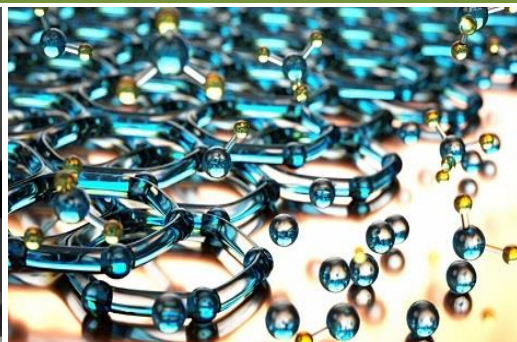
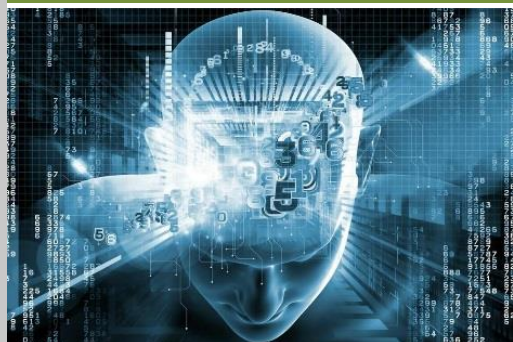


# 先进制造与新材料

## 动态监测快报



2017年7月1日

第13期(总第275期)

### 重点推荐

IBM 研究联盟开发出 5 nm 芯片

英 EPSRC 近五年资助研究项目论文产出分析

日本发布 2016 财年制造业白皮书报告

英高价值制造技术创新中心发布年度回顾报告

## 目 录

### 专 题

英 EPSRC 2010~2015 年资助研究项目论文产出分析 .....1

### 战略规划

日发布 2016 财年制造业白皮书报告 .....2

### 项目资助

英“工业战略挑战基金”开放申请 .....2

澳 2880 万澳元促进商业-研究合作 .....3

欧未来与新兴技术遴选出 28 项新研究 .....4

美 AFFOA 在 MIT 成立新的纤维织物探索中心 .....5

### 行业观察

英高价值制造技术创新中心发布年度回顾报告 .....6

石墨烯未来研发展望 .....8

### 研究进展

韩开发新型柔性可配置机器人 .....9

NextFlex 试点柔性混合电子生产线 .....10

新型高效低温工业产氢催化剂 .....10

IBM 研究联盟开发出 5 nm 芯片 .....11

ISO 发布关键纳米术语的通俗释义 .....11

仿植物茎结构的石墨烯气凝胶 .....13

# 英 EPSRC 2010~2015 年资助研究项目论文产出分析

6月22日，英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）发布报告，对该理事会在2010~2015年间资助的研究项目所产出的学术出版物展开了分析，以洞察这些项目在核心学科领域论文的产出和影响。

报告显示，EPSRC 资助的研究在在2010~2015年间共产出了超过53000篇论文，2014年产出值最高，达到10107篇。论文数量的年均复合增长率达到3.6%。发表文章最多的领域是工程与物理科学，这也与EPSRC作为相应领域资助机构的定位相符。材料科学、化学和计算机科学领域的论文数量均超过了10000篇。物理与天文领域论文数量超过18000篇，工程领域超过14000篇。能源研究产出3000余篇论文，数学和化学工程领域分别产出了8000篇和5000篇论文。

在论文影响力方面，以领域权重引文影响系数（Field-weighted Citation Impact, FWCI）作为衡量标准，EPSRC 资助研究产出的论文不仅高于世界平均水平，而且也高于英国和欧盟28国平均水平（相同学科领域内）。其中，工程学科的FWCI达到2.37，世界平均水平为1.0，能源领域的FWCI为2.06，计算机科学为2.01，也高于世界平均水平，化学论文的FWCI为1.72。

在所有学科领域，EPSRC 资助项目产出的全球高被引论文数量也高于世界平均水平。总体而言，EPSRC 资助的论文在Top 1%、Top 5%、Top 10%的高被引论文中，其数量都表现出色。几乎在所有核心学科领域，EPSRC 位于Top 1%、Top 5%、Top 10%的高被引论文比例都要高于世界平均水平，也高于英国和欧盟28国平均水平。这体现出EPSRC 资助的研究质量相当高。

整体而言，2010-2015年间EPSRC 资助论文有44%是通过国际合作产出的。在核心学科领域，这一比例超过了35%，这显示EPSRC 资助的研究人员具有高度的国际合作倾向。此外，也很明显地发现，这些论文相对没有国际合作的论文，具有更高的影响力（FWCI）。企业合作论文的占比约为3%（数学）~7%（能源），这类文章的FWCI值大部分都远远高于世界平均水平。

