



东图学术快报

Academic express of SEU LIB

前沿经典

学科热点

学术动态

工具助手

材料学科研究前沿

2023-第 11 期

科学研究的世界呈现出蔓延生长、不断演化的景象。科研管理者和政策制定者需要掌握科研的进展和动态，以有限的资源来支持和推进科学进步。对于他们而言，洞察科研动向、尤其是跟踪新兴专业领域对其工作具有重大的意义。

科睿唯安通过持续跟踪全球最重要的科研和学术论文，研究分析论文被引用的模式和聚类，通过揭示成簇的高被引论文共同被引用的活跃度和频率来反映研究前沿。

本期快报结合中国科学院科技战略咨询研究院、中国科学院文献情报中心及科睿唯安联合发布的《2022 研究前沿》，介绍了材料学科领域的部分研究前沿。

CONTACT US

联系电话：025-52090336

办公地址：李文正图书馆 B401 室

本期编辑：刘丽娟



《2022 研究前沿》¹报告的结论指出：材料方向的热点前沿主要有 3 项，分别是“自供电可穿戴织物”“具有圆偏振发光性质的热激活延迟荧光材料”和“多金属氧簇研究”。在化学与材料科学领域共有 3 项研究入选新兴前沿，分别涉及能源材料、纳米生物医药材料和化学检测技术。

其中，钙钛矿太阳能电池多年来一直是化学与材料领域的热点前沿方向，较多关注材料制备、效率和稳定性提升等关键基础问题的解决，2022 年的新兴前沿方向除了持续关注以上问题外，促进钙钛矿太阳能电池商业化的大面积可扩展制备技术和工艺成为新的新兴前沿方向。新冠肺炎疫情肆虐，新型冠状病毒的快速检测技术成为近两年的研究热点，2021 年的研究主要聚焦于金属纳米粒子制备病毒检测传感器，2022 年的新兴方向则聚焦在采用电化学的方式，如利用印刷电极检测免疫标记酶的副产物等实现唾液中的新型冠状病毒的快速智能检测。纳米材料在药物缓释和输送中的应用首次进入新兴前沿，主要聚焦于采用静电纺丝技术制备的纳米纤维材料在药物缓释和输送中的应用研究。



2022 该领域研究前沿相关报道

钙钛矿太阳能电池 (PSC) 除了具有与硅基太阳能电池相近的转换效率外，还具有加工和制造过程简单，可以制备成薄膜形状，成本低，重量轻等优势，成为最有前途的薄膜光伏 (PV) 技术之一，有可能对成熟的硅太阳能电池市场产生冲击。效率提升、长期稳定性和实现商业化的大面积材料的大规模可扩展制备是 PSC 需要面对的重要挑战，该前沿也致力于探索这些挑战的解决方案。

针对 PSC 效率提升，该前沿包含的技术方案主要有：在钙钛矿层和导电层之间放置电子传输层及添加甲胺基溴化铅；从阴离子空位缺陷入手，利用阴离子工程概念抑制存在于晶界和钙钛矿薄膜表面的阴离子空位缺陷等策略实现转换效率的提升。针对提升 PSC 的长期稳定性

¹ 《2022 研究前沿》下载地址：https://mp.weixin.qq.com/s/D4nOmSi9PdBcV_xfVpsHPg

研究, 该前沿包含的技术方案主要有: 通过整体界面稳定策略, 对钙钛矿层和空穴传输层、电荷传输层和器件封装等相关层和界面进行修饰; 通过将苜基胍盐酸盐添加到制备钙钛矿电池的前驱体溶液中; 通过向甲脒 - 铯混合阳离子钙钛矿中添加过量的甲脒/铯和碘的等方式实现了钙钛矿微型模块的稳定性提升。PSC 的大面积可扩展制备是其实现商业化的关键, 本前沿包含的技术方案主要有: 通过甲脒铯钙钛矿前驱体溶液中添加二苯亚砷稳定前驱体膜; 通过可扩展的, 可正交加工的喷涂方法在表面区域以明确的组成梯度; 采用狭缝涂布印刷工艺等策略实现大面积薄膜的高质量可扩展制备。



该领域前沿论文推荐

利用 ESI 数据库的 “Research Fronts” , 从 MATERIALS SCIENCE 领域的 1457 个研究前沿中筛选出与**钙钛矿太阳能电池**相关性最高的 5 个前沿。

