

生物化学与分子生物学

(Biochemistry & Molecular Biology)

一、高被引和热点论文

表 1 为生物化学与分子生物学领域 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献，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 *Nucleic Acids Research*, *Signal Transduction and Targeted Therapy*, *Nature Medicine* 等期刊，此外也涵盖了 *Cell*, *Molecular Cancer* 等其他权威期刊。

表 1 2021-2025 年生物化学与分子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	人体遗骸大脑中微塑料的生物累积	Nature Medicine	Article	2025
2*	InterPro: the protein sequence classification resource in 2025	InterPro: 2025 年蛋白质序列分类资源	Nucleic Acids Research	Article; Data Paper	2025
3*	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
4*	Breast cancer: pathogenesis and treatments	乳腺癌：发病机制与治疗方法	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
5*	Toward expert-level medical question answering with large language models	利用大型语言模型实现专家级医疗问答	Nature Medicine	Article	2025

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
6*	edgeR v4: powerful differential analysis of sequencing data with expanded functionality and improved support for small counts and larger datasets	edgeR v4: 功能扩展且增强对低计数和大型数据集支持的强大测序数据差异分析工具	Nucleic Acids Research	Article	2025
7*	Application of Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy in Characterization of Green Synthesized Nanoparticles	傅里叶变换红外 (FTIR) 光谱在绿色合成纳米颗粒表征中的应用	Molecules	Review	2025
8*	Lactate and lactylation in cancer	癌症中的乳酸与乳酸化作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
9	Artificial intelligence in drug development	人工智能在药物研发中的应用	Nature Medicine	Review	2025
10*	Mapping the effectiveness and risks of GLP-1 receptor agonists	GLP-1 受体激动剂的疗效与风险图谱绘制	Nature Medicine	Article	2025
11*	antiSMASH 8.0: extended gene cluster detection capabilities and analyses of chemistry, enzymology, and regulation	antiSMASH 8.0: 扩展基因簇检测能力及化学、酶学与调控分析	Nucleic Acids Research	Article	2025
12*	Phototherapy in cancer treatment: strategies and challenges	光疗法在癌症治疗中的策略与挑战	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
13	Energy metabolism in health and diseases	健康与疾病状态下的能量代谢	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
14*	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、相关疾病及治疗靶点	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
15	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
16*	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
17*	Advance in peptide-based drug development: delivery platforms, therapeutics and vaccines	肽类药物研发进展：递送平台、治疗药物与疫苗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
18	The TRIPOD-LLM reporting guideline for studies using large language models	TRIPOD-LLM：大型语言模型研究报告指南	Nature Medicine	Article	2025
19	Emerging role of exosomes in cancer therapy: progress and challenges	外泌体在癌症治疗中的新兴作用：进展与挑战	Molecular Cancer	Review	2025

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
20	Cyclin-dependent protein kinases and cell cycle regulation in biology and disease	细胞周期蛋白依赖性蛋白激酶与生物及疾病状态下的细胞周期调控	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2025
21*	Interactive Tree of Life (iTOL) v6: recent updates to the phylogenetic tree display and annotation tool	生命交互树 (iTOL) v6 版: 系统发育树展示与注释工具的最新更新	Nucleic Acids Research	Article	2024
22*	NF- κ B in biology and targeted therapy: new insights and translational implications	NF- κ B 在生物学及靶向治疗中的作用: 新见解与转化意义	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
23*	KEGG: biological systems database as a model of the real world	KEGG: 作为现实世界模型的生物系统数据库	Nucleic Acids Research	Article	2024
24*	MetaboAnalyst 6.0: towards a unified platform for metabolomics data processing, analysis and interpretation	MetaboAnalyst 6.0: 迈向代谢组学数据处理、分析与解读的统一平台	Nucleic Acids Research	Article	2024
25*	The EMBL-EBI Job Dispatcher sequence analysis tools framework in 2024	2024 年 EMBL-EBI 任务分配器序列分析工具框架	Nucleic Acids Research	Article	2024
26*	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
27*	UniProt: the Universal Protein Knowledgebase in 2025	UniProt: 2025 年通用蛋白质知识库	Nucleic Acids Research	Article	2024

