

先进制造与新材料动态

ADVANCED MANUFACTURING AND MATERIALS NEWSLETTER

监测快报

2023 第06期
(总第412期)

本期重点

- 美欧联合声明推动清洁经济发展
- 美推进工业部门清洁化助力制造业与减排
- 美 M×D 发布战略投资计划 2023-2025
- 美 BioMADE 预算超 5 亿美元发力生物工业制造
- 美制造业韧性季度调查报告显示 95% 美企计划回流

目 录

项目资助

美欧联合声明推动清洁经济发展	1
美推进工业部门清洁化助力制造业与减排	2
美 MxD 发布战略投资计划 2023-2025	3
英资助人工智能、量子、工程生物学等未来技术领域	4
纽约光子委员会投资 AIM 光子测试、组装和封装设施	5
美 NSF 投资材料微观结构观测基础设施	5
美 BioMADE 预算超 5 亿美元发力生物工业制造	6

行业观察

三星投资建设 mega 芯片集群	7
美制造业韧性季度调查报告显示 95% 美企计划回流	7

研究进展

新型柔性材料兼具导电与自愈合性能	8
计算发现具有高载流子迁移率的 2D 半导体材料	9
胶体为下一代光子学铺平道路	10
kagome 铁锗合金的磁性和电荷密度波次序	11
调整热电材料微观结构实现高效发电	12
流体混合技术实现软聚合物规模化制备	13

美欧联合声明推动清洁经济发展

3月10日，美国和欧盟领导人发表联合声明，计划采取共同措施，深化双方经济关系，建设未来的清洁能源经济，并应对共同的经济和国家安全挑战。与制造领域相关的措施包括以下几点。

双方将深化在关键矿产和电池供应链多样化方面的合作。双方将就一项有针对性的关键矿产协议进行谈判，以保证在欧盟开采或加工的相关关键矿产能够计入美国《通胀削减法案》清洁车辆税收抵免的要求中。

美国和欧盟委员会宣布启动清洁能源激励对话，以协调各自的激励计划，努力避免零和竞争，以保证最大限度地提高清洁能源部署和就业机会。美欧还将促进对第三方（如中国雇佣的第三方）的非市场政策和措施进行信息共享，作为联合行动和协调倡导的基础。

双方致力于在2023年10月之前在可持续钢铁和铝的全球安排（arrangement）谈判中取得重大成果。该安排将确保行业的长期生存能力，鼓励低碳强度的钢铁和铝的生产贸易，并恢复全球和双边的市场化条件。并将共同激励这些碳密集型行业的减排，为工人创造公平的竞争环境。该安排将向所有做出降低这些行业碳强度承诺的合作伙伴开放。

双方还将通过七国集团全球基础设施和投资伙伴关系，为发展中国家的高质量气候和能源安全投资创造更多的公共和私人融资机会。并将推进一项议程，以发展多边开发银行，更好地应对气候变化等全球挑战，同时加强它们在减贫和实现可持续发展目标方面的工作。

董金鑫 编译自[2023-03-10]

Joint Statement by President Biden and President von der Leyen

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_23_1613

美推进工业部门清洁化助力制造业与减排

3月8日，美国政府宣布新的措施，旨在提高美国竞争力，扩大制造业就业机会，减少工业部门的温室气体排放。

当前，在美国工业部门，钢铁、铝、化学品和混凝土等行业的排放量占美国总排放量的 1/4。工业部门对于确保美国在建设清洁能源经济和应对气候危机方面处于领先地位至关重要。随着美国经济电气化，越来越清洁的电网将有助于减少工业部门的排放。此次的行动展示了政府建设清洁工业部门的多重措施，如激励向材料供应排放更少的行业进行投资、采购市场上的清洁工业产品等。具体措施如下。

(1) 60 亿美元用于减少工业排放，并创建更健康的社区

美国能源部（DOE）宣布了美国历史上最大的工业脱碳投资：约 60 亿美元的资金用于加速脱碳项目，助力美国在全球新兴清洁能源经济中占据先发优势。在《两党基础设施法案》和《通胀削减法案》下，DOE 工业示范计划将重点关注脱碳技术影响最大的能源密集型行业，例如钢铁、铝、水泥与混凝土、化工以及纸浆和造纸等。

