

先进制造与新材料动态

ADVANCED MANUFACTURING AND MATERIALS NEWSLETTER

监测快报

2025 第5期
(总第459期)

本期要目

- 美对铜进口开展国家安全调查
- 欧发布清洁工业新政
- 韩 2025 年将加大制造业投资力度
- 英 APC 发布磷酸铁锂电池洞察报告
- 欧量子产业联盟发布 2025 年量子专利白皮书
- 镍氧化物实现常压高温超导电性

中国科学院武汉文献情报中心

目 录

战略规划

美对铜进口开展国家安全调查 1

欧发布清洁工业新政 2

项目资助

澳政府启动 10 亿澳元绿色钢铁基金..... 4

韩 2025 年将加大制造业投资力度..... 4

美实验室联盟强化本土关键矿物与材料供应链建设 5

行业观察

英 APC 发布磷酸铁锂电池洞察报告 7

欧量子产业联盟发布 2025 年量子专利白皮书 8

研究进展

智能睡衣可监测睡眠障碍 10

新型纳米制造工艺大幅降低芯片生产成本 11

单层无定形碳材料韧性比石墨烯高 8 倍 12

基于闪烁晶体的新型核光伏电池 13

基于金刚石量子传感的全新型显微镜 14

镍氧化物实现常压高温超导电性 15

美对铜进口开展国家安全调查

2月25日，美国总统特朗普签署“应对铜进口安全威胁”行政令，要求对各种形态的铜进口开展国家安全风险“232调查”，并明确指出中国产业对美国造成直接威胁¹。

该行政令强调，铜是美国国家安全、经济基础和工业韧性的关键原材料，在国防、基础设施和新兴技术领域具有重要作用，如清洁能源、电动汽车、先进电子产品。尽管美国拥有丰富的铜储量，但铜供应链存在重大脆弱性，对外依赖程度高（2024年高达45%），铜冶炼、精炼能力落后于中国等竞争对手。其中，中国主导全球铜冶炼（产能占全球50%以上）和精炼行业，全球前五大精炼企业有四家来自中国。对此，美国政府认为，中国供应链的主导地位对美国国家安全和经济稳定构成直接威胁。

为构建安全可靠的本土铜供应链，美国将启动铜进口安全调查，包括未开采铜、铜精矿、精炼铜、铜合金、废铜及衍生产品等各种形态铜，并在未来270天内提交进口依赖风险调查评估报告，包括：①评估国防、能源和关键基础设施的铜需求，及国内产能匹配情况；②评估进口铜占比、单一国依赖情况及潜在风险；③评估外国限制出口的可能性、本土产能替代的可行性，分析在全球贸易政策的影响下是否需要采取关税或配额等保护政策；④提出应对风险建议，包括关税、出口管制、生产激励等措施；⑤制定加强战略投资、许可制度改革、回收利用等政策建议。

（李岚春）

¹ Fact Sheet: President Donald J. Trump Addresses the Threat to National Security from Imports of Copper.
<https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/02/fact-sheet-president-donald-j-trump-addresses-the-threat-to-national-security-from-imports-of-copper/>

欧发布清洁工业新政

2月26日，欧盟委员会发布了《清洁工业新政》（*Clean Industrial Deal*），旨在加强欧洲工业的竞争力和韧性。该新政将加快脱碳进程，同时确保欧洲制造业的未来。面对高昂的能源成本和日益激烈的全球竞争，欧洲工业迫切需要支持。该新政将脱碳定位为欧洲工业增长的强大动力，通过构建2025年低碳经济体系，为企业和投资者提供长期的确定性和可预见性²。

一、聚焦两大战略领域

能源密集型产业：该行业面临高昂的能源成本、不公平的全球竞争和复杂的法规，这些因素损害了其竞争力。新政将重点推进脱碳转型和电气化改造，以及采取一系列贸易保护和其他手段，保护产业免受“不公平的全球竞争和产能过剩”的影响。

