

先进制造与新材料动态

ADVANCED MANUFACTURING AND MATERIALS NEWSLETTER

监测快报

2025 第 21 期
(总第 475 期)

本期要目

- 韩发布新基本计划 加强材料零部件及设备产业
- 美澳签署关键矿产协议
- 美战略金属公司与澳 RareX 公司达成战略合作
- 美 ARPA-E 资助 2500 万美元从废水中回收关键矿物
- 美澳合作生产 100% 美国本土造锑锭
- 罗罗成功测试首台纯甲醇船用发动机
- 掺镱外延锗实现超导特性
- 全球首块“金属凝胶”问世

中国科学院武汉文献情报中心

目 录

战略规划

韩发布新基本计划 加强材料零部件及设备产业 1

美澳签署关键矿产协议 2

美战略金属公司与澳 RareX 公司达成战略合作 2

美 DFC 参与组建关键矿产投资联盟 3

项目资助

美 ARPA-E 资助 2500 万美元从废水中回收关键矿物..... 4

行业观察

美澳合作生产 100%美国本土造锑锭 6

日产电动车搭载太阳能发电系统 7

罗罗成功测试首台纯甲醇船用发动机 8

研究进展

新型无铅轻质压电陶瓷 9

掺镓外延锗实现超导特性 9

磷烯链：具有一维电子特性的一维材料 10

冷冻 XPS 技术实现电池化学无损分析突破 11

全球首块“金属凝胶”问世 12

液态金属复合材料使柔性电子迈入可回收可重构时代 12

开创性变形软体机器人借电场实现体操运动员般摆动 13

战略规划

韩发布新基本计划 加强材料零部件及设备产业

10月23日，韩国产业通商资源部（MOTIR）发布“2026-2030 材料、零部件和设备（Materials, Parts, and Equipment, MPE）产业强化基本计划”。这是2020-2025年第一个MPE基本计划之后的新版本，旨在应对日益激烈的全球竞争，支撑韩国国家先进产业和经济安全，同时应对人工智能（AI）和碳中和等新挑战^{1,2}。

根据该新计划，韩国将在2030年前建设10个MPE专业集群，聚焦未来汽车、功率半导体等领域，扩大韩国的核心制造基地，并促进供需企业之间的合作。同时，还将启动15个超级新材料项目，每个项目投入超过200亿韩元，研发周期长达7年以上，致力于开发世界领先技术（目前已启动3个项目）；并推进5个AI新材料项目，重点利用AI技术开发适用于国防、航空等极端环境（如超高温、低温、超高压）的颠覆性材料。

此外，韩国还将促进整个价值链的技术、生产和采购方面的合作，并推进10种基于生态系统的合作模式，确保下一代供应链的安全。首批3个产业合作项目——磷酸铁锂前驱体、大面积OLED静电吸盘以及水处理用下一代过滤模块，将在5年内获得总计350亿韩元的联合研发和政策支持。

（万 勇、冯瑞华）

¹ Korea Announces New Basic Plan to Strengthen Materials, Parts, and Equipment Industry.
<https://english.motir.go.kr/eng/article/EATCLdfa319ada/2374/view>

² 소재·부품·장비 역량 강화한다...새 정부 '소부장' 기본계획 수립.
<https://www.korea.kr/news/policyNewsView.do?newsId=148952915>

美澳签署关键矿产协议

10月20日，美国政府与澳大利亚政府签署《美国-澳大利亚关键矿产和稀土开采和加工供应保障框架》^{3,4}，旨在加强关键矿产和稀土供应链的韧性与安全。

协议内容涵盖双边投资、价格干预、防范性审查及防务协同等多个方面：两国计划在未来6个月内分别向境内关键矿产项目投入至少10亿美元；建立价格机制，防范非市场政策与不公平贸易行为；加强关键矿产资产的国家安全审查，限制具有战略意义的资产出售；推进地质资源测绘合作，支持供应链多元化；建立由美国能源部长与澳大利亚资源部长共同领导的关键矿产供应安全响应小组。