前沿 1: NBOX-ENVELOPED SNO₂ NANOCRYSTALS ENABLES 24% EFFICIENT PLANAR PEROVSKITE SOLAR CELLS; STABLE SOLUTION-PROCESSED PLANAR PEROVSKITE SOLAR CELLS; STABLE PLANAR PEROVSKITE SOLAR CELLS; EFFICIENT PEROVSKITE SOLAR CELLS; STABLE PEROVSKITE SOLAR CELLS EXCEEDING 23% EFFICIENCY

前沿 2: EFFICIENT TIN PEROVSKITE SOLAR CELLS; HIGH-PERFORMANCE TIN PEROVSKITE SOLAR CELLS; 3D/2D TIN PEROVSKITE SOLAR CELLS; TIN PEROVSKITE SOLAR CELLS; EFFICIENT LEAD-FREE PEROVSKITE SOLAR CELLS

前沿 3: HIGHLY EFFICIENT CSPBI₂BR PEROVSKITE SOLAR CELLS; HIGHLY EFFICIENT INORGANIC PEROVSKITE SOLAR CELLS; EFFICIENT CSPBI₂BR PEROVSKITE SOLAR CELLS; ALL-INORGANIC CSPBI₂BR PEROVSKITE SOLAR CELLS; FULLY INORGANIC CESIUM LEAD HALIDE PEROVSKITE SOLAR CELLS

前沿 4: EFFICIENT FLEXIBLE PEROVSKITE SOLAR CELLS; RECORD-EFFICIENCY FLEXIBLE PEROVSKITE SOLAR CELLS ENABLED; DURABLE FLEXIBLE PEROVSKITE SOLAR CELLS; FLEXIBLE PEROVSKITE SOLAR CELLS; EFFICIENT PEROVSKITE SOLAR CELLS

前沿 5: CS₂AGBIBR₆ LEAD-FREE INORGANIC PEROVSKITE SOLAR CELL; LEAD-FREE DOUBLE PEROVSKITE CS₂AGBIBR₆; HIGHLY STABLE DOUBLE PEROVSKITE CS₂AGBIBR₆ FILM; NEW LEAD-FREE HALIDE DOUBLE PEROVSKITE; HIGHLY EFFICIENT LEAD-FREE PEROVSKITE SOLAR CELLS

下表是上述前沿中筛选出来的该领域中近年来代表性的 5 篇前沿论文。

序号	标题	作者	出处	研究机构	出版年
1	CHLOROBENZENESULFONIC POTASSIUM SALTS AS THE EFFICIENT MULTIFUNCTIONAL PASSIVATOR FOR THE BURIED INTERFACE IN REGULAR PEROVSKITE SOLAR CELLS	DONG, Y;SHEN, WJ;DONG, W;BAI, C;ZHAO, J;ZHOU, YC;etc	ADVANCED ENERGY MATERIALS 12 (20): - MAY 2022	WUHAN UNIV TECHNOL, STATE KEY LAB ADV TECHNOL MAT COMPOSITE TECHNOL, WUHAN 430070, PEOPLES R CHINA; etc	2022
2	CHEMO-THERMAL SURFACE DEDOPING FOR HIGH-PERFORMANCE TIN PEROVSKITE SOLAR CELLS	ZHOU, JH;HAO, MW;ZHANG, Y;MA, X;DONG, JC;etc	MATTER 5 (2): 683-693 FEB 2 2022	JILIN UNIV, COLL PHYS, MINIST EDUC, KEY LAB PHYS & TECHNOL ADV BATTERIES, CHANGCHUN 130012, PEOPLES R CHINA; etc	2022
3	ADVANCES IN SnO ₂ FOR EFFICIENT AND STABLE N-I-P PEROVSKITE SOLAR CELLS	PARK, SY;ZHUK	ADVANCED MATERIALS 34 (27): - JUL 2022	NATL RENEWABLE ENERGY LAB, CHEM & NANOSCI CTR, GOLDEN, CO 80401 USA	2022
4	RECORD-EFFICIENCY FLEXIBLE PEROVSKITE SOLAR CELLS ENABLED BY MULTIFUNCTIONAL ORGANIC IONS INTERFACE PASSIVATION	YANG, L;FENG, JS;LIU, ZK;DUAN;etc	NATURE PHOTONICS 14 (2): 70-+ FEB 2020	SHAANXI NORMAL UNIV, KEY LAB APPL SURFACE & COLLOID CHEM, SHAANXI ENGN LAB ADV ENERGY TECHNOL, SHAANXI KEY LAB ADV ENERGY DEVICES,MINIST EDUC,SC,	2022