(2) 推动对清洁工业产品的需求

美国政府启动了与 12 个州的联邦-州购买清洁工业产品的合作协议，将支持在各州资助的项目中优先采购低碳基础设施材料，并与联邦政府一起，向市场发出统一的需求信号。此外，美国气候联盟还宣布提供政策、技术和分析援助，推动各州的产品采购工作。

李 喻 编译自[2023-03-08]

Biden-Harris Administration Advances Cleaner Industrial Sector to Boost American Manufacturing and Cut Emissions

<https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/03/08/fact-sheet-biden-%e2%81%a0harris-administration-advances-cleaner-industrial-sector-to-boost-american-manufacturing-and-cut-emissions/>

美 M×D 发布战略投资计划 2023-2025

3月6日，“制造业美国”框架下数字制造研究所（M×D）发布《战略投资计划 2023-2025》（公共版）。报告指出，今年任务重点是数据管理、无线连接、帮助中小企业采用数字化技术，寻找解决方案和资源来保护供应链免受网络攻击，并为未来劳动力发展做好储备。公开版主要内容概述如下。

（1）针对工业 4.0 技术运用进行分析

由 M×D 高级会员麦肯锡公司开展分析，首先分析了当前美国制造业环境，然后结合供应链韧性规划、数字化工厂两大实例分析了工业 4.0 技术对于美国制造业复兴的重要性，以及运用工业 4.0 技术的机遇和主要做法。

（2）明确创新机构的研发重点领域及其内涵

为构建制造生态系统需求，M×D 的重点研发领域包括：设计、未来工厂、供应链、网络安全、数字化新兴技术，以及数字化劳动力培养等领域，并对各个重点研发领域的内涵进行了概述。

（3）概述了战略投资计划的制定过程

M×D 通过访谈、研讨会、调查和其他各种活动与 60 多个成员和非成员组织进行互动，来制定未来三年计划。重点是了解全美制造商在进行安全数字化转型时面临的痛点，以及各个重点领域要开展的研究项目。

（4）明确技术项目投资组合

M×D 主要基于战略契合和重要性、紧迫性、市场吸引力、技术可行性等标准来识别项目概念并确定其优先级，明确了 2023 年各个重点研究领域已经启动的研究项目及其概要，并规划了 2023-2025 年计划要开展的项目设想。研发重点领域如上述（2）所述。

李晓红 编译自[2023-03-06]

2023 Strategic Investment Plan

<https://www.manufacturingusa.com/news/2023-strategic-investment-plan>

项目资助

英资助人工智能、量子、工程生物学等未来技术领域

3月6日，英国研究与创新署（UKRI）宣布将出资2.5亿英镑用于人工智能（AI）、量子技术和工程生物学等未来技术领域。

这也是英国科学、创新和技术部（DSIT）成立后的首批重大投资之一，将助力维系英国在这些领域的全球领先地位。同时，确保英国依旧是这些技术的开发者和创新者，而不仅仅是消费者。

该资助的一项关键目标是鼓励产业界和学术界之间的伙伴关系。预计私营部分的投资也将达到2.5亿英镑的体量。

（1）AI领域

将部署1.1亿英镑，涉及主题包括：在交通、能源和农业等高排放行业推广采用人工智能技术，到2030年将温室气体排放量减少2%；在复杂的健康数据科学环境中提供可信的AI方法，到2030年提升AI的使用；将农业、建筑、交通和创意产业等人工智能成熟度较低行业的生产率提高20%；推进在负责任和可信AI领域的总体资助等。

（2）量子技术领域

将部署0.7亿英镑，推进实现位置导航和计时等功能的量子技术；开发量子计算测试平台等。

（3）工程生物学

将部署0.7亿英镑，将开发碳密集度更低、环境更可持续的制造工艺，如从废弃物中制备需求量大的化工原料；此外，还关注农业领域的作物育种、生物医学领域的新疗法等。

万勇 编译自[2023-03-06]

