



2019

# 先进制造与新材料动态监测快报

1月1日

第1期(总第311期)

## 重点推荐

英发布资源与废弃物战略并获 EPSRC 快速响应

欧盟宣布成立制造创新与技术研究院

美 DARPA 拟开发高超声速飞行器前缘新材料架构

## 目 录

### 战略规划

- 英发布资源与废弃物战略并获 EPSRC 快速响应 .....1
- 欧盟宣布成立制造创新与技术研究院 .....2

### 项目资助

- 英宣布兴建世界级航空航天全球技术中心 .....3
- 美 NSF 资助软机器人研究 .....3
- 美 DARPA 拟开发用于高超声速飞行器前缘的新材料架构 .....4
- 美 America Makes 确定 ALSAM 定向项目承担方 .....4

### 研究进展

- 机器学习研究挖掘多孔分子笼节能潜力 .....5
- IMEC 首次在 300 mm 晶圆上直接生长二维半导体 .....6

### 英发布资源与废弃物战略并获 EPSRC 快速响应

2018 年 12 月 18 日，英国政府发布了国家资源与废弃物战略——《我们的废弃物，我们的资源：英国战略》（*Our Waste, Our Resources: A Strategy for England*），提出包括研究和创新在内的八大举措以提升英国资源利用效率并解决英国环境污染问题。政府将通过科研与创新署（UKRI）进一步加大资源效率方面的投资与创新，改进塑料回收、分选和分离技术，开发经济高效的分析工具以识别危险化学品等有害物质，更好地了解再生塑料的制造及使用的技术问题；就制定生物基塑料、生物降解塑料及可氧化降解塑料标准征集技术验证；通过工业战略挑战基金加大对资源高效利用技术的投资力度；支持废弃物和资源行动计划；通过《可再生交通燃料义务法》鼓励利用创新废弃物处理技术生产运输燃料等。

作为对该战略的响应，英国工程与自然科学研究理事会（EPSRC）于同日宣布，将投入 800 万英镑以探索全新的塑料生产、使用及循环利用之路。目前有 8 个项目入选，并各指定一所高校完成，其中有 3 个项目将于 2019 年年初启动，分别是：（1）伦敦大学学院领导的不产生塑料废弃物的创新设计，将利用基于细菌的塑料回收技术把塑料分解为可重复使用的材料，该校还计划建设一个新的塑料废弃物创新中心，让研究人员与企业联合探索采用新方法来回回收塑料；（2）赫尔大学领导的循环塑料经济发展，开发可生物降解的生物聚合物，塑料将不会在环境中长久存在，被处理和分解后可重新利用；（3）曼彻斯特大学领导的资源与回收利用再思考项目，将开发用于去除水中微塑料的石墨烯膜过滤器，以及回收受污染、混杂的软质塑料的化学新方法。

其他待启动的项目主题包括：建设跨学科塑料研究中心、利用循环经济方法消除塑料废物、通过技术-社会转变推动创新塑料循环经济、重新定义塑料的一次性使用、整合技术+设计+政策以实现更环保的塑料未来等，并均已指定具体承担高校。

黄健 编译自①[2018-12-18]②[2018-12-18]

①OUR WASTE, OUR RESOURCES: A STRATEGY FOR ENGLAND

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/765914/resources-waste-strategy-dec-2018.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/765914/resources-waste-strategy-dec-2018.pdf)

②New £8 million research projects to re-think plastics production and use

<https://epsrc.ukri.org/newsevents/news/plasticsproductionanduse/>

## 欧盟宣布成立制造创新与技术研究院

2018年12月5日，欧盟宣布成立制造创新与技术研究院（制造-EIT），旨在将欧洲制造业相关的商业、教育、研究和公共部门等利益相关方聚集在创新生态系统中，为欧洲产品、工艺和服务提升特有价值，打造可持续、具有全球竞争力的制造业。预计到2030年，制造-EIT将打造和支持1000家初创企业，为50000人提供培训服务，60%制造企业采用可持续生产经验，创造360项解决方案，通过EIT风险投资吸引3.25亿欧元投资，实现30%材料可循环。