在项目层面，报告将EPSRC 资助的项目分为长期大型项目和普通项目两类。长期大型项目的周期超过42个月，资助金额超过70万英镑。长期大型项目通常较普通项目产出更高，其研究产出的影响力也更大，产出论文也更可能成为高被引论文。国际合作占比在两类项目中并无太大差别，大型项目的企业合作占比略高一些。

姜山 编译自[2017-06-22]

*Analysis of publications arising from research funded by EPSRC*

<https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/publicationsanalysis/>

## 战略规划

### 日发布 2016 财年制造业白皮书报告

6月6日，日本内阁批复了2016财年制造业白皮书报告——《2016财年制造技术促进措施》，报告是由经济产业省、文部科学省以及厚生劳动省等部门依照《核心制造技术促进基本法案》（*Basic Act on the Promotion of Core Manufacturing Technology*）的要求编制，每年公开发布。

第一章第一节由经济产业省负责编写，该节分析了日本制造业的前景以及挑战。该节根据问卷调查和分析结果，揭示了日本制造商面临的两大挑战，即“创造增加值并将其最大化”和“即便是在劳动力短缺的情况下提升工厂员工绩效”。根据分析，利用物联网及其他数字工具是制造商解决这两个挑战的关键。

本节还提到开展实施“互联行业”政策概念的重要性，互联行业将各种行业联系起来并创造价值，同时还提供了大约90个领先制造商利用数字工具的具体案例。报告将这些案例按照行业类型和解决方案分类，说明了价值创造的关键。

最后，该部分还阐述了有效解决上述主要挑战的潜在方法。

黄健 编译自[2017-06-06]

*FY 2016 Measures to Promote Manufacturing Technology (White Paper on Manufacturing Industries)*

*Released*

[http://www.meti.go.jp/english/press/2017/0606\\_002.html](http://www.meti.go.jp/english/press/2017/0606_002.html)

## 项目资助

### 英“工业战略挑战基金”开放申请

6月22日，英国研究理事会和英国创新机构（Innovate UK）宣布面向企业及研究人员开放“工业战略挑战基金”（Industrial Strategy Challenge Fund, ISCF）申请。先前在今年4月春季预算中披露的六大投资领域及其额度情况如下：

- “法拉第挑战”开发并制造电动汽车电池：四年 2.46 亿英镑，帮助英国企业抓住向低碳经济转型的机遇，挑战分为三个要素：研究、创新和规模化。

- 开发极端环境下的机器人和人工智能系统：四年 0.93 亿英镑，如离岸能源、核能、空间和深部开采等，使工业及公共服务更有成效。

- 开发突破性制药技术：四年 1.97 亿英镑，加快患者获得新药和治疗的机会，构建英国生物制药行业的出口优势。
- 开发下一代人工智能及控制系统，助力英国立于无人驾驶汽车革命的最前线：0.38 亿英镑，与产业界开展新的合作研发项目。
- 开发下一代廉价轻质复合材料，用于航空航天、汽车及其他先进制造行业：0.26 亿英镑。
- 卫星试验装置：0.99 亿英镑，支持新的发射技术以及制造与试验能力，以构建未来的卫星，并将有效载荷送入轨道。

万 勇 编译自[2017-06-22]

*Industrial Strategy Challenge Fund opportunities begin to open*

<https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/iscfoppopen/>

## 澳 2880 万澳元促进商业-研究合作

6 月 26 日，澳大利亚政府宣布将对 13 个项目投资 2880 万澳元，协助企业和研究机构合作开发新的技术解决方案，包括更好的前列腺癌检测技术、有助于构建远程住房的便携式 3D 金属制造解决方案，以及把固体废物转化为柴油的新方法等。资助基金来自第三轮合作研究中心项目（CRC-P）计划，支持短期的企业主导的合作项目，解决能源、矿产与资源、制造业、医疗、农业和运输等行业面临的问题，并提供切实有效的研究成果。

本次资助的 13 个项目的研究方向包括：通过智能视觉、机器学习和数据融合等新技术帮助勘探和采矿钻井；超薄、柔性 3D 打印电池，可以集成到创新技术领域如物联网设备、可穿戴电子产品和工业规模的太阳能存储；固体废物转化为柴油的特殊工艺；可代替铁路桥梁木材的聚合物复合装饰材料；临床和经济上优于当前的前列腺癌新标准诊断检测技术等。政府将进一步利用来自项目合作伙伴 6080 万澳元的现金和实物投入，累计共有 8960 万澳元投资于聚焦的研究领域。