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
28*	ProTox 3.0: a webserver for the prediction of toxicity of chemicals	ProTox 3.0: 化学物质毒性预测网络服务器	Nucleic Acids Research	Article	2024
29*	Cell death	细胞死亡	Cell	Review	2024
30*	The PRIDE database at 20 years: 2025 update	PRIDE 数据库 20 周年: 2025 年更新	Nucleic Acids Research	Article	2024
31*	MEGA12: Molecular Evolutionary Genetic Analysis Version 12 for Adaptive and Green Computing	MEGA12: 面向自适应绿色计算的分子进化遗传分析 12.0 版	Molecular Biology and Evolution	Article	2024
32*	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
33*	TGF- β signaling in health, disease, and therapeutics	TGF- β 信号通路在健康、疾病及治疗中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
34*	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
35*	ADMETlab 3.0: an updated comprehensive online ADMET prediction platform enhanced with broader coverage, improved performance, API functionality and decision support	ADMETlab 3.0: 覆盖范围更广、性能更优、含 API 功能与决策支持的更新版综合在线 ADMET 预测平台	Nucleic Acids Research	Article	2024

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
36*	Recent advances in Alzheimer's disease: Mechanisms, clinical trials and new drug development strategies	阿尔茨海默病研究最新进展：机制、临床试验与新药研发策略	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2024
37*	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
38*	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
39*	Generic Diagramming Platform (GDP): a comprehensive database of high-quality biomedical graphics	通用绘图平台（GDP）：高质量生物学图形综合数据库	Nucleic Acids Research	Article	2024
40*	Towards a general-purpose foundation model for computational pathology	迈向计算病理学的通用基础模型	Nature Medicine	Article	2024
41	Hallmarks of aging: An expanding universe	衰老的标志：不断扩展的研究领域	Cell	Review	2023
42*	TBtools-II: A one for all, all for one bioinformatics platform for biological big-data mining	TBtools-II：一款“一体多用、多为一用”的生物大数据挖掘生物信息学平台	Molecular Plant	Article	2023
43*	UCSF ChimeraX: Tools for structure building and analysis	UCSF ChimeraX：用于结构构建与分析的工具	Protein Science	Article	2023

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
44	Large language models in medicine	医学领域中的大型语言模型	Nature Medicine	Review	2023
45	antiSMASH 7.0: new and improved predictions for detection, regulation, chemical structures and visualisation	antiSMASH 7.0: 在检测、调控、化学结构与可视化方面的新改进预测方法	Nucleic Acids Research	Article	2023
46	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
47	PI3K/AKT/mTOR signaling transduction pathway and targeted therapies in cancer	PI3K/AKT/mTOR 信号转导通路与癌症靶向治疗	Molecular Cancer	Review	2023
48	Cancer chemotherapy and beyond: Current status, drug candidates, associated risks and progress in targeted therapeutics	癌症化疗及其他: 现状、候选药物、相关风险与靶向治疗进展	Genes & Diseases	Review	2023
49	Proksee: in-depth characterization and visualization of bacterial genomes	Proksee: 细菌基因组的深入表征与可视化工具	Nucleic Acids Research	Article	2023
50	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
51	Hallmarks of neurodegenerative diseases	神经退行性疾病的标志特征	Cell	Review	2023

