆弱性介导二硫键死亡	Nature Cell Biology	Article	2023
57	Mitochondrial dynamics in health and disease: mechanisms and potential targets	健康与疾病中的线粒体动力学：机制与潜在靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
58	Immune checkpoint therapy-current perspectives and future directions	免疫检查点疗法——当前视角与未来方向	Cell	Review	2023
59	Autophagy: Regulator of cell death	自噬：细胞死亡的调控因子	Cell Death & Disease	Review	2023
60	Neoantigens: promising targets for cancer therapy	新抗原：癌症治疗的有前景靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
61	Ferroptosis turns 10: Emerging mechanisms, physiological functions, and therapeutic applications	铁死亡十周年：新兴机制、生理功能与治疗应用	Cell	Review	2022

62	Microbiota in health and diseases	健康与疾病中的微生物群	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
63	Wnt/ $\beta$ -catenin signalling: function, biological mechanisms, and therapeutic opportunities	Wnt/ $\beta$ -catenin 信号通路: 功能、生物学机制与治疗机遇	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
64	AI in health and medicine	人工智能在健康与医学中的应用	Nature Medicine	Review	2022
65	Reactive oxygen species signalling in plant stress responses	植物应激反应中的活性氧信号	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2022
66	Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19	COVID-19 的长期心血管结局	Nature Medicine	Article	2022
67	Defining roles of specific reactive oxygen species (ROS) in cell biology and physiology	阐明特定活性氧 (ROS) 在细胞生物学与生理学中的作用	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Article	2022
68	Copper homeostasis and cuproptosis in health and disease	健康与疾病中的铜稳态与铜死亡	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
69	Antibody drug conjugate: the biological missile for targeted cancer therapy	抗体药物偶联物: 靶向癌症治疗的“生物导弹”	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
70	Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments	衰老与衰老相关疾病: 从分子机制到干预与治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
71	Therapeutic peptides: current applications and future directions	治疗性肽: 当前应用与未来方向	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022

72	Spatiotemporal transcriptomic atlas of mouse organogenesis using DNA nanoball-patterned arrays	利用 DNA 纳米球图案化阵列绘制小鼠器官发生的时空转录组图谱	Cell	Article	2022
73	Plant hormone regulation of abiotic stress responses	植物激素对非生物胁迫响应的调控	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2022
74	Lactate metabolism in human health and disease	人类健康与疾病中的乳酸代谢	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
75	Ferroptosis at the intersection of lipid metabolism and cellular signaling	铁死亡：脂质代谢与细胞信号通路的交汇点	Molecular Cell	Review	2022
76	The hallmarks of cancer metabolism: Still emerging	癌症代谢的标志：仍在浮现	Cell Metabolism	Review	2022
77	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> : pathogenesis, virulence factors, antibiotic resistance, interaction with host, technology advances and emerging therapeutics	铜绿假单胞菌：致病机制、毒力因子、抗生素耐药性、与宿主互作、技术进步与新兴疗法	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
78	Challenges and directions in studying cell-cell communication by extracellular vesicles	细胞外囊泡介导细胞间通讯研究的挑战与方向	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Article	2022
79	Atherosclerosis: Recent developments	动脉粥样硬化：最新进展	Cell	Review	2022
80	Cell cycle regulation: p53-p21-RB signaling	细胞周期调控：p53-p21-RB 信号通路	Cell Death and Differentiation	Review	2022

81	Integrated analysis of multimodal single-cell data	多模态单细胞数据的整合分析	Cell	Article	2021
82	Ferroptosis: mechanisms, biology and role in disease	铁死亡: 机制、生物学及其在疾病中的作用	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2021
83	Post-acute COVID-19 syndrome	急性后 COVID-19 综合征	Nature Medicine	Review	2021
84	Neutralizing antibody levels are highly predictive of immune protection from symptomatic SARS-CoV-2 infection	中和抗体水平可高度预测对 SARS-CoV-2 有症状感染的免疫保护	Nature Medicine	Article	2021
85	Mechanisms of SARS-CoV-2 entry into cells	SARS-CoV-2 进入细胞的机制	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2022
86	Inflammation and tumor progression: signaling pathways and targeted intervention	炎症与肿瘤进展: 信号通路与靶向干预	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
87	Guidelines for the use and interpretation of assays for monitoring autophagy (4th edition)	监测自噬的检测方法使用与解读指南 (第四版)	Autophagy	Review	2021
88	The JAK/STAT signaling pathway: from bench to clinic	JAK/STAT 信号通路: 从基础研究到临床	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
89	Pyroptosis: mechanisms and diseases	细胞焦亡: 机制与疾病	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
90	The role of m6A modification in the biological functions and diseases	m6A 修饰在生物学功能与疾病中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021

