

# 先进制造与新材料动态监测快报



2018年2月1日

第3期(总第289期)

## 重点推荐

英国启动研究和创新基础设施路线图工作

英国推动电动汽车电池研究与应用开发

美 DOE 资助柔性热电联产系统技术开发

美 SRC 投资 2750 万美元建内存计算研究中心

## 目 录

### 战略规划

英启动研究和创新基础设施路线图工作 .....1

### 项目资助

英推动电动汽车电池研究与应用开发 .....2  
美 DOE 资助中小型和高可靠性柔性热电联产系统技术开发 .....3  
澳 CSIRO 与波音合作开发空间技术 .....4  
美 SRC 投资 2750 万美元建内存计算研究中心 .....4  
美 ASTM 宣布首个增材制造能力测试计划 .....5  
美 BioFabUSA 启动项目征集 .....5

### 行业动态

德勤发布《工业 4.0，你准备好了吗？》报告 .....6  
Lux 发布可重塑世界的 18 项新兴技术 .....7

### 研究进展

MXene 分子筛膜可实现气体高效分离 .....8  
由果糖生产可再生塑料的廉价新方法 .....9

### 英启动研究和创新基础设施路线图工作

1月22日，英国新任科学大臣 Sam Gyimah 宣布，将启动英国研究与创新管理机构（UKRI）研究和创新基础设施路线图工作。该路线图将调查英国研究和创新基础设施的状况，并据此为未来基础设施投资的设定优先顺序。

Sam Gyimah 指出，科学史学家 David Edgerton 在《英国与飞机》一书中认为，缺乏合适的风洞和试验台是造成英国航空航天工业落后于美国的因素之一，而英国航空工业在第二次世界大战后曾处于世界尖端水平。英国应在新的基础设施上进行战略性的投资，以开辟新的研究前景，尤其是数字技术正在改变研究方式的大背景之下。例如位于牛津大学的结构基因组学联盟，是开放科学如何被用来刺激药物发现创新的一个很好的例子。该组织目前由 13 个公共和私人机构提供资金，采取开放和创新的方式处理知识产权，使工业合作伙伴能够合作并最大限度地提高研究的影响力。

UKRI 将于 2018 年 4 月正式启动，对于确保英国在研究和创新方面保持世界领先地位至关重要。它将在工业战略的指引下，催化更具战略性、敏捷性和跨学科的方法来应对全球性挑战，并在帮助英国加强竞争力方面发挥关键作用。

黄健 编译自[2018-01-22]

*UKRI Research and Innovation Infrastructure Roadmap launch*

<https://www.gov.uk/government/speeches/ukri-research-and-innovation-infrastructure-roadmap-launch>

#### 【快报延伸】英计划建设新的制药研究机构

1月22日，英国科学大臣 Sam Gyimah 在访问伦敦帝国理工学院期间宣布，将投入 7000 万英镑用于创建新的制造业研究中心，以加速新药的开发。新机构将创造出新型医疗解决方案，包括利用虚拟现实技术帮助康复，投资数字语音治疗方案，用于治疗中风和脑损伤等。

# 英推动电动汽车电池研究与应用开发

1月22日，英国创新机构（Innovate UK）宣布启动“法拉第电池挑战赛”第二轮2300万英镑资助（译者注：第一轮4000万资助已在2017年底开展）。资助范围包括：在电池和组装层面降低成本；提升单电池能量和功率密度；消除热失控风险，增强安全性；延长电池及电池组使用寿命；扩大电池组工作温度范围；更好地预测电池容量和寿命；通过设计、再利用或回收达到95%的可回收性；电池生产工艺创新；电池向系统整合；电池管理系统；实现快速充电；电极、电解质、粘合剂、分离器、集电器、电池外壳和用于电池整合的模块和组件等的制造、性能和供应方面的创新等。项目应通过如下方式（包括但不限于）实现前述目标：开发更灵活和高效的工艺流程；开发能够更快更好地定制产品以满足客户需求的工艺流程；开发便于制造的材料；解决产品的制造成熟度问题；开发用于电动汽车性能规格的材料；多样化的产品和服务线路来应对未来的需求；开发新型服务和/或商业模式，开辟新的收入来源等。

1月23日，由工程与自然科学研究理事会（EPSRC）资助的法拉第研究院（Faraday Institution）宣布向四个能源储存项目提供4200万英镑，分别是：

