



2020

# 先进制造与新材料动态监测快报

第 20 期

总第 354 期

## 重点推荐

美发布《关键和新兴技术国家战略》

韩发布《人工智能半导体产业发展战略》

澳向现代制造业战略投入 15 亿澳元

15℃ 室温超导材料问世

# 目 录

## 战略规划

美发布《关键和新兴技术国家战略》 ..... 1

韩发布《人工智能半导体产业发展战略》 ..... 1

## 项目资助

澳向现代制造业战略投入 15 亿澳元 ..... 3

美 DOE 推动塑料循环研发 ..... 3

英推进新型电池技术发展 ..... 4

英 UKRI 向未来研究与创新领导者投资 1.09 亿英镑 ..... 5

EIT Manufacturing 利用增强现实技术提升制造效率 ..... 6

## 研究进展

15°C 室温超导材料问世 ..... 6

堆叠和扭转石墨烯可解锁新磁性 ..... 7

日开发出金属-塑料组合 3D 打印技术 ..... 7

液态金属溶剂中生长金属晶体 ..... 8

### 美发布《关键和新兴技术国家战略》

10月15日，美国白宫发布了《关键和新兴技术国家战略》（*National Strategy for Critical and Emerging Technologies*），希望构建“各方能够协调一致工作的框架”，使联邦政府各部门在关键技术的开发和保护方面同心协力，促进和保护美国在人工智能、能源、量子信息科学、通信和网络技术、半导体、军事以及太空技术等尖端科技领域的竞争优势。

战略包含两大支柱。第一支柱为“促进国家安全创新基础”。美国将实行13项优先行动，包括加强STEM教育投资、简政放权、产学研合作、与盟国建立合作伙伴关系等。第二支柱为“保护美国的技术优势”。美国将实施包括加强对科研机构的监督、在多边机制下对关键和新兴技术实施管制、要求盟国建立外资审查机制、评估全球科技政策、确保供应链安全等在内的9项优先行动。

战略在附录中列出了20项“关键和新兴技术”，包括高级计算、先进的常规武器技术、先进工程材料、先进制造业、高级传感、航空发动机技术、农业技术、人工智能、自治系统、生物技术、通信与网络技术、数据科学与存储、分布式账本技术、能源技术、人机界面、医疗卫生技术、量子信息科学、半导体与微电子、空间技术以及化学、生物、放射性和核（CBRN）危害减轻技术。

（黄健）

### 韩发布《人工智能半导体产业发展战略》

10月12日，韩国政府发布了《人工智能（AI）半导体产业发展战略》，围绕AI半导体产业提出了技术、人才、产业生态系统相关的创新战略。该战略提出2030年之前在AI半导体领域拥有20%全球市场份额、20家创新公司、3000名顶级工程师，发布50种满足特定需求的AI芯片，投入700亿韩元资助本土芯片制造商达成相关目标。韩国科学和信息通信技术部（Ministry of Science and ICT）将负责该战略的具体实施工作。

技术和人才创新战略方面，主要任务包括：

#### （1）瞄准全球最先进的技术

一方面通过AI半导体旗舰项目促进设计、设备、工艺技术发展，确保韩国在AI半导体技术的国际领先地位和产业的国际竞争力。另一方面，利用韩国存储器技术的国际领先优势发展存算一体化的半导体技术新范式。

#### （2）打通技术商业化链条

一方面建立国家 AI 和数据基础设施试点和推广工作，推动初始市场需求（如通过公私合作建立 AI 专用基础架构、超级计算机、AI 云平台等基础设施）。另一方面采取专项行动，支持企业突破软件等技术难题，创建产学研生态系统。

### （3）培养下一代 AI 半导体专业人才

一方面以满足产业需求为靶向，企业和政府合作投资建设一流的大学，培养高素质专业人才。另一方面加强对实际业务的支持，培养实践型、融合性人才，推动技术与产业的融合。

**产业生态系统**创新战略方面，主要任务包括：

#### （1）开发满足公、私共同需求的产品

一方面通过强化供需联动尽可能缩短产品进入市场的周期。另一方面结合公共服务产品研发创新，支持 AI 半导体的初始市场。

#### （2）构建互惠共赢的价值链

一方面，建立团结合作的生态系统以促进 AI 半导体领域的整体设计能力。另一方面，建立高技术集群以提升 AI 半导体领域的制造能力，为开发支撑下一代 AI 半导体技术的材料和工艺奠定基础。