91	Attributes and predictors of long COVID	长新冠的特征与预测因子	Nature Medicine	Article	2021
92	Mechanisms and disease consequences of nonalcoholic fatty liver disease	非酒精性脂肪肝的机制与疾病后果	Cell	Review	2021
93	A guide to machine learning for biologists	面向生物学家的机器学习指南	Nature Reviews Molecular Cell Biology	Review	2022
94	The exosome journey: from biogenesis to uptake and intracellular signalling	外泌体之旅：从生物发生到摄取及细胞内信号传导	Cell Communication and Signaling	Review	2021
95	Adaptive immunity to SARS-CoV-2 and COVID-19	对 SARS-CoV-2 与 COVID-19 的适应性免疫	Cell	Review	2021
96	Pattern recognition receptors in health and diseases	健康与疾病中的模式识别受体	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
97	Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity	肥胖中的脂肪组织炎症与代谢功能障碍	American Journal of Physiology-Cell Physiology	Article	2021
98	Small molecules in targeted cancer therapy: advances, challenges, and future perspectives	小分子在靶向癌症治疗中的应用：进展、挑战与未来展望	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
99	Hallmarks of response, resistance, and toxicity to immune checkpoint blockade	免疫检查点阻断的应答、耐药与毒性标志	Cell	Review	2021
100	LNCcation: lncRNA localization and function	LNCcation: 长链非编码 RNA 的定位与功能	Journal of Cell Biology	Review	2021

## 二、发文量变化趋势

2021-2025年细胞生物学领域文献数据呈现总量庞大、趋势平缓的发展特征。根据已收录数据，五年间文献发表量均稳定在3.7万篇以上，其中2022年（49497篇，占比22.92%）基于当前数据成为收录年份中的产出峰值。2025年目前已收录37717篇（占比17.47%），由于数据仍在持续更新，其最终总量可能发生变化。各年度占比集中在17.47%-22.92%之间，整体分布较为均衡，反映出领域研究在经历2021-2022年的高点后，进入一个稳定且活跃的产出平台期，未出现剧烈的短期波动。