				XIAN 710119, PEOPLES R CHINA;etc	
5	CRYSTAL GROWTH REGULATION OF 2D/3D PEROVSKITE FILMS FOR SOLAR CELLS WITH BOTH HIGH EFFICIENCY AND STABILITY	ZHOU, T;XU, ZY;WANG, R;DONG, XY;FU, Q;LIU, YS	ADVANCED MATERIALS 34 (17): - APR 2022	NANKAI UNIV, COLL CHEM, INST POLYMER CHEM, CTR NANOSCALE SCI & TECHNOL, TIANJIN 300071, PEOPLES R CHINA;etc	2022



该领域 ESI 热点论文推荐

在 Web of Science 中，构建检索式 $TI=(\text{perovskite solar cell}) \text{ OR } TI=(\text{psc})$ 。截止 2023

年 4 月 14 日，共有 16898 条检索结果。在这些结果中，发文量最多的机构见下表。

机构	发文量
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	1,742
SWISS FEDERAL INSTITUTES OF TECHNOLOGY DOMAIN	595
ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE	563
UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES CAS	454
HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE TECHNOLOGY	411
PEKING UNIVERSITY	385
SOOCHOW UNIVERSITY CHINA	370
SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY SKKU	330
HELMHOLTZ ASSOCIATION	325
UNITED STATES DEPARTMENT OF ENERGY DOE	300
JILIN UNIVERSITY	275
SHAANXI NORMAL UNIVERSITY	274
ZHENGZHOU UNIVERSITY	256
SOUTHERN UNIVERSITY OF SCIENCE TECHNOLOGY	249
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	237

筛选其中 2022 年以来的热点论文，共有 10 篇，具体详情如下：

1.标题: Simultaneous Interfacial Modification and Crystallization Control by Biguanide Hydrochloride for Stable Perovskite Solar Cells with PCE of 24.4%

作者: Xiong, Z (Xiong, Zhuang); Chen, X (Chen, Xiao); Zhang, B (Zhang, Bo); Odunmbaku, GO (Odunmbaku, George Omololu); Ou, ZP (Ou, Zeping); Guo, B (Guo, Bing); Yang, K (Yang, Ke); Kan, ZP (Kan, Zhipen); Lu, SR (Lu, Shirong); Chen, SS (Chen,

Shanshan); Ouedraogo, NAN (Ouedraogo, Nabonswende Aida Nadege); Cho, Y (Cho, Yongjoon); Yang, C (Yang, Changduk); Chen, JZ (Chen, Jiangzhao); Sun, K (Sun, Kuan)

来源出版物: ADVANCED MATERIALS **卷:** 34 **期:** 8 **文献**

号: 2106118 **DOI:** 10.1002/adma.202106118 **提前访问日期:** JAN 2022 **出版年:** FEB 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 97

被引频次合计: 95

入藏号: WOS:000741003000001

2.标题: Surface Passivation Using 2D Perovskites toward Efficient and Stable Perovskite Solar Cells

作者: Wu, GB (Wu, Guangbao); Liang, R (Liang, Rui); Ge, MZ (Ge, Mingzheng); Sun, GX (Sun, Guoxing); Zhang, Y (Zhang, Yuan); Xing, GC (Xing, Guichuan)

来源出版物: ADVANCED MATERIALS **卷:** 34 **期:** 8 **文献**

号: 2105635 **DOI:** 10.1002/adma.202105635 **提前访问日期:** JAN 2022 **出版年:** FEB 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 94

被引频次合计: 94

入藏号: WOS:000743112000001

3.标题: Record-Efficiency Flexible Perovskite Solar Cells Enabled by Multifunctional Organic Ions Interface Passivation

作者: Yang, L (Yang, Lu); Feng, JS (Feng, Jiangshan); Liu, ZK (Liu, Zhike); Duan, YW (Duan, Yuwei); Zhan, S (Zhan, Sheng); Yang, SM (Yang, Shaomin); He, K (He, Kun); Li, Y (Li, Yong); Zhou, YW (Zhou, Yawei); Yuan, NY (Yuan, Ningyi); Ding, JN (Ding, Jianning); Liu, S (Liu, Shengzhong (Frank))

来源出版物: ADVANCED MATERIALS **卷:** 34 **期:** 24 **文献**

号: 2201681 **DOI:** 10.1002/adma.202201681 **提前访问日期:** MAY 2022 **出版年:** JUN 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 64

被引频次合计: 64

入藏号: WOS:000795796700001

4.标题: Monolithic perovskite/organic tandem solar cells with 23.6% efficiency enabled by reduced voltage losses and optimized interconnecting layer