CRC 计划重点开发实际的解决方案，每个项目都将利用高质量的研究来解决一个特定行业的问题或开发新产品、技术或服务。通过促进企业参与合作研究，CRC 项目有力地促进了澳大利亚工业的竞争力、生产力和可持续发展。

澳大利亚政府非常重视该项目，最近资助了先进制造领域 2000 万澳元。第四轮 CRC-P 项目申请预计在 2017 年底宣布资助结果。

冯瑞华 编译自[2017-06-26]

*\$28.8 million for business-research collaboration to benefit industry*

<http://www.minister.industry.gov.au/ministers/sinodinos/media-releases/288-million-business%E2%8>

[0%93research-collaboration-benefit-industry](http://www.minister.industry.gov.au/ministers/sinodinos/media-releases/288-million-business%E2%80%93research-collaboration-benefit-industry)

## 欧未来与新兴技术遴选出 28 项新研究

在 1 月截止的欧盟“未来与新兴技术”(Future and Emerging Technologies, FET) 的 374 项提案中, 有 26 项研究与创新行动和 2 项协调与支持行动被遴选出来, 并将获得一定数额的资助。下一轮提案的截止时间是 9 月 27 日。

这 26 项研究与创新行动分别为: (1) 以最少的健康组织损伤实现最大的肿瘤照射, 彻底改善放射治疗中的质量保证和治疗跟踪; (2) 利用新近发现的相对自旋扭转现象(可有效控制反铁磁矩)来探索可用于开发未来信息技术的反铁磁记忆逻辑器件; (3) 新型钙基可充电电池, 有助于解决当前社会面临的一些重大挑战, 如污染、石油依赖和气候变化等; (4) 通过基础实验、理论和算法创新, 开发用于超快并行多值信息处理的新技术范式; (5) 围绕分子自旋电子学和一般概念, 开发一个建模平台, 实现有效策略, 大大优化材料/器件的磁传输特性; (6) 开发理论框架和创新技术工具, 将控制工程的原理应用于分子和细胞生物学以设计可靠的生物系统; (7) 实现对哮喘病免疫调节和临床表现的控制; (8) 面向信息与通信技术的变革性能量过滤纳米器件; (9) 利用 CMOS 技术兼容的工艺和材料, 开发出集成在 Si 上的室温 THz 激光器; (10) 利用拓扑绝缘体纳米带创制出拓扑保护的单电子电荷泵, 可用作计量量子电流标准; (11) 开发由柔性机器人外壳【带有致动器(“人造肌肉”)和传感器】组成的生物相容性人工器官, 并进入临床阶段; (12) 分离和表征体内纳米颗粒; (13) 通过调整和克服信息流的单向性, 将一系列化学反应(及其相关的非生物化合物和元素)实现“生物化”; (14) 创建机械装置小至原子尺度的首个微型化路线图; (15) 在图案化 Si 衬底上外延晶体的自主装, 为基于同质及异质结构的光子和电子器件搭建技术平台; (16) 利用沿着纳米尺寸通道的热梯度和浓度梯度来驱动微型装置; (17) 通过结合光的简单性和分子自组装的优点, 为生产具有精确尺寸、形状和组成的相同纳米结构的致密阵列开创新的工艺范例, 为纳米结构下一代有序阵列提供步骤单一、具有成本效益的最新技术能力; (18) 利用概念验证 PEGASUS 装置, 创建一种高效、无催化剂/无害的新型等离子体方法, 用于大规模 N-石墨烯的直接制备; (19) 建立等离子体增强的太赫兹电子顺磁共振光谱和扫描显微镜, 用于顺磁有机和无机物质及材料的高灵敏度局部分析; (20) 创建一个基础的新技术平台, 通过产生能完全以模块化方式组合的非抗体组分, 替代医学诊断和基础生命科学研究中的传统抗体技术; (21) 通过引入新的波函数平行分析策略, 使透射电子显微镜可用作量子分类器; (22) 验证室温量子干涉效应可用于大规模并行分子阵列, 并用于设计超薄膜热电器件, 通过利用塞贝克效应以及在纳米尺度通过珀尔帖效应冷却, 将废热转换为电能; (23) 制造具有高能量密度和低成本的新型硫-铝电池, 获得在室温下具有高离子电导率的聚合物-凝胶电解质; (24) 开创性的 3D 纳米技术, 可大规模生产多能干细胞输血用的血小板; (25) 开发一种新型无线植入式

和独立型微尺度装置,用于确定脑的特定神经回路,并测试帕金森病的新治疗方法;  
(26) 通过超越当前基于物质波干涉方法的新型研究计划,推动量子力学发展。

2 项协调与支持行动分别为:(1)挖掘高场核磁共振(NMR)和磁共振成像(MRI)的创新潜力以打造可持续的欧洲超导应用集群,未来在大脑观测方面取得突破;(2)创建器官芯片路线图。