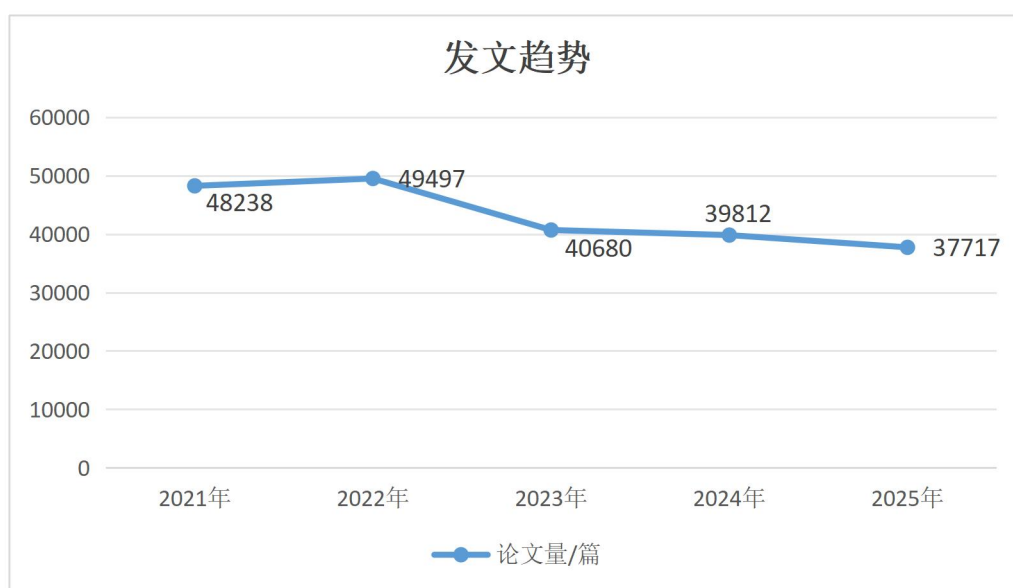


图1 2021-2025年细胞生物学领域发文量变化趋势

## 三、国家或地区发文情况

为了解各个国家或地区在细胞生物学领域的研究状况，本文统计了各个国家或地区的发文情况，以反映不同国家或地区的研究能力与学术贡献度。表2为2021-2025年细胞生物学领域总论文量前20位的国家或地区，同时涵盖其高被引论文与热点论文的相关统计信息。中国以65889篇的发文量位居榜首，占比30.51%。其次为美国、德国、英格兰、日本等，发文量占比分别为27.91%、7.27%、5.92%、4.61%。在高被引和热点论文方面，美国以1307篇位居榜首，占比为49.23%。其次为中国、英格兰、德国、加拿大等，发文量占比分别为38.64%、13.00%、12.01%、7.04%。整体来看，

中美两国在细胞生物学领域的论文产出与高影响力成果方面均处于全球领先地位，欧洲国家如德国、英格兰、意大利等也在该领域保持了较强的研究实力与影响力。

**表 2 2021-2025 年细胞生物学领域发文量 Top20 国家/地区**

排序	国家/地区	论文量/篇	占比/%	高被引和热点论文量/篇	占比/%
1	中国	65889	30.51	1026	38.64
2	美国	60275	27.91	1307	49.23
3	德国	15695	7.27	319	12.01
4	英格兰	12792	5.92	345	13.00
5	日本	9966	4.61	117	4.41
6	意大利	8481	3.93	165	6.22
7	法国	8140	3.77	155	5.84
8	加拿大	7760	3.59	187	7.04
9	印度	6749	3.12	78	2.94
10	澳大利亚	5832	2.7	170	6.40
11	韩国	5710	2.64	55	2.07
12	西班牙	5615	2.6	124	4.67
13	荷兰	5133	2.38	157	5.91
14	瑞士	4508	2.09	115	4.33
15	巴西	3655	1.69	60	2.26
16	瑞典	3367	1.56	122	4.60
17	伊朗	3296	1.53	18	0.68
18	波兰	2742	1.27	45	1.70

排序	国家/地区	论文量/篇	占比/%	高被引和热点论文量/篇	占比/%
19	中国台湾	2620	1.21	47	1.77
20	比利时	2535	1.17	85	3.20

#### 四、论文机构分布

表 3 为全球细胞生物学领域 2021-2025 年发文量前 20 名的机构，加州大学系统（University of California System）以 6922 篇论文、3.20% 的占比位居全球首位，凭借规模化的研究网络、跨学科协作优势及深厚的科研积累，展现出在该领域的绝对领先实力；中国科学院（Chinese Academy of Sciences）、哈佛大学（Harvard University）、法国国家健康与医学研究院（Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale Inserm）、法国国家科学研究中心（Centre National de la Recherche Scientifique CNRS）分别以 5752 篇、5577 篇、4434 篇、4431 篇论文位列第二至五名，占比均超 2.05%，共同构成全球科研第一梯队，成为引领全球该学科发展的核心力量。

中国机构在该领域的科研产出表现尤为突出，除位居第二的中国科学院外，上海交通大学（3837 篇，占比 1.78%）、复旦大学（3294 篇，占比 1.52%）、浙江大学（3102 篇，占比 1.44%）、中国科学院大学（2643 篇，占比 1.22%）、南京医科大学（2556 篇，占比 1.18%）5 所高校均跻身全球前 20 名，且全球前 20 名中的亚洲机构全部为中国机构，凸显中国在亚洲细胞生物学研究领域的绝对主导地位；另有北京大学、四川大学、山东大学等 10 余所中国机构进入全球前 100 名，不仅体现出中国在该领域持续稳定的科研投入、规模化的产出能力及完整的科研体系，更反映出中国已从“科研产出大国”向“科研实力强国”稳步迈进，在全球细胞生物学研究体系中占据不可或缺的重要一席之地。