#### （3）加强企业型基础设施建设

一方面利用韩国新政和半导体领域的相关政策优势进行大规模融资，激发 AI 半导体产业的活力、发展创新性企业、扩大初创企业规模等。另一方面建立 AI 半导体设计中心的密集型支持系统，如设立支撑中心为 Fabless 设计中心提供政策咨询服务，提供 MPV 原型制造、EDA 工具、国内知识产权、成本规划等设计基础设施；创建 AI 半导体创新设计中心，提供空间、技术、教育等方面的支持；建立初始市场支持系统，加强设计中心与国内现有 IP 公司、设计公司、代工厂的联系；此外，放松管制，加强知识产权保护，为设计中心提供成长环境。

（王 轩）

### 澳向现代制造业战略投入 15 亿澳元

10月6日，澳大利亚政府发布了2020-2021财年预算，提出将向澳大利亚现代制造业战略提供15亿澳元（约73亿人民币）资助，重点举措包括现代制造业计划（Modern Manufacturing Initiative）、供应链弹性计划（Supply Chain Resilience Initiative）等。

现代制造业计划将在未来四年内耗资13亿澳元（约63.2亿人民币）以帮助制造商提升其业务规模，更专注于将概念转化为产品，并融入全球供应链。该资助将分配给有意愿在资源技术和关键矿产、食品和饮料、医疗产品、环保清洁能源、国防、太空等领域等六个优先领域与政府共同投资的企业。

供应链弹性计划将投资1.07亿澳元（约5.2亿人民币）用于增强必需品的供应链。该投资将优先用于药品和医疗产品，目的是提高澳大利亚在需求激增期间保障关键物资的供应能力。

第二轮政府制造业现代化基金将投资5200万澳元（约2.53亿人民币），与私营部门共同推动技术升级，帮助企业转型，并打造和维持高技能劳动力队伍。

澳大利亚总理莫里森（Scott Morrison）表示，政府计划在未来六个月内与工业界合作，为每个优先制造领域制定路线图。在未来两年内打造商业环境以创造制造业就业岗位和鼓励新投资，在未来五年内打造更专注于产业的科技体系并提高生产力、规模和竞争力，在未来十年内培育能够推动行业增长的龙头企业。

（黄健）

### 美 DOE 推动塑料循环研发

10月15日，美国能源部（DOE）宣布将向12个项目提供逾2700万美元的资助，支持开发先进塑料回收技术和按设计可回收的新塑料。作为DOE“塑料创新挑战赛”的一部分，这些项目还将推动改进现有回收工艺，把塑料分解成化学结构单元，用于制造新的产品。

表 受资助项目一览表（单位：万美元）

主题	研究方向	领衔机构	DOE 资助
主题 1a: 新型生物基塑料: 设计高度可回收或可生物降解的聚氨酯产品	薄膜和瓶子用聚酯的化学回收 由藻类前驱体制备高性能可生物降解的聚氨酯产品	爱荷华州立大学 加州大学圣迭戈分校	216.5 200

解的生物基塑料			
主题 1b: 新型塑料: 设计高度可回收或可生物降解的塑料	可降解的生物复合热塑性聚氨酯 用于轻型复合材料的高度可回收热固性塑料	加州大学圣迭戈分校 阿克伦大学	208.8 204.9
主题 2: 解构和升级利用现有塑料的新方法	利用 VolCat 工艺对 PET 进行升级利用 通过新型工程工艺改变塑料用途 模块化催化反应器, 用于将循环塑料中的一次性聚烯烃转化为润滑油 混合塑料废料的化学-机械分离与升级利用 将不可回收的废塑料升级为 CarbonSmart™ 单体	IBM Almaden 研究中心 巴特尔纪念研究所 爱荷华州立大学 凯斯西储大学 LanzaTech	249.5 200.0 250 249.9 189.0
主题 3: BOTTLE 联盟联合应对废塑料挑战	TUFF 技术推动的复合材料循环经济 对基于可再生支化己内酯的塑料与聚合物进行可回收和可生物降解的制造加工 设计可回收的基于生物质的聚酯	特拉华大学 明尼苏达大学 威斯康星大学麦迪逊分校	250.0 250.0 250

(万 勇)

