

新材料监测快报

2019. 11

本期内容提要

工信部原材料司高度重视石墨烯产业创新发展
韩政府应对日本半导体“卡脖子”之主要举措
欧洲智库认为未来原材料供应影响可持续发展目标
国家级新材料大数据中心落户大连
铁磁性半金属中首次观测到外尔费米子

2019. 11

中国新材料产业技术
创 新 平 台

浙江工业技术研究院

本期目录

科技战略	1
工信部原材料司高度重视石墨烯产业创新发展.....	1
工信部将从推动钢铁新材料发展等四方面支持特钢产业发展.....	1
日本制定氢燃料战略技术发展战略.....	1
韩政府应对日本半导体“卡脖子”的主要举措.....	2
美拟组建合成生物学制造业创新研究所.....	3
美研发极端太空环境创新材料.....	4
美军推动航空材料行为和寿命预测研究.....	5
智库报告	5
欧盟报告：欧洲地平线扫描——面向社会繁荣的未来技术.....	5
欧洲智库：未来原材料供应影响可持续性发展目标.....	6
地方动态	7
国家级新材料大数据中心落户大连.....	7
23 个国家重大科技项目成果落户河南 涉及新材料、精细化工等领域.....	7
辽宁省 11 个优秀新材料项目举行融资路演.....	8
攀枝花首个石墨新材料深加工项目投产.....	8
世界最大尼龙 6 短纤维项目在山西建成投产.....	9

前沿研究 10

铁磁性半金属中首次观测到外尔费米子..... 10

美利用微合金掺杂方式使银强度提高 42%..... 10

麻省理工新加坡研究机构开发出新型硅-III-V 半导体芯片 10

纳米级飞秒投影双光子光刻 3D 打印技术..... 11

我学者首次合成螺旋手性碳纳米管片段..... 12

普渡大学研究新工艺 提升汽车零部件用陶瓷材料的延展性..... 12

工信部原材料司高度重视石墨烯产业创新发展

2019年10月19日，原材料工业司在西安召开石墨烯产业发展座谈会。工业和信息化部原材料工业司邢涛副司长、人事教育司教育处万建调研员，市场监管总局标准技术管理司装备与材料标准处潘北辰调研员，陕西省工业和信息化厅党组成员党红忠出席本次会议，来自重点省（市）工信主管部门、部属高校、科研院所、骨干企业等40多家单位的负责同志参加会议。

会议广泛听取了各地区落实三部门《关于加快石墨烯产业创新发展的若干意见》情况，以及各骨干企业和院所在石墨烯产业发展、生产和应用、创新能力建设等方面取得的进展，深入分析了当前面临的问题及措施建议，提出了进一步培育壮大石墨烯产业的发展目标、技术路线和主要方向。

邢涛副司长指出，工业和信息化部原材料司高度重视石墨烯产业创新发展，联合多部门制定出台了相关政策措施，通过各类专项资金支持了一批石墨烯企业发展和产品应用，产业发展取得明显成效。下一步，石墨烯产业必须贯彻落实高质量发展要求，以问题为导向，以需求为牵引，以创新为动力，立足我国产业发展实际，着力为经济社会发展提供有力支撑，重点做好加强顶层设计、推动技术创新、健全标准体系等三方面工作。

（工信部原材料工业司）

工信部将从推动钢铁新材料发展等四方面支持特钢产业发展

据工业和信息化部10月28日消息，工业和信息化部在对十三届全国人大二次会议第7404号建议的答复中指出，下一步，将从以下几方面支持特钢产业发展。一是巩固钢铁去产能成果。2019年下半年，工信部将联合发展改革委等部门开展淘汰落后和化解过剩产能督导检查，对钢铁产能违法违规行为始终保持露头就打的高压态势。二是抓好行业规范管理。不断改进行业管理方式方法，针对新形势新要求，适时启动修订行业规范管理办法，持续做好行业规范的动态管理，维护钢铁行业公平竞争的市场环境。三是引导发展短流程炼钢。研究制定引导短流程炼钢发展的指导意见，通过加强废钢资源保障体系建设、降低用电成本、鼓励金融机构支持采用短流程炼钢的先进特钢企业等措施，有序引导电炉钢发展，支持特钢企业提高市场竞争力。四是推动钢铁新材料发展。将以钢铁新材料为抓手，引导特钢企业深入参与钢铁新材料平台建设，通过产业链上下游合作，加快解决部分关键钢铁材料“卡脖子”问题，推动特钢产业发展。

（上海证券报）

日本制定氢燃料战略技术发展战略

日本修订了《氢/燃料电池战略路线图》，同时制定了“氢/燃料电池战略技术发展战略”，不仅规定了具体的技术发展项目，还定下了符合《路线图》中每个领域设定的目标。日本在氢能社会的建设方面，可谓雄心勃勃：政府制定的目标是，到2025年，将有20万辆燃料电池汽车上路行驶，到2030年，计划达到80万辆；燃料补给网络包括900个加氢站，是目前的9倍左右。

华创证券指出，氢来源广泛，特别是水制氢

技术的成熟，氢燃料将取之不尽，用之不竭，而且清洁环保，将成为世界上的主要燃料及能量，成为名副其实的“终极能源”。中国氢能联盟组织 30 多家成员单位编制完成的《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》称，未来氢能在中国能源体系中的占比约为 10%，年经济产值超过 10 万亿元。