作者: Chen, W (Chen, Wei); Zhu, YD (Zhu, Yudong); Xiu, JW (Xiu, Jingwei); Chen, GC (Chen, Guocong); Liang, HM (Liang, Haoming); Liu, SC (Liu, Shunchang); Xue, HS (Xue, Hansong); Birgersson, E (Birgersson, Erik); Ho, JW (Ho, Jian Wei); Qin, XS (Qin, Xinchun); Lin, JY (Lin, Jingyang); Ma, RJ (Ma, Ruijie); Liu, T (Liu, Tao); He, YL (He, Yanling); Ng, AMC (Ng, Alan Man-Ching); Guo, XG (Guo, Xugang); He, ZB (He, Zhubing); Yan, H (Yan, He); Djurisic, AB (Djurisic, Aleksandra B.); Hou, Y (Hou, Yi)

来源出版物: NATURE ENERGY **卷:** 7 **期:** 3 **页:** 229-237 **DOI:** 10.1038/s41560-021-00966-8 **提前访问日期:** JAN 2022 **出版年:** MAR 2022

Web of Science 核心合集集中的 "被引频次": 54

被引频次合计: 54

入藏号: WOS:000744773400001

5.标题: Advances in SnO₂ for Efficient and Stable n-i-p Perovskite Solar Cells

作者: Park, SY (Park, So Yeon); Zhu, K (Zhu, Kai)

来源出版物: ADVANCED MATERIALS **卷:** 34 **期:** 27 **文献**

号: 2110438 **DOI:** 10.1002/adma.202110438 **提前访问日期:** APR 2022 **出版年:** JUL 2022

Web of Science 核心合集集中的 "被引频次": 51

被引频次合计: 50

入藏号: WOS:000786450600001

6.标题: Origins and influences of metallic lead in perovskite solar cells

作者: Liang, JW (Liang, Jiwei); Hu, XZ (Hu, Xuzhi); Wang, C (Wang, Chen); Liang, C (Liang, Chao); Chen, C (Chen, Cong); Xiao, M (Xiao, Meng); Li, JS (Li, Jiashuai); Tao, C

(Tao, Chen); Xing, GC (Xing, Guichuan); Yu, R (Yu, Rui); Ke, WJ (Ke, Weijun); Fang, GJ (Fang, Guojia)

来源出版物: JOULE **卷:** 6 **期:** 4 **页:** 816-833 **DOI:** 10.1016/j.joule.2022.03.005 **提前访问日期:** APR 2022 **出版年:** APR 20 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 47

被引频次合计: 46

入藏号: WOS:000798575600013

7.标题: Facet orientation tailoring via 2D-seed-induced growth enables highly efficient and stable perovskite solar cells

作者: Luo, C (Luo, Chao); Zheng, GH (Zheng, Guanhaojie); Gao, F (Gao, Feng); Wang, XJ (Wang, Xianjin); Zhao, Y (Zhao, Yao); Gao, XY (Gao, Xingyu); Zhao, Q (Zhao, Qing)

来源出版物: JOULE **卷:** 6 **期:** 1 **页:** 240-257 **DOI:** 10.1016/j.joule.2021.12.006 **提前访问日期:** JAN 2022 **出版年:** JAN 19 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 45

被引频次合计: 47

入藏号: WOS:000745656500006

8.标题: Quasi-Two-Dimensional Perovskite Solar Cells with Efficiency Exceeding 22%

作者: Zhang, YL (Zhang, Yalan); Park, NG (Park, Nam-Gyu)

来源出版物: ACS ENERGY LETTERS **卷:** 7 **期:** 2 **页:** 757-765 **DOI:** 10.1021/acsenergylett.1c02645 **提前访问日期:** JAN 2022 **出版年:** FEB 11 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 44

被引频次合计: 44

入藏号: WOS:000746689000001

9.标题: Tin-Lead Perovskite Solar Cells Fabricated on Hole Selective Monolayers

作者: Kapil, G (Kapil, Gaurav); Bessho, T (Bessho, Takeru); Sanehira, Y (Sanehira, Yoshitaka); Sahamir, SR (Sahamir, Shahrir R.); Chen, MM (Chen, Mengmeng);

Baranwal, AK (Baranwal, Ajay Kumar); Liu, D (Liu, Dong); Sono, YY (Sono, Yuya); Hirotsu, D (Hirotsu, Daisuke); Nomura, D (Nomura, Daishiro); Nishimura, K (Nishimura, Kohei); Kamarudin, MA (Kamarudin, Muhammad Akmal); Shen, Q (Shen, Qing); Segawa, H (Segawa, Hiroshi); Hayase, S (Hayase, Shuzi)