万 勇 编译自[2017-06-16]

*FET-OPEN January 2017 cut-off Evaluation Results: 28 proposals selected for funding*  
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/fet-open-january-2017-cut-evaluation-results-28-proposals-selected-funding>

## 美 AFFOA 在 MIT 成立新的纤维织物探索中心

6月19日,美国先进功能纤维制造创新研究所(AFFOA)在马萨诸塞州剑桥正式成立首个先进纤维原型实验室——纤维织物探索中心(Fabric Discovery Center, FDC),该中心由马萨诸塞州政府和麻省理工学院(MIT)出资1000万美元建立,旨在推动先进纤维织物的开发和商业化,振兴马萨诸塞州的纺织业发展。

该中心主要有三大功能,(1)创业的加速器和孵化器,为新创企业提供场所、工具和指导,以开发先进织物新产品;(2)教育基地,提供学生实习机会探索先进织物尖端领域并开发相应技能;(3)建成世界上第一个先进织物端对端原型设施,配备先进的计算机辅助设计和制造工具,加速先进织物由概念到功能性产品转化。

黄 健 编译自①[2017-06-19]②[2017-06-19]

①*AFFOA FDC Grand Opening*

<http://go.affoa.org/affoa-fdc-grand-opening/>

②*AFFOA Opens \$10M HQ, Unveils Two Advanced Fabric Product Platforms*

<http://www.microwavejournal.com/articles/print/28646-affoa-opens-10-m-hq-unveils-two-advanced-fabric-product-platforms>

**【快报延伸】**AFFOA 正计划在美国各地区建立更多的类似探索中心,希望藉此推动先进织物创新并促进当地经济增长。纤维织物探索中心将作为 AFFOA 在各地的分支机构,联合学术专家、用户、行业和政府的资金,以及合作伙伴和公私部门的资源实现产品快速成型,从而减少先进功能织物产品商业化的障碍。这些中心将为新创公司提供原型设施和服务、孵化空间,以及资金支持。

### 英高价值制造技术创新中心发布年度回顾报告

6月18日，英国高价值制造技术创新中心（HVM Catapult）发布了2016~2017年度回顾报告。报告分为绩效指标、成功案例、战略影响、技能与区域推广等几个部分。

#### 一、绩效指标

绩效指标方面，中心拥有员工2114人，资产6.17亿英镑，较上年增长10%。资金来源方面，公共核心资助、竞争性合作研发资助、商业收入分别为7290万（33%）、6730万（31%）和7760万（36%）英镑，其中商业研发合同以及合作研究开发合同收入分别较上年增长了8%和17%。中心与3387家私营产业客户合作了1730余个制造业创新和推广项目，其中约有40%合作伙伴是中小企业。

#### 二、成功案例

成功案例方面，报告选取了七大研究中心的亮点案例（下表）。

制造技术创新中心	合作伙伴	项目成效
过程创新中心（CPI）	Calysta	开发了一种新型由土壤中的微生物生产的FeedKind®鱼饲料，大幅降低水产饲料中鱼粉和大豆蛋白的使用量。
国家复合材料中心（NCC）	Dymag	大幅降低车轮毂质量，并将制造时间降低到原来的1/3，大幅降低成本。
先进成型研究中心（AFRC）	库卡机器人	开发了新型全尺寸柔性自动检测Cell生产线，大幅降低高精度检测所需时间。
制造技术中心（MTC）	劳斯莱斯	利用3D打印技术大幅降低航空零部件研发时间或设计修改执行时间。
华威大学制造工程中心（WMG）	Pashley Cycles	利用3D打印技术、轻质复合材料、反向工程以及材料测试技术，帮助Pashley Cycles成为伦敦自行车租赁项目的独家供应商。
核工业先进制造研究中心（NAMRC）	Sellafield 公司	提升中级放射物废料容器的安全性并降低制造成本。
先进制造研究中心（AMRC）	迈凯轮	与迈凯轮合作建立的研究中心将新型轻质复合材料及制造技术应用于迈凯轮跑车。
	波音	波音在AMRC周边投资2000万美元建立研究中心，为下一代波音737、737、MAX和777研制驱动部件及系统，提升制造效率降低制造成本。