(证券时报)

韩政府应对日本半导体“卡脖子”之主要举措

为应对日本对韩国在半导体行业的贸易限制，韩国政府于 8 月 28 日确认了“材料、零部件和设备的研发策略和创新措施”，主要举措如下：

(1) 对每个核心“卡脖子”问题采取精确和量身定制的措施。韩国政府对可能受到日本贸易禁令影响的关键材料、零部件和设备进行了深入研究，对每个核心“卡脖子”问题制定并实施精确和量身定制的研发措施（表 1），自 7 月初以来已经对日本实施贸易限制的 100 多个关键材料及器件进行了联合审查，计划于年底前完成。

表 韩国针对不同情况“卡脖子”问题应对措施		
韩国目前技术水平	进口多元化程度	措施
高	高	推动着眼于全球市场的技术开发。
高	低	在短期内支持替换项目的研制及生产，同时在中长期确保技术优势地位。
低	高	推动供应方和需求方的企业合作，重点支持商业化研发。

(2) 成立“材料、零部件和设备特别委员会”。韩国将在总统科技顾问委员会下成立“材料、零部件和设备特别委员会”，负责关键项目

的管理。特别委员会将支持对关键项目建立索引并制定材料、零部件和设备的研发政策，它还将审查和评估在初步可行性研究期间可以享受优惠待遇的关键项目的可行性。

(3) 更多投资。扩大对重点项目的研发投入，目标是在 2020 年至 2022 年的 3 年内投资超过 5 万亿韩元。

(4) 推动体制机制改革，以提高韩国材料、零部件和设备的竞争力。对于需要紧急应对的“卡脖子”项目的初步可行性研究，经特别委员会进行初步审查和审议后，将采用“成本效益分析”取代“经济性评估”。在可行性评估最后阶段，领域专家将参与综合评估。为了加快研发速度，系统化设计“卡脖子”项目，并将企业方匹配资金比例（达到中小企业水平），以鼓励大型企业参与。与传统项目相比，应对“卡脖子”关键项目的绩效评估将围绕实用性（技术商业化绩效、供应方采购等）进行。

(5) 研究能力举国动员。韩国将通过“3N”集中地方基础设施（研发特区、产业园区、国家创新集群等）和创新能力，在政府的带动下实现韩国的工业研发能力的高效动员。通过国家实验室（N-LAB）稳定资助有关“卡脖子”技术的开发工作，同时在必要时进行紧急研究；将主要的试验台研究设施指定为国家研究设施（N-Facility），以推动核心材料和零部件商业化，并在国家纳米制造中心建立韩国第一座国家级 12 英寸晶圆制造厂；为每个关键项目设定一个国家研究咨询团队（N-TEAM），以收集有关国内外行业和市场趋势的实时信息，同时解决与发展相关的难题。

(6) 综合研究信息的使用。通过使用研发投入及评估平台和专利评估为关键“卡脖子”项目提供快速评估结果，并提供人才培养、监管改革和科技及产业政策组成的一揽子支持。韩国政府还将建立系统的投资体系，以提前发现并

应对关键“卡脖子”问题。此外，加快推进针对所有部委的“研究支持系统”的开发和部署，重要时间节点将从 2021 年下半年提前到 2021 年上半年。

美拟组建合成生物学制造业创新研究所

9 月 30 日，美国国防部发布信息请求，寻求致力于非生物医学应用的合成生物学制造业创新研究所的合作机遇。通过与产业界和学术界合作，实现关键生物制造过程和相关生物技术的“规模扩大”。

国防部研究与工程副部长办公室已将生物技术确定为国防领域现代化的优先事项之一。生物技术为国防部带来的一项潜在利益是能够通过使用国内来源的原料和试剂（包括合成 DNA）进行生物制造，以保障各种非医疗产品的供应链。此外，还可以通过利用可持续和自我更新的流程、强化的或新颖的产品性能、生物安全性以及在严峻环境中进行分布式制造的潜力等来降低生命周期成本。利用合成生物学推动的制造技术可解决的国防应用包括但不限于用于单体/预聚物/树脂/涂料的小分子或小分子前驱体、极端环境材料、高能材料、电磁纳米材料、催化剂（如用于燃料电池的催化剂）、结构材料（生物-无机杂化材料）、传感器和生物体产品（如用于可生长的生物材料、生物修复、生物浸取、益生菌和传感器）等。

当前，美国制造业创新网络 Manufacturing USA 框架下已有 14 家研究所。此次拟组建的合成生物学研究所跟现有的两家与生物技术相关的研究所在研究侧重点方面有所区别。由商务部主管的国家生物制药制造创新研究所

（National Institute for Innovation in Manufacturing Biopharmaceuticals, NIIMBL）关注的是为治疗衰弱性疾病的生物疗法提供灵活而敏捷的制造工艺；由国防部主管的先进再生

制造研究所（Advanced Regenerative Manufacturing Institute, ARMI，亦简称为 BioFabUSA）则致力于开展工程化组织和再生药物的大规模生产。这两家研究所都专注于最终供人类使用的产品。拟组建的合成生物学研究所从领域专家、法规环境、方法以及用于生产分子和材料的工具箱等，与上述两家研究所都大不相同。合成生物学研究所将通过规模化制造和下游加工，实现特定分子、材料或细胞基产品的商业化，并成为特定分子、材料或细胞基产品新功能的测试和评估平台。

