



2019

# 先进制造与新材料动态监测快报

5月15日

第10期(总第320期)

## 重点推荐

日发布海洋生物降解塑料路线图

美 DOE 资助能源领域创新型制造技术研发

英 2500 万英镑投向机动车零排放技术

## 目 录

### 战略规划

日发布海洋生物降解塑料路线图 .....1

### 项目资助

美 DOE 资助能源领域创新型制造技术研发 .....2  
法拉第电池挑战资助电池材料与制造及下一代电池开发 .....2  
石墨烯旗舰计划为新项目征集合作伙伴 .....3  
美 REMADE 研究所公布 12 项公私合作项目 .....4  
英 2500 万英镑投向机动车零排放技术 .....5  
美高校与国家实验室合作推动生物基材料增材制造 .....7

### 行业动态

Lux Research 发布人工智能在传感领域应用的研究报告 .....7

### 研究进展

石墨烯油墨用于可穿戴电子器件 .....9  
氮化硼优化锂电池安全性能 .....9

### 日发布海洋生物降解塑料路线图

5月7日，日本经济产业省（METI）制定了海洋生物降解塑料（即利用海洋微生物产生的酶，将其降解成水和二氧化碳的塑料）推广开发和引进路线图，以解决未来面临的海洋塑料废物问题。

路线图将鼓励企业开发塑料新材料和材料替代品，通过创新解决海洋塑料废料问题。路线图不仅关注技术方面的挑战，而且关注经济和体制方面的挑战，为开发海洋环境中生物降解的新技术和材料指引方向。路线图主要内容包括：实施可生物降解塑料的商业化技术（通过建立 ISO 标准、培育新的需求等方式提高可生物降解性能）、基于技术进展的复合材料改进（削减成本、提高复合材料的可加工性等）、创新材料研发（如发现新的微生物、改善生物降解性能控制能力等）。

近年来，世界面临着以海洋塑料废物形式存在的海洋污染问题。即将在日本举办的 20 国集团首脑会议上，日本将把海洋塑料废物问题作为主要议题之一，旨在建立鼓励成员国采取有效措施解决海洋塑料问题的国际框架。

黄 健 编译自[2019-05-07]

*Roadmap for Popularizing Development and Introduction of Marine Biodegradable Plastics*

*Formulated*

[https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0507\\_002.html](https://www.meti.go.jp/english/press/2019/0507_002.html)

### 美 DOE 资助能源领域创新型制造技术研发

5月7日，美国能源部（DOE）部长 Rick Perry 宣布，将投资 8900 万美元用于支持创新型先进制造研发项目。美国制造业正在蓬勃发展。自 2017 年以来，美国制造商创造了近 50 万个就业岗位，仅去年就创造了逾 25 万个就业岗位。制造业也消耗了全国 25% 的能源。

通过推动围绕关键能源技术制造的创新，以及降低工业过程能源强度，本次资助重点关注以下三个主题。

#### （1）先进材料制造的创新

专注于通过机器学习，来开发更好性能的电池、用于加热与冷却的相变存储材料，以及将温差转换为电能的新型半导体等。重点是开发和规模化新的低成本制造工艺，促进用于车辆和固定桩的电池的国产化。

#### （2）降低工业效率和生产率的热收支过程

由于 70% 的过程能源使用与加热相关，本主题侧重于对工业过程干燥技术的创新研究，以提高能效产量和产品质量。此外，还寻求过程强化的新思想，以减少总热能。

#### （3）互连、灵活、高效的制造设施和能源系统

随着 DOE 资助的新型宽带隙半导体取得新进展，本主题寻求利用更高效的工业电源转换设备和新机遇，将过程能量转换为电能并与电网更好地集成。此外，还关注热电联产的新进展，从而提高电效。

万 勇 编译自[2019-05-07]

*Department of Energy Announces \$89 Million for Innovative Manufacturing Technologies*

<https://www.energy.gov/articles/department-energy-announces-89-million-innovative-manufacturing-technologies>

### 法拉第电池挑战资助电池材料与制造及下一代电池开发

作为英国工业战略挑战基金——法拉第电池挑战赛的一部分，法拉第研究院将向四个研究项目每年提供 1200 万英镑的资助，项目持续 4 年，推动电池材料、制造及下一代电池等的开发。