## 英推进新型电池技术发展

英国创新机构 (Innovate UK) 拟出资 1000 万英镑, 用于有发展潜力、创新性电池技术的可行性研究以及研发工作。受资助的项目将涉及电池成本、效率和回收利用等, 专注于对电动汽车电池技术的各种改进, 同时也关注在铁路、船舶、航空航天、国防或越野车辆等领域的应用, 在这些领域中, 创新有望带来性能的提升或者实现向电气化的转变。具体方向包括:

- (1) 在电池和电池组以及制造方面降低成本;
- (2) 增加电池单元的能量密度;
- (3) 增加电池组的功率密度;
- (4) 消除热失控风险;



- (5) 延长电池和电池组寿命；
- (6) 拓宽电池组有效运行的温度范围；
- (7) 可以更好地预测范围和电池健康的新模型；
- (8) 再循环能力，包括二次使用、使用寿命终止设计、重复使用或回收等；
- (9) 电池的高效设计、开发或制造技术；
- (10) 下一代电池技术等。

(凯吴沙·艾斯卡尔 朱瑞 万勇)

## 英 UKRI 向未来研究与创新领导者投资 1.09 亿英镑

10 月 15 日，英国政府宣布将为来自英国大学和企业的 101 位研究员提供 1.09 亿英镑的资助，以帮助其成为世界一流的研究和创新领导者，范围覆盖涉及癌症治疗、太空旅行、减少汽车尾气排放等众多领域，参见下表。

机构	学者	研究方向
诺丁汉大学	George Gordon	开发先进的内窥镜，这将有助于识别发生在体内深处且难以发现和治疗的癌症
Advanced Furnace Technology 公司	Zoe Tolkien 博士	开发用于碳化硅半导体市场的新型高级石墨涂层零件
牛津大学	Tobias Hermann 博士	开发新型航天器热障材料
利兹大学	Yoselin Benitez-Alfonso 博士	提高英国农作物对病毒和气候变化影响的抵抗力，开发生物塑料等新型生物材料
贝尔法斯特女王大学	Alison Garden 博士	研究爱尔兰跨种族婚姻的社会和文化历史
哈罗德斯菲尔德大学	Mauro Vallati 博士	开发人工智能驱动的交通管理系统，利用大数据减少拥堵，监控出行对环境的影响

本次资助是英国研究与创新署（UKRI）“未来领导者培养旗舰计划”（Future Leaders Fellowships）第四轮资助，该计划将在 3 年内为 550 位研究人员提供 9 亿英镑资助，以支持其自由探索并推动具有变革意义的新想法走向产业化发展道路。

(凯吴沙·艾斯卡尔 黄健)

## EIT Manufacturing 利用增强现实技术提升制造效率

欧洲制造业创新技术研究院（EIT Manufacturing）启动了 AMPLI 项目，希望利用增强现实（AR）技术提升制造过程的零缺陷水平并提高工作单元灵活性。

目前，塑料工业已经开始引进能够实现零缺陷制造和提高工作单元灵活性的技术，如模内传感器、在线质量控制、自主设备或预测模型等。AMPLI 项目将为聚合物成型工艺制造量身定做 AR 工具，为机器操作员提供实时知识和信息以改进决策和工作程序，最终提升模内传感器、在线质量控制、自主设备或预测模型等技术在实际应用中的绩效水平。目前该项目已经取得初步成效：工作单元调整时间减少 10%，通过预防性维护提高 8% 机械可用性，减少 25% 劳动力培训时间。

（黄 健）

## 研究进展

### 15°C 室温超导材料问世

当前，超导材料实现的温度都很低，难以实现室温超导，其应用也受到了极大限制。美国罗彻斯特大学 Ranga P. Dias 教授率领的团队刷新了室温超导材料的世界纪录，首次在高达 15°C 的温度下，观察到常温超导现象。

研究人员利用绿色的光化学合成法，在硫化氢体系中掺入碳。首先，碳和硫以 1:1 摩尔比混合，球磨成 5  $\mu\text{m}$  以下的颗粒，装载到金刚石砧槽中，并充入氢气；给样品施加 4 GPa 的压力，并用波长 532 nm 的紫外光照射数小时；在压力和辐射的双重作用下，驱动 S-S 键光分解，形成硫自由基，并与氢分子反应生成硫化氢；迅速微调压强和激光位，最终制出均匀透明的 C-S-H 晶体结构物质。