合成生物学研究所关注三类技术主题：

（1）规模化制造。国防部希望能推动分子（有机分子、生物聚合物、无机物）和细胞在美国国内进行生物合成。合成生物技术的核心是底盘生物的工程设计，以可靠地执行预期的功能。然而，虽然在小规模系统中可以优化细胞行为/产量/增长，但在引入大规模发酵系统或其他大规模方法时，工程化生物往往不会按照所预料的方式进行。为了在制造过程中增加对工程化生物体的利用，需要有更好的工具来进行大规模生产，包括将实验室规模和工业规模的发酵、分析和反应器（用于实时监测和调整生长条件、代谢产物、产量及其他参数）关联起来的模型。

感兴趣的关键领域包括：

- 发酵的预测模型和仿真，以优化多个规模的控制参数；

- 原位、实时、响应式发酵过程；

- 适用于各种工程生物的经济高效且可规模化的生物反应器；

- 适用于各种原料及其形式（最好是来自美国本土）的经济高效且可规模化的生物反应器；

- 支持人工智能/机器学习的数据分析，用于优化、质量控制，或为跨平台应用程序提供信

息；

- DNA 测序、合成和安全的数据共享平台，可追踪样品/生物来源、存储和访问数据库等。

(2) 下游加工。指的是生物合成产物或细胞的发酵后表征、加工和纯化。为了促进生物制造，分离技术（如切向流过滤、蒸馏等）需要是可规模化的并且在商业上可行。下游加工可以在小规模、中等规模或大规模发酵之后进行，并且对于确认是否已合成或培养了所需的产品，是否占总产品的一定比例以及是否已达到所需的纯度至关重要。可能需要从化学工程和/或材料科学领域引进新型分离技术。纯化独特的生物制成品（如完整细胞）可能需要开发针对这些类型产品设计的量身定制的纯化工具。

感兴趣的关键领域包括：

- 具有成本效益的纯化新策略，包括细胞产物的靶向分泌或分离（如外泌体、包涵体和细胞表面结合产物）；
- 从细胞片段和其他不溶材料中分离无机/有机纳米材料产品的方法；
- 当细胞是产品（如用于生物修复的培养物）时，改进减少最终产品体积的策略，同时保留活性（如在厌氧菌、极端微生物和光合生物中）、可按需重建，并控制释放/输送。
- 在可行条件下，采用对环境有益的工艺，实现溶剂、废水等的可再生/可重复使用等。

(3) 测试与评估。快速评估和表征出现的分子、材料和细胞至关重要，还有助于识别生物技术产品的新型国防应用。生物技术平台将涌现出众多的新材料、分子和细胞，这对评估平台提出了重大挑战。全面的测试与评估平台将利用最先进的分析工具来表征、评估和测量生物分子、材料和细胞，并为此类产品成功开展生物制造奠定基础。

感兴趣的关键领域包括：

- 评估新兴分子和材料的化学、热、物理、机械和光学性质的平台技术；

- 确定分子/材料/电池是否适合国防应用（如高能量密度燃料、热稳定聚合物或高能材料）的技术；

- 高通量评估方法，以支持对新生细胞的评估和表征（如生存力、稳定性、适应性、抑制）；

- 高通量评估方法，以鉴定具有良好表型（如生产/增长率、耐受性）的修饰生物，或选择具有有利特征（如工程能力、对生产条件的耐受性、安全性等）的新型底盘生物；

- 高通量评估方法，用于评估、分类或筛选所需属性（如生物聚合物的折叠特性）；

- 将机器学习应用于测试与评估平台，以提取可准确预测最终产品所期望特性的关键参数；

- 从实验室到全面生产的可转移评估方法，用于评估相关环境中活细胞的功能特性（如小分子生产）；

- 用于生物制造的其他测试与评估方法等。

美研发极端太空环境创新材料

美国国家航空航天局（NASA）授予佛罗里达国际大学 300 万美元用于研究可承受极端太空环境挑战的创新材料，以支持太空探索工作。

该校工程与计算学院机械与材料工程副教授 Daniela Radu 将领导二维光电研究与教育中心（CRE2DO）探索由单层或几层原子组成的新型二维功能材料。CRE2DO 的主要目标是开发将二维材料集成到具有空间韧性的基础结构材料、通信设备和小型卫星技术中的尖端技术。纳米材料增强了宇宙飞船设备和可穿戴电子设备中机械和电气组件的可靠性。CRE2DO 开发的超导体材料旨在消除对电池电源的需求，而

这种复合材料则可用于发往火星的飞船组件的基础设施中，以及用于航天服内部的可穿戴电子设备中，以使宇航员能够快速通信传回空间站。

研究集中在三个领域：二维纳米材料、复合材料以及立方体卫星（CubeSats）。这些纳米材料既非常坚固，又具有很高的柔韧性和导电性，以及巨大的储能能力，成为太空应用的理想之选。

美军推动航空材料行为和寿命预测研究

10月，代顿大学研究所获得了一份美国空军为期五年、总金额4600万美元的研究合同，以推动航空材料行为和寿命预测研究。

根据该合同，代顿大学研究所结构材料部门的研究人员的工作将包括：开发材料的发现、加工、性能评估和预测工具，以期缩短材料、零部件和系统的设计周期；快速鉴定并插入改进的材料和有效的零部件；航空航天结构的快速认证；提高涡轮发动机部件的效率并随时保持待命状态；针对高能的结构保护；降低系统维护成本等。