#### （1）下一代锂离子正极材料

研究重点是基于过渡金属固体（而非已有的和近期化学计算的镍锰钴 NMC 复合物）的嵌入材料；研究方向包括但不限于 NMC811 之外的高镍含量正极、富锂化层状材料、无序材料、梯度和核壳结构材料、高压尖晶石正极材料、富锰正极材料

和其他新型过渡金属氧化物结构等，并通过协同电极和颗粒表面涂层研究来拓展核心材料化学的相关研究。

### (2) 电极制造

了解当前最先进的复合电极结构（非材料）的局限性，通过建模实验来设计更好的智能电极结构；开发和/或应用新的制造方法，以实现新设计并探索性能提升；专注于具有成本效益的电极生产工艺，这些电极应具有智能结构，以实现更好性能。

### (3) 下一代钠离子电池

了解控制 SEI 层形成的电极/电解质界面反应，有效防止降解并确保良好循环寿命；负极材料（包括但不限于进一步优化硬碳或其他适当的负极材料）和正极材料（过渡金属氧化物）的开发及优化；电解质发现及优化；完整电池体系的性能示范。

### (4) 锂离子电池以外的替代电池化学

在能量密度、可循环性、功率密度和低成本等方面具有显著改进，锂硫/锂空等下一代技术有望实现性能提升。研究聚焦正极和电解质的挑战。对于可充电 O<sub>2</sub>/空气正极，研究应包括对完整设备所需的空气处理和配套设施的知识掌握及开发。

万 勇 编译自[2019-05-17]

*ISCF Faraday Battery Challenge: Faraday Institution - Phase Two Full Proposals*

<https://epsrc.ukri.org/funding/calls/faradayinstitutionphase2full/>

## 石墨烯旗舰计划为新项目征集合作伙伴

欧盟石墨烯旗舰计划正在为下一个核心项目寻找新的合作伙伴，用以弥补特定的产业和技术转移能力。新伙伴将参与石墨烯旗舰计划第三核心项目的科技工作包中，期限为 2020 年 4 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日。

通过编译整理，我们将此次关注的技术领域分为以下 7 类：

### (1) 工具及表征设备

包括：磁随机存储器工具开发，为自旋电子学堆栈提供解决方案；激光系统和相干拉曼成像仪器等。

### (2) 健康设备、网络设备

包括：中枢神经系统医疗设备的临床转化、用于司机健康监测的压力传感器、网络设备和互连组件等。

### (3) 复合材料及其应用

包括：GRM 复合材料、跑车（GRM/碳纤维增强聚合物复合材料）、通过细丝缠绕制备大型 GRM 多功能管，以及用于飞机结构的含有 GRM 的低粘度环氧树脂等。

### (4) 新能源

包括：汽车燃料电池、超级电容器等。

(5) 纺织品 (可穿戴)

包括: 纤维、纱线和纺织品的制造与改造等。

(6) 防腐涂料

包括: 防腐涂料等。

(7) 暴露风险评估

包括: 职业健康的暴露和风险评估等。

万 勇 编译、整理自[2019-05-06]

*Graphene Flagship Seeking Partners for Core 3 Project*

<https://graphene-flagship.eu/news/press/Pages/Press.aspx#/news/graphene-flagship-seeking-partners-for-core-3-project-368178>

## 美 REMADE 研究所公布 12 项公私合作项目

为了降低金属、纤维、聚合物和电子废物等材料的再利用、回收和再制造成本, 美国制造业创新网络 Manufacturing USA 框架下“降低材料生产能源消耗及排放研究所”(REMADE) 宣布将投资 590 万美元启动 12 项公私合作项目, 使得目前该研究所在研的项目达到 31 个, 总投资 1500 万美元(下表)。