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
52*	AlphaFold Protein Structure Database in 2024: providing structure coverage for over 214 million protein sequences	2024 年 AlphaFold 蛋白质结构数据库: 覆盖超过 2.14 亿条蛋白质序列的结构信息	Nucleic Acids Research	Article; Data Paper	2023
53	Role of neuroinflammation in neurodegeneration development	神经炎症在神经退行性疾病发展中的作用	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
54	Angiogenic signaling pathways and anti-angiogenic therapy for cancer	血管生成信号通路 与癌症抗血管生成 治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
55	Inflammation and aging: signaling pathways and intervention therapies	炎症与衰老: 信号 通路及干预治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2023
56*	DrugBank 6.0: the DrugBank Knowledgebase for 2024	DrugBank 6.0: 2024 年 DrugBank 知识库	Nucleic Acids Research	Article; Data Paper	2023
57	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
58	Pancreatic cancer: Advances and challenges	胰腺癌: 研究进展 与挑战	Cell	Review	2023
59	Tree Visualization By One Table (tvBOT): a web application for visualizing, modifying and annotating phylogenetic trees	Tree Visualization By One Table (tvBOT): 一款用于 系统发育树可视 化、修改与注释的 网络应用	Nucleic Acids Research	Article	2023

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
60	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
61	The STRING database in 2023: protein-protein association networks and functional enrichment analyses for any sequenced genome of interest	STRING 数据库 2023 年版：面向任意目标测序基因组的蛋白质-蛋白质关联网络与功能富集分析	Nucleic Acids Research	Article	2022
62	DAVID: a web server for functional enrichment analysis and functional annotation of gene lists (2021 update)	DAVID: 用于基因列表功能富集分析与功能注释的网络服务器（2021 年更新版）	Nucleic Acids Research	Article	2022
63	KEGG for taxonomy-based analysis of pathways and genomes	KEGG: 基于分类学的通路与基因组分析工具	Nucleic Acids Research	Article	2022
64	UniProt: the Universal Protein Knowledgebase in 2023	UniProt: 2023 年通用蛋白质知识库	Nucleic Acids Research	Article	2022
65	PubChem 2023 update	PubChem 2023 年更新版	Nucleic Acids Research	Article	2022

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
66	Ferroptosis turns 10: Emerging mechanisms, physiological functions, and therapeutic applications	铁死亡研究 10 周年：新机制、生理功能与治疗应用	Cell	Review	2022
67	Microbiota in health and diseases	微生物群与健康及疾病的关联	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
68	InterPro in 2022	InterPro 2022 年版	Nucleic Acids Research	Article	2022
69	Wnt/ β -catenin signalling: function, biological mechanisms, and therapeutic opportunities	Wnt/ β -连环蛋白信号通路：功能、生物学机制与治疗机遇	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
70	Search and sequence analysis tools services from EMBL-EBI in 2022	2022 年 EMBL-EBI 提供的搜索与序列分析工具服务	Nucleic Acids Research	Article	2022
71	AI in health and medicine	人工智能在健康与医学领域的应用	Nature Medicine	Review	2022
72	Long-term cardiovascular outcomes of COVID-19	新型冠状病毒肺炎（COVID-19）的长期心血管结局	Nature Medicine	Article	2022
73	CARD 2023: expanded curation, support for machine learning, and resistome prediction at the Comprehensive Antibiotic Resistance Database	CARD 2023 年版：综合抗生素耐药性数据库的扩展注释、机器学习支持与耐药组预测功能	Nucleic Acids Research	Article	2022

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
74	The IPD-IMGT/HLA Database	IPD-IMGT/HLA 数据库（人类白细胞抗原数据库）	Nucleic Acids Research	Article	2022
75	Antibody drug conjugate: the biological missile for targeted cancer therapy	抗体药物偶联物：肿瘤靶向治疗的生物导弹	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
76	CB-Dock2: improved protein ligand blind docking by integrating cavity detection, docking and homologous template fitting	CB-Dock2: 整合空腔检测、对接与同源模板拟合的蛋白质-配体盲对接改进工具	Nucleic Acids Research	Article	2022
77	Copper homeostasis and cuproptosis in health and disease	健康与疾病状态下的铜稳态与铜死亡	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022
78	Combination strategies with PD-1/PD-L1 blockade: current advances and future directions	PD-1/PD-L1 抑制剂联合治疗策略：当前进展与未来方向	Molecular Cancer	Review	2022
79	Ferroptosis in cancer therapy: a novel approach to reversing drug resistance	铁死亡在肿瘤治疗中的应用：一种逆转药物耐药性的新策略	Molecular Cancer	Review	2022
80	Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments	衰老与衰老相关疾病：从分子机制到干预治疗	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2022