（1）延长电池使用寿命，该项目由剑桥大学牵头，合作伙伴包括9所高校和10个行业合作伙伴。目标是研究随着时间的推移，环境和内部电池应力（如高温、充电和放电速率）如何损坏电动车电池，希望通过优化电池材料和电池本身以延长电池寿命，降低电池成本并提高电池安全性。

（2）电池系统建模，该项目由伦敦帝国理工学院牵头，合作伙伴包括6所高校及17个行业合作伙伴。目的是为行业和学术界开发新的软件工具以理解和预测电池性能，以延长寿命和性能（特别是在低温下）。

（3）回收和再利用，该项目由伯明翰大学牵头，合作伙伴包括7家学术机构和14个行业合作伙伴。项目将研究如何重复利用电池及其材料以更好地利用全球资源，最终提升电池对空气质量的改善和脱碳的影响。

（4）下一代固态电池，项目由牛津大学牵头，合作伙伴包括6所高校和9个行业合作伙伴，目标是研究性能优于锂离子的固态电池的可行性，开发更轻、更安全的固态电池，并打破阻碍固态电池进入市场的壁垒。

### 【快报延伸】

在现代工业战略的指引下，英国2017年7月发布了电池领域的研发投资计划。该计划由研究、创新和规模化三个阶段组成。在研究阶段，由工程与自然科学研究

理事会 (EPSRC) 投资建设由大学联盟组成的电池研究机构, 解决电池开发中的关键工业挑战。在创新阶段, 英国创新机构 (Innovate UK) 通过合作研究开发的方式, 将电池研究机构开发的最有前途的成果推向市场。在规模化阶段, 先进动力中心通过资助竞赛推广电池技术应用。上述正文中的两大资助活动正是该计划的实施推进。

黄健 编译自①[2018-01-23]②[2018-01-22]

①*The Faraday Institution announces £42 million for energy storage research*

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

②*New battery technologies for electric vehicles: apply for funding*

<https://www.gov.uk/government/news/new-battery-technologies-for-electric-vehicles-apply-for-funding>

## 美 DOE 资助中小型和高可靠性柔性热电联产系统技术开发

1月26日, 美国能源部 (DOE) 先进制造办公室宣布, 将资助“增强电网可靠性与弹性的热电联产系统技术”研发工作。资助金额预计为2000万美元。

热电联产技术是先进制造办公室研发及技术合作活动的重点关注对象。其研发重点在于研究新的热电联产技术, 以支持发展先进的热电联产系统, 支持美国的经济竞争优势, 促进经济发展, 为企业和社区增强活力, 创建和稳定能源相关工作, 实现能源生产和交付的现代化。美国能源部曾在2017年11月推出过“热电联产技术援助合作计划”支持高效热电联产技术的开发。

本次项目资助的目的是通过技术研发, 促进热电联产系统在中小型制造商 (电力需求低于20兆瓦) 中的广泛应用。中小型热电联产系统是提高电网安全性、弹性和效率的一种优秀途径。此次项目主要将针对以下两个领域的研究提供支持:

(1) 研究开发和测试热电联产系统组件, 如电力电子和控制系统, 以支持新的和现有热电联产系统的高效使用。这些组件必须符合电网接口要求, 并能够以低于1800美元/kW的安装成本在新的和现有的热电联产系统上实施。

(2) 研究开发和测试热电联产系统发电组件, 需要能够在高电力需求时增强电网能力。这些组件需要能够在供电能力从 $\geq 60\%$ 切换到100%的情况下, 提供1~20兆瓦功率, 以响应电网的外部需求。

姜山 编译自[2018-01-26]

*Notice of Intent to Issue a Funding Opportunity for Research Enabling Technologies for Flexible CHP*

*Systems Communication Materials*

<https://energy.gov/eere/amo/articles/notice-intent-issue-funding-opportunity-research-enabling-technologies-flexible>

## 澳 CSIRO 与波音合作开发空间技术

1 月 29 日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, CSIRO）宣布，将与波音公司合作进行新的空间技术联合研究和开发。该合作协议是在澳大利亚正着手建立空间局的背景下签署的，联合研究将在澳大利亚空间基础设施和地基空间设施上寻求机会，为一系列与空间有关的活动提供支持。空间相关研究的其他可能领域包括新的制造工艺、涂料、阻燃剂、传感器和数据分析软件等。