（董金鑫）

美战略金属公司与澳 RareX 公司达成战略合作

10月29日，美国战略金属公司（US Strategic Metals, USSM）与澳大利亚稀土开发商 RareX 公司签署战略合作协议，共同推进关键矿产加工和稀土供应链建设。为配合执行美国第14241号行政令——“立即采取措施增加美国矿产产量”，此次签署的谅解备忘录将助力推进特朗普政府通过美国关键矿产生产在岸外包实现关键矿产与能源自主的战略目标。该合作同时强化了与“四方安全对话”机制的协同，并巩固了美澳两国在关键矿产与稀土开采加工领域的供应链安全框架⁵。

合作重点内容包括：①双方已签署非约束性谅解备忘录，将就美澳两国关键矿产加工及供应链建设开展合作。②双方将评估 USSM 位于密苏里州的多金属关键矿产中心的加工能力，重点处理来自 RareX 的重稀

³ Australia and the United States sign landmark bilateral framework on critical minerals.

<https://www.industry.gov.au/news/australia-and-united-states-sign-landmark-bilateral-framework-critical-minerals>

⁴ United States-Australia Framework For Securing of Supply in the Mining and Processing of Critical Minerals and Rare Earths.

<https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/2025/10/united-states-australia-framework-for-securing-of-supply-in-the-mining-and-processing-of-critical-minerals-and-rare-earths/>

⁵ U.S. Strategic Metals Enters Strategic Partnership with Australia's RareX.

<https://www.usstrategicmetals.com/us-strategic-metals-enters-strategic-partnership-with-australias-rarex/>

土元素（镓、铽）以及镓、钕等产品。③RareX 将其全资拥有的西澳大利亚康明斯山脉项目纳入合作。该项目为一处多关键矿产矿床，富含稀土、镓、钕与磷资源，目前即将获准开发，并具备便捷的温德姆港出口条件。④USSM 致力于成为美国近期首家实现规模化生产的关键矿产本土供应商，其位于密苏里州的多金属加工与尾矿处理设施已获得全面运营许可。⑤双方将依据美澳关键矿产合作框架，共同寻求战略资金、技术开发与供应链协同方面的合作机遇。

（冯瑞华）

美 DFC 参与组建关键矿产投资联盟

10 月 23 日，美国国际开发金融公司（DFC）联合 Orion 公司及阿布扎比主权基金 ADQ 共同组建“Orion 关键矿产联盟”，初始资金规模为 18 亿美元，目标扩大至 50 亿美元⁶。

该联盟将聚焦锂、稀土、铜等资源，构建多元化矿产资产组合，旨在通过投资关键矿产项目，保障美国及其盟友的经济增长与国家安全。联盟将联合国际投资者与伙伴国家，在新兴市场投资关键矿产，为先进制造、数据中心及人工智能等领域提供供应链支持。同时，联盟将投资于有潜力在短期内产出关键矿产的项目。上述举措旨在短期内满足美国及其盟友的需求，同时建立长期可靠的供应链体系。

（董金鑫）

⁶ DFC Joins \$1.8 Billion Consortium to Secure Critical Mineral Supply Chains and Bolster U.S. Economic Growth and Security.
<https://www.dfc.gov/media/press-releases/dfc-joins-18-billion-consortium-secure-critical-mineral-supply-chains-and>

项目资助

美 ARPA-E 资助 2500 万美元从废水中回收关键矿物

10 月 30 日，美国能源部先进能源研究计划署（ARPA-E）宣布拨款近 2500 万美元资助 10 个项目，用于开发从美国废水中回收关键矿物的技术，旨在终结美国对竞争国家的关键矿物依赖，保障美国本土能源和制造业供应链韧性⁷。这 10 个项目的具体研究内容如下。

强化微生物提取技术实现氮磷回收：由西北大学承担，资助金额约 272 万美元，利用微生物将废水中的氮和磷选择性浓缩，使浓度提升三个数量级，并将其转化为具有市场价值的产品。