### 三、战略影响

战略影响方面，报告对中心的影响主要归纳为：①作为值得信赖的交付伙伴，中心支持数千名客户开发新技术，有机嵌入在英国价值创造过程中；②以国家利益为重点，积极应对制造业挑战，如电池创新与电气化、低成本复合材料、建筑以及数字制造等；③主持和参与战略产业集群、合作开发部门战略、促成圆桌会议、引导会议及活动、主持高层决策访问、主动回应磋商和问询；④主动跟踪并分析高价值制造关键发展和趋势，根据相关数据和情报积极地分享中心的观点；⑤与国际合作伙伴合作，建立相关合作伙伴关系。

英国政府启动了英国工业战略绿皮书和咨询工作，并宣布了英国工业战略挑战基金。中心完全支持以科学、研究，特别是创新方面的优势为核心的工业战略。重要的是，工业战略强化了各方面的共识，即研究和创新导致新产品、服务和更好的营商方式，这些都是经济增长和英国竞争力的关键。中心将英国政府、英国创新机构（Innovate UK）以及行业密切合作，提供专业的洞察力和知识，帮助英国工业战略挑战基金明确、量化英国制造商面临的挑战和机遇。

未来五年战略，中心计划推进工业 4.0，以确保英国有最好的机会利用其强大的数字化基础，并获得生产力和效率的优势。头五年，中心将在工作中积累了丰富的知识，以帮助更多的企业。中心还计划将这些有价值的知识转移到建筑和基础设施领域。

### 四、技能

技能方面，报告首先对英国未来制造业人力资源面临的挑战。报告预测到 2024 年英国每年将需要 26.5 万熟练工人以满足产业需求，其中约有 10.1 万人需要拥有技能等级四级以上，英国本土只能提供约 4.1 万人，欧盟等外国毕业生可提供 4 万人（脱欧前数据），但仍然存在 2 万人的缺口。为了应对这个挑战，中心在过去 12 个月中集体培训了 860 多名工程学徒，并提供了许多专家短期课程以及与具有直接经验的专家合作机会。中心与雇主合作，明确并提供制造公司在全球范围内竞争所需的技能。中心能够利用世界一流的技术和教育资源，根据需要为雇主提供量身定制灵活的学习方式。

### 五、区域推广

七大中心与英国各地企业及高校保持密切合作，在西北地区、威尔士、苏格兰以及北爱尔兰等尚未设立高价值制造技术创新中心的地区开展了业务活动。

黄 健 编译自[2017-06-18]

*High Value Manufacturing Catapult 2016-17 Annual Review published*

<https://hvm.catapult.org.uk/news-events-gallery/news/high-value-manufacturing-catapult-2016-17-annual-review-published/>

## 石墨烯未来研发展望

4月，市场研究公司 IDTechEx 发布题为《石墨烯、二维材料和碳纳米管：市场、技术与机遇 2017-2027》（*Graphene, 2D Materials and Carbon Nanotubes: Markets, Technologies and Opportunities 2017-2027*）的报告，报告详细预测了石墨烯未来 10 年的市场和应用，分析了目前所处的市场情况和未来可能的发展趋势。该报告还分析了行业方面的投资水平、未来预期收入和行业生产能力和供应商等。石墨烯市场在 2027 年将达到 3 亿美元，这个预测只基于材料层面，石墨烯产品的价值没有计算在内。平均销售的价格不断下滑将伴随着产量的增长，意味着 2027 年销量将达到 3800 吨。尽管如此，IDTechEx 预测显示该行业仍将处在产能过剩的状态直到 2021 年。IDTechEx 还预测 2027 年大约 90% 的市场价值集中在石墨烯薄层方面。2018 年，石墨烯的功能性油墨和涂料市场将在占市场的 21%。然而，最终能源储存和复合材料将成为增长最大的行业，到 2027 年将控制 25% 到 40% 的市场份额。

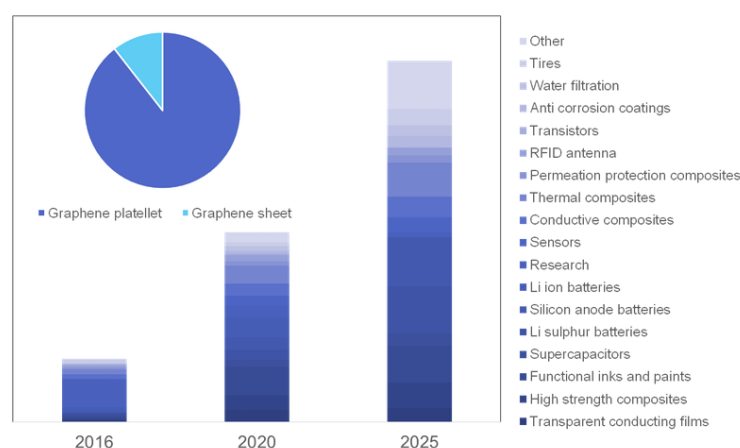


图 石墨烯应用领域 10 年市场预测

该报告作者 Khasa Ghaffazadeh 博士认为，未来石墨烯研究领域仍将有大规模投资，欧盟已承诺未来 10 年内在石墨烯和二维材料研究领域投资 100 亿欧元，英国、韩国、新加坡等国家也有类似的承诺。在私营部门方面，来自化学品、能源、钢铁、消费电子等不同行业的投资者都致力于启动新公司专注开发利用石墨烯和二维材料。

