

【学术前沿动态】2023 年诺贝尔物理学奖相关论文分析

2023 年诺贝尔物理学奖被授予美国俄亥俄州立大学名誉教授皮埃尔·阿戈斯蒂尼(Pierre Agostini)、匈牙利-奥地利物理学家费伦茨·克劳斯(Ferenc Krausz)和瑞典隆德大学教授安妮·吕利耶(Anne L'Huillier)，以表彰他们在“产生阿秒光脉冲以研究物质中电子动力学的实验方法”方面做出的贡献。以下对三位诺奖得主相关主题的学术论文及其相关施引文献展开分析。

一、获奖者发文分析

三名获奖者在“产生阿秒光脉冲以研究物质中电子动力学的实验方法”方面发表 SCIE 论文 156 篇，主要发表在 Nature、Science、以及物理学领域著名期刊物理评论(Physical Review)系列等期刊上。

从出版年来看，获奖者在获奖领域发文始于 1996 年，发文数量最多的是 2005 年(13 篇)，其次为 2012 年(12 篇)，各年度的发文情况如图 1 所示。

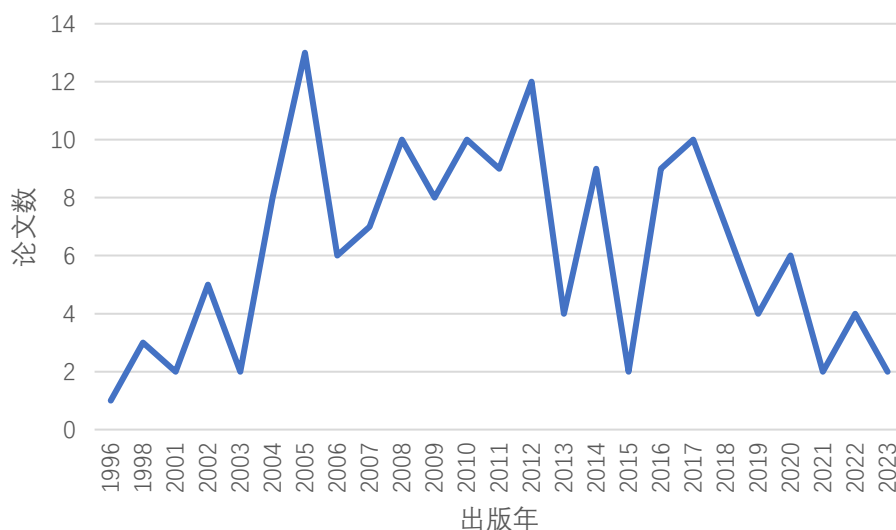


图 1 2023 年诺贝尔物理学奖获奖者相关 SCIE 论文出版年分布

二、相关施引文献分析

截至 2023 年 11 月 1 日，三名获奖者所著论文的施引文献共计 12500 篇(不含综述论文)。整体来看，相关施引文献的数量呈上升趋势；2001 年开始增长迅速，并在 2021 年达到峰值(近 900 篇)，详见图 2。