仿生膜技术实现电化学回收营养物质和矿物：由得克萨斯大学奥斯汀分校承担，资助金额为 200 万美元，将实验室规模的创新成果与工业级材料、工艺放大技术相结合，开发可规模化、基于膜的电化学营养物质与关键金属回收系统。

生物酸介导的电解技术实现钴镍回收：由约翰·霍普金斯大学承担，资助金额为 240 万美元，利用生物酸配体精准调控金属离子的溶剂化环境，开发一套模块化、可规模化的工艺，用于从废水中提取钴和镍。

陶瓷膜蒸馏技术从厌氧消化物中分离氨和磷：由康涅狄格大学承担，资助金额为 300 万美元，开发一套混合系统，从废水中回收 90% 以上的氨和磷，并将其转化为高价值液态产品。

新兴可切换溶剂技术实现能源材料回收：由哥伦比亚大学承担，资助金额约 166 万美元，利用两种基于溶剂的工艺，从废水中回收锂、镁等关键能源材料，并产出可重复利用的水资源。

新型离子印迹介质实现稀土元素高选择性回收：由密苏里大学承担，资助金额为 280 万美元，利用离子印迹聚合物技术，从采矿废水中回收钕、镨、铽等高价值稀土元素。

⁷ Energy Department Announces \$25 Million to Extract Critical Minerals from Wastewater.
<https://arpa-e.energy.gov/news-and-events/news-and-insights/energy-department-announces-25-million-extract-critical-minerals-wastewater>

电化学驱动的废水净化技术从厌氧消化物中回收矿物：由斯坦福大学承担，资助金额为 300 万美元，开发一种新型“电化学剥离-吸附-沉淀工艺”，从水资源回收设施的废水中回收商业级氨、磷酸盐与镁产品。

新型生物催化剂实现稀土元素高效与高选择性回收：由加利福尼亚大学戴维斯分校承担，资助金额为 300 万美元，通过蛋白质工程与合成生物学技术改造细菌，使其产生一种金属结合蛋白，用于从酸性矿山废水中选择性提取稀土元素。

工程化铁蛋白纳米笼实现关键金属选择性回收：由 Carollo Engineers 公司承担，资助金额约 242 万美元，开发一套生物技术驱动平台，利用工程化铁蛋白纳米笼，选择性、可持续地回收锂、钴、镍、镉、钹等关键金属。

基于配体增强络合与热分离的选择性提取技术：由 Phoenix Tailings 公司承担，资助金额为 160 万美元，利用定制化配体络合稀土元素与关键矿物，从水性废水中提取纯净、具有使用价值的盐类产品。

（吴文涛）

美澳合作生产 100%美国本土造锑锭

锑是国防系统、半导体封装和金属合金制造的核心战略原料，全球锑矿资源供应高度集中于中国、俄罗斯、塔吉克斯坦等少数国家，因此锑被认为是除稀土、钨、铍之外地缘政治供应风险最高的关键金属。自2001年美国爱达荷州 Sunshine 矿关闭以来，美国本土锑矿开采彻底中断。美国制造商每年锑消耗量超两万吨，但主要依赖进口和回收利用，中国是美国最大的锑供应来源，占比高达 63%。因此，美国将锑列为关键矿产，美国政府和军方正在大力推动锑的本土化生产与供应链重建，以破解供应“卡脖子”困境。

澳大利亚矿业勘探公司 Locksley Resources 与美国领先冶金企业 Hazen Research 合作，成功生产出 100%美国本土制造的锑锭，这一成果标志着美国时隔 20 多年后再次实现锑金属“本土开采-精炼”的全链条生产，验证了不依赖中国加工的美国“从矿山到金属”锑供应链⁸。

Locksley Resources 公司在美国加利福尼亚州 Mojave 沙漠建立锑矿勘探区，探明矿脉锑含量高达 46%，是美国已知的高品位锑矿之一。该公司与 Hazen Research 公司合作，研发出锑资源开发与创新加工分离一体化技术，成功实现从原料开采到锭体精炼的全流程美国本土化生产，交付 100%美国本土锑产品。在完成技术可行性验证后，Locksley Resources 公司正与美国政府协作推进本土中试设施建设，以验证商业场景下的工艺效率、回收率及可重复性。同时，该公司还与行业合作伙伴及下游客户合作，确保三硫化二锑、三氧化二锑等核心产品规格符合美国国防及工业标准，为商业化落地奠定坚实基础。