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
81	MEGA11 Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11	MEGA11: 分子进化遗传学分析 11.0 版本	Molecular Biology and Evolution	Article	2021
82	Integrated analysis of multimodal single-cell data	多模态单细胞数据的整合分析	Cell	Article	2021
83	Interactive Tree of Life (iTOL) v5: an online tool for phylogenetic tree display and annotation	Interactive Tree of Life (iTOL) v5: 一款用于系统发育树展示与注释的在线工具	Nucleic Acids Research	Article	2021
84	AlphaFold Protein Structure Database: massively expanding the structural coverage of protein-sequence space with high-accuracy models	AlphaFold 蛋白质结构数据库: 通过高精度模型大幅扩展蛋白质序列空间的结构覆盖范围	Nucleic Acids Research	Article	2021
85	The STRING database in 2021: customizable protein-protein networks, and functional characterization of user-uploaded gene/measurement sets	STRING 数据库 2021 年版: 可定制化蛋白质-蛋白质网络及用户上传基因/测量数据集的功能表征	Nucleic Acids Research	Article	2021
86	The PRIDE database resources in 2022: a hub for mass spectrometry-based proteomics evidences	2022 年 PRIDE 数据库资源: 基于质谱的蛋白质组学证据中心	Nucleic Acids Research	Article	2021
87	Pfam: The protein families database in 2021	Pfam: 2021 年蛋白质家族数据库	Nucleic Acids Research	Article	2021

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
88	UniProt: the universal protein knowledgebase in 2021	UniProt: 2021 年通用蛋白质知识库	Nucleic Acids Research	Article	2021
89	Post-acute COVID-19 syndrome	新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 急性期后综合征	Nature Medicine	Review	2021
90	MetaboAnalyst 5.0: narrowing the gap between raw spectra and functional insights	MetaboAnalyst 5.0: 缩小原始光谱与功能解读之间差距的代谢组学分析工具	Nucleic Acids Research	Article	2021
91	eggNOG-mapper v2: Functional Annotation, Orthology Assignments, and Domain Prediction at the Metagenomic Scale	eggNOG-mapper v2: 宏基因组水平的功能注释、直系同源分配与结构域预测工具	Molecular Biology and Evolution	Article	2021
92	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症状性 SARS-CoV-2 感染的免疫保护效果	Nature Medicine	Article	2021
93	PubChem in 2021: new data content and improved web interfaces	2021 年 PubChem: 新增数据内容与改进的网络界面	Nucleic Acids Research	Article	2021
94	KEGG: integrating viruses and cellular organisms	KEGG: 整合病毒与细胞生物的通路数据库	Nucleic Acids Research	Article	2021
95	Age at onset of mental disorders worldwide: large-scale meta-analysis of 192 epidemiological studies	全球精神障碍发病年龄: 192 项流行病学研究的大规模荟萃分析	Molecular Psychiatry	Review	2021

序号	文章题目	中文对照	期刊名称	文献类型	出版年
96	The Gene Ontology resource: enriching a GOld mine	基因本体论 (GO) 资源: 丰富的功能注释宝库	Nucleic Acids Research	Article	2021
97	antiSMASH 6.0: improving cluster detection and comparison capabilities	antiSMASH 6.0: 提升簇检测与比较能力的次生代谢物分析工具	Nucleic Acids Research	Article	2021
98	Inflammation and tumor progression: signaling pathways and targeted intervention	炎症与肿瘤进展: 信号通路及靶向干预策略	Signal Transduction and Targeted Therapy	Review	2021
99	ADMETlab 2.0: an integrated online platform for accurate and comprehensive predictions of ADMET properties	ADMETlab 2.0: 用于精准全面预测药物 ADMET 属性的整合在线平台	Nucleic Acids Research	Article	2021
100	The Chemistry of Reactive Oxygen Species (ROS) Revisited: Outlining Their Role in Biological Macromolecules (DNA, Lipids and Proteins) and Induced Pathologies	活性氧 (ROS) 化学再探: 阐述其在生物大分子 (DNA、脂质与蛋白质) 中的作用及诱导的病理过程	International Journal of Molecular Sciences	Review	2021