£250m to secure the UK's world-leading position in technologies of tomorrow

<https://www.ukri.org/news/250m-to-secure-the-uks-world-leading-position-in-technologies-of-tomorrow/>

纽约光子委员会投资 AIM 光子测试、组装和封装设施

3月10日，纽约光子委员会批准投资2300万美元用于新设备和工具升级以进一步提高测试、组装和封装（TAP）设施的研发能力，并投资450万美元用于运营支持，以扩大“制造业美国”框架下集成光子学研究所（AIM Photonics）与地区大学的合作，为该地区的实习生、本科生、研究生和博士后创造更多的教育机会，从而帮助培训支持光子学行业所需的高技能制造业劳动力。

目前，AIM Photonics 的 TAP 设施是美国唯一可访问的 300 毫米电子光子封装设施。这笔新的资金将把 AIM Photonics 的核心能力提升到一个新的水平，以满足大型和小型合作者对复杂三维构建的需求。

董金鑫 编译自[2023-03-10]

New York State Photonics Board Approves \$27.5M investment in AIM Photonics' Test, Assembly and Packaging Facility

<https://www.aimphotonics.com/news-events-courses/nys-photonics-board-approves-tap-investment>

美 NSF 投资材料微观结构观测基础设施

3月8日，美国国家科学基金会（NSF）宣布向亚利桑那州立大学提供9080万美元的资金，以创建紧凑X射线自由电子激光器（CXFEL）设施。新仪器产生的X射线在阿秒（attosecond）时间范围内具有同步波和持续脉冲，因此研究人员可以使用一系列不同的技术探测复杂材料中原子相互作用和分子运动的细节。

该设施将能够探测各种生物过程的动力学，如植物的光合作用、DNA修复和蛋白质功能等，还将测量量子材料的微妙物理特性，这些物理特性可能会带来突破性技术，如能够彻底改变能源生产和存储或量子计算机的新型超导体等。该项目将为生物学、化学和凝聚态物理学等广泛学科的变革性发现提供所需的深层多维信息。

董金鑫 编译自[2023-03-08]

NSF announces infrastructure investment to enable understanding of material structure at scales from macroscopic to atomic

<https://beta.nsf.gov/news/nsf-announces-infrastructure-investment>

美 BioMADE 预算超 5 亿美元发力生物工业制造

3月7日,“制造业美国”框架下生物工业制造创新研究所(BioMADE)宣布其联邦资金预算将从最初的 8750 万美元提高到超过 5 亿美元,这彰显出美国对生物工业制造更加重视,直接反映了美国国防部在加速美国先进制造能力方面的战略。

BioMADE 的研发工作已在生物制造蛋白质、化工原料、织物、橡胶等方面取得重大进展。现在增加投资正是将这一势头继续推进。美国国防部在预算方面的领导力将使联邦合作伙伴关系得到极大扩展,不仅推动技术发展,还在生物制造生态系统中培养人才。预算的提高显示出生物工业制造对国防部的重要性, BioMADE 的研究以及与工业界的合作正在创建一个可靠的渠道,使生物基化工原料和材料用于国防目的,并促进整个行业发展。

BioMADE 已经在美国近 40 个项目中投资了超过 7500 万美元。这些项目正在创造新的生物制造产品,设计最先进的设备,加速技术商业化,推进国防能力,并培训所需的劳动力。

BioMADE 及其成员在促进美国生物经济方面发挥了关键作用,通过使美国的化学和材料供应链多样化并保障其安全性,使美国在制造业方面更加先进,并实现自给自足。

冯瑞华 编译自[2023-03-07]

BioMADE Receives \$450M Budget Increase from The Department of Defense

<https://www.biomade.org/news/biomade-budget-increase>

三星投资建设 mega 芯片集群

3月15日,韩国三星电子宣布在未来20年内投资300万亿韩元(约合2300亿美元),作为韩国国家项目的一部分,该项目旨在首尔附近建设世界上最大的半导体制造基地——mega 集群。该芯片制造集群将于2042年建立,由三星新建的五家半导体工厂支撑,其目标是吸引150家其他生产材料和零部件或设计高科技芯片的公司。