**表 3 2021-2025 年细胞生物学领域 Top20 机构及其发文情况**

排序	机构名称	论文量/篇	占比/%
1	University of California System	6922	3.20
2	Chinese Academy of Sciences	5752	2.66

排序	机构名称	论文量/篇	占比/%
3	Harvard University	5577	2.58
4	Institut National de la Sante Et de la Recherche Medicale Inserm	4434	2.05
5	Centre National de la Recherche Scientifique Cnrs	4431	2.05
6	Harvard University Medical Affiliates	4054	1.88
7	Harvard Medical School	3909	1.81
8	Shanghai Jiao Tong University	3837	1.78
9	University of Texas System	3696	1.71
10	University of London	3416	1.58
11	Fudan University	3294	1.52
12	National Institutes of Health Nih Usa	3170	1.47
13	Sun Yat Sen University	3144	1.46
14	Zhejiang University	3102	1.44
15	Chinese Academy of Medical Sciences Peking Union Medical College	2927	1.36
16	University of Chinese Academy of Sciences Cas	2643	1.22
17	Nanjing Medical University	2556	1.18
18	Helmholtz Association	2478	1.15
19	University System of Ohio	2396	1.11
20	Stanford University	2292	1.06

## 五、研究方向分布

表 4 为 2021-2025 年细胞生物学领域前 20 位细分研究方向，其中，Biochemistry Molecular Biology（生物化学与分子生物学）以 64363 篇论文、29.81%的占比居首位，

作为领域基础支撑方向，核心地位显著；Research Experimental Medicine（实验医学研究）、Life Sciences Biomedicine Other Topics（生命科学与生物医学其他主题）、Developmental Biology(发育生物学)紧随其后，论文量均超 1.6 万篇，占比分别为 9.94%、8.21%、7.48%，是领域研究的重要支柱。Immunology（免疫学）、Engineering（工程学）、Pathology（病理学）等方向论文量超 7500 篇，占比依次为 4.29%、3.92%、3.67%，体现细胞生物学与多学科的交叉融合；Oncology（肿瘤学）、Biotechnology Applied Microbiology（生物技术与应用微生物学）、Genetics Heredity（遗传学）等方向覆盖临床转化、技术应用等维度，论文量分别为 7256 篇、6947 篇、5115 篇，进一步丰富了领域研究范畴，共同构成细胞生物学领域的核心研究体系。

**表 4 2021-2025 年细胞生物学领域 Top20 研究方向**

排序	研究方向	论文量/篇	占比/%
1	Biochemistry Molecular Biology	64363	29.81
2	Research Experimental Medicine	21457	9.94
3	Life Sciences Biomedicine Other Topics	17721	8.21
4	Developmental Biology	16157	7.48
5	Immunology	9265	4.29
6	Engineering	8459	3.92
7	Pathology	7930	3.67
8	Geriatrics Gerontology	7843	3.63
9	Materials Science	7681	3.56
10	Biophysics	7587	3.51
11	Oncology	7256	3.36
12	Biotechnology Applied Microbiology	6947	3.22
13	Genetics Heredity	5115	2.37

排序	研究方向	论文量/篇	占比/%
14	Hematology	5103	2.36
15	Neurosciences Neurology	4072	1.89
16	Plant Sciences	3658	1.69
17	Physiology	3559	1.65
18	Endocrinology Metabolism	2415	1.12
19	Dermatology	1940	0.90
20	Anatomy Morphology	1789	0.83