二、发文量变化趋势

2021-2025 年生物化学与分子生物学领域文献数据呈现高产出、低波动的发展特征。（注：本文数据检索于 2026 年 1 月 7 日，2025 年数据尚未完全收录。）根据已收录数据，五年间文献发表量均稳定在 9 万篇以上，累计产出 490761 篇，其中 2022 年（102131 篇）与 2024 年（102127 篇）基于当前数据并列成为已收录年份中的产出

峰值，占比均达 20.81%。2025 年目前已收录 92639 篇（占比 18.88%），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 18.88%-20.81%之间，整体分布均衡，反映出领域研究始终保持高活跃度与稳定节奏，未出现明显的产出断层或短期集中波动。



图 1 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域发文量变化趋势

三、国家或地区发文情况

表 2 为 2021-2025 年生物化学与分子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 138470 篇发文量（占比 28.22%）位居榜首，高被引和热点论文量 1732 篇（占比 39.82%）仍居首位；美国（90918 篇，18.53%）、德国（29152 篇，5.94%）分列总发文量二、三位，美国高被引和热点论文占比 31.95%，德国达 8.83%，均展现强劲实力。英国总发文量 21225 篇（占比 4.32%，排名第六），但高被引和热点论文占比 9.72%，呈现“量中等、质顶尖”的特色；日本发文规模与英国相近（21150 篇，4.31%），高被引和热点论文占比仅 3.70%，二者反差明显，表明日本论文质量仍有较大提升空间；俄罗斯总发文量（15061 篇，3.07%），

高被引和热点论文占比 1.24%，为前 20 名最低，需重点提升研究质量。整体来看，中国在总发文量、高被引及热点论文量上均处于领先地位，彰显其庞大的研究规模与突出的学术贡献；美国、英国、德国等构成领域重要支撑力量，各国在研究规模与质量上的差异，反映出全球该领域发展的不均衡性。

表 2 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域发文量 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	138470	28.22	1732	39.82
2	美国	90918	18.53	1390	31.95
3	德国	29152	5.94	384	8.83
4	意大利	27837	5.67	288	6.62
5	印度	27467	5.6	251	5.77
6	英国	21225	4.32	423	9.72
7	日本	21150	4.31	161	3.70
8	西班牙	18347	3.74	214	4.92
9	韩国	17937	3.66	187	4.3
10	波兰	17042	3.47	142	3.26
11	法国	16528	3.37	199	4.58
12	俄罗斯	15061	3.07	54	1.24
13	加拿大	13681	2.79	215	4.94
14	巴西	11713	2.39	82	1.89
15	澳大利亚	10841	2.21	222	5.1
16	沙特阿拉伯	9935	2.02	135	3.1

排序	国家/地区	论文量/篇	占比/%	高被引和热点论文量/篇	占比/%
17	伊朗	8838	1.8	88	2.02
18	荷兰	7722	1.57	164	3.77
19	埃及	7401	1.51	71	1.63
20	中国台湾	7129	1.45	56	1.29