项目第一阶段，代顿大学研究所的任务包括：①进行物理实验以及计算机建模和仿真，以更好地了解材料在服务环境中受到应力和温度等变量影响下的性能；②开发更有效的工具，以预测航空航天材料在使用条件下的预期寿命等。

智库报告

欧盟报告：欧洲地平线扫描——面向社会繁荣的未来技术

9月20日，欧盟发布了“面向社会繁荣的未

来技术——欧洲地平线扫描”（Future technology for prosperity——Horizon scanning by Europe's technology leaders）报告，该报告基于欧洲技术领导者7月2-3日在奥斯陆召开的研讨会，探讨未来最有希望的新兴技术。报告总结了研讨会的主要建议，提出了5个具有创造经济和社会繁荣潜力的技术框架，包括生物转化、智能材料、低能耗数据传输、Power-to-X技术和海洋技术等。

（1）生物转化，包括基因技术、神经技术、人机交互和智能农业。生物转化是来自自然界知识的系统应用，即生物和受生物启发的原理、材料、功能、结构和资源的集成。

（2）智能材料，包括可再生塑料、智能纳米材料和增材制造。智能材料建立在材料技术之上，具有容量和界面性能等附加功能，不仅可以用作传感器，还可以用作执行器，甚至可以以很小的尺度创建新结构。

（3）低能耗数据传输，包括智能尘埃和相干光学器件。各种各样的健康、食品、交通和环境应用都需要传感器，以便提供必要的数据来改善可持续性成果。能源自主性和可生物降解性扩大了它们的扩散范围，并使其具有广泛的应用和环境兼容性。此外，通过基于相干光学器件的更高效通信，可以减少数字化和数据传输的总能耗。

（4）Power-to-X技术，包括氢能和碳捕获与封存。Power-to-X技术比化学工业现有过程技术更高效，还可与碳捕获与封存技术紧密结合。可以捕获来自过程工业的CO₂排放，例如零排放水泥、零排放废物焚烧、吸收生物加工行业的碳、氢气或可再生能源的规模利用。

（5）海洋技术，包括数字鱼和海底淡水。可以使用技术来建立对海洋生态系统的整体了解，包括危害预测、压力因素、产量监控、环境足迹减少等。

作为所有技术框架的总体框架，强调了创造高技能工作，建立了强大的创新生态系统以及整个欧洲的可持续价值链，这对于确保欧洲扩大规模尤为重要。此外还讨论了地平线扫描方法，特别是技术鉴定和评估，以及技术合作与转让方法。政策结论包括扩大在欧盟的投资，将社会科学和艺术更广泛地纳入技术开发中，利用创新的公共采购来开拓创新的解决方案，并通过雄心勃勃的目标和规模实现领导地位。

欧洲智库：未来原材料供应影响可持续性发展目标

原材料在实现可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）中起着基础作用，但它们的生产和消费也可能产生负面影响。随着现代经济的增长，各种领域（包括能源生产、运输、战略工业部门和国防）开发技术所需的原材料的需求也在增长。在许多情况下，原材料是可持续发展的基础，此外还需要原材料来促进数字经济和国防部门的发展。但是如果管理不当，也会造成负面影响，例如对环境污染增加、冲突或童工的使用。从全球角度看，欧洲联合研究中心（JRC）在题为《标注原材料在可持续发展目标中的作用》（Mapping the role of Raw Materials in Sustainable Development Goals）报告中，分析了非能源、非农业原材料的生产和消费如何影响或促进“2030 年可持续发展议程”中确立的 17 个可持续发展目标。

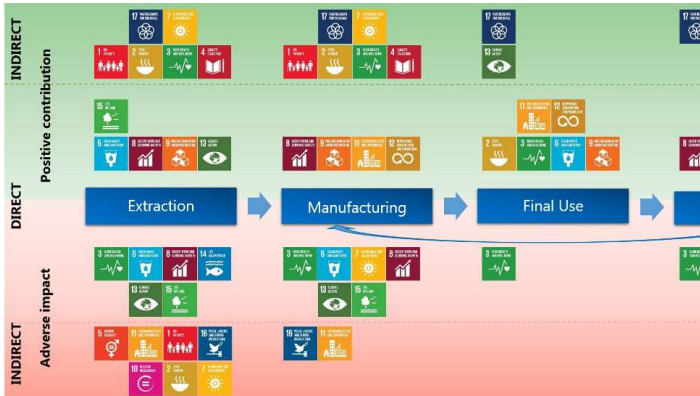


图 原材料在整个生命周期中对实现可持续发展目标的潜在正面和负面影响

上图显示潜在的负面影响可能主要集中在开采阶段，特别是采矿行业。在治理水平低的国家，负面影响的风险通常更高。可以通过适当地管理供应和回收业务以及提高管理水平来避免这种情况。该报告证实，林业部门也有潜力通过诸如可持续森林管理实践，如果不采用可持续实践，则会导致不利影响。

基于化石燃料的模式非常不可持续；不可再生资源的快速使用对环境和社会造成了许多不幸的后果。低碳技术当然是解决方案的一部分，但是，如果管理不当，开发和使用这些技术的原材料的开采和生产会对环境和社会产生重大负面影响。