半导体集群是韩国政府之前宣布的计划的一部分,该计划旨在促进六个关键技术行业,除了半导体,还包括可充电电池、电动汽车、机器人、显示器和生物技术。韩国政府希望在2026年之前为这些项目吸引550万亿韩元(约合4220亿美元)的企业投资。

董金鑫 编译自[2023-03-15]

Samsung to invest \$230 billion to build "mega" chip cluster

<https://abcnews.go.com/International/wireStory/samsung-invest-230-billion-build-mega-chip-cluster-97872724>

美制造业韧性季度调查报告显示 95%美企计划回流

美国制造业服务提供商 Xometry 与《福布斯》联合发布了关于美国制造业韧性的最新季度调查的结果,结果显示95%的美国企业计划回流。本次调查对象包括美国150多家领先公司的首席执行官和决策者,该调查由民调公司 John Zogby Strategies 提供支持。

高管们相信供应链问题将持续到可预见的未来。近89%的首席执行官预计供应链中断不会很快缓解。近80%的首席执行官表示,他们正在储备货物和材料,以提供缓冲,防止中断。64%的首席执行官同意美国有足够的制造能力来解决世界供应链问题。95%的首席执行官计划今年将公司业务回流到美国。

大规模的回流也推动了新的现代化浪潮,企业高管们在增加美国国

内生产的同时，大力投资于机器人、自动化和数字工作流程工具。72%的企业(高于上一次调查中的66%)正在投资于自动化和数字工作流程；71%的企业(与上季度持平)将更多资金投入研发；58%的企业(略低于上季度的63%)投资于人工智能；47%的企业(高于上季度的42%)的人在机器人领域进行投资。

Xometry 首席执行官表示，《芯片与科学法案》《通胀削减法案》《基础设施法》等有助于推动 2022 年的回流，这一趋势将在 2023 年加速。

黄 健 编译自[2023-02-03]

Accelerating Reshoring Strategies Spur CEOs To Modernize America's Vast Manufacturing Industry, The Latest "Building American Manufacturing Resilience" Poll

With Forbes And Zogby Reveals

<https://investors.xometry.com/news-releases/news-release-details/accelerating-reshoring-strategies-spur-ceos-modernize-americas>

研究进展

新型柔性材料兼具导电与自愈合性能

美国卡内基梅隆大学 Carmel Majidi 教授率领的研究团队开发出新型液态金属填充的有机凝胶复合材料，兼具高导电性、柔韧、高拉伸性和自愈性能，并且用抗损伤蜗牛式机器人、模块化电路、用于测量肌肉活动的可重构生物电极等对该材料性能进行了展示。

蜗牛机器人在其柔软的外部使用了自愈导电材料，该材料嵌入了电

池和电动机来控制运动。在演示过程中，该团队切断了凝胶材料后用手重新连接材料，由于其自愈特性，机器人恢复了电气连接并恢复了 68% 的原始速度。该材料还可以用作可重构电路的构建模块。研究人员用一块凝胶材料连接了玩具车上的电机，然后将这块凝胶分成三个部分，并将其中一个部分用于连接车顶的 LED，剩余两部分仍能保持电机的电气连接功能。最后，研究团队展示了该材料重新配置的能力，可以从人体的不同部位获得肌电图（EMG）读数。由于其模块化设计，有机凝胶可以改装以测量前臂和腿后肌肉活动。该研究为开发具有集成传感、驱动和智能的柔性机器人及柔性生物电子器件铺平了道路。

上述研究工作发表在 *Nature Electronics*（文章标题：A self-healing electrically conductive organogel composite）。

黄 健 编译自[2023-03-09]

Engineering Breakthrough in Softbotics

<https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2023/march/engineering-breakthrough-in-softbotics>

计算发现具有高载流子迁移率的 2D 半导体材料

传统硅基半导体和 2D 半导体之间的最大差别在于它们的几何形状，后者要薄得多，只有几个原子层厚。然而，2D 半导体的紧凑性也带来了新的问题：电子紧密地聚集在一起，没有太多的移动自由度。在这些狭小空间中，散射源更容易将电子撞离轨道，导致 2D 半导体中的载流子迁移率通常较低，阻碍了功率和效率的提高。