## 六、热点与前沿

### （一）主题分布及其动态演进的可视化分析

图 2 为 2021-2025 年细胞生物学领域高被引论文的 VOSviewer 关键词共现图谱，清晰呈现了该领域近五年的研究热点与关联脉络：**inflammation**（炎症）为全图谱核心枢纽节点，各研究方向均围绕其延伸。研究以 **cancer**（癌症）、**immunotherapy**（免疫治疗）为重点，聚焦肿瘤微环境与免疫调控；围绕 **aging**（衰老）、**neurodegeneration**（神经退行性疾病）开展衰老相关机制与疾病研究；针对 **mitochondria**（线粒体）、**Alzheimer's disease**（阿尔茨海默病）探索线粒体功能与神经退行性疾病调控；以 **extracellular vesicles**（细胞外囊泡）、**exosomes**（外泌体）为载体开展疾病诊断与治疗相关研究；同时围绕 **COVID-19**、**sars-cov-2** 开展新兴感染性疾病相关探索。各方向通过核心关键词交叉关联，体现领域传统研究热点的持续深化与跨方向融合特征，展现出该领域“基础机制-疾病关联-临床转化”全链条推进、多维度交叉的研究格局。

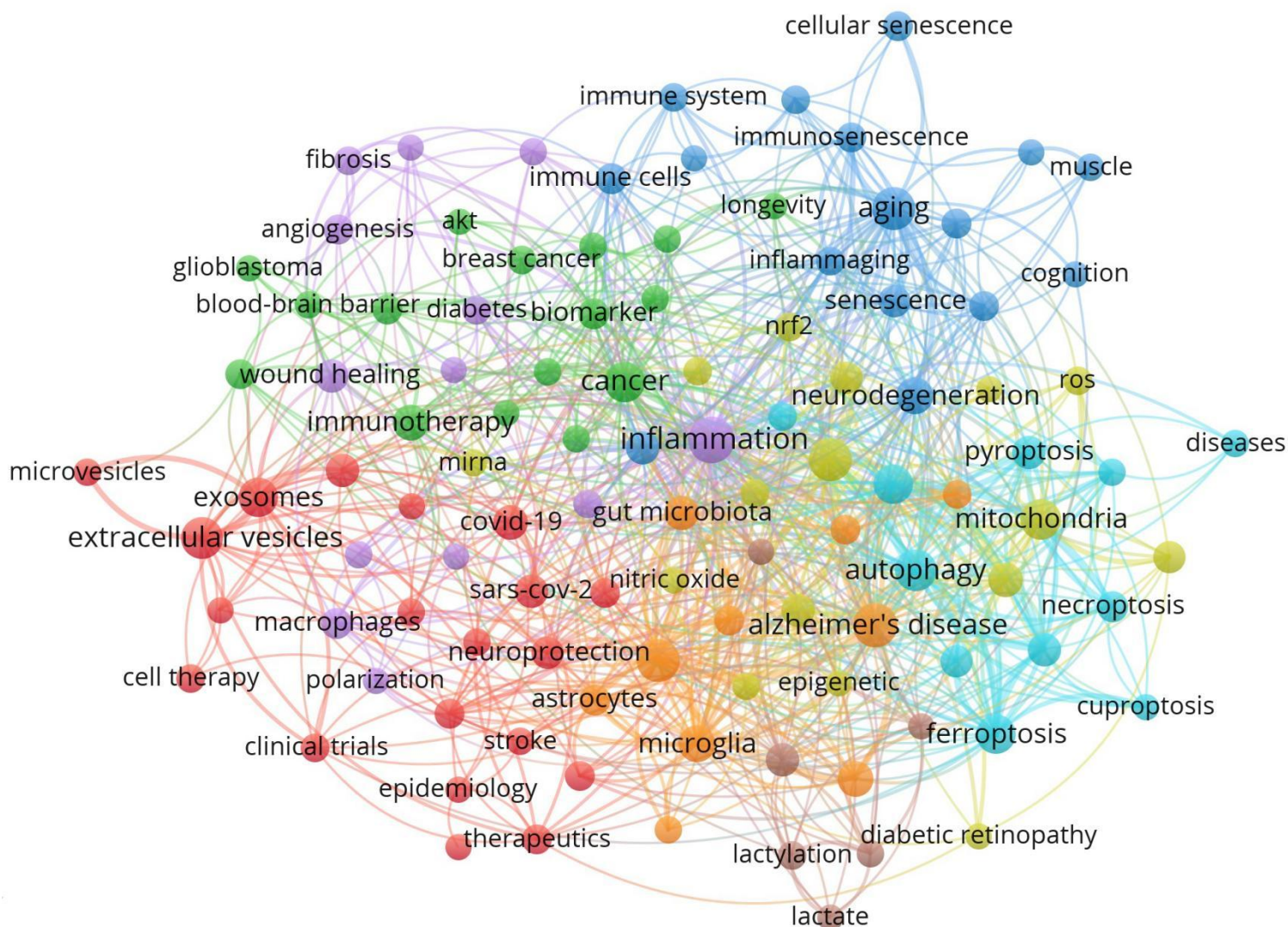


图 2 2021-2025 年细胞生物学领域关键词共现分布

## (二) 关键词突现

本文使用 CiteSpace 软件统计了 2021-2025 年细胞生物学领域突现的关键词(图 3)，反映了该研究领域研究热点及演进趋势。

从关键词突现强度与时间跨度看，landscape（全景分析/图谱）的突现强度最高，为 6.09，说明其对细胞生物学领域的影响尤为突出。其次是 rna（核糖核酸），突现强度为 5.80；heterogeneity（异质性）突现强度达 5.22；antibody（抗体）为 4.93；arabidopsis












thaliana（拟南芥）与 lung cancer（肺癌）突现强度均为 4.57，这些主题都受到学者的高度关注。

时间跨度上，transcription factor（转录因子）从 2022 年突现并持续至 2025 年，是活跃周期最长的关键词。此外，arabidopsis thaliana（拟南芥）、lung cancer（肺癌）、degradation（降解）、acute myeloid leukemia（急性髓系白血病）、tumor microenvironment（肿瘤微环境）等均从 2023 年突现并持续至 2025 年，同样是该领域长期关注的重点方向。这些主题是引导学科发展的重要问题，对该领域发展产生了长远影响。