该报告着重指出，尽管必须努力克服不利影响，但还需考虑取舍，因为原料供应的一个方面可以对一个目标产生积极的影响，而对另一个目标则产生不利影响。

地方动态

国家级新材料大数据中心落户大连

新材料产业发展炙手可热，大数据与人工智能同样是市场的宠儿。11月10日，第八届中国创新创业大赛新材料行业总决赛开幕式上，辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心、大连市沙河口区人民政府、中车大连机车车辆有限公司共同签订《共建新材料大数据中心合作框架协议》，标志着国家级新材料大数据中心正式落户大连。

“国家级新材料大数据中心”是国家工业与信息化部重点建设项目，将通过优化资源配置，加快产、学、研的融合，发挥新材料技术发展对全产业链的促进作用，进一步促进新技术的发展研发。

该项目通过利用平台优势引导传统产业转型升级，结合国家轨道交通、新能源、航空航天等产业发展需求，推动碳纤维、高性能复合材料、碳材料等战略新兴产业优秀材料企业落地、助力新技术孵化和新材料产品集群，加快新产品应用和新市场拓展，为企业搭建专业和完善的线上线下服务平台。中心线上平台，将根据材料企业和应用企业最关注的材料性能、应用、企业和上下游信息需求，打造包含线上产业链大数据、材料企业大数据、材料应用大数据。线下创新材料馆围绕大连市产业发展主题，充分展示大连市新材料产业概况并突出在发展理念和定位上的特色以及差异化，是集大连市成果展示、企业宣传、创新材料展示、上下游对接、新材料交易、活动交流、科普教育于一体的综合材料展示场馆。

作为大连市传统老工业区，近年来沙河口区深入实施创新驱动战略，抢抓新一轮产业变革的战略机遇，因地制宜，积极布局新兴产业发

展，把发展新材料产业作为促进传统产业转型升级的重要支撑，推动新兴产业发展壮大，实现科技资源集聚优势向产业优势转变。今年，沙河口区明确产业发展定位，着力搭建创新孵化平台，积极启动国家级大数据中心建设项目，引领产业迈向高端。

昨天，大连赛丰新材料产业园揭牌仪式也同时进行，吸引新材料企业和人才集聚，促进新材料科技成果在沙河口区落地转化。

（大连新闻网）

23个国家重大科技项目成果落户河南 涉及新材料、精细化工等领域

10月26日，由国家科学技术部、河南省人民政府主办，以“聚全球创新资源助中原更加出彩”为主题的中国·河南开放创新暨跨国技术转移大会在郑州召开。

在当天下午举行的“国家重大科技项目成果展示推介专场”活动中，国家科技部、工信部、农业农村部等相关领导分别就装备制造、生物育种、新药创制等领域的重大成果做了推介。

“在有了丰富的乙醇产能作为原料之后，对鹤壁市的精细化工产业也会有极大的带动作用。这是我们看中的一点，企业的后续发展有了保证，可以说随着二甲醚转化乙醇项目的落地，为宝马以后的发展，创造了无限可能。”鹤壁宝马科技集团有限公司（以下简称鹤壁宝马科技）相关负责人对记者说。在当日的推介会现场，鹤壁宝马科技与延长中科（大连）能源科技股份有限公司成功签约年产30万吨二甲醚转化乙醇项目，据上述负责人介绍，该项目落地之后，不仅可以丰富鹤壁宝马科技的产品线，还可带来更高的收益，同时提升企业抗风险能力。

事实上，延长中科与鹤壁宝马科技的签约只是此次跨国技术转移大会国家重大科技项目成

果展示推介专场活动的一个。在此次活动中，共有包括宇通客车与上海交通大学签订的“高可靠高环境适应性燃料电池客车整车开发及示范”合作项目、中铁工程装备集团有限公司与中国海洋大学签订的“深海 TBM 关键技术研究”技术合作协议等在内的 23 个国家重大科技项目成果落户河南。落地项目涉及高端装备制造、新材料、生物医药、新能源汽车、新一代信息技术、CAE 模拟仿真、精细化工、耐火材料、智能建造等领域，体现了国家重大科技成果和河南重大发展需求的有机结合。

河南省科技厅相关负责人表示，这些成果代表了当前国内乃至世界相关领域的先进水平，具有良好应用价值和市场前景。通过推介国家重大科技项目成果，引导推动一批先进适用、具有良好市场前景和应用价值的科技成果在河南转移转化，将有助于我省破解产业发展瓶颈，促进全省战略新兴产业发展壮大和传统产业升级改造，为经济高质量发展提供强大的科技支撑。

（大河报）

辽宁省 11 个优秀新材料项目举行融资路演

一种新型节能铜铋铝合金导电排、超强韧性快硬纤维混凝土的研究及工程应用、短道速滑冰刀的使用寿命及综合性能的提高、低温阶梯相变蓄热蓄冷材料……作为第八届中国创新创业大赛新材料行业总决赛的活动之一，昨日下午，辽宁省优秀新材料项目举行了融资路演专场活动，省内 11 个优秀新材料项目在路演中展示了各自产品独特的创新风采。来自丹桂顺发展(深圳)有限公司、华义创投、立邦投资有限公司、永鑫集团等投资机构的代表对项目的创新价值、市场前景和发展规划等方面作分析点评。