四、论文机构分布

2021-2025 年生物化学与分子生物学领域科研产出呈现出清晰的梯队化分布格局，顶尖机构以国际知名科学院、综合性高校系统及专业科研机构为核心。中国科学院（Chinese Academy of Sciences）以 11578 篇论文、2.36% 的占比位居全球首位，展现了在该领域的领先科研实力；法国国家科学研究中心（Centre National de la Recherche Scientifique CNRS）、加州大学系统（University of California System）、俄罗斯科学院（Russian Academy of Sciences）分别以 9407 篇、9008 篇、8908 篇论文位列第二至四名，占比均超 1.8%，共同构成全球科研第一梯队。

中国机构在该领域的科研产出表现亮眼，除中国科学院外，中国科学院大学、浙江大学、上海交通大学、复旦大学等多所高校亦跻身全球前 20 名，且入围全球前 20 名的亚洲机构均为中国机构；另有 10 余所中国机构进入全球前 100 名，充分体现了中国在该领域规模化的科研投入、稳定的产出水平以及在亚洲地区的核心科研地位。

表 3 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域 Top20 机构及其发文情况

排序	机构名称	论文量/篇	占比/%
1	Chinese Academy of Sciences	11578	2.36
2	Centre National de la Recherche Scientifique CNRS	9407	1.92
3	University of California System	9008	1.84

排序	机构名称	论文量/篇	占比/%
4	Russian Academy of Sciences	8908	1.82
5	Egyptian Knowledge Bank EKB	7252	1.48
6	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale Inserm	6397	1.30
7	Harvard University	5823	1.19
8	University of Chinese Academy of Sciences CAS	4915	1.00
9	University of Texas System	4677	0.95
10	University of London	4670	0.95
11	Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC	4589	0.94
12	Zhejiang University	4523	0.92
13	Shanghai Jiao Tong University	4186	0.85
14	Harvard University Medical Affiliates	3990	0.81
15	Helmholtz Association	3969	0.81
16	Harvard Medical School	3783	0.77
17	Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR	3748	0.76
18	National Institutes of Health NIH USA	3747	0.76
19	University System of Ohio	3638	0.74
20	Fudan University	3600	0.73

五、研究方向分布

2021-2025 年生物化学与分子生物学领域细分研究方向呈现“核心方向主导、多方向交叉融合”的分布特征，纳入 top20 的研究方向覆盖分子机制、细胞功能、应用转化等多个研究维度，各方向研究规模与占比差异显著。

从具体细分方向来看，交叉融合类方向优势显著。Chemistry（化学）以 171537 篇论文、34.95%的占比居 top20 细分方向首位，核心地位突出；Cell Biology（细胞生物学）、Pharmacology Pharmacy（药理学与药剂学）、Polymer Science（高分子科学）、Biophysics（生物物理学）依次位列第 2-5 名，论文量均超 36000 篇、占比 7%以上，形成核心研究梯队。此外，Genetics Heredity（遗传学）、Life Sciences Biomedicine Other Topics（生命科学与生物医学其他主题）等方向论文量超 23000 篇，亦占据重要地位。

表 4 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域 Top20 研究方向

排序	研究方向	论文量/篇	占比/%
1	Chemistry	171537	34.95
2	Cell Biology	63512	12.94
3	Pharmacology Pharmacy	44168	9.00
4	Polymer Science	37810	7.70
5	Biophysics	36394	7.42
6	Genetics Heredity	25574	5.21
7	Life Sciences Biomedicine Other Topics	23596	4.81
8	Research Experimental Medicine	23275	4.74
9	Biotechnology Applied Microbiology	16724	3.41
10	Food Science Technology	16541	3.37
11	Endocrinology Metabolism	13555	2.76
12	Plant Sciences	11008	2.24

排序	研究方向	论文量/篇	占比/%
13	Neurosciences Neurology	10639	2.17
14	Evolutionary Biology	7701	1.57
15	Toxicology	5762	1.17
16	Physiology	5618	1.15
17	Engineering	5562	1.13
18	Oncology	4986	1.02
19	Materials Science	4881	1.00
20	Environmental Sciences Ecology	4861	0.99