清洁技术产业：作为未来竞争力和增长的核心，清洁技术产业将驱动整个产业的转型变革。循环经济也是核心要素，新政需要最大限度地利用欧盟的有限资源，减少对第三国原材料供应商的过度依赖。

二、六大核心支撑举措

新政提出了加强整个价值链的措施。欧盟委员会将于3月提出汽车工业、钢铁和金属行业行动计划，并对化工和清洁技术行业采取其他针对性的行动。

（1）降低能源成本

经济实惠的能源是竞争力的基础。欧盟委员会通过了《平价能源行动计划》，以降低工业、企业和家庭的能源费用。该行动计划将加快清洁能源的推广，加速电气化进程，通过物理互联完善内部能源市场，并更有效地利用能源，减少对进口化石燃料的依赖。

（2）提振对清洁产品的需求

《工业脱碳加速法案》将在公共和私人采购中引入可持续性、韧性

² A Clean Industrial Deal for competitiveness and decarbonisation in the EU.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_550

和欧洲制造标准，增加对欧盟制造的清洁产品的需求。随着 2026 年对公共采购框架的审查，欧盟委员会将在战略部门的公共采购中引入可持续性、韧性和欧洲优先标准。该法案还将推出针对工业产品的自愿性碳强度标签，2025 年开始从钢铁产品入手，随后是水泥产品。

（3）清洁转型资金支持

欧盟委员会将采用新的清洁工业协议国家援助框架，简化和加快国家援助措施的审批，推广可再生能源，部署工业脱碳，确保清洁技术有足够的制造能力。加强创新基金，提议建立工业脱碳银行，争取 1000 亿欧元的资金，支持欧盟制造的清洁制造业。修订《欧盟投资计划条例》，提高欧盟投资计划的风险承担能力，动员多达 500 亿欧元的额外私人 and 公共投资。欧洲投资银行集团还将推出“电网制造一揽子计划”等一系列新融资工具，支持《清洁工业新政》。

（4）循环经济与材料保障

关键原材料是工业的关键，欧盟必须确保获得这些材料的途径，将循环性作为脱碳战略的核心。欧盟委员会将建立一个机制，使欧洲企业能够聚集在一起，建立欧盟关键原材料中心，联合采购原材料。2026 年，通过《循环经济法》加快循环转型，确保稀缺材料得到有效使用和再利用，减少对全球的依赖，创造高质量的就业机会。目标是到 2030 年实现 24% 的材料循环利用。

（5）全球市场与国际合作

欧盟比以往任何时候都更需要可靠的全球合作伙伴。除了现有和新出台的贸易协定外，欧盟委员会还将很快启动首个“清洁贸易与投资伙伴关系”，这将使供应链多样化，并达成互惠互利的协议。同时，欧盟委员会将采取更加果断的行动，通过一系列贸易防御和其他手段，保护产业免受“不公平的全球竞争和产能过剩”的影响。

（6）人才培养与社会保障

行业转型需要技能型人才和顶尖人才。欧盟委员会将建立一个技能

联盟，对工人进行投资，培养技能，创造高质量的工作岗位。通过来自“伊拉斯谟+”计划（Erasmus+）³高达 9000 万欧元的资金，帮助加强与《清洁工业新政》战略相关产业的专业技能。新政还支持高质量就业，促进社会条件的改善，并为转型中的工人提供进一步的支持。

（冯瑞华）

项目资助

澳政府启动 10 亿澳元绿色钢铁基金

澳大利亚政府宣布启动 10 亿澳元绿色钢铁基金，支持早期绿色钢铁项目并大规模吸引私人投资，推动绿色钢铁及其供应链的发展⁴。其中 5 亿澳元已拨出用于支持南澳大利亚州 Whyalla 钢铁厂转型，巩固当地工作岗位并助力能源转型，另外 5 亿澳元将向全澳各地的申请者开放。澳大利亚政府此举希望支持工业多样化、提高生产力并推动经济增长，为澳大利亚制造业的未来奠定基础。