美国得克萨斯大学奥斯汀分校 Yuanyue Liu 助理教授率领的研究团队研究发现了十余种 2D 半导体材料，可以让电子快速移动，有望取代硅基芯片，推动电子设备功能实现新的进步。

研究人员利用现有材料数据库以及假设载流子迁移率提升的特征清单，通过量子力学方法，精确计算材料中的载流子迁移率，在数千种

材料中，找到了具有高迁移率的 14 种材料。这些材料的独特性质使电子基本不受散射影响，能维持运动轨迹。

上述研究工作发表在 *Physical Review Letters*（文章标题：Two-Dimensional Semiconductors with High Intrinsic Carrier Mobility at Room Temperature）。

万 勇 编译自[2023-03-09]

A Step Forward in the Quest to Replace Silicon with 2D Chips

<https://www.me.utexas.edu/news/1693-a-step-forward-in-the-quest-to-replace-silicon-with-2d-chips>

胶体为下一代光子学铺平道路

英国伯明翰大学 Dwaipayan Chakrabarti 副教授率领的研究团队制备出首个由设计师构建且直接自组装的单个胶体螺旋结构，可用于控制可见光谱范围内的光，有望为新一代光子晶体铺平了道路，并应用于激光、传感器以及收集太阳能的设备中。

研究人员提出由胶体球构建的单一网络螺旋结构作为自组装的目标，然后在计算机模拟中建立了制造手性晶体结构的设计原则。这种新方法可以制造具有特殊和定制的手性光学特性的纳米光子介质，并且可以极大地控制它们的特性。该方法也突破了当前自组装胶体光子晶体主要关注金刚石结构的局限。

上述研究工作发表在 *Advanced Materials*（文章标题：Programmed Self-Assembly of Single Colloidal Gyroid for Chiral Photonic Crystals）。

李 喻 编译自[2023-03-09]

Colloids get creative to pave the way for next generation photonics

<https://www.birmingham.ac.uk/news/2023/colloids-get-creative-to-pave-the-way-for-next-generation-photonics>

kagome 铁锆合金的磁性和电荷密度波次序

kagome 晶格是由共边三角形以六边形排布组成的二维网络结构, 在 kagome 晶格材料中已经发现了各种相关的电子相, 如磁性、电荷密度波、超导性等。美国莱斯大学 Dai Pengcheng 率领的美、以、中等国研究人员组成的团队合作研究了 kagome 铁锆 (FeGe) 中的磁性和电荷密度波次序, 为理解 kagome 材料中电荷秩序和磁性之间的相互作用提供了一个平台。研究人员利用角分辨光电子能谱仪观察了 FeGe 中 kagome 晶格的电子特征, 了解电子和晶格在电荷密度波形成时的情况。费米能级附近的范霍夫奇点的存在是由底层磁交换分裂驱动的。观察结果表明, 磁相互作用驱动的能带修饰导致了电荷密度波的形成, 在中度相关的 kagome FeGe 金属中, 电荷秩序和磁性秩序是相互交织关联的。

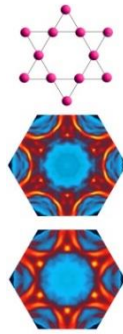


图 kagome 晶格 (上图), 电荷密度波开始前铁锆磁相的费米面 (中图), 电荷密度波开始后铁锆的费米面 (下图)

上述研究工作发表在 *Nature Physics* (文章标题: Magnetism and charge density wave order in kagome FeGe)。

冯瑞华 编译自[2023-03-13]

Magnetism fosters unusual electronic order in quantum material

<https://news.rice.edu/news/2023/magnetism-fosters-unusual-electronic-order-quantum-material>

terial

调整热电材料微观结构实现高效发电

热电材料用于将热能转化为电能。然而，为了使这种转化更加高效，需要更好地了解热电材料的功能和结构特性。德国马普学会钢铁研究所（MPIE）Siyuan Zhang 领导的研究团队通过在晶界中掺入钛（Ti），调整新热电材料的微观结构，达到最佳的低热和高电导率，实现高效的能源转换。