本次融资路演活动，旨在充分调动中国创新创业大赛平台聚集的各天使投资机构、投资机构、券商等资源，帮助企业精准对接资本市场，解决创业者在不同阶段的融资问题。

葫芦岛华扬电力复合新材料有限公司副总经理赵清宇在路演上介绍了公司的创新产品“一种新型节能铜铋铝合金导电排”。他说，这个项目参加了第八届中国创新创业大赛的地方预选赛，遗憾没有进入国赛，这次路演是个难得的宣传展示和交流的机会，也希望通过大赛与投资机构展开合作。

利时集团技术创投高级经理刘莉表示，利时集团主要投资三大方向，包括交通出行、基础设施和新兴产业。选择投资对象，首先要看项目是不是在生产、应用或者研发等方面拥有自己独特的技术创新点，另外也关注项目的市场潜力、在区域或者技术平台上有没有可拓展性，同时也希望项目拥有一定的产业化能力。她表示，能明显感觉到这几年辽宁省内的企业技术项目越来越优质，市场的运作能力越来越强，这次路演活动里有几个很不错的能体现“硬科技”的企业。

（辽宁网）

攀枝花首个石墨新材料深加工项目投产

10 月 26 日，伴随着机器轰鸣，攀枝花首个石墨新材料深加工项目——四川目伦新材料科技有限公司年产 2 万吨超高功率石墨电极及石墨新材料深加工项目正式竣工投产。

四川目伦新材料科技有限公司石墨新材料深加工项目投资 1 亿元，位于东区高粱坪工业园区，占地约 80 亩，建成后可形成年产 2 万吨直径 600mm-800mm 的超高功率石墨电极、高等级特种石墨制品及锂电池负极材料的生产规模，带动攀枝花市乃至攀西地区石墨新材料产业的发展，促进石墨新材料深加工产业链向规

模化、高端化发展，可有效增加攀西地区高端钒钛产品及钢铁、工业硅、黄磷冶炼产业链中石墨新材料的供给量。

据了解，项目落地以来，东区政府从电费补贴、固定资产补贴、土地价格等方面给予优惠政策扶持，相关部门竭力为项目建设提供最优质、最便捷、最高效的服务，千方百计地为企业排忧解难。

投产当天，攀枝花石墨碳基新材料研发中心和产教融合实践基地在该深加工项目挂牌，标志着目伦公司与攀枝花学院将在技术创新、服务成果转换、人才培养等方面开展更加深入的合作。

（攀枝花日报）

世界最大尼龙 6 短纤维项目在山西建成投产

日前，由山西建投安装集团(下简称山西安装)承建，世界上最大的尼龙 6 短纤维项目在山西省长治市潞城区店上镇潞宝生态工业园区建成投产。山西潞宝集团向山西安装发来“表扬信”，对该公司高效科学绿色施工予以高度评价，并致以诚挚谢意。这是山西安装助推山西省能源革命的又一力作，为山西省煤炭企业转型发展提供了技术支撑。

打破资源依赖，扎实推进经济发展方式转变是山西的重要“课题”。作为山西省的大型煤焦企业，近年来，潞宝集团在煤炭精细化和高端化发展上下足功夫，着力探索转型发展新路径。该公司与合成纤维行业具有国际一流水准的三联虹普公司合作，相继实施了己内酰胺、尼龙切片等高端煤化工项目，并以技术和装备水平先进、建设周期最短、零排放的国际水准，建成了这一生产高品质合成纤维项目。

目前，该公司已就 5 万吨高品质工业纤维工程装置展开合作，并将在国内率先形成从煤焦

化工到尼龙短纤维、尼龙工业长丝、立体仓储一体化产业体系，达到从技术水准到产业链的世界先进水平，实现煤化工转型升级精细化、智能化、高端化。

由山西建投安装集团承建的潞宝集团尼龙 6 切片纺丝项目，短纤维车间建筑结构为框架结构，为混凝土模板支撑工程，安全等级为二级，框架抗震等级为四级，建筑总面积 18928 m²。施工期间，山西安装坚守“奉献精品开创未来”的使命，矢志把该项目建成形象工程、优质工程。项目历时 246 天，比原定工期提前 90 天。该项目的投产，意味着黑色煤炭转化生产高端白色合成纤维梦想成真，开创了煤基原料生产合成纤维的先河。

（中国新闻网）

前沿研究

铁磁性半金属中首次观测到外尔费米子

上海科技大学、普林斯顿大学和以色列魏茨曼科学研究所等分别开展的 3 项背靠背研究在铁磁性 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2/\text{Co}_2\text{MnGa}$ 高质量晶体中清晰地观察到了体态外尔节点/节线和表面态费米弧，首次在铁磁性半金属中观测到了 Weyl 费米子。

上海科技大学陈宇林团队利用角度分辨光发射光谱，发现铁磁晶体 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 的电子结构，并发现了其特征表面费米弧和整个 Weyl 点的线性体带色散。这些结果将 $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$ 确立为磁性 Weyl 半金属，可以用作实现特定现象的平台，诸如手性磁效应、异常大的异常霍尔效应和量子异常霍尔效应等。

普林斯顿大学 Ilya Belopolski 等人及以色列魏茨曼科学研究所 Noam Morali 等人也获得了类似的研究结果。

相关研究工作发表在同一期 Science (文章标题 1: Magnetic Weyl semimetal phase in a Kagomé crystal; 文章标题 2: Discovery of topological Weyl fermion lines and drumhead surface states in a room temperature magnet; 文章标题 3: Fermi-arc diversity on surface terminations of the magnetic Weyl semimetal $\text{Co}_3\text{Sn}_2\text{S}_2$)。