根据该报告，亚洲已成为石墨烯研究蓬勃发展的区域。中国企业无锡石墨烯薄膜公司和常州第六元素材料公司表现十分活跃，特别是在石墨烯薄层方面产能很强。中国实体拥有石墨烯专利超过 2200 项，而美国实体位居第二，拥有 1754 项专利。

尽管该报告提到石墨烯仍然没有强势的主导应用领域，但已有几个潜在应用，报告也提出了这些领域可能面临的挑战。透明导电薄膜主要用于光电领域，如 OLED 照明、太阳能电池和触摸屏。氧化铟锡（ITO）在这一领域占据主导地位，占据超过 90% 的市场份额，ITO 可放置在玻璃或 PET 上面。前者提供了更好的性能，因为薄层电阻可以降低使光学传输可以更高。尽管 PET 上的 ITO 迅速夺取了 ITO 玻璃触

触屏行业的一部分市场份额，但由于更加柔性、成本效益等因素，使它成为一个可行的选择。

石墨烯超级电容器是另一个可以提供新的机遇的应用领域。科学家正在探索超级电容器如何为电力消费电子产品、工业机械、电动工具、网格存储提供能源。

新型传感器也是一个可以蓬勃发展的领域。剑桥诺基亚研究中心创造了一个新的基于石墨烯氧化物的湿度传感器，威斯康辛大学与美国国防部先进研究计划局新研制出 4 个原子厚的石墨烯传感器。其他的应用领域还包括石墨烯晶体管、利用石墨烯帮助神经再生、利用石墨烯膜生产处更干净的水等。

冯瑞华 编译自①[2017-05-08]②[2017-04]

①*What's Next for Graphene R&D*

<https://www.rdmag.com/article/2017/05/whats-next-graphene-r-d>

②*Graphene, 2D Materials and Carbon Nanotubes: Markets, Technologies and Opportunities 2017-2027*

<http://www.idtechex.com/research/reports/graphene-2d-materials-and-carbon-nanotubes-markets-technologies-and-opportunities-2017-2027-000530.asp>

## 研究进展

### 韩开发新型柔性可配置机器人



柔性可配置机器人 DeployBot

韩国国立首尔大学与成均馆大学的研究人员合作开发出一种由柔性可配置材料制造的新型机器人 DeployBot，在不使用传统电机或其他机械部件的情况下实现机器人的自由移动。机器人采用形状记忆合金制成，当电流流过形状记忆合金时将加热形状记忆合金，实现收缩和弯曲。这种模块化的机器人在如缺乏引擎和齿轮等机械系统及零部件的环境下具有竞争优势，如水下或空间环境等。

相关研究工作发表在 *Materials Horizons* (文章标题: **Modular assembly of soft deployable structures and robots**)。

黄健 编译自[2017-06-19]

*Researchers build first deployable, walking, soft robot*

<https://phys.org/news/2017-06-deployable-soft-robot.html>

## NextFlex 试点柔性混合电子生产线

6月14日，美国柔性混合电子制造研究所——NextFlex 宣布已经装配最先进的生产设备，开始启动 NextFlex 技术中心的试点生产线。NextFlex 技术中心是美国目前唯一一个柔性混合电子的加工生产线，主要为 NextFlex 及其成员服务，将用来验证新技术、开发新制造工艺、在现场制造环境下检测新材料等。

在 NextFlex 技术中心，成员单位可以通过已测试证明的少批量多款式 (low-volume high-mix) 生产制造工艺和工具来减少投资风险，扩大新技术的产能。NextFlex 技术中心还支持国防部目标，为少批量需求提供工程支持。

传统的无铅焊料电子组装工艺由一系列独立的供应商组成，包括集成电路封装、组件组装、PCB 制造、外壳装配供应商等。但是由于超薄柔性芯片复杂的形状要求，在同一地点进行芯片焊接、功能打印、封装和印刷更有优势，而 NextFlex 技术中心正具备这样的能力。