黄 健 编译自[2018-01-29]

*Boeing, CSIRO expand partnership in preparation for Australia's new space age*

<http://www.csiro.au/en/News/News-releases/2018/Boeing-CSIRO-expand-partnership>

## 美 SRC 投资 2750 万美元建内存计算研究中心

1 月 15 日，美国半导体研究联盟（SRC）联合大学微电子计划宣布投资 2750 万美元，在弗吉尼亚大学建立“智能存储与内存计算研究中心”（Center for Research on Intelligent Storage and Processing-in-memory, CRISP）。成立该研究中心的目的在于打破传统计算机系统中存储器与处理器二者之间的分割状况。

多年来，处理器速度的提升比内存和存储器的提升快得多，也比有线数据传输的速度快得多。这一瓶颈被计算机科学家称为“内存墙”。其中数据访问成为主要的性能瓶颈。由于当前数据量的迅速增长，以及大数据技术有潜力解决复杂的社会挑战，使解决数据访问问题成为当前的迫切需要。

CRISP 将吸纳包括弗吉尼亚大学在内其他 7 所大学的研究人员，合作解决当前计算机体系结构中的数据瓶颈问题。弗吉尼亚大学计算机系主任 Kevin Skadron 称，解决这些挑战并实现下一代数据密集型应用，需要将计算嵌入数据内部和周围，创建“智能”内存和存储体系结构，尽可能多地进行计算，尽可能接近数位本身。

CRISP 的研究内容包括以下三个方面：

（1）从芯片层级出发解决“内存墙”问题，在内存内部建立计算处理能力。处理器也需要在 3D 堆栈中与内存芯片配对；

（2）研究新的计算机架构下计算机系统的其他方面应该做出怎样的改变，包括从操作系统到软件应用到数据中心等；

（3）开发新的系统软件和编程架构，以便使用者在无需管理复杂硬件细节的情况下完成工作，使软件能够跨越不同计算机架构进行移植。

姜 山 编译自[2018-01-15]

*UVA Engineering Tapped to Lead \$27.5 Million Center to Reinvent Computing*

<https://www.src.org/newsroom/press-release/2018/920/>

## 美 ASTM 宣布首个增材制造能力测试计划

1 月 22 日，美国材料与试验协会（ASTM）宣布在增材制造方面的首个熟练程度测试项目。熟练测试程序将允许参与的实验室与其他实验室进行性能比较，最终会有助于所有参与者提升自身能力。

ASTM 称，增材制造粉末冶金能力测试项目（AMPM）将帮助参与测试的实验室测量他们用于 3D 打印的粉末的物理性能。参与测试的实验室和研发机构会拿到制造商生产的金属粉末，并测量和分析其密度、流量、粒度和其他性能。测试过程将遵循近年来由 ASTM 国际标准组织及其增材制造技术委员会（F42）制定的标准和测试方法。AMPM 项目的最终目标是通过改进测量技术来支持粉末冶金、增材制造和相关行业日益增长的应用。明年的计划是增加更多的测试方法，帮助测量出更多隐性的金属粉末性能。

姜 山 编译自[2018-01-22]

*ASTM International Announces First Additive Manufacturing Proficiency Testing Program*

<https://www.astm.org/newsroom/astm-international-announces-first-additive-manufacturing-proficiency-testing-program>

## 美 BioFabUSA 启动项目征集

1 月 23 日，美国制造业创新网络“Manufacturing USA”框架下的生物制造创新研究所（BioFabUSA）启动了 2017 冬季项目征集。

本次项目征集专注于开发广泛适用的生物制造技术以支持多种组织的制造。制造技术所能实现的组织类型越多，就越符合 BioFabUSA 在整个行业中推动生物制造标准化的目标。

### 【快报延伸】

本次项目征集情况需登录门户网站查询，并不提供项目征集文档下载，一方面是为了确保用户获得的是最新信息（项目可能会不时更新），另一方面是因为信息安全问题（应 BioFabUSA 资助方——美国国防部的要求）。

黄 健 编译自[2018-01-23]

*The BioFabUSA Winter 2018 Project Call: An Invitation to Submit*

<https://www.armiusa.org/news/2018/1/23/the-biofabusa-january-2018-project-call-an-invitation-to-submit>