美利用微合金掺杂方式使银强度提高 42%

美国佛蒙特大学、劳伦斯利弗莫尔国家实验室、艾姆斯国家实验室、洛斯阿拉莫斯国家实验室、加利福尼亚大学洛杉矶分校等机构的联合研究团队制备出世界上最坚硬的白银，比以前最硬纪录还要高 42%，为新型超强导电材料开发带来

了希望。

研究人员通过将微量的铜掺杂到银中来控制银晶格缺陷的行为，结果可以将两种类型的固有纳米级缺陷转化为强大的内部结构，大大提高了材料的导电率。在银颗粒内部，铜原子杂质（绿色）被有选择地隔离到晶界左侧和内部缺陷（长串，向下流动）。铜原子比银原子略小，它们在晶界和孪晶界都进入了缺陷。银中微小的铜杂质会抑制缺陷的移动，但由于金属含量很少（不到总量的百分之一），因此保留了丰富的银导电性。研究小组称这种新型合金为“纳米晶-纳米孪生金属”，具有前所未有的机械和物理性能。它不仅克服了以前认为的微晶体和孪晶边界过小的软化问题，而且克服了理论上的霍尔-佩奇极限。

研究显示只有 7 nm 间距的双晶界金属中可以达到理想的最大强度。此外测量结果显示，热处理的银铜合金强度高于以前存在了几十年的理论最大值。这种制造方法还可以应用于其他金属，这一突破未来可能带来更轻盈的飞机、更高效的太阳能电池和更安全的核电站等。

相关研究工作发表在 Nature Materials (文章标题: Ideal maximum strengths and defect-induced softening in nanocrystalline-nanotwinned metals)。

麻省理工新加坡研究机构开发出新型硅-III-V 半导体芯片

麻省理工学院在新加坡的研究企业——新加坡-麻省理工研究与技术联盟 (SMART) 宣布成功开发出一种商业可行的方法，制造集成了高性能 III-V 族器件的硅-III-V 半导体芯片。

硅基 CMOS 芯片在照明和通信方面效率不高，且容易发热，而 III-V 半导体则在光电子(LED)和通信（如 5G 天线）方面表现优异，能够大大提高效率。该联盟通过将 III-V 半导体集成到硅中，可以利用现有的硅基芯片制造能力和低成本的批量生产技术进行新型器件的制造，使其兼具

III-V 半导体的光学和电子特性。

该联盟开发的这种新技术分别在不同衬底上构建了两层硅和 III-V 器件，然后将其垂直集成在一起，厚度在 1 μm 以内。该工艺可利用现有的 200 μm 制造工具，使现有芯片制造商方便地运用现有设备进行生产。

除 5G 芯片外，这种新型集成式硅 III-V 芯片还可能对包括可穿戴卫星显示器、虚拟现实应用程序和其他成像技术带来变革。该技术已由新加坡 New Silicon 获取专利，新的集成芯片将与 2020 年上市，预计将于 2021 年在产品中使用。

纳米级飞秒投影双光子光刻 3D 打印技术

香港中文大学和美国劳伦斯利弗莫尔国家实验室等科研机构的研究人员开发了一种新的纳米级 3D 打印技术——飞秒投影双光子光刻 (FP-TPL)，该技术能够在不牺牲分辨率的情况下实现微小结构的高速制造，与已有的双光子光刻 (TPL) 技术相比，新技术比以前任何方法的打印速度快一千倍。

研究团队多年来一直致力于提升双光子光刻纳米级 3D 打印技术的打印速度，高速 3D 打印技术 FP-TPL 的成功开发，来自于一种不同的聚焦光的方法，即利用时域特性生产出具有高分辨率且具有微小特征的超薄光片。飞秒激光的使用使研究小组能够保持足够的光强度，以触发双光子过程聚合，同时保持较小的点尺寸。在 FP-TPL 技术中，飞秒脉冲经过光学系统时会被拉伸和压缩，以实现时间聚焦。该过程可以生成比衍射限制的聚焦光斑更小的 3D 特征。

在新纳米 3D 打印技术 FP-TPL 的研究中，研究人员没有同时使用多个单光点，而是投影了 100 万个点，3D 构建过程是通过整个投影光平面实现的，而不是通过扫描的单个点来创建的。也就是说，在打印过程中 FP-TPL 技术不是通过聚焦一个点进行打印对象构建的，而是拥有一个可

以被图案化为任意结构的整个聚焦平面来实现的。

FP-TPL 技术能够在 8 分钟内打印出过去需要花费数小时才能够完成打印的结构。尽管速度得到了显著提升，但 FP-TPL 技术在实现高速 3D 打印与保证分辨率之间做了更好的平衡。以往的 3D 打印技术在打印速度高的情况下，分辨率会受到影响，FP-TPL 3D 打印技术的特点是，打印速度得到了显著提升，同时能够实现的深度分辨率达 175 nm，优于现有技术，并且能够实现现有技术难以实现的 90 度悬垂的结构。