Locksley Resources 公司的技术成果直接响应了美国政府重建关键矿产本土生产体系的目标，打破了美国长期以来对外部、尤其是中国的

⁸ Locksley Delivers 100% American Made Antimony Ingot.
<https://investors.locksleyresources.com.au/announcement-detail/Locksley-Delivers%20100-%20American%20Made%20Antimony%20Ingot-NjMxOA==?>

梯加工依赖局面，验证了美国完全自主可控的本土镨供应链，为国防、清洁能源、先进制造等战略领域提供了关键矿产保障。同时，这一成果的落地恰逢澳大利亚总理访美并与美国政府磋商跨太平洋关键矿产合作之际，为两国及更多盟友构建跨区域安全供应链网络奠定了实践基础。

（吴文涛）

日产电动车搭载太阳能发电系统

10月22日，日产汽车宣布将在2025年日本移动出行展上展示一款搭载太阳能发电系统的原型车。这款名为“Ao-Solar extender”的太阳能发电系统已安装在日本最畅销的电动车型——日产樱花上。该系统旨在减少对电网的依赖，并通过简化充电来提升电动车使用的便利性。开发团队预估，该系统每年可产生足够支持3000公里行驶里程的太阳能电力，一定比例的用户将几乎无需额外充电⁹。

新发布的系统支持行驶中和停放时双重充电模式：车顶固定式面板在车辆行驶时捕捉太阳能，静止时额外面板会展开以增加受光面积，使发电潜力提升至约500瓦。展开后的电池板不仅扩大受光面积，还能有效遮挡前挡风玻璃，抑制车内温度上升，间接降低空调能耗。该系统的设计力求最小化风阻，并与樱花车型的整体外观融为一体。

太阳能发电几乎能满足大部分短途车主的日常用电需求，此外，该系统还可在灾害发生时作为应急电源使用。该太阳能发电概念源于日产2021年内部创意大赛，目前正积极推进商业化进程，具体上市时间将另行公布。

（郭文娟）

⁹ Nissan's Sakura gets a solar boost: Introducing the 'Ao-Solar extender'.
<https://global.nissannews.com/en/releases/ao-solar-extender-for-nissan-sakura>

罗罗成功测试首台纯甲醇船用发动机

全球首台高速纯甲醇船用发动机已在罗尔斯·罗伊斯（Rolls-Royce）的测试台上成功运行，标志着航运业向气候中性及环境友好型推进解决方案迈出了关键一步。

与传统柴油不同，甲醇无法自燃。研发团队对发动机的燃烧过程、涡轮增压系统和控制系统进行了全新设计，并对测试台基础设施进行了相应调整。目前初步测试显示发动机运行平稳，研发工作已进入微调阶段¹⁰。

此次成功试运行传递了一个明确信号：绿色甲醇是一种前景广阔的未来燃料。单燃料甲醇发动机对于希望快速减少碳足迹的渡轮、游艇和供应船运营商尤其具有吸引力。同时，罗尔斯·罗伊斯也在开发能够同时使用甲醇和柴油的双燃料概念——这是在绿色甲醇普及之前的一项过渡技术。

（郭文娟）

¹⁰ Rolls-Royce successfully tests first pure methanol marine engine – milestone for more climate-friendly propulsion solutions.
<https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2025/27-10-2025-rr-successfully-tests-first-pure-methanol-marine-engine-for-climate-friendly-propulsion.aspx>

研究进展

新型无铅轻质压电陶瓷

从舞厅舞步和健身房器械运转，到汽车、飞机及建筑设备引擎工作时产生的振动，生活与工业场景中存在大量可利用的振动能。一些科技公司已采用压电陶瓷材料回收这类能量，用于点亮灯具或为电池充电。然而，传统压电材料多为含铅材质，存在毒性且密度较高，限制了其在航空等高海拔场景及生物医学领域的应用。美国宾夕法尼亚州立大学 Bed Poudel 团队开发了一种不含铅的轻质压电陶瓷材料，突破了现有材料的应用局限，有望替代传统含铅压电陶瓷¹¹。