澳大利亚是世界上最大的铁矿石生产国，2023-2024 年度的出口收入超过 1000 亿澳元。政府数据显示，澳大利亚钢铁行业提供了超过 10 万个直接和间接就业岗位。南澳大利亚州将是澳大利亚绿色钢铁路线图关键组成部分，除拥有 Whyalla 钢铁厂外，该州的优势还包括拥有深水港口、高品位铁矿石储量丰富、可再生能源电力占比较高等。

（黄 健）

³ 编者注：Erasmus+是欧盟资助的教育、培训、青年和体育领域项目，旨在促进欧盟内外师生、人才、知识、技能、就业、创新等领域的交流合作。

⁴ Albanese Government building Australia's green iron future.

<https://www.pm.gov.au/media/albanese-government-building-australias-green-iron-future>

韩 2025 年将加大制造业投资力度

2 月 12 日，韩国产业通商资源部（MOTIE）举办了第五次产业投资战略会议，韩国十大制造业企业代表、韩国商会和韩国产业经济与贸易研究院参与了此次会议，共同讨论了投资绩效、2025 年的投资计划以及刺激企业国内投资的措施等议题⁵。

韩国十大制造业 2024 年的投资总额达 114 万亿韩元，超过了既定的 110 万亿韩元目标。尽管去年韩国企业面临一系列不利条件，包括高利率导致融资成本上升、高汇率推高进口货物价格等，但半导体和汽车行业仍表现亮眼，引领了整体投资表现的上升趋势。

2025 年，韩国十大制造业计划投资 119 万亿韩元（约合 820 亿美元），较 2024 年 110 万亿韩元的目标增长 7%。半导体行业计划围绕高端存储芯片增加投资，以应对全球对人工智能日益增长的需求，汽车行业则致力于扩大其电动汽车转型投资。由于需求放缓和供应过剩问题，二次电池和钢铁行业的投资预计将下降。

参会企业要求政府继续推动在 2024 年未能通过的投资税收抵免延期法案，并要求提供更有力的财政支持以及积极的政府措施，以最大限度地减少贸易不确定性。

（黄 健）

美实验室联盟强化本土关键矿物与材料供应链建设

关键矿物与材料对于开发所有现代技术（包括国防技术）来说都是必不可少的，但美国目前几乎所有的关键矿物与材料都依赖进口，其供应链十分脆弱。2024 年，由美国国家能源技术实验室领衔的“关键材料供应链研究设施”（Critical Materials Supply Chain Research Facility，METALLIC）启动了五年期工作任务，旨在开发建设从提取到制造各个

⁵ Korea's top 10 manufacturing industries plan to invest \$82 bln in 2025.
<https://english.motie.go.kr/eng/article/EATCLdfa319ada/2212/view?pageIndex=2&bbsCdN=2>

环节的本土关键矿物与材料供应链的国家能力⁶。

METALLIC 将虚拟整合九家国家实验室的现有研究资源，建立创新生态系统解决供应链紧迫的问题。根据供应链领域和各个实验室专业知识，分为不同的中心，涉及原料选矿、提取与分离、精炼、合金开发和先进制造等。另外，METALLIC 还向各类用户开放设备和专家资源。在为期五年的 METALLIC 项目结束后，该设施将提供自动化、可配置的测试台，加速整个关键矿物与材料供应链的研发；同时，通过形成广泛综合的能力，应对当前及未来的挑战；此外，还将建立起一个创新生态系统，实现美国本土关键矿物与材料产业的新升级。

（尹 伟）

⁶ NETL-Led METALLIC Collaboration To Bolster Critical Materials Supply Chains and Spark Innovation.
<https://netl.doe.gov/node/14606>

英 APC 发布磷酸铁锂电池洞察报告

2 月，英国先进动力中心（APC）发布《从英国视角观察：磷酸铁锂（L(M)FP）电池在电动汽车中的应用》（*L(M)FP batteries for EV adoption from a UK perspective*）报告，系统分析欧洲电动汽车市场增长瓶颈，并提出基于中国产业经验的技术转型路径，以提高英国在 L(M)FP 电池生产中的竞争力⁷。