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 年生物化学与分子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十年的研究热点与关联脉络：以 “cancer”（癌症）为核心的绿色聚类，密集关联了 “apoptosis（细胞凋亡）” “ferroptosis（铁死亡）” 等细胞死亡方式、“immunotherapy（免疫治疗）” “cancer therapy（癌症治疗）” 等治疗策略，以及 “reactive oxygen species（活性氧）” “oxidative stress（氧化应激）” 等机制相关关键词，构成了肿瘤研究的核心网络；黄色聚类则围绕 “oxidative stress” 延伸至 “aging（衰老）” “Alzheimer’s disease（阿尔茨海默病）” “mitochondrial dysfunction（线粒体功能障碍）” 等衰老与神经退行性疾病领域；红色聚类聚焦于 “antioxidants（抗氧化剂）” “wound healing（伤口愈合）” “chitosan（壳聚糖）” 等应用方向，同时关联了 “nanoparticles（纳米颗粒）” “hydrogel（水凝胶）” 等材料相关关键词；而紫色聚类则涉及 “abiotic stress（非生物胁迫）” “plant immunity（植物免疫）” 等植物科学领域，蓝色聚类则串联了 “gut microbiota（肠道菌群）” “SARS-CoV-2” 等微生物与感染相关主题。各聚类间通过 “ROS” “toxicity” 等关键词形成交叉关联，既体现了肿瘤、