研究人员以铌酸钾钠材料为研究对象，向其化学结构中掺入锰基磁性材料，并通过热处理控制材料微观结构中晶粒的生长方向，制备得到新型铌酸钾钠基陶瓷。该陶瓷展现出良好的热稳定性、机械稳定性及生物相容性，密度低于传统含铅压电材料，且发电性能与含铅材料相当。该陶瓷有望突破传统压电陶瓷的应用局限，在航空航天（如在高海拔飞行中回收振动能）和生物医学（如自供电起搏器、神经刺激装置）等领域展现出广阔应用前景。研究人员指出，除了能量收集之外，这种新材料还可用于制造检测重量、声波、位置、气压和光的传感器。

上述研究工作发表在 *Small*（文章标题：Textured Lead-Free Ceramic with High Thermal Stability and Electrical Quality Factor）。

（吴文涛）

掺镓外延锗实现超导特性

锗（Ge）和硅（Si）同属元素周期表第四主族，均为类金刚石晶体。实现其超导性往往是通过引入大量导电电子，在低温下形成配对并协同运动，从而消除电阻。美国纽约大学、澳大利亚昆士兰大学等组成的联

¹¹ Good vibrations: Ceramic material harvests electricity from waste energy.
<https://www.psu.edu/news/earth-and-mineral-sciences/story/good-vibrations-ceramic-material-harvests-electricity-waste-energy>

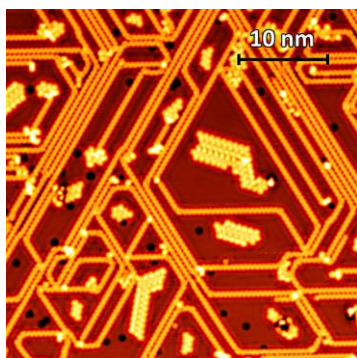
合团队基于当前半导体工艺，通过掺杂镓，制备出具有超导特性的锗材料，为开发可扩展量子器件开辟了新途径^{12,13}。

研究人员利用分子束外延技术，将镓原子精确地掺杂入锗的晶格中，使镓原子以高于正常水平取代锗原子。尽管晶体形状略有变形，但仍可维持稳定结构，在 3.5 K（约-269.7 °C）时实现超导。

上述研究工作发表在 *Nature Nanotechnology*（文章标题：Superconductivity in substitutional Ga-hyperdoped Ge epitaxial thin films）。

（姚 熠）

磷烯链：具有一维电子特性的一维材料



扫描隧道显微镜拍摄的银衬底上短链排列的磷原子

德国柏林电子储存环 BESSY II 研究团队首次成功验证磷的一维电子特性，尽管较长单链组成的磷是半导体性质，但致密的链结构则展现出金属性质¹⁴。

研究人员利用低温扫描隧道显微镜在银衬底上制备并表征了该磷烯链，结果显示，在衬底三个不同方向上，以 120° 夹角形成短的磷链。角分辨光电子能谱表明，不同方向磷链的信号是分离的，通过精细解耦分析，研究人员得以独立分析单个一维磷链的电子结构。在沿链方向，色散明显，电子能量变化显著；在垂直于链方向，能带则异常平坦，能量变化几乎可以忽略不计。这正是电子一维限制的直接体现。

上述研究工作发表在 *Small Structures*（文章标题：Revealing the 1D Nature of Electronic States in Phosphorene Chains）。

（姚 熠）

¹² Scientists Create New Type of Semiconductor that Holds Superconducting Promise.
<https://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2025/october/scientists-create-new-type-of-semiconductor-that-holds-supercond.html>