NextFlex 技术中心新安装的设备包括：PiXDRO 打印机（在柔性衬底上用导电油墨进行数码印刷）、Pyramax 高通量回流焊炉（用于优化封装、装配、印刷导体的无铅焊料固化）、Fusion SC1-07（用于表面安装、分立元器件拾取与放置、总装工艺）和 Nanotronics nSpec（用于衬底及材料表面形貌的光学检测）等。

冯瑞华 编译自[2017-06-14]

*NextFlex Ramps Pilot Manufacturing Line for Flexible Hybrid Electronics*

<https://www.nextflex.us/news-events/news/nextflex-ramps-pilot-manufacturing-line-flexible-hybrid-electronics/>

## 新型高效低温工业产氢催化剂

美国布鲁克海文国家实验室、北京大学、大连理工大学、中国科学院组成的国际合作研究组突破了以可还原性载体分散贵金属为低温变换催化剂的传统研究思路，利用过渡金属碳化物热稳定性好且与被分散金属有较强相互作用的特点，构建了双功能碳化物负载金催化剂 Au/ $\alpha$ -MoC，立方相  $\alpha$ -MoC 低温活化解离水，被分散的金促进低温 CO 吸附活化，在界面处完成重整反应并生成氢气。

在该研究中，北京大学课题组发现了新的合成方法，在反应中原子配置具有高度的活性。布鲁克海文国家实验室课题组在破译这种配置的高催化活性的原因方面发挥了关键作用，研究人员利用 X 射线衍射和国家同步光源 (NSLS) 进行了结构研究，揭示不同温度、不同操作条件下关键细节结构的变化情况。此外，研究人员还开发出模型和理论框架来解释催化剂的工作机制。

该催化剂可将水煤气变化反应温度大幅降低至 120°C。在空速高达 180000 h<sup>-1</sup> 的反应条件下，反应活性达到 1.05 mol<sub>CO</sub> / (mol<sub>Au</sub>·s)，CO 转化率超过 95%，有效解决

了水煤气变换反应低温条件下高反应转化率与高反应速率不能兼得的难题。该研究工作构建了新的低温产氢体系，为氢能经济的推广以及氢气纯化过程提供了新思路。

相关研究工作发表在 *Science*（文章标题：Atomic-layered Au clusters on  $\alpha$ -MoC as catalysts for the low temperature water-gas-shift reaction）。

冯瑞华 编译自[2017-06-22]

*New Efficient, Low-Temperature Catalyst for Converting Water and CO to Hydrogen Gas and CO<sub>2</sub>*

<https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=112305>

## IBM 研究联盟开发出 5 nm 芯片

6月5日，由 IBM、三星、格罗方德等公司组成的研究联盟宣布开发出业界第一种硅纳米片晶体管制造工艺，可制造出 5 nm 节点的芯片。该工艺的出现距离上次 IBM 开发出 7 nm 节点测试芯片相距不过 2 年时间。而目前，三星、台积电等才刚开始量产 10 nm 节点芯片，Intel 还停留在 14 nm 节点工艺上。

为实现新的 5 nm 节点突破，研究联盟的科学家采用了与 7 nm 测试节点相同的极紫外光刻（EUV）技术制造新的纳米片晶体管。这种新的纳米片晶体管结构与过去的标准 FinFET 结构不同，它将原本 FinFET 中垂直的沟道结构，进一步发展为由纳米片水平层叠而成的沟道结构。通过使用 EUV 光刻技术，可以连续调整纳米片的宽度，从而对特定电路的性能和功率进行微调。这在目前的 FinFET 晶体管架构生产中是不可能实现的，因此尽管 FinFET 工艺也可以缩减到 5 nm，但简单缩减 Fin 之间的空间并不会带来更高的性能。

据 IBM 介绍，5 nm 工艺可将 300 亿个晶体管集成在一块指甲盖大小的芯片上，相较之下，2015 年 IBM 开发的 7 nm 节点测试芯片集成的晶体管数量为 200 亿，而当前 10 nm 的骁龙 835 集成的晶体管数量仅仅约为 30 亿。同样封装面积下晶体管数量的增加有非常多的好处，如降低成本和功耗、提高性能等。IBM 称，相比市面上最先进的 10 nm 技术，5 nm 技术可在固定功率下提升 40% 的性能，或在固定性能下节省 75% 的功耗，这将有助于进一步满足人工智能、虚拟现实和移动设备等的未来需求。

姜山 编译自[2017-06-05]

*5 nanometer transistors inching their way into chips*

<https://www.ibm.com/blogs/think/2017/06/5-nanometer-transistors/>

## ISO 发布关键纳米术语的通俗释义

6月12日，国际标准化组织（ISO）出版了一份新的技术报告（ISO/TR 18401:2017），为纳米技术相关的术语提供了简单通俗的语言解释。该报告旨在帮助纳米技