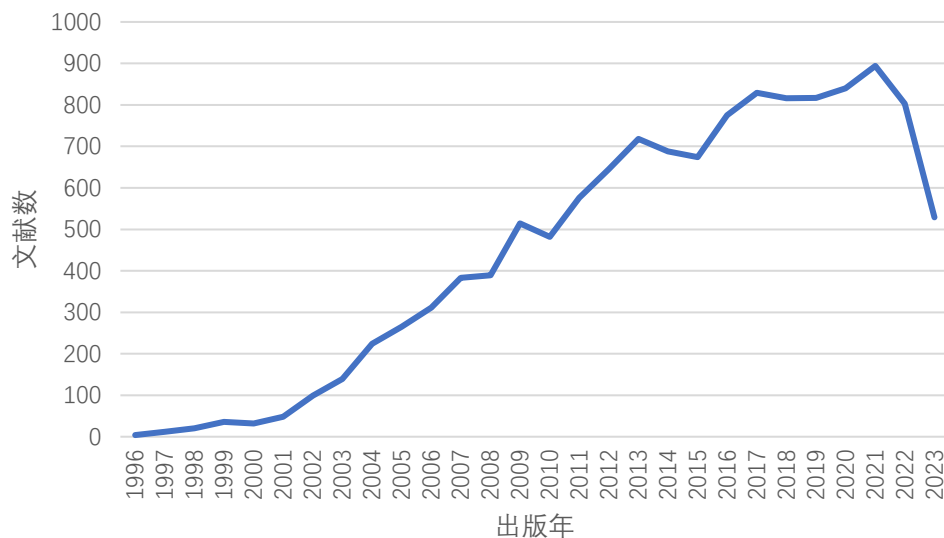


图 2 2023 年诺贝尔物理学奖相关施引文献的出版年分布

研究机构中总部位于德国的马克斯·普朗克学会的发文量最多，中国科学院发文量位居第二，法国国家科学研究中心居第三。发文量前十的机构详见表 1。

表 1 2023 年诺贝尔物理学奖相关施引文献中发文量 TOP10 的机构

序号	机构名称	文献数(篇)
1	马克斯·普朗克学会(Max Planck Society)	1309
2	中国科学院(Chinese Academy of Sciences)	1040
3	法国国家科学研究中心(CNRS)	710
4	法国研究型大学联盟(Udice French Research Universities)	669
5	美国能源部(United States Department Of Energy DOE)	587
6	慕尼黑大学(University of Munich)	580
7	马克斯·玻恩研究所(Max Born Institute)	520
8	亥姆霍兹联合会(Helmholtz Association)	457
9	俄罗斯科学院(Russian Academy of Sciences)	431
10	法国原子能和替代能源委员会(CEA)	408

中国共有 2980 篇文献引用了三位诺贝尔奖获得者相关成果，文献数量随发表年变化的趋势如图 4，与全球整体趋势基本一致。

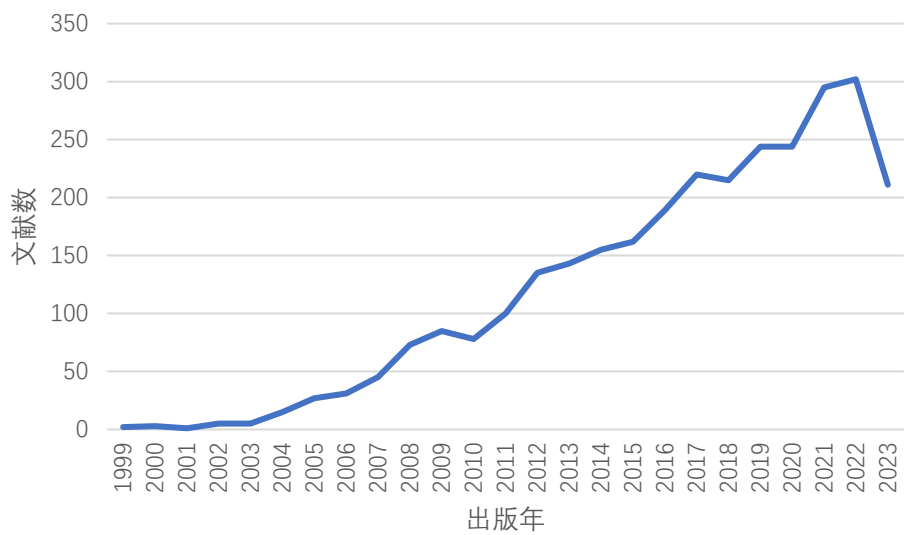


图 3 2023 年诺贝尔物理学奖国内相关施引文献的出版年分布
相关施引文献中发文量前十的中国高校详见表 2。

表 2 2023 年诺贝尔物理学奖相关施引文献中发文量前十的中国高校

序号	机构名称	文献数(篇)
1	华中科技大学	324
2	中国科学院大学	305
3	北京大学	276
4	吉林大学	221
5	上海交通大学	178
6	武汉工程大学	172
7	华东师范大学	118
8	辽宁工业大学	114
9	山西大学	109
10	国防科技大学	107

使用 VOSviewer 对这些施引文献的作者关键词(Author keywords)进行共现分析，可以发现：研究的热门主题词从超连续光谱(Supercontinuum)和锁模激光器(Mode-locked laser)，变为阿秒脉冲(Attosecond Pulse)和高次谐波产生(High-Order Harmonic Generation)，之后又变为阿秒科学(Attosecond Science)。参见图 3。