来源出版物: ACS ENERGY LETTERS 卷: 7 期: 3 页: 966-974 DOI: 10.1021/acsenergylett.1c02718 出版年: MAR 11 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 41

被引频次合计: 41

入藏号: WOS:000772171700009

10.标题: Efficient, stable formamidinium-cesium perovskite solar cells and minimodules enabled by crystallization regulation

作者: Li, YM (Li, Yiming); Chen, ZJ (Chen, Zijong); Yu, BC (Yu, Bingcheng); Tan, S (Tan, Shan); Cui, YQ (Cui, Yuqi); Wu, HJ (Wu, Huijie); Luo, YH (Luo, Yanhong); Shi, JJ (Shi, Jiangjian); Li, DM (Li, Dongmei); Meng, QB (Meng, Qingbo)

来源出版物: JOULE 卷: 6 期: 3 页: 676-689 DOI: 10.1016/j.joule.2022.02.003 提前访问日期: MAR 2022 出版年: MAR 16 2022

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 40

被引频次合计: 41

入藏号: WOS:000773205200013



该领域东大相关研究

2016年以来东大相关研究论文共有 38 篇, 其中高被引论文 5 篇, 最相关的 3 篇具体详情如下:

1.标题: Lead-Free Inverted Planar Formamidinium Tin Triiodide Perovskite Solar Cells Achieving Power Conversion Efficiencies up to 6.22%

作者: Liao, WQ (Liao, Weiqiang); Zhao, DW (Zhao, Dewei); Yu, Y (Yu, Yue); Grice, CR (Grice, Corey R.); Wang, CL (Wang, Changlei); Cimaroli, AJ (Cimaroli, Alexander J.);

Schulz, P (Schulz, Philip); Meng, WW (Meng, Weiwei); Zhu, K (Zhu, Kai); Xiong, RG (Xiong, Ren-Gen); Yan, YF (Yan, Yanfa)

来源出版物: ADVANCED MATERIALS **卷:** 28 **期:** 42 **页:** 9333-

+ **DOI:** 10.1002/adma.201602992 **出版年:** NOV 9 2016

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 514

被引频次合计: 521

入藏号: WOS:000391174600009

2.标题: Fabrication of Efficient Low-Bandgap Perovskite Solar Cells by Combining Formamidinium Tin Iodide with Methylammonium Lead Iodide

作者: Liao, WQ (Liao, Weiqiang); Zhao, DW (Zhao, Dewei); Yu, Y (Yu, Yue); Shrestha, N (Shrestha, Niraj); Ghimire, K (Ghimire, Kiran); Grice, CR (Grice, Corey R.); Wang, CL (Wang, Changlei); Xiao, YQ (Xiao, Yuqing); Cimaroli, AJ (Cimaroli, Alexander J.); Ellingson, RJ (Ellingson, Randy J.); Podraza, NJ (Podraza, Nikolas J.); Zhu, K (Zhu, Kai); Xiong, RG (Xiong, Ren-Gen); Yan, YF (Yan, Yanfa)

来源出版物: JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL

SOCIETY **卷:** 138 **期:** 38 **页:** 12360-12363 **DOI:** 10.1021/jacs.6b08337 **出版年:** SEP 28 2016

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 302

被引频次合计: 301

入藏号: WOS:000384518400015

3.标题: Interpenetrating interfaces for efficient perovskite solar cells with high operational stability and mechanical robustness

作者: Dong, QS (Dong, Qingshun); Zhu, C (Zhu, Chao); Chen, M (Chen, Min); Jiang, C (Jiang, Chen); Guo, JY (Guo, Jingya); Feng, YL (Feng, Yulin); Dai, ZH (Dai, Zhenghong); Yadavalli, SK (Yadavalli, Srinivas K.); Hu, MY (Hu, Mingyu); Cao, X (Cao, Xun); Li, YQ (Li, Yuqian); Huang, YZ (Huang, Yizhong); Liu, Z (Liu, Zheng); Shi, YT (Shi, Yantao); Wang, LD (Wang, Liduo); Padture, NP (Padture, Nitin P.); Zhou, YY (Zhou, Yuanyuan)

来源出版物: NATURE COMMUNICATIONS **卷:** 12 **期:** 1 **文献**

号: 973 **DOI:** 10.1038/s41467-021-21292-3 **出版年:** FEB 12 2021

Web of Science 核心合集中的 "被引频次": 111

被引频次合计: 111

入藏号: WOS:000620683400001