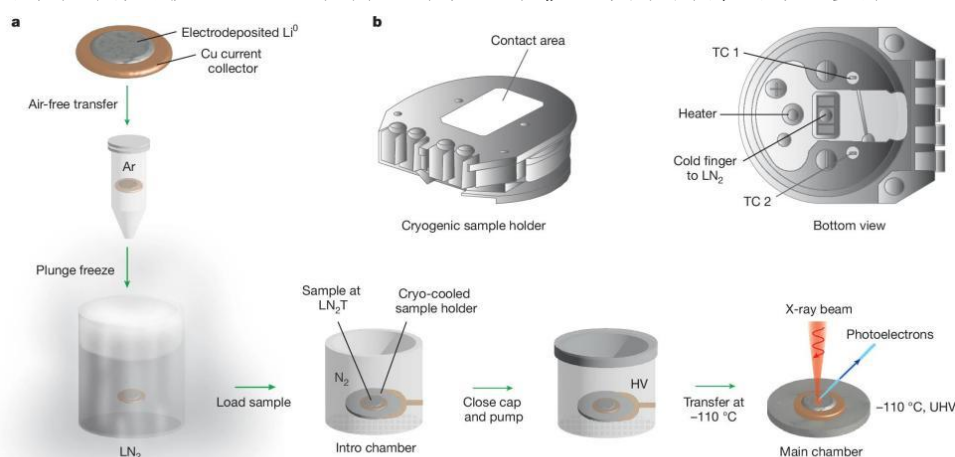
¹³ Superconducting germanium made with industry-compatible methods.
<https://news.uq.edu.au/2025-10-superconducting-germanium-made-industry-compatible-methods>

¹⁴ BESSY II: Phosphorus chains – a 1D material with 1D electronic properties.
https://www.helmholtz-berlin.de/pubbin/news_seite?nid=31546;sprache=en#

冷冻 XPS 技术实现电池化学无损分析突破

当前锂金属电池研究中，标准 X 射线光电电子能谱（XPS）测量会改变材料化学组成，导致结果失真。斯坦福大学 Stacey Bent 团队开发出冷冻 XPS（cryo-XPS）方法，通过闪冻技术固化固体电解质界面（SEI），成功获得保持原始状态的界面化学组成。该技术为材料表面科学提供了无损分析新范式¹⁵。

研究人员将电池样本闪冻至-200 °C后实施 XPS 分析，通过低温处理避免 X 射线诱导的化学变化，结合恒低温（-165 °C）测量环境维持保护层原始厚度。实验结果显示，原始 SEI 层厚度显著大于室温测量结果，且重要化学组分 LiF 与 Li₂O 的分布状态发生根本性改变。通过保持低温条件避免真空环境导致的界面反应，首次实现对不同电解质体系 SEI 本征组成的准确关联，验证了低温测量对敏感界面研究的必要性。



Cryo-XPS 技术固化固体电解质界面过程示意图

上述研究工作发表在 *Nature*（文章标题：Cryo-XPS Analysis of Lithium Metal Battery Interfaces）。

（董金鑫）

¹⁵ New observation method improves outlook for lithium metal battery.

<https://news.stanford.edu/stories/2025/10/observation-method-lithium-metal-battery-cryo-xps>

全球首块“金属凝胶”问世

美国得克萨斯农工大学 Charles Borenstein 研究团队成功研制出全球首个完全由金属构成的凝胶材料。这种新型“金属凝胶”能够在约 1000 °C 的高温环境中保持结构稳定，兼具液态金属的高反应活性和固态材料的结构强度，为液态金属电池在移动场景中的应用提供了关键技术支撑¹⁶。

与传统有机凝胶不同，该金属凝胶通过将两种金属粉末混合加热制备而成。在加热过程中，低熔点金属（如铜）熔化后被高熔点金属（如钽）形成的微观骨架结构“锁定”在内部，形成“外固内液”的复合结构。高分辨率 CT 扫描结果显示，当钽含量超过 18% 时，所形成的骨架结构能够有效包裹熔融铜，防止其流动或结构崩塌。