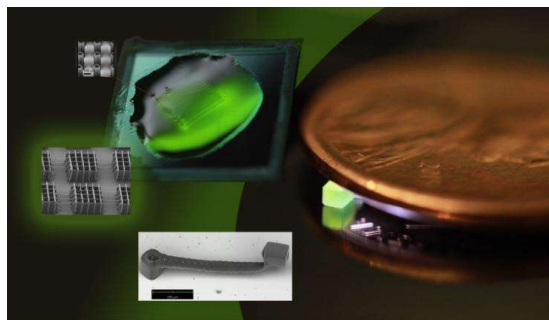


图 FP-TPL 技术 3D 打印的微柱结构（左上）和悬垂结构（左下）

这一技术与消费级 3D 打印技术不同的是，FP-TPL 技术深入到了液体前驱体材料中，可以制造出仅靠表面加工无法生产的结构，例如具有 90 度的悬垂结构，该结构长宽比与特征尺寸的长宽比超过 1000:1。在 FP-TPL 3D 打印过程中，光可以被投射到材料中所需的任何深度。

在实验过程中，研究人员在小于 100 微米 \times 100 微米的基底中打印了 1 毫米长的悬垂结构，由于液体和固体的密度大约相同，打印速度快，悬垂结构在制造时没有塌陷。除了悬垂结构，研究人员还打印了微柱、长方体、线和螺旋等结构对 FP-TPL 技术进行验证。打印材料为常规的聚合物前驱体，但研究人员认为该技术也适用于制造前驱体聚合物生成的金属和陶瓷。

研究人员表示，FP-TPL 技术的潜在应用是，进行微小零部件的规模化生产，例如生产智能手

机中的组件，以及生物支架、柔性电子器件、电化学界面、微光学元件、机械和光学超材料以及其他功能性微结构和纳米结构的部件。

相关研究工作发表在 *Science*（文章标题：Scalable submicrometer additive manufacturing）。

我学者首次合成螺旋手性碳纳米管片段

中国科学技术大学杜平武教授课题组首次合成了螺旋手性碳纳米管片段，并对其强圆偏振发光（CPL）性质进行了深入研究。该成果日前发表在国际著名学术期刊《德国应用化学》上。

纳米管材料在纳米科技和电子学领域中扮演着非常重要的角色。然而，传统制备方法难以控制碳纳米管生长，只能得到金属纳米管和半导体纳米管的随机混合物。利用有机化学自下而上的合成方法是制备高纯度碳纳米管的理想策略之一。由于不存在链端效应且具有高对称性和应变能， π 共轭大环化合物表现出卓越的光电学性能，在有机光电领域应用方面显示出巨大潜力。特别是具有大的不对称因子和高 PL 量子产率的手性共轭大环化合物，是手性光学应用的理想选择。但迄今为止，合成具有特定尺寸和直径的全 π 共轭手性纳米管片段仍然是一个巨大的挑战。

科研人员基于前期在碳纳米管新结构合成和光物理性质方面的系列工作，巧妙地利用蒽作为多环芳烃构筑单元，首次合成了螺旋手性碳纳米管片段；随后通过紫外可见、荧光、核磁共振、圆二色性和 CPL 光谱，结合理论计算研究了其光物理性质。与平面蒽单体相比，该手性 π 共轭大环在吸收光谱和发射光谱中均显示出显著的红移，并且显示出极强的圆偏振发光，比目前报道的最好的 CPL 活性材料提高了 100 倍以上。

这一成果实现了新型螺旋手性管状共轭材料合成，并为设计制备高 CPL 活性材料和利用其做模板制备单一手性碳纳米管提供了新思路。

（科技日报）

普渡大学研究新工艺 提升汽车零部件用陶瓷材料的延展性

美国普渡大学的研究人员研发出一种新工艺，能够让陶瓷克服易碎的特性，使其更具韧性，经久耐用。普渡大学将该工艺称为“闪烧”（flash sintering），即在传统的烧结工艺中增加了一个电场，以大批量制成由陶瓷制成的部件。

普渡大学工程学院的 Haiyan Wang 教授表示：“我们已经能够证明，即使在室温下，利用电场烧结而成的陶瓷在高应变压缩下，会发生塑性变形（有弹性），令人非常惊讶。”

该研究表明，在陶瓷形成过程中施加电场，可以让材料在室温下几乎与金属一样，非常容易变形。普渡大学研究小组特别将其技术应用于一种广泛使用的白色颜料 – 二氧化钛中。

研究小组的博士后研究员 Jin Li 表示：“此前，纳米孪晶被引入各种金属材料，以提高其强度和延展性。但是，之前却几乎没有研究表明，纳米孪晶和堆叠层错能够大大提升陶瓷的塑性。”

二氧化钛在室温下的延展性得以显著提高是因在闪烧过程中，堆叠层错、孪晶和位错等高密度缺陷的出现而造成。此类缺陷的存在消除了陶瓷缺陷成核的需求，而缺陷成核通常需要较大的成核应力，大于陶瓷的断裂应力。

本论文的第一作者 Li 表示：“我们的研究结果非常重要，为以新方式使用多种不同的陶瓷打开了一扇大门，此类新方式可以让陶瓷具备更大的灵活性和耐久性，能够承受重负荷和高温，而不会易碎。”材料工程系教授兼该研究小组的共同负责人 Xinghang Zhang 表示：“此类具备延展性的陶瓷可用于很多重要应用，例如国防工事、汽车制造、核反应堆和可持续能源设备等。”

（盖世汽车网）