### 德勤发布《工业 4.0，你准备好了吗？》报告

1 月 22 日，德勤发布题为《工业 4.0，你准备好了吗？》（*Industry 4.0: Are you ready?*）的报告。该报告是在 2017 年下半年，Forbes Insights 对全球 1603 名高管的调查问卷基础上形成的。调查对象来自美洲、亚洲和欧洲 19 个国家的主要行业部门。所有调查对象均为 C 级高管，包括首席执行官/总裁（16%），其余为首席运营官、首席财务官、首席营销官、首席信息官和首席技术官等。所有高管都来自营收 10 亿美元以上的企业，超过一半（53%）来自收入超过 50 亿美元的企业。

工业 4.0 代表着智能互联技术嵌入机构以及人们的日常生活中的新方式。数字技术和物理技术给这场革命带来了巨大的可能性，但它也可以颠覆现状，带来与机遇相当的不确定性。工业 4.0 还使机构能够利用基于网络的、数据驱动的、自主的和认知的数字和物理技术来创建真正创新的业务解决方案，而不是简单地在旧业务框架下使用新技术。在这个过程中，其影响可能会向外无限扩展。因此，研究商业和社会需求之间、金融与创新战略之间、劳动生产率与人们的稳定和幸福感之间、整合现有技术和创造全新的解决方案之间的联系至关重要。

德勤的报告研究表明，总体而言全球高管已经初步准备好迎接工业 4.0 并充分发挥工业 4.0 的潜力。随着工业 4.0 的不断推进，其客户、人员、组织机构、社区和社会更广泛地受益：

- （1）社会影响方面，每个组织机构都有权力以多种方式影响第四次工业革命，以创造一个更加公平和稳定的世界；
- （2）战略方面，企业将采取综合的战略规划方法，探索如何通过新的核心能力来开发新的产品和服务，并为更广泛的利益相关者创造新的价值；
- （3）人才和劳动力方面，通过创造一种学习和协作的文化，创造培训机会，把工人培养成为工业 4.0 时代的先行者；
- （4）技术方面，在工业 4.0 世界和投资于整合可支持新业务模式的新应用之间最大的差异是技术，最重要的是，了解工业 4.0 技术不应该仅局限于企业的一部分，它们应该被整合到整个企业中，以更好地支持利益相关者。

黄 健 编译自[2018-01-22]

*Industry 4.0: Are you ready?*

<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/deloitte-review/issue-22/industry-4-0-technology-manufacturing-revolution.html>

## Lux 发布可重塑世界的 18 项新兴技术

美国 Lux 研究咨询公司利用专家分析师和专有数据智能分析平台相结合，评选出 2018 年将获得大发展的 18 项新兴技术，并且未来十年内这些技术将具有改变世界的最大潜力。

- 1) 机器学习和深度神经网络：机器学习方面的专利年度增长 30%；
- 2) 3D 打印技术和增材制造：预计市场规模 2025 年将达到 200 亿美元；
- 3) 基因组编辑：将有 12 亿美元的风险投资资金对从食品到医疗的相关行业产生影响；
- 4) 5G 网络：2018 年 5G 网络相关专利新增将超过 7 万件；
- 5) 微生物：利用微生物促进营养健康、农业等行业的发展；
- 6) 固态电池：新创公司和丰田等巨头公司追求更安全、更好的电池；
- 7) 合成生物学：美国微生物高科技初创公司 Gingo bioworks 完成新一轮 2.75 亿美元的融资；
- 8) 增强现实 (AR)：目前 AR 的企业应用已经到来，将迎来 44 亿美元的投资；
- 9) 智能手表：不到 5 年时间，相关专利已经从无达到 2 万 3 千多件；
- 10) 无线充电：消费类电子产品，研发推动了在电动汽车领域的使用；
- 11) 材料信息学：利用 IT 和 AI 技术加快材料全寿命周期发展；
- 12) 物联网安全：随着物联网设备激增，专利数量增加 13 倍；
- 13) 边缘计算：分析本地化而不是在云端；
- 14) 能源分布系统监控：增长的能源需求和可再生能源需要技术来平衡电网；
- 15) PEF 聚酯：以年均 87% 的创新速度增长；
- 16) 少糖或糖替代品：16 万多专利应对糖摄入过多引起的健康疾病；
- 17) 神经界面：2018 年读取和模拟大脑的技术将越来越得到验证；
- 18) 合成气：从 CO<sub>2</sub> 获取燃料促进能源转化。