研究显示，压力为 267 GPa 时，最高超导转变温度为 287.7 K（约 15°C）。在金刚石砧槽中，在较宽的压力范围内观察到了超导状态：压力从 140~275 GPa 变化时，转变温度在 220 GPa 以上急剧上升。虽然实现该室温超导需要高压，但研究人员表示，通过在三元体系中引入化学调谐可以在较低的压力下保持室温超导性能。

相关研究工作发表在 *Nature*（文章标题：Room-temperature superconductivity in a carbonaceous sulfur hydride）。

（王 轩）



## 堆叠和扭转石墨烯可解锁新磁性

美国哥伦比亚大学 Cory Dean 教授和华盛顿大学 Matthew Yankowitz 助理教授、Xiaodong Xu 教授率领的联合研究团队发现，在三层石墨烯结构中会产生各种奇特的电子态，包括一种罕见的磁性。

这项工作的灵感来自于对扭转单层或双层石墨烯的最新研究，发现这些材料具有一系列不寻常的、由电子之间强相互作用驱动的电子态。

研究人员将单层石墨烯堆叠到双层石墨烯上，并扭转了大约  $1^\circ$  的角度。在略高于绝对零度的温度下，研究小组观察到由电子之间强相互作用驱动的一系列绝缘状态。研究发现，可以通过在石墨烯薄片上施加电场来控制这些状态。当电场指向单层石墨烯时，该体系类似于扭转的双层石墨烯；当改变电场方向，将其指向双层石墨烯时，则类似于扭转的双倍双层石墨烯，即一种四层结构。

研究团队还发现了新的磁性状态。他们观察到，与传统磁体受到电子的量子力学特性——“自旋”驱动的特性不同，该团队三层结构中的磁性是由电子的集体旋涡流动驱动产生的。除了磁性，研究人员还发现了结构中的拓扑特性，有望形成信息存储的新方式。

相关研究工作发表在 *Nature Physics*（文章标题：Electrically tunable correlated and topological states in twisted monolayer-bilayer graphene）。

（朱 瑞）

## 日开发出金属-塑料组合 3D 打印技术

日本早稻田大学 Shinjiro Umezu 教授团队开发出一种金属-塑料组合 3D 打印技术，该技术可在所需区域生产出具有高粘性金属涂层的塑料结构。这种方法可将 3D 打印机使用范围扩展到 3D 电子设备，未来可用于机器人技术和物联网。

3D 打印的原材料主要是塑料和金属，但是它们不能组合使用。由于金属 3D 打印机需要高温，因此无法将塑料 3D 打印机与金属 3D 打印机结合使用。但是，市场上 3D 打印塑料零件对光泽外观或导电层有强烈需求。

塑料金属化传统方法是将塑料物体进行 3D 打印，然后浸入含有钯（Pd）的溶液中，该溶液粘附在物体表面。然后，将工件浸没在化学镀浴（electroless plating bath）中，然后使用沉积的 Pd 作为催化剂，使溶解的金属离子粘附到物体上。虽然技术上合理，但常规方法会产生不均匀的金属涂层，并且很难与塑料结构粘附。

新组合方法使用具有双喷嘴的打印机，一个喷嘴挤出标准熔融塑料（丙烯腈-丁二烯-苯乙烯，ABS），另一个喷嘴挤出装有  $\text{PdCl}_2$  的 ABS。通过使用其中一个喷嘴选择性地打印图层，可以在 3D 对象的特定区域中加载 Pd。通过化学镀，最终获得

一种仅在选定区域上具有金属涂层的塑料结构。

新方法可使金属涂层的附着力更高。由于 Pd 负载在原料中，与传统方法不同，其技术不需要对 ABS 结构进行任何类型的粗糙化或蚀刻以促进催化剂的沉积。新方法与现有的熔丝制造 3D 打印机完全兼容。

由于其在 3D 电子产品中的潜在用途，金属-塑料组合 3D 打印在不久的将来可能会变得非常重要。金属-塑料组合 3D 打印方法开辟了制造 3D 电子产品的可能性。这项研究有望为组合 3D 打印技术铺平道路，充分利用金属和塑料的双重优势。