（1）市场发展现状与挑战

目前，全球电动汽车的采用速度正在放缓，欧洲地区约 600 GWh 规划电池产能面临延期或缩减。英国电动汽车的市场份额为 19.6%，但仍低于目标（22%）。报告指出电池组成本过高是主要制约因素。

对比显示，中国凭借 L(M)FP 电池技术实现快速渗透：2024 年电动汽车占总销量的 43% 以上，大规模采用低成本正极材料是加速中国电动汽车销售的关键因素之一。2024 年第一季度，中国销售的电动汽车中有 75% 使用了 L(M)FP 电池，占整体市场份额的 68%。中国的零排放重型车辆电池技术也主要由 L(M)FP 主导，占新售电池容量的 99.9%。

（2）供应链和回收影响分析

目前，中国主导了制造 L(M)FP 电池所需的关键材料（如锂和锰）的供应链，特别是用于生产电池级碳酸锂和氢氧化锂的锂化学品。此外，最大磷酸铁的矿床位于中国、美国和摩洛哥。报告指出，尽管欧洲可以生产 L(M)FP 正极材料，但与中国相比，每公斤存在 0.7-1.2 欧元的成本劣势。在生产和运输电池单元方面，则存在每千瓦时 10-12 欧元的劣势。此外，即将出台的 ROO 法规（原产地规则）和出口管制要求：“到 2027 年，电池单元中至少 65% 应来自欧盟或英国，以确保产品有资格享受零关税”，这将进一步影响欧洲的电池供应链。从成本上看，L(M)FP 更具

⁷ LFP chemistry could unlock cost-effective vehicle batteries.
<https://www.apcuk.co.uk/news-events/news/lfp-cost-effective-vehicle-batteries/>

弹性，并且对碳酸锂价格的容忍度更高。

由于缺少钴和镍等贵金属，L(M)FP 电池的回收利润较低。报告建议应进一步采用新技术来提高金属的回收率，以最大化回收利润。通过将报废的 L(M)FP 电池部署为微电网应用的固定储能系统，以此来探索循环经济模式的可行性。

（3）行业建议

投资研发：英国和欧洲应投资电池单元制造技术的研发活动，例如干涂层技术，以降低能源消耗和制造成本。

激励可再生能源基础设施：鼓励在 L(M)FP 电池制造厂附近开发可再生能源基础设施，以降低生产成本。

建立垂直供应链：在英国建立垂直供应链，以避免未来对关键技术的出口管制，并促进电池技术知识产权的发展。

探索循环经济模式：将报废的 L(M)FP 电池作为微电网应用中的固定储能系统加以利用，充分发挥 L(M)FP 在耐用性和延长电池寿命方面的优势。

政策和法规：支持鼓励本地生产和回收 L(M)FP 电池的政策，确保符合 ROO 法规，并促进可持续的电池生态系统。

（董金鑫）

欧量子产业联盟发布 2025 年量子专利白皮书

1 月，欧洲量子产业联盟（QuIC）发布《量子技术全球专利格局纵览》（*A Portrait of The Global Patent Landscape in Quantum Technologies*）白皮书。该白皮书基于 2024 年 6 月 30 日之前的全球专利及专利申请数据，聚焦量子计算、量子通信和量子传感三大核心领域，全面梳理了量子技术领域的知识产权格局，重点分析了知识产权持有者的地域分布，并提出相关战略建议，以提升欧洲在该领域的竞争力⁸。

⁸ A Portrait of The Global Patent Landscape in Quantum Technologies 2025.
<https://www.euroquic.org/a-portrait-of-the-global-patent-landscape-in-quantum-technologies-2025/>