晶界的结构和组成对热电材料的导热和导电性能至关重要。通常情况下，晶界会降低材料的导热性和导电性，而理想的情况是具有较低的导热性，但具有较高的导电性。研究人员的目的是修改晶界，使其只降低热导率，而保持高电导率。研究人员使用了一种 Ti 掺杂的铌铁锑（NbFeSb）半赫斯勒（half-Heusler）金属间化合物，这是一种新开发的热电合金，在中高温下具有优异的热电性能，良好的热和机械稳定性。研究人员通过扫描透射电子显微镜和原子探针断层扫描等表征技术，揭示了该热电合金的微观结构。研究分析表明，晶界的化学和原子排列可以被调整，以设计电子和热传输特性。由于晶粒尺寸很小，晶界数量的增加大大降低了导电性。在合金中掺入钛，研究发现晶界变得富含钛，不再有电阻，这样可以充分利用小晶粒尺寸提供的低导热性。研究人员正在探索选择性地掺入晶界的新方法，将功能特性与关键微观结构特征的原子结构联系起来，开发新的设计原则。

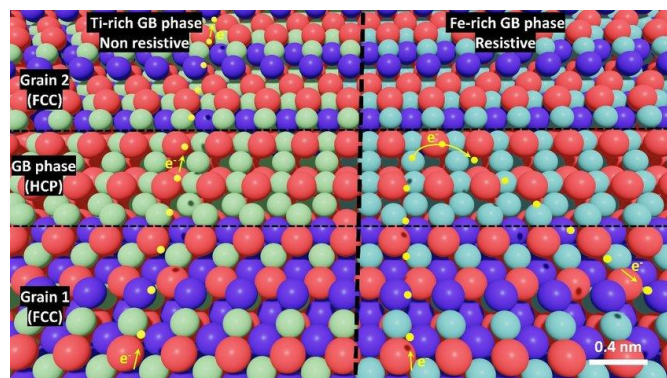


图 晶界相的化学成分和原子排列决定了电子在晶界的传输

左：富含钛的晶界相提供了一个导电路径，右：富含铁的晶界相对电子是有电阻的

上述研究工作发表在 *Advanced Energy Materials* (文章标题: Grain boundary phases in NbFeSb half-Heusler alloys: A new avenue to tune transport properties of thermoelectric materials)。

冯瑞华 编译自[2023-03-09]

Tuning thermoelectric materials for efficient power generation

<https://www.mpie.de/4860483/tuning-thermoelectric-materials>

流体混合技术实现软聚合物规模化制备

美国北卡罗来纳州立大学 Orlin Velev 教授率领的研究团队开发出一种高效且可规模化的技术, 在微米和纳米尺度上制备出十余种不同结构和形态的软聚合物材料, 如纳米带、纳米薄片、棒状和枝状颗粒等。

研究人员通过聚合物沉淀工艺, 将聚合物溶解到溶剂中, 产生聚合物溶液, 再引入第二种液体中, 使聚合物重新组合, 形成软物质。研究创新之处在于, 研究人员在制造过程中, 通过操纵三组参数来精确控制聚合物软质的结构。第一组参数是剪切速率, 它指的是两种液体混合在一起时, 液体搅拌的速度; 第二组参数是聚合物在聚合物溶液中的浓度; 第三组参数是聚合物最初被溶解的溶剂的成分, 以及添加到聚合物溶液中液体的成分。该技术可与各种天然生物聚合物一起使用, 并支持各种应用 (如植物肉)。

上述研究工作发表在 *Advanced Materials* (文章标题: Fluid Flow Templating of Polymeric Soft Matter with Diverse Morphologies)。

李喻 编译自[2023-03-10]

Some Stirring Required: Fluid Mixing Enables Scalable Manufacturing of Soft Polymer

Structures

<https://news.ncsu.edu/2023/03/fluid-mixing-polymer-morphologies/>

中国科学院武汉文献情报中心
先进制造与新材料情报研究



微信扫一扫，关注我们

编辑：中国科学院武汉文献情报中心战略情报部
地址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号
电话：027-8719 9180
传真：027-8719 9202
邮箱：amto at whlib.ac.cn