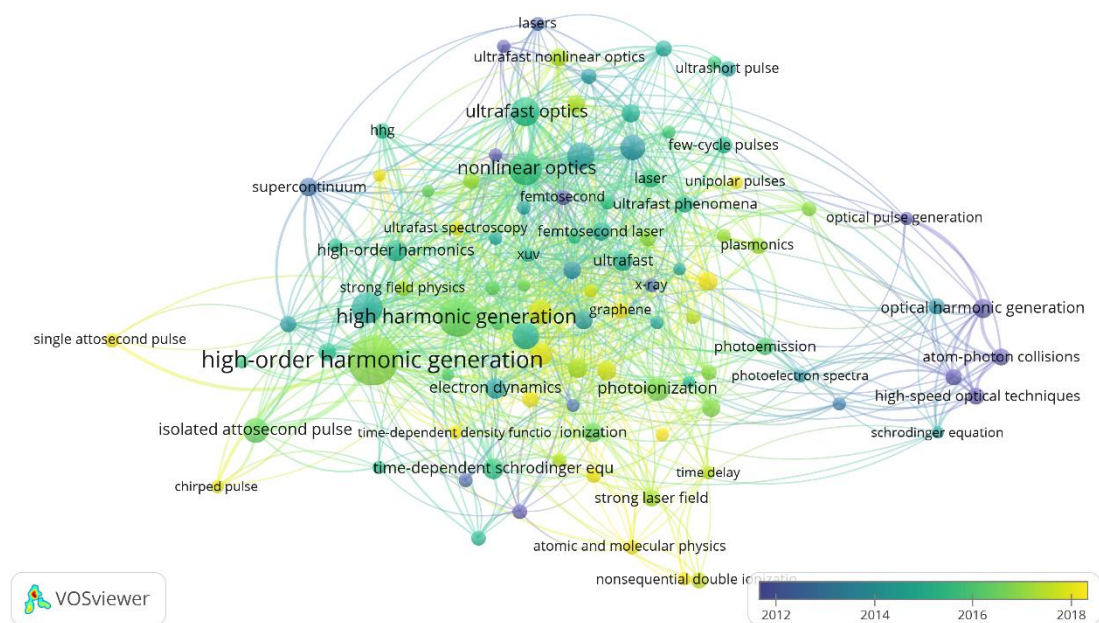


图 4 2023 年诺贝尔物理学奖相关施引文献关键词共现分析

三、相关主题 ESI 高影响力论文

截至 2023 年 11 月 1 日,近三年的相关施引文献中 ESI 高被引论文共 12 篇,按照中观主题划分,其中激光科学 (Laser Science) 领域 7 篇,物理化学 (Physical Chemistry)、无线技术 (Wireless Technology)、孤子 (Solitons)、超导体科学 (Superconductor Science)、几何光学 (Geometrical Optics) 领域各 1 篇。

激光科学

- [1] Yue L, Gaarde M B. Introduction to theory of high-harmonic generation in solids: tutorial [J]. Journal of the Optical Society of America B-Optical Physics, 2022, 39(2): 535-555.
- [2] Wang K P, Dahan R, Shentcis M, et al. Coherent interaction between free electrons and a photonic cavity [J]. Nature, 2020, 582(7810): 50-54.
- [3] Schmid C P, Weigl L, Grössing P, et al. Tunable non-integer high-harmonic generation in a topological insulator [J]. Nature, 2021, 593(7859): 385-390.
- [4] Qiao Y, Huo Y Q, Liang H Q, et al. Robust retrieval method of crystal transition dipole moments by high-order harmonic spectrum [J/OL]. Physical Review B, 2023, 107(2023-02-06)[2023-11-01].<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.107.075201>.
- [5] Li J, Lu J, Chew A, et al. Attosecond science based on high harmonic generation from gases and solids [J/OL]. Nature Communications, 2020, 11(2020-06-02)

[2023-11-01]. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16480-6>.

- [6] Duris J, Li S Q, Driver T, et al. Tunable isolated attosecond X-ray pulses with gigawatt peak power from a free-electron laser [J]. Nature Photonics, 2020, 14(1): 30-36.
- [7] García de Abajo F J, Di Giulio V. Optical excitations with electron beams: challenges and opportunities [J]. ACS Photonics, 2021, 8(4): 945-974.

物理化学

- [8] Matthews D A, Cheng L, Harding M E, et al. Coupled-cluster techniques for computational chemistry: The CFOUR program package [J/OL]. Journal of Chemical Physics, 2020, 152(2020-06-07) [2023-11-01]. <https://doi.org/10.1063/5.0004837>.

无线技术

- [9] Zograf G, Koshelev K, Zalogina A, et al. High-harmonic generation from resonant dielectric metasurfaces empowered by bound states in the continuum [J]. ACS Photonics, 2022, 9(2): 567-574.

孤子

- [10] Li B Q. Loop-like kink breather and its transition phenomena for the Vakhnenko equation arising from high-frequency wave propagation in electromagnetic physics [J/OL]. Applied Mathematics Letters, 2021, 112(2020-10-10) [2023-11-01]. <https://doi.org/10.1016/j.aml.2020.106822>.

超导体科学

- [11] Watanabe H, Yanase Y. Chiral photocurrent in parity-violating magnet and enhanced response in topological antiferromagnet [J/OL]. Physical Review X, 2021, 11(2021-01-04) [2023-11-01]. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.11.011001>.

几何光学

- [12] Piccardo M, Ginis V, Forbes A, et al. Roadmap on multimode light shaping [J/OL]. Journal of Optics, 2022, 24(2021-12-16) [2023-11-01]. <https://doi.org/10.1088/2040-8986/ac3a9d>.

因学科专业所限，难免出错，敬请批评指正；同时，也面向全校师生征集关

注的领域和专题。联系方式：68779263, Email:kyzh@whu.edu.cn

(编辑：张开阳 审核：廖祥春、刘颖)