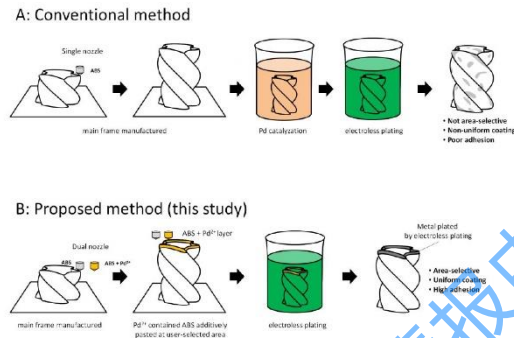


图 传统方法和新组合 3D 打印方法的比较

相关研究工作发表在 *Additive Manufacturing* (文章标题: Metal-plastic hybrid 3D printing using catalyst-loaded filament and electroless plating)。

(冯瑞华)

## 液态金属溶剂中生长金属晶体

晶体一般在水中生长，但澳大利亚新南威尔士大学化学工程学院的研究人员已经证明，在液态金属溶剂中也可以生长出金属晶体。

研究人员采用在室温下呈液态的镓，并将不同的金属溶解到其中。这些金属元素的小晶体在液态金属内部形成。但是，由于液态金属的表面张力非常高，因此这些金属晶体仍然被困在液态金属内部。高表面张力意味着液态金属不能与其他液体混溶，因此金属晶体不可能自然地将自身释放到周围环境中。

研究人员开发了一种从液态合金中提取金属晶体的新方法。通过向液态金属液滴的表面施加电压，它们能够充分降低表面张力，使金属晶体被拉出。研究人员将铟、锡和锌溶解到镓液体中，并通过在特定设置中施加电压，使它们从介质中沉淀出来。

液态金属具有超级催化作用。尽管在水溶液中形成晶体可能要花费很长时间，但液态金属内部金属元素的生成却可以立即发生。此外，液态金属还提供了界面化学的机会，这是任何其他系统所不具备的。

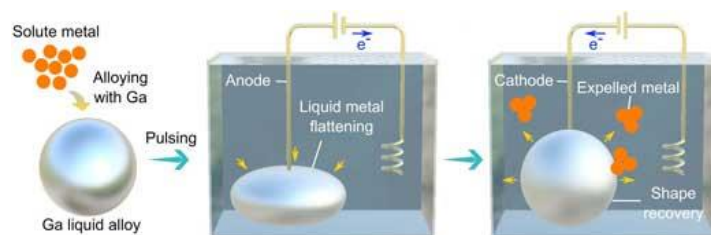


图 实验装置

相关研究工作发表在 *ACS Nano* (文章标题: Pulsing Liquid Alloys for Nanomaterials Synthesis)。

(冯瑞华)

中国科学院武汉文献情报中心

# 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

跟踪和研究本领域国际重大的科技战略与规划、科技计划与预算、研发热点与应用动态以及重要科研评估等；围绕材料、制造、化工等领域的前沿科技问题及热点方向进行态势调研分析；开展本领域知识资源组织体系研究，构建重要情报资源组织加工服务平台等。我们竭诚为院内外机构提供具有参考价值的情报信息服务。

研 究 内 容		代 表 产 品
<b>战略 规划 研究</b>	开展科技政策与科研管理、发展战略与规划研究等相关服务，为科技决策机构和管理部门提供信息支撑。	宁波新材料科技城产业发展战略规划（中国工程院咨询项目） 中国科学院稀土政策与规划战略研究 国家能源材料发展指南（国家能源局项目） 发达国家/地区重大研究计划调研
<b>领域 态势 分析</b>	开展材料、制造、化工等领域或专题的发展动态调研与跟踪、发展趋势研究和分析，提供情报支撑。	稀土功能材料 微机电系统 微纳制造 高性能碳纤维 高性能钢铁 计算材料与工程 仿生机器人 海洋涂料 二维半导体材料 石墨烯防腐涂料 轴承钢等国际发展态势分析 （与其他工作集结公开出版历年《国际科学技术前沿报告》）
<b>科学 计量 研究</b>	开展材料、制造、化工等领域专利、文献等的计量研究，分析相关行业的现状及发展趋势，为部门决策与企业发展提供参考。	服务机器人专利分析 石墨烯知识产权态势分析 临时键合材料专利分析 超导材料专利分析报告

地 址：湖北省武汉市武昌区小洪山西 25 号（430071）

联 系 人： 黄 健 万 勇

电 话： 027-8719 9180

传 真： 027-8719 9202