表 REMADE 在研项目一览表

类型	项目	领衔高校或国家实验室
回收利用	从电子废物中低成本、高价值回收金属, 以提高回收率并减少环境影响	犹他大学
	高质量、低成本回收纸纤维的新方法	弗吉尼亚理工大学
	规范化材料特性和分类, 使高级轮胎结构的开发与橡胶材料回收高度结合	西北大学
	增强再生聚合物复合材料	俄亥俄州立大学
	使用基于溶剂的处理方法对电子废物中混合塑料和贵金属进行化学回收	马萨诸塞州大学洛厄尔分校
	开发新成本效益方法去除回收金属中的微量污染物	俄亥俄州立大学
	通过废物分类和杂质清除的创新方法推动钢铁回收技术的发展	科罗拉多矿业大学
	分类和回收混合软包装和塑料包装的材料、环境和经济效益	美国化学理事会、爱达荷国家实验室
	电子废物二次原料收集、预处理和生产物流系统评估	爱达荷国家实验室
	从报废轮胎回收的炭黑脱盐	犹他大学、爱达荷国家实验室
	回收工厂和造纸厂单流循环对纸张污染影响的评估	迈阿密大学
	固态设备废金属的快速分类	犹他大学
再制造与	利用高速激光熔覆技术更新硬质表面	罗切斯特理工学院

再利用	现场无损评估热喷涂修复的粒子动力学和内在性质	爱荷华州立大学
	剩余寿命测定	伊利诺伊大学香槟分校、罗切斯特理工大学
	非破坏性的热喷涂修复过程评估	罗彻斯特理工学院、匹兹堡大学
	基于多传感器融合的疲劳损伤定量无损评估	伊利诺伊大学香槟分校、宾夕法尼亚州立大学。
	去除环氧树脂/硅封装材料，提高电路板的回收率	罗切斯特理工大学
	二手电子设备的状况评估	罗切斯特理工大学
制造材料优化	利用再生铝废料研制可浇铸高强度铝合金	伊利诺伊大学香槟分校
	利用废旧轮胎回收的橡胶制造沥青路面	爱荷华州立大学
	提高铝压铸的熔化效率和二次合金的使用	俄亥俄州立大学
回收、再利用、再制造和回收设计	用于工业和农业设备，数据驱动的高价值零部件再制造、再利用设计	爱荷华州立大学
	再制造设计	罗切斯特理工大学
	开发工业相关的太阳能再制造设计框架	匹兹堡大学、加州大学欧文分校、国家可再生能源实验室
系统分析	纤维回收动态技术经济系统建模框架	西北大学、耶鲁大学
	确定通过系统量化研究，最大限度地提高纤维回收效益的策略	麻省理工学院
	全球循环经济中 PET 和烯烃聚合物的系统分析	密歇根理工大学、爱达荷国家实验室
	为研究所提供材料流研究，以支持通过再加工项目评估未来技术的影响	耶鲁大学、麻省理工学院
	评估通过资源回收减少能源消耗的机遇和技术	耶鲁大学、麻省理工学院、国家可再生能源实验室

黄 健 编译自[2019-04-30]

①The REMADE Institute Announces 12 New Projects

<https://static1.squarespace.com/static/59678de486e6c0c5f27e2a3c/t/5cc84e8371c10b3f0c1d0dcd/1556631172262/REMADE+Project+Call+2.0+Press+Release.docx>

②REMADE Institute Projects

<https://remadeinstitute.org/project-call-10-awards>

## 英 2500 万英镑投向机动车零排放技术

5 月 15 日，为了实现英国工业战略未来交通大挑战和零排放战略，英国政府向 22 个项目投入 2500 万英镑以开发开创性机动车零排放技术。

项目涵盖各种类型机动车，如开发创新的电动摩托车技术，拥有更短电池充电时间，降低车辆排放和噪音，使电动摩托车对市场更具吸引力；将柴油发动机改造

成为混合动力发动机，以存储和再利用电能。其他项目包括利用飞机回收的碳纤维替代金属，作为机动车结构材料；研究氢燃料电池技术作为公共交通和越野车零排放解决方案的可行性研究等。