Lux 咨询公司还将这些不同的技术分为三个类别：

### **(1) 当前繁荣发展的创新技术**

包括 3D 打印（排名第 2）、5G 网络（排名第 4）和智能手表（排名第 9）等。在过去几年这些技术一直在急速上升，并具有实物示范。这些技术相关的任何行业公司需要具备的一个策略是要注意强有力的竞争和过高期望带来的风险。

### **(2) 需要解决难题的技术**

包括合成生物学（排名第 7）、能源分布系统监控（排名第 14）、少糖或糖替代品（排名第 16）等。由于其巨大的潜在影响，这些技术继续吸引关注，但经历了一段艰难的商业影响之路。Lux 认为应保持一个投资组合的方法来管理风险，而不是下大赌注。

### (3) 具有发展潜能的技术

包括固态电池（排名第 6）、材料信息学（排名第 11）和边缘计算（排名第 13）等。这些技术还没有吸引很多的创新关注，但未来有可能会迅速崛起。

冯瑞华 编译自[2018-01-30]

*Lux Research Names Top Transformational Technologies Reshaping the World*

<http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/lux-research-names-top-transformational-technologies-reshaping>

## 研究进展

### MXene 分子筛膜可实现气体高效分离

华南理工大学王海辉教授和德雷赛尔大学 Yury Gogotsi 教授的合作团队利用 MXene 纳米片（该材料是一类具有二维层状结构的金属碳化物和金属氮化物材料，第一个 MXene 材料 2011 年首次由 Yury Gogotsi 课题组合成出来）开发出新型的分子筛膜，膜内具有高度有序的二维层状纳米孔道，可实现对气体的快速、精准分离。 $H_2$  渗透通量达到 2200 Barrer， $H_2/CO_2$  的分离选择性达到 160；研究团队还利用分子动力学定量模拟验证了实验结果。

该分子筛膜对于甲醇重整过程中的  $H_2$  净化、零排放化石燃料发电过程中  $CO_2$  捕集、氨生产中  $H_2$  回收等具有重要作用。新型分子筛膜为膜分离领域提供了激动人心的机会，现在已经有 30 多类 MXene 材料可以使用，并且还有几十个 MXenes 可以制备出来，这为进一步提高其分离性能提供了很大的空间。研究团队为使 MXene 分子筛膜工业化，还将继续改善膜的耐久性、化学稳定性和温度稳定性，并降低生产成本。

相关研究工作发表在 *Nature Communications*（文章标题：MXene molecular sieving membranes for highly efficient gas separation）。

冯瑞华 编译自[2018-01-29]

*Chemical Net' Could Be Key to Capturing Pure Hydrogen*

<http://drexel.edu/now/archive/2018/January/MXene-material-gas-separation/>

## 由果糖生产可再生塑料的廉价新方法

美国威斯康辛大学麦迪逊分校研究团队开发了一种利用糖和玉米芯制造塑料的廉价方法。研究人员发现实现该方法的关键是  $\gamma$ -戊内酯 (GVL) 溶剂, GVL 是一种没有颜色的液体, 可从玉米芯等可再生能源中获得。当研究人员将 GVL 和一种有机酸催化剂添加到水中时, 它们将存在于水果、蔬菜和玉米糖浆中的果糖转变成可作为聚乙烯高发泡体 (PEF) 主要成分呋喃二甲酸 (FDCA) 前体的有机化合物。由于 GVL 的表现如此良好, 仅需要少量果糖便能生产出大量的纯 FDCA。

新方法解决了塑料生产的 3 个问题。首先, 它利用的是可再生碳源, 而非化石燃料。其次, 新方法不需要以往利用可再生能源制造 FDCA 所需的腐蚀酸和昂贵反应容器。第三, 科学家可利用最终产品 FDCA 作为反应催化剂并且循环使用 GVL 溶剂。因此, 新方法不仅降低成本而且利用更少的能源, 过程更加绿色。

相关研究工作发表在 *Science Advances* (文章标题: Toward biomass-derived renewable plastics: Production of 2,5-furandicarboxylic acid from fructose)。

冯瑞华 编译自[2018-01-19]

*Bio-Renewable Process Could Help 'Green' Plastic*

<https://news.wisc.edu/bio-renewable-process-could-help-green-plastic/>

## 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 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