研究团队进一步将金属凝胶应用于液态金属电池电极。在实验室原型电池中，采用液态钙-固体铁凝胶作为阳极、液态铋-固体铁凝胶作为阴极，配合熔融盐电解质，成功实现了稳定的充放电循环，且大部分液体电极在整个过程中保持形状完整。这一突破有望解决传统液态金属电池因液体流动导致的短路问题，推动该技术在船舶、重型车辆乃至高超声速飞行器等移动装备中的应用。

上述研究工作发表在 *Advanced Engineering Materials*（文章标题：Shape-Preserving Metallic Gels with Applications as Electrodes for Liquid Metal Batteries）。

（冯瑞华）

液态金属复合材料使柔性电子迈入可回收可重构时代

全球电子垃圾正以远超回收能力的速度激增，预计 2030 年将达 9000 万吨/年。美国华盛顿大学 Mohammad H. Malakooti 研究团队研发出一种新型液态金属复合材料（Liquid metal-vitrimer, LM-Vit），兼具柔性、自

¹⁶ Texas A&M researchers develop metallic gel that could transform batteries.
<https://engineering.tamu.edu/news/2025/10/texas-am-researchers-develop-metallic-gel-that-could-transform-batteries.html>

修复与全回收特性，有望重塑电子产品的生命周期，为解决日益严峻的电子垃圾问题提供全新路径¹⁷。

该复合材料由微米级镓基液态金属微滴与动态共价聚合物基体（*vitriimer*）构成。其独特优势在于：只需在表面刻蚀图案即可在复合材料上形成电路，连接相邻嵌入的液态金属微滴实现导电，其余部分保持绝缘。这种动态共价聚合物基体不仅柔韧坚固，还能通过简单的化学过程解聚，释放金属以供再次使用。实验表明，该材料中高达 94% 的液态金属能够被有效回收。此外，复合材料还具备出色的自修复能力，即使被切割成碎片，也能通过加热和加压重新粘合，并且重构后的电路在新形态下仍可正常工作。

展望未来，采用此类复合材料制造的电子产品，有望形成一种新的使用和回收范式：即从当前“大规模生产-丢弃”的模式，转向设计能够被使用、修复、重新配置并最终回收的设备及其组件。这项技术预计将在柔性显示器、电子皮肤以及软体机器人等领域展现出广泛的应用前景。

上述研究工作发表在 *Advanced Functional Materials*（文章标题：Conductive Liquid Metal Vitriimer Composites for Reconfigurable and Recyclable Flexible Electronics）。

（冯瑞华）

开创性变形软体机器人借电场实现体操运动员般摆动

软体机器人凭借独特的可变形性与适应性，拓展了传统刚性机器人的应用可能性，为工业、可穿戴设备和医疗保健领域提供了创新解决方案。然而，现有软体机器人在响应时间、复杂形状变化及独立操控等方面仍面临诸多限制。由英国布里斯托大学 Ciqun Xu 研究团队和伦敦玛丽女王大学联合开发的一款新型高度灵活的机器人，凭借类似漫威反英雄“毒液”的非晶特性，能够灵活改变形态并借助电场实现体操运动员般

¹⁷ New 'liquid metal' composite material enables recyclable, flexible and reconfigurable electronics.
<https://www.washington.edu/news/2025/10/22/liquid-metal-composite-recyclable-flexible-electronics-ewaste/>

的摆动，比现有软体机器人具有更强的适应性¹⁸。

研究团队采用一种名为电致变形凝胶（e-MG）的特殊材料，通过操控超轻电极的电场，使机器人能够实现此前难以或无法完成的弯曲、拉伸及移动动作。e-MG 机器人的几何形状可以根据特定的应用场景进行定制，甚至可以与刚性的传统机器人或机械部件配合使用，以创建针对复杂任务和环境量身定制的混合结构。其适应性及其在 1 万次驱动循环中表现出的稳定性能，标志着向下一代智能机器人迈出了重要一步。

上述研究工作发表在 *Advanced Materials*（文章标题：Electric field driven soft morphing matter）。

（郭文娟）

¹⁸ Pioneering shapeshifting soft robot uses electric fields to swing like a gymnast.
<https://www.bristol.ac.uk/news/2025/october/soft-robotics-breakthrough.html>

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研究部

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