白皮书特别关注欧洲与中美两国在量子技术领域的竞争态势，确认欧洲是该领域的重要参与者之一。分析结果显示：

（1）美国和中国在量子技术相关专利及申请数量上处于全球领先地位。其中，美国在量子计算领域位居第一，中国在量子通信领域位居第一。

（2）欧洲在量子技术的三大分支领域均位列第三，但在量子传感领域与中美两国的差距相对较小。尽管欧洲量子技术相关专利数量实现了52%的增长，但其提交至欧洲专利局（EPO）的授权专利和申请总量仍面临挑战。在提交至 EPO 的专利和专利申请数量上，欧洲占比 31%，位居第二；美国占比 46%，位居第一。若欧洲不进一步加大大专利投资，其企业未来可能丧失在本土市场的主导地位，进而影响专利技术的商业化进程。

（蒿巧利）

智能睡衣可监测睡眠障碍

睡眠对人类健康至关重要，但超过 60% 的成年人睡眠质量不佳。睡眠呼吸暂停和打鼾等睡眠行为是导致睡眠质量差的主要原因，并可能导致心血管疾病和抑郁症等慢性疾病。传统的睡眠监测设备（如多导睡眠分析仪）价格昂贵且使用复杂，不适合居家使用；智能手表等可穿戴设备虽然佩戴更舒适，但只能推断睡眠质量，无法准确监测睡眠障碍。因此，亟需开发简便舒适且能准确监测睡眠信息的器材。

剑桥大学 Luigi G. Occhipinti 团队开发了一种基于印刷织物传感器的智能睡衣，能够通过检测皮肤的微小运动来监测呼吸，准确识别六种不同的睡眠状态，可望提供有关睡眠质量的重要信息⁹。

研究人员在前期开发智能项链的基础上¹⁰，设计了新型石墨烯传感器，此传感器具有更高的灵敏度，因而无需紧贴颈部进行信号采集，提升了穿戴舒适度。此外，研究人员开发了一款名为“SleepNet”的机器学习模型，能够通过传感器采集的信号来识别睡眠状态，包括鼻呼吸、口呼吸、打鼾、磨牙、中枢性睡眠呼吸暂停和阻塞性睡眠呼吸暂停。该模型是一种“轻量级”AI 网络，具有较低的计算复杂性，能够在便携式设备上运行，无需连接到计算机或服务器。这款智能睡衣分别在健康人群和睡眠呼吸暂停症患者身上进行了测试，其能够以 98.6% 的准确率检测出多种睡眠状态。此外，由于进行了特殊的上浆处理，该智能睡衣具有较强的耐用性，能够使用普通洗衣机对其进行洗涤。

上述研究工作发表在 *PNAS* (文章标题: A deep learning-enabled smart garment for accurate and versatile monitoring of sleep conditions in daily life)。

(吴文涛)

⁹ Scientists develop ‘smart pyjamas’ to monitor sleep disorders.

<https://www.cam.ac.uk/research/news/scientists-develop-smart-pyjamas-to-monitor-sleep-disorders>

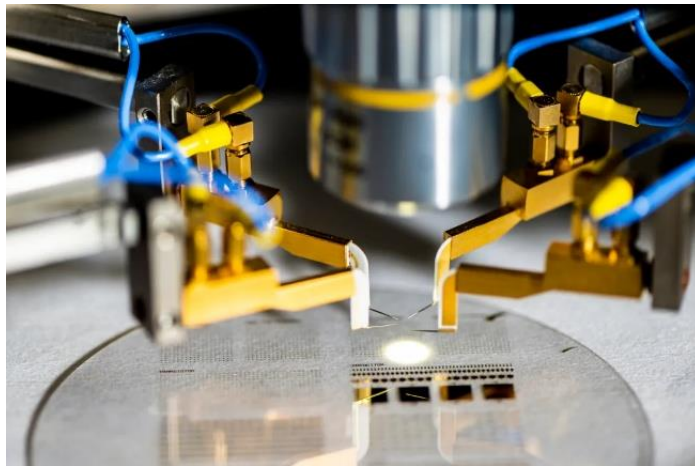
¹⁰ ‘Smart choker’ uses AI to help people with speech impairment to communicate.