从突现词的时间演进与发展趋势看，2021 年，landscape（全景分析/图谱）、rna（核糖核酸）、heterogeneity（异质性）、antibody（抗体）、mutations（突变）等基础分子机制与高通量检测相关主题迅速受到关注，突现至 2022 年；2022 年，tgf beta（转化生长因子 $\beta$ ）、mesenchymal stem cells（间充质干细胞）、transcription factor（转录因子）等细胞信号调控与干细胞研究主题陆续成为热点；2023 年至今，arabidopsis thaliana（拟南芥）、lung cancer（肺癌）、acute myeloid leukemia（急性髓系白血病）、tumor microenvironment（肿瘤微环境）等模式生物与肿瘤细胞生物学相关主题引发了广泛讨论，这些主题仍是该领域今后的前沿方向。

表 5 2021-2025 年细胞生物学领域关键词突现情况

关键词	中文对照	突现强度	开始年份	结束年份	2021-2025 年
landscape	全景分析/图谱	6.09	2021	2022	
rna	核糖核酸	5.8	2021	2022	
heterogeneity	异质性	5.22	2021	2022	
antibody	抗体	4.93	2021	2022	
mutations	突变	4.24	2021	2022	
suppressor cells	抑制性细胞	4.05	2021	2022	
infection	感染	3.95	2021	2022	

responses	应答（反应）	2.49	2021	2022	
activated protein kinase	活化蛋白激酶	2.37	2021	2022	
efficacy	疗效	2.26	2021	2022	
macrophages	巨噬细胞	1.89	2021	2023	
tgf beta	转化生长因子β	4.26	2022	2023	
mesenchymal stem cells	间充质干细胞	2.66	2022	2023	
transcription factor	转录因子	1.93	2022	2025	
arabidopsis thaliana	拟南芥	4.57	2023	2025	
lung cancer	肺癌	4.57	2023	2025	
degradation	降解	4.3	2023	2025	
acute myeloid leukemia	急性髓系白血病	4.03	2023	2025	
tumor microenvironment	肿瘤微环境	2.36	2023	2025	