英国政府的目标是到 2040 年，所有新机动车将有效地实现零排放。目前英国道路上的超低排放车辆数量目前处于创纪录水平，在英国登记的超低排放车辆约有 20 万辆。

表 项目列表（单位：万英镑）

类型	项目名称	资助金额
可行性研究	传统柴油车混合动力改造	8.49
	高度集成驱动器的先进材料	17.94
	从航空工业回收再生碳纤维，用于开发散装模塑化合物	14.36
	超低成本电动汽车平台	19.40
	氢燃料电池可行性研究	12.43
	紧凑的城市交通工具	17.48
	电池-电力技术与迪尔曼系统的结合	17.45
	高速、无磁铁牵引电机和驱动器	19.72
合作研发	零排放快速反应行动救护车	189.80
	增强功率密度电机的增材制造	133.22
	先进的碳化硅变频技术	73.82
	高性能电动压缩机	175.88
	100kVA/升功率密度电机控制器	100.68
	氮化镓沟道场效应晶体管在汽车动力领域的应用	88.83
	电动摩托车	249.06
	先进多速动力换挡 48V 牵引驱动	40.47
	使用回收铝技术的轻量化创新电池外壳	203.68
	用于电子设备的稀土回收	190.09
	高扭矩电动汽车电机	101.41
	Si-SiC 混合模块的集成逆变-换流系统	131.81
	农业车辆电气化	271.99
针对集成超高速电机解决方案的优化组件、测试和仿真工具包	374.39	

黄 健 编译自[2019-05-15]

*Government awards £25 million to fund zero-emission transport innovations*

<https://www.gov.uk/government/news/government-awards-25-million-to-fund-zero-emission-transport-innovations>

## 美高校与国家实验室合作推动生物基材料增材制造

美国缅因大学将与能源部橡树岭国家实验室（ORNL）展开合作研究，推动生物基材料增材制造技术及产业发展，为缅因州木业创造新市场。能源部先进制造办公室将为此投入 2000 万美元，强化大学-工业集群与 ORNL 制造演示中心（MDF）的联系，推动区域制造业发展。

合作研究将聚焦于利用生物基材料增材制造各种产品，包括船体模型、遮蔽物、建筑组件、复合材料和风电叶片的木质模具等，还将使得木材加工行业能够打印大型、结构要求更高的系统（如船只等）。

科学家将在如下关键技术领域进行基础研究合作，包括纤维素纳米纤维生产、干燥、功能化以及与热塑性塑料的复合、多尺度建模和可持续性生命周期分析。利用纤维素纳米纤维增强塑料，可以开发出高强度、高硬度、可循环利用的生物衍生材料系统，该系统可以以每小时数百磅的沉积速率进行 3D 打印。

黄健 编译自[2019-05-02]

*New \$20 million additive manufacturing initiative connects local economies with national lab,*

*UMaine resources*

[https://umaine.edu/news/blog/2019/05/02/new-20-million-additive-manufacturing-initiative-connects-l  
ocal-economies-with-national-lab-umaine-resources/](https://umaine.edu/news/blog/2019/05/02/new-20-million-additive-manufacturing-initiative-connects-local-economies-with-national-lab-umaine-resources/)

## 行业动态

### Lux Research 发布人工智能在传感领域应用的研究报告

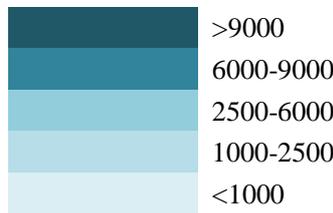
5 月，美国市场咨询公司 Lux Research 发布了题为《智能传感：AI 对传感器功能的影响》（*Intelligent Sensing: The Impact of AI on Sensor Capabilities*）的研究报告，针对人工智能技术在传感领域的应用进行了分析。

人工智能技术正在大举进入传感器应用领域，并催生了对于智能传感的市场需求。智能传感利用人工智能技术，对传感器数据进行分析以获取内在信息。Lux 深入研究了 AI 分析技术在哪些方面，以及如何对传感器技术产生影响的。他们分析了超过 13 万条专利数据，并利用该公司的“Lux Tech Signal”指标对 AI 技术对不同类型传感器的影响进行了评价，包括光学传感器、机械传感器、声学传感器等。除人工智能外，报告还认为其他驱动因素也为智能传感技术提供了机遇，如传感器的成本下降、边缘计算技术的扩大等。报告还评估了 AI 传感器在各种产业中的应用，揭示了最新的智能传感技术。