<https://www.cam.ac.uk/research/news/smart-choker-uses-ai-to-help-people-with-speech-impairment-to-communicate>

新型纳米制造工艺大幅降低芯片生产成本

传统的微电子制造方法大都基于材料沉积和刻蚀技术，面临着成本高、周期长、制造环境严苛等挑战。美国东北大学 Ahmed Busnaina 团队发展了一种新型纳米制造工艺，能够实现芯片和电子产品的高效制造，制造成本仅为传统方法的 1%¹¹。

不同于传统“至上而下”的制造方法，研究人员采用了一种“至下而上”的工艺，将尺寸很小的颗粒在所需的区域进行快速沉积和封装，且结构精细度可低至 25 nm。该工艺能够在一分钟內完成大面积的材料制备，效率远高于传统纳米制造和 3D 打印技术。未来，扩大该工艺的发展规模，不仅能让电子产品的纳米制造走向大众化，还能加快电子产品的创新步伐，并使电子产品变得更加实惠。



纳米制造工艺示意图

（吴文涛）

¹¹ Northeastern professor patents revolutionary nanomanufacturing process, slashing chip production costs by 99%. <https://news.northeastern.edu/2025/02/25/revolutionary-nanomanufacturing-process-chip-costs/>

单层无定形碳材料韧性比石墨烯高 8 倍

二维材料在推动柔性电子产品发展方面具有巨大潜力，但其应用受到低断裂韧性的限制。美国莱斯大学、新加坡国立大学等国际联合研究团队合成了一种新型碳材料——单层无定形碳（monolayer amorphous carbon, MAC），其韧性比石墨烯高 8 倍¹²。

与石墨烯类似，MAC 也是一种二维、单原子层厚的材料。但与石墨烯中原子按有序的六边形晶格排列不同，MAC 是一种复合材料，结合了晶态和非晶态区域。正是这种复合结构赋予了 MAC 独特的坚韧特性，表明复合设计方法可能是降低二维材料脆性的一种有效途径。这种独特设计能够有效防止裂纹的传播，使材料在断裂前吸收更多能量。

为了提高二维纳米材料的韧性，可以向薄膜中添加增强型纳米结构（外在增韧）或在材料平面内引入改性（内在增韧）。MAC 的平面内结构为测试纳米复合材料的断裂韧性提供了一个理想的案例研究，纳米复合材料由有序（晶态）区域嵌入无序（非晶态）基质组成。这种基于结构的增韧策略可以适用于其他二维材料，因此这项作为先进材料设计开辟了新的可能性。研究人员利用扫描电子显微镜进行了原位拉伸测试，实时观察裂纹的形成和传播。此外，还进行了分子动力学模拟，能够从原子尺度深入理解晶态和非晶态区域的混合对断裂能的影响。这种无需添加额外层即可增强二维材料韧性的新方法，拓宽了二维材料在抗断裂韧性领域的应用。

上述研究工作发表在 *Matter*（文章标题：Intrinsic toughening in monolayer amorphous carbon nanocomposites）。

（冯瑞华）

¹² A New Carbon Super-Material Is 8x Tougher Than Graphene.
<https://news.rice.edu/news/2025/rice-led-study-finds-2d-carbon-material-8-times-tougher-graphene-resists-cracking>

基于闪烁晶体的新型核光伏电池

美国俄亥俄州立大学 Lei R. Cao 率领的研究团队利用闪烁晶体（一种在吸收辐射时会发光的高密度材料）和太阳能电池的组合，将伽马辐射转化为电能，为微电子器件（如微芯片）供电¹³。

为了测试这款体积约 4 cm³ 的原型电池，研究人员使用了两种不同的放射源，即铯 137 和钴 60，这是乏核燃料最主要的裂变产物。测试在俄亥俄州立大学核反应堆实验室进行。研究结果表明，当使用铯 137 和钴 60 时，电池产生的功率分别为 288 纳瓦和 1.5 微瓦，后者大约足以启动一个微型传感器。尽管家庭和电子设备的功率输出通常以千瓦为单位衡量，但结果表明在适当的能源支持下，此类设备可以被放大，以实现瓦级或更高水平的应用。