氧化应激等传统热点的持续深化，也反映了材料应用、植物科学等领域与核心机制的跨学科融合，展现出该领域多方向拓展、多维度交叉的研究特征。

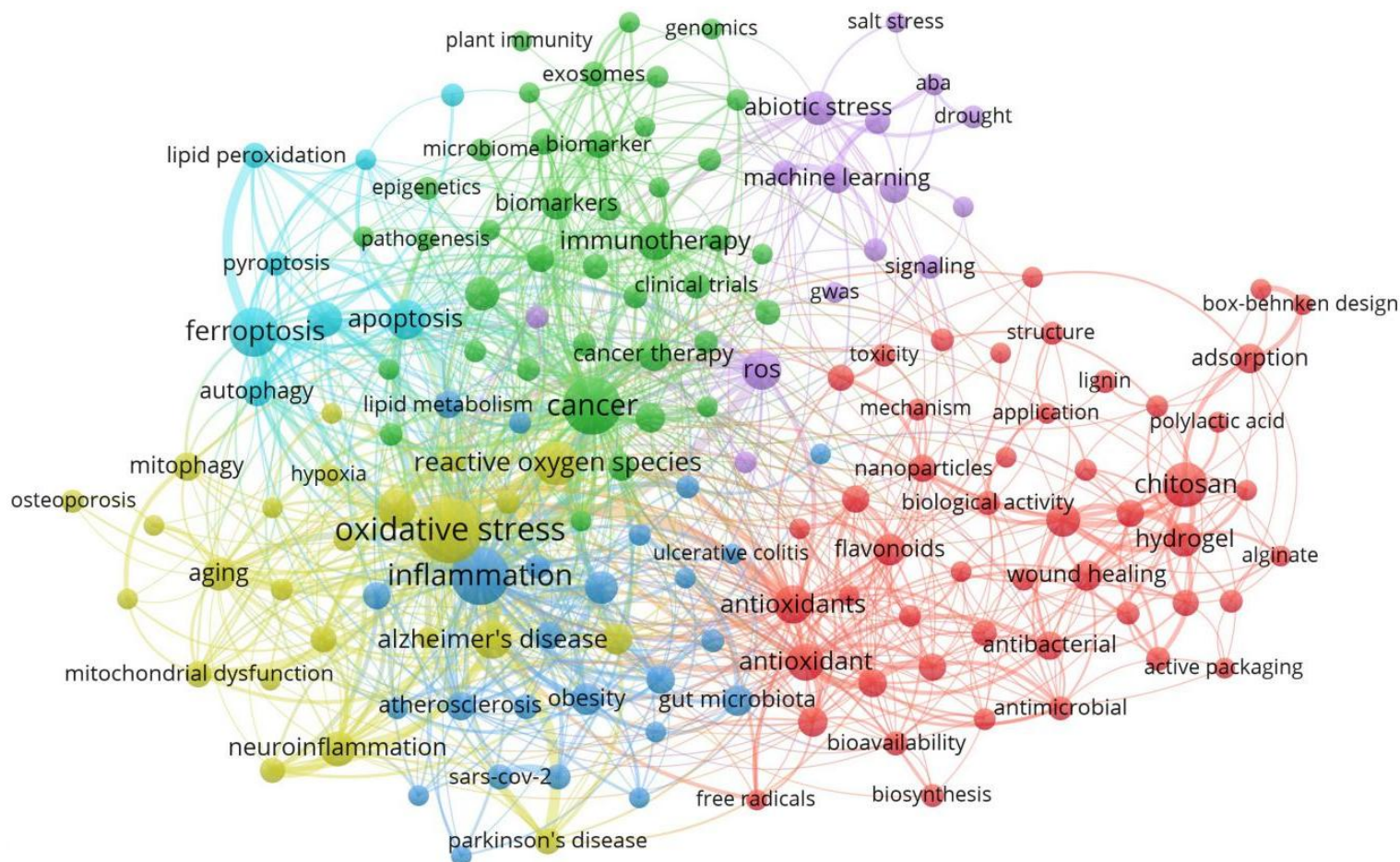


图2 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域关键词共现分布

（二）关键词突现

本文使用 CiteSpace 软件统计了 2021-2025 年生物化学与分子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, silver nanoparticles (银纳米颗粒) 的突现强度最高, 为 6.62, 说明其对生物化学与分子生物学领域的影响尤为突出。其次是 open label (开放标签) 与 fabrication (制备), 突现强度均为 5.67, gold nanoparticles (金纳米颗粒) 突现强度达 5.5, 这些主题都受到学者的高度关注。时间跨度上, silver

nanoparticles、open label、fabrication、antibacterial（抗菌）、family、cell、dysfunction（功能障碍）、chain fatty acids（链脂肪酸）、complex、brain 等从 2023 年突现至 2025 年，是活跃周期最长的关键词。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，up regulation、transcription factors、infection 等基础分子机制相关主题迅速受到关注；2022 年，gold nanoparticles、metabolic syndrome（代谢综合征）、regulatory t cells 等交叉领域主题陆续成为热点；2023 年至今，silver nanoparticles、fabrication、antibacterial 等纳米材料应用与临床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。

Top 25 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2021 - 2025
up regulation	2021	5.37	2021	2022	
transcription factors	2021	5.1	2021	2022	
infection	2021	5.09	2021	2022	
cancer cells	2021	4.3	2021	2022	
c reactive protein	2021	4.03	2021	2022	
central nervous system	2021	4.03	2021	2022	
cell cycle arrest	2021	3.76	2021	2022	
prostate cancer	2021	3.69	2021	2022	
gold nanoparticles	2022	5.5	2022	2023	
impact	2022	4.78	2022	2023	
ulcerative colitis	2022	4.3	2022	2023	
metabolic syndrome	2022	3.82	2022	2023	
biology	2022	3.82	2022	2023	
adipose tissue	2022	3.58	2022	2023	
regulatory t cells	2021	3.12	2022	2023	
silver nanoparticles	2023	6.62	2023	2025	
open label	2023	5.67	2023	2025	
fabrication	2023	5.67	2023	2025	
antibacterial	2023	4.49	2023	2025	
family	2023	4.25	2023	2025	
cell	2023	4.01	2023	2025	
dysfunction	2023	4.01	2023	2025	
chain fatty acids	2023	3.78	2023	2025	
complex	2023	2.73	2023	2025	
brain	2023	2.61	2023	2025	

图 3 2021-2025 年生物化学与分子生物学领域关键词突现情况