欧盟制造业板块拥有210万家企业，雇佣人数约3000万。然而欧洲国家制造业面临相当大的压力，包括全球竞争加剧、发展中国家低成本优势以及原材料稀缺等问题。新的市场和社会需求、技术快速进步、环境和可持续性要求，也推动了这一领域的变革。为了应对这些挑战，制造-EIT提出六大战略目标：（1）卓越的制造技能和人才，对员工和学生进行培训以获得价值增值；（2）高效的制造业创新生态系统，通过创建生态系统以及专注于创新热点的创新、创业和业务转型等方式获得价值增加值；（3）全面数字化制造，通过连接全球价值网络的数字解决方案和平台获得价值增加值；（4）以客户为导向的制造，通过敏捷、灵活制造获得价值增加值，满足全球个性化需求；（5）面向社会的可持续制造，通过安全、健康、道德和社会化的可持续生产和产品获得价值增加值；（6）面向环保的可持续制造，通过使行业更环保、更清洁以获得价值增加值。

为了实现上述目标，制造-EIT提出如下举措：（1）发挥合作伙伴力量与优势，建立动态的合作模型，推动跨技术和跨部门的交叉合作以及整个价值体系内的合作；（2）通过制造-EIT的大型合作伙伴提供增强型设备资产网络，帮助合作伙伴测试、验证和扩展新技术，将现实工厂带入课堂或者将实验室研究成果引入工厂，并允许制造商相互之间交换新想法和快速原型设计；（3）创新、个性化和行业驱动的教育解决方案，开放获取数字学习内容和量身定制的学习路径；（4）利用新方法识别和激发创新热点，加速创新速度，如利用使能技术及用户雷达（Enabling Technologies and Customer Radar，一种强大的技术预见和商业智能数字工具）检测潜在的创新热点；（5）对现有制造解决方案提供商进行改造。

制造-EIT将由来自17个国家的50个合作伙伴组成（包括沃尔沃、Tecnalia、维也纳技术大学、法国替代能源与原子能委员会、西门子、斯洛伐克科技大学和惠而浦等），并将获得高达400万欧元的启动资金，预计未来将吸引私人和公共资源的重大投资，使制造-EIT的投资倍增，并逐步取代欧盟资助以实现长期可持续性发展。

黄健 编译自[2018-12-05]

*EIT announces two winning innovation communities in manufacturing and urban mobility*

<https://eit.europa.eu/newsroom/eit-announces-two-innovation-communities-manufacturing-urban-mobility>

### 英宣布兴建世界级航空航天全球技术中心

英国 GKN 航空公司将与英国政府航空航天技术研究所等合作，成立新的全球技术中心，旨在加速航空航天制造业中采用新的数字化技术。

新中心预计于 2020 年在布里斯托尔开放，由 GKN 航空航天公司资助 1700 万英镑，英国航空航天技术研究所资助 1500 万英镑。该中心将聚集 300 名技术精湛的工程师，并作为与大学、英国技术与创新中心（Catapult）和 GKN 航空航天英国供应链的研发合作平台，以加强英国航空航天技术，并支持英国工业战略。

新中心将专注于增材制造、先进复合材料、装配和工业 4.0 工艺研发，以实现飞机结构的高速生产。新中心将保持 GKN 航空航天公司在下一代节能飞机技术开发的最前沿地位，还将作为 GKN 航空航天公司与空客“明日之翼”合作研发项目以及新增材制造项目的研发基地。

该中心还将扩展到其他合作开展的研究项目，让来自院校及先进制造研究中心（Advanced Manufacturing Research Centre, AMRC）的员工和学生参与新全球技术中心的工作，通过提供博士学位等途径，培育航空航天领域人才梯队。

冯瑞华 编译自[2018-12-06]

*New £32m global aerospace technology centre announced for Bristol*  
<http://www.bristol.ac.uk/news/2018/december/global-aerospace-centre.html>

### 美 NSF 资助软机器人研究

美国国家科学基金会（NSF）将向 10 个研究项目投入 2000 万美元，用以推动软机器人工程研究前沿，包括具有可编程“皮肤”进行外形改变的机器人、由弹性长丝上生长的肌肉细胞制成的微型机器人等。