术相关的决策者更好地了解关键纳米技术术语和定义。

报告对于部分纳米术语的简单释义如下：

英文	中文	简单释义
nanoscale	纳米级	长度范围约 1 nm 至 100 nm。
nanoscale phenomenon	纳米级现象	可归因于纳米物体或纳米级区域的效应。
nanotechnology	纳米技术	应用科学知识来操纵和控制主要在纳米级上的物体，以利用尺度和结构相关性质与现象，且这些性质与现象与那些单个原子或分子，或更大尺寸相同材料推得的性质与现象不同。
nanomaterials	纳米材料	任何具有纳米级外部维度，或具有纳米级的内部结构或表面结构的材料。
manufactured nanomaterial	人造纳米材料	有意制造的具有选择性质或成分的纳米材料。
nano-object	纳米物体	具有 1 个、2 个或 3 个纳米级外部维度的材料部分。
nanoparticle	纳米粒子	3 个外部维度都出于纳米级的纳米物体，并且纳米物体的长轴和短轴长度区别不明显。
agglomerate	团聚	通过较弱或中等强度作用力结合在一起的颗粒集合，其外表面积与各组分表面积之和基本相当。
aggregate	聚集体	由结合得较强的粒子或融合在一起的粒子组成的颗粒，其外表面积显著小于各组分的表面积之和。
nano-enabled	纳米使能	只能用纳米技术展现的功能或性能。
nano-enhanced	纳米增强	由纳米技术增强或改进而展现出的功能或性能。
nanocomposite	纳米复合材料	包含两种或以上相分离材料混合而成的固体，其中至少有一种具有纳米相。
nanophase	纳米相	在同一种、具有至少有一个维度是纳米级的离散区域的材料中，物理或化学性质不同的区域，或物理性质不同的区域的总称。
nanolayer	纳米层	厚度为纳米级的材料层。
nanocoating	纳米涂层	涂层厚度为纳米级。
nanofilm	纳米薄膜	薄膜厚度在纳米级。

姜山 编译自[2017-06-12]

ISO/TR 18401:2017

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:18401:ed-1:v1:en>

## 仿植物茎结构的石墨烯气凝胶

既具高强度又具韧性的多功能轻质材料，对于弯曲笔记本、可穿戴传感器等柔性电子产品的开发至关重要。目前为止，气凝胶在这种应用上是良好的选择，但兼具这两种性质比较困难。浙江大学柏浩等研究人员模仿一种天然多孔材料 *Thalia dealbata* 植物，制造出满足两种性能要求的石墨烯基气凝胶。

气凝胶是一种轻质多孔材料，已应用于许多领域，如污染控制和绝缘方面等。为了制造出更好的适合用于弯曲电子设备的气凝胶，柏浩及其同事从粉状 *Thalia dealbata* 植物的茎结构中得到灵感，因为该植物能够承受极端恶劣的风力。

研究团队采用前期开发的双向冷冻技术，组装一种新型仿生石墨烯气凝胶，具有像植物茎的结构。经过强化压缩试验测试，该材料能承受 6000 倍自重的压力，并保持良好的强度和韧性。将气凝胶应用到 LED 电路中，可作为柔性设备组件来工作。未来这种方法还将有助于改进其它类型的材料的性能。

相关研究工作发表在 *ACS Nano*（文章标题：**Biomimetic Architected Graphene Aerogel with Exceptional Strength and Resilience**）。

冯瑞华 编译自[2017-06-21]

*Plant inspiration could lead to flexible electronics*

[https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2017/june/plant-inspiration-could-lead-to-flexible-electronics.html?\\_ga=2.161904379.631608229.1498616055-1012310282.1498616055](https://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2017/june/plant-inspiration-could-lead-to-flexible-electronics.html?_ga=2.161904379.631608229.1498616055-1012310282.1498616055)

## 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分析等。近年来，公开出版发行了《材料发展报告》（科学出版社 2014）、《材料发展报告——新型与前沿材料》（科学出版社 2014）、《纳米》（科学普及出版社 2013）和《新材料》（科学普及出版社 2015）等著作；团队撰写的《美欧中“材料基因组”研究计划分析及建议》《美国报告认为全球制造业成本竞争力发生变革性转变》《韩国宣布一揽子计划推动创新经济》《美国支持创客运动一系列举措概览》等稿件获得了党和国家领导人批示。

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 领域科技战略参考
<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区 25 号（430071）

联系人：黄健 万勇

电话：027-8719 9180

传真：027-8719 9202

电子邮件：jjance@whlib.ac.cn