这些电池将被部署在核废料产生的地方，如核废料存储池或用于太空和深海探索的核系统中。尽管这项研究中使用的伽马辐射穿透力比普通 X-射线或 CT 扫描强约 100 倍，但电池本身并不包含放射性材料，因此可以安全触碰。

电池性能的提升可能与其所选的原型闪烁晶体的组成有关。研究发现，晶体的形状和大小也会影响最终的电力输出，因为更大的体积允许吸收更多的辐射，并将额外的能量转化为更多的光，更大的表面积也有助于太阳能电池发电。

上述研究工作发表在 *Optical Materials: X*（文章标题：Scintillator based nuclear photovoltaic batteries for power generation at microwatts level）。

（冯瑞华）

¹³ Scientists design novel battery that runs on atomic waste.
<https://news.osu.edu/scientists-design-novel-battery-that-runs-on-atomic-waste/>

基于金刚石量子传感的全新型显微镜

磁共振成像（MRI）扫描仪以其能够深入观察人体并产生器官和组织图像而闻名。德国慕尼黑工业大学 Dominik B. Bucher 团队发明了一款全新的核自旋显微镜。该团队能够利用该显微镜观察核磁共振信号，从而实现微观细节的成像¹⁴。

新型核磁共振显微镜的分辨率达到了 10 μm ，成像面积为 235×150 μm^2 。其独特之处在于，每个像素均可记录核磁共振谱，提供包括信号振幅、相位、局部磁场强度和梯度等多维度信息。该显微镜的核心部件是一个微小的金刚石传感器，由单晶化学气相沉积金刚石衬底制成，其体氮浓度低于 5 ppb，晶体面取向为{100}。当用激光照射时，该传感器会产生包含核磁共振信号信息的荧光信号，这一信号被高速摄像机记录，使图像分辨率显著提升至微观水平。

在药物研究领域，该技术可用于分子水平上高效测试和优化活性成分。在材料科学方面，它也有着巨大潜力，例如可用于分析薄膜材料或催化剂的化学成分。目前，该团队已为该技术申请专利，并计划进一步开发，以提升其成像速度和精度。从长远来看，该技术有望成为医学诊断和研究的标准工具。

上述研究工作发表在 *Nature Communications*（文章标题：Optical widefield nuclear magnetic resonance microscopy）。

（蒿巧利）

¹⁴ A completely new type of microscopy based on quantum sensors.
<https://www.tum.de/en/news-and-events/all-news/press-releases/details/a-completely-new-type-of-microscopy-based-on-quantum-sensors>

镍氧化物实现常压高温超导电性

南方科技大学校长薛其坤院士领衔的研究团队在常压环境下实现了镍氧化物材料的高温超导电性，超导起始转变温度达到 45 K (-229 °C)，观测到“零电阻”和“抗磁性”的双重特征。这一发现使镍基材料成为继铜基、铁基之后，第三类在常压下突破 40 K “麦克米兰极限”的高温超导材料体系¹⁵。

在这项研究中，实现常压高温超导的材料是 $\text{La}_{2.85}\text{Pr}_{0.15}\text{Ni}_2\text{O}_7$ 。研究团队利用“强氧化原子逐层外延”技术，在原子级平滑的基片上，精确排列镍、氧等原子，构建出厚度仅几纳米的超薄膜。在极强氧化环境下，通过界面工程，实现了“原子铆钉术”，固定住了原本需要极高压环境才能稳定存在的原子结构。

上述研究工作发表在 *Nature*（文章标题：Ambient-pressure superconductivity onset above 40 K in $(\text{La},\text{Pr})_3\text{Ni}_2\text{O}_7$ films）。

（南方科大）

¹⁵ 南科大科研团队高温超导研究取得重大突破 发现常压下镍氧化物的高温超导电性.
<https://newshub.sustech.edu.cn/html/202502/46122.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](mailto:amto@whlib.ac.cn)