将这些项目中的软机器人与传统刚性机器区分开来的一种方法是，软机器人能够屈服于环境力，从而使其形状发生很大变化。无论是与人类同事安全地共享空间，还是帮助人们从椅子上站起来，它们的屈服结构优于与人进行物理交互的刚性材料。然而，控制软机器人运动的规则在很大程度上还是未知的，这是一个需要探索全新概念和设计的研究领域，以解决这些设备“是什么”和“可以做什么”。这些项目将重点关注：（1）设计用于传输电力和信息的软系统；（2）创建新的活性软材料和结构；（3）创建模型，对柔性结构大变形进行建模和预测；（4）制定有关柔性结构运动与操控的新理论等。

万勇 编译自[2018-12-20]

*NSF announces awards for soft robotics research*  
[https://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=297532&org=NSF&from=news](https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=297532&org=NSF&from=news)

## 美 DARPA 拟开发用于高超声速飞行器前缘的新材料架构

高超声速飞行器以极高的速度飞越大气层，与周围空气产生强烈摩擦，开发能够在如此高的速度下承受熔炉般温度的结构是一项技术挑战，特别是对于承受热量冲击的前缘。

为此，美国国防部先进研究计划局（DARPA）启动了“高超声速材料架构与表征”（Materials Architectures and Characterization for Hypersonics, MACH）项目，旨在为高超声速飞行器开发并验证新的设计与材料解决方案，以实现锋利、形状稳定、可冷却的前缘。

热工程及制造方面的进展使得过去无法实现的非常复杂架构的设计与制造成为可能。该项目将包括两个技术领域：第一个领域旨在开发全集成的被动热管理系统，以可扩展的净形制造和先进热设计来冷却前缘；第二个领域将专注于下一代高超声速材料研究，利用现代高保真计算能力为未来冷却高超音速前缘应用开发新的被动及主动热管理概念、涂层和材料等。

该项目关注热工程与设计、先进计算材料开发、架构材料设计、制造与测试（包括高温金属、陶瓷及其复合材料的净形制造），高超音速前缘设计与性能以及先进热保护系统等方面的专业知识，并计划在 2019 年元月中下旬就项目内容等做进一步的宣讲。

万 勇 编译自[2018-12-17]

*New Materials Architectures Sought to Cool Hypersonic Vehicles*

<https://www.darpa.mil/news-events/2018-12-17>

## 美 America Makes 确定 ALSAM 定向项目承担方

2018 年 12 月 18 日，美国国家增材制造创新研究所（America Makes）宣布，将由通用电气全球研发中心承担“加速大规模增材制造”（acceleration of large scale additive manufacturing, ALSAM）定向项目。该项目是 America Makes 在 2018 年 7 月向其成员机构征集的两个定向项目之一<sup>1</sup>，空军研究实验室将为该项目提供约 210 万美元的资金支持，项目承担团队成本共担 52.5 万美元，使得项目总资助额超过 260 万美元。

ALSAM 定向项目的目标是克服选择性激光熔融技术（Selective Laser Melting, SLM）技术的缺点，并将其大规模商业推广。SLM 技术非常适合生产由多种合金制成，且具有复杂形状、高机械性能和精细微观结构的国防零部件。然而单个激光 SLM 机器制造速度太慢阻碍了技术的推广应用，因而需要开发多激光 SLM 解决方案。空军研究实验室希望通过该项目开发开源的多激光制造研究平台，帮助确定最佳实践

<sup>1</sup> 详见 2018 年 15 期《先进制造与新材料动态监测快报》。



并量化多激光 SLM 机器制造零件的生产效率，并通过量身定制的热管理方法实现质量改进。

多激光制造研究平台将在代表性生产环境下展示新技术成果，将技术成熟度从 6 级提升至 7 级。平台的开放性将帮助随后的研究计划完成工艺参数、多激光策略、反馈策略以及传感器等中试前的验证工作，将技术成熟度推向 8 级。最终项目研究成果不仅能满足美国空军和其他军事部门的需求，还能满足能源和汽车行业需求。

黄 健 编译自[2018-12-18]

*America Makes Announces Awardee of Directed Project Opportunity on the Acceleration of Large Scale Additive Manufacturing*

<https://www.americamakes.us/america-makes-announces-alsam-awardee/>

## 研究进展

### 机器学习研究挖掘多孔分子笼节能潜力

纳米分子笼可能在减少科学和工业的能源消耗方面发挥重要作用，美国俄勒冈州立大学 Cory Simon 助理教授率领的研究团队利用机器学习研究了能够选择性地捕获气体分子的多孔有机笼分子，从而可以在化学领域进行的许多气体分离中实现巨大的能源节约。

化学混合物的分离和净化造成了全球 10% 以上的能源消耗。多孔分子笼具有其结构固有的纳米尺寸空腔，气体分子通过吸附被捕获在这些空腔内。但分子笼的实验室合成、性能测试、化学分离等都耗时耗力，因此需要一种计算方法来进行分类并找到最佳的分子。

研究团队采用了一种“无监督”(unsupervised)的机器学习方法，根据笼子的形状和吸附特性对笼分子进行分类和分组。无人监督意味着计算机自己学习形状/属性关系，没有任何标签来指示它。只需向算法显示数据，它就会自动在数据中找到模式结构。研究人员使用了 74 个实验合成的多孔有机笼分子的训练数据集，每个分子都进行了计算扫描，得到的三维“孔隙度”图像与 CT 扫描生成的图像相似。在这些三维图像的基础上，将具有相似形状空腔的笼子组合在一起，使用奇异值分解，将笼子的三维图像编码成低维向量。

研究表明，所学习的编码捕获了多孔笼腔的显著特征，并且可以预测与腔形状相关的笼的特性。该方法可以应用于学习其他类型的多孔材料和一般分子形状的空腔的潜在表征。

相关研究工作发表在 *ACS Central Science* (文章标题: Eigencages: Learning a Latent Space of Porous Cage Molecules)。

冯瑞华 编译自[2018-12-18]

*Machine-learning research at OSU unlocking molecular cages' energy-saving potential*  
<https://today.oregonstate.edu/news/machine-learning-research-osu-unlocking-molecular-cages%E2%80%99-energy-saving-potential>

## IMEC 首次在 300 mm 晶圆上直接生长二维半导体

在 2018 年 12 月举行的 IEEE 第 64 届国际电子器件会议 (IEDM 2018) 上, 比利时微电子研究中心 (IMEC) 展示了一个使用二维材料制造 MOSFET 器件的 300 mm 晶圆平台。由于二维材料具有原子级精度, 并且几乎不受短沟道效应的影响, 一直是实现半导体器件的极端缩放的备选材料。

本次 IMEC 展示的用于制作晶体管沟道的材料是二维二硫化钨 ( $WS_2$ )。与其他多数二维材料相比, 二维  $WS_2$  具有更高的电流导通能力和良好的化学稳定性。IMEC 指出, 这是首次利用 MOCVD 方法在 300 mm 晶圆片上生长  $WS_2$ 。该方法能够在整个 300 mm 晶圆上实现单原子层精度的厚度控制, 并能够保证实现最高的载流子迁移率, 不过该方法需要在高温条件下进行。

为了构建可与后端工序 (BEOL) 要求兼容的器件集成流程, 将沟道材料从生长衬底转移到晶圆上的工序至关重要。二维材料与器件晶圆的粘附性很低, 而且转移的材料极薄 (仅为 0.7 nm)。

IMEC 首次展示了单层二维材料向 300 mm 晶圆衬底的转移。转移过程是与德国 Garching SUSS MicroTec 公司以及美国 Brewer Science of Roll 公司联合开发的, 其中采用了临时粘结和脱粘技术。该技术使用特殊配方的材料将  $WS_2$  生长晶圆临时粘合到玻璃载体晶片上, 然后将  $WS_2$  单层从生长晶圆机械剥离并再次在真空中粘合到器件晶圆上。使用激光剥离去除载体晶圆。这种脱粘技术是二维材料可控转移的关键技术。

根据 IMEC 的负责人员称, 该技术目前仍有许多挑战有待解决, 包括缩放二维材料栅极电介质的等效氧化厚度 (EOT), 以及降低沟道的缺陷率以提高迁移率等。

姜山 编译自[2018-12-03]

*Imec reports for the first time direct growth of 2D materials on 300mm wafers*  
<https://www.imec-int.com/en/articles/imec-reports-for-the-first-time-direct-growth-of-2d-materials-on-300mm-wafers>



## 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 石墨烯防腐涂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 25 号（430071）

联系人：黄健 万勇

电 话：027-8719 9180

传 真：027-8719 9202