各行业人工智能传感器的专利数量

AI 与传感器类型	健康医疗	汽车	工业	消费
机械传感	深蓝色	浅蓝色	深蓝色	深蓝色
声学传感	深蓝色	浅蓝色	深蓝色	深蓝色
光学传感	深蓝色	深蓝色	深蓝色	深蓝色
其他电磁辐射传感	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色	深蓝色
热传感	深蓝色	浅蓝色	深蓝色	深蓝色
化学传感	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色
磁传感	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色
电性能传感	深蓝色	浅蓝色	浅蓝色	浅蓝色

图例：各类传感器在各领域的专利数量



报告分析结果显示：

(1) 消费应用领域，智能传感技术的整体创新是最强的，特别是在改进人机界面方面；

(2) 智能传感技术在工业和健康医疗领域的相关应用存在适量的创新，在汽车领域的应用有所增长，但与其他三个行业相比，整体创新的相对数量最少；

(3) 在各个行业中，光学传感对 AI 的应用最多；

(4) 在光学传感之后，机械和声学传感在人工智能的应用方面达到了次高的创新水平；

(5) 其他传感器类型，例如化学，磁性和电气性质的传感器，AI 的应用往往集中在特定行业（如智能磁性传感主要集中在消费行业、智能电气传感主要集中在健康医疗行业等）。

姜山 编译自[2019-05-16]

*Lux Research Establishes AI's Role in Unleashing Intelligent Sensing*

<https://www.luxresearchinc.com/press-releases/lux-research-establishes-ais-role-in-unleashing-intelligent-sensing>

### 石墨烯油墨用于可穿戴电子器件

英国剑桥大学 Felice Torrisi 博士与中国江南大学的研究人员合作开发出了可直接嵌入织物的可穿戴电子器件，有望用于柔性电路、医疗监控和能量转换等。

新可穿戴电子器件基于低成本、可持续、可伸缩的聚酯织物染色，所用石墨烯油墨可以通过简单的染色过程直接涂在聚酯织物上。石墨烯油墨在织物中不仅储存电荷，并且在需要时还可释放电荷。研究人员首先将石墨烯薄片悬浮在低沸点溶剂中，低沸点溶剂沉积到织物上后很容易去除，从而形成由多个石墨烯薄片组成的薄而均匀的导电网络。随后，石墨烯薄片和六方氮化硼（h-BN）结构叠加形成活跃区域，使电荷存储成为可能。研究结果证明，石墨烯油墨可以用来生产储存和释放能量的纺织品。

该二维材料油墨打开了许多商业机会，将纺织品转变为功能性储能元件，开启了全新的应用，如身体能量的收集与存储、物联网等。

相关研究工作发表在 *Nanoscale*（文章标题：Wearable solid-state capacitors based on two-dimensional material all-textile heterostructures）。

冯瑞华 编译自①[2019-05-16]②[2019-05-23]

① *Wearable solid-state capacitors based on two-dimensional material all-textile heterostructures*  
<https://www.cam.ac.uk/research/news/washable-wearable-battery-like-devices-could-be-woven-directly-into-clothes>

② *Washable, wearable battery-like devices could be woven directly into clothes*  
<https://www.imperial.ac.uk/news/191316/washable-wearable-battery-like-devices-could-woven/>

### 氮化硼优化锂电池安全性能

美国哥伦比亚大学 Yang Yuan（杨远）教授团队研发出一种新方法，通过植入氮化硼（BN）纳米涂层来稳定锂金属电池中的固态电解质，从而安全地延长电池寿命。

传统锂离子电池能量密度低，寿命较短，且电解质易燃。如果用锂金属替代电池中的石墨负极，可以提高电池的能量密度；但在镀锂的过程中，容易生成枝晶，引发电池安全问题。固体陶瓷电解质具有较高的机械强度，且可以抑制锂枝晶的生长，但大多数固体电解质对锂离子不稳定，容易被锂金属腐蚀，不能用于电池。

为了应对上述挑战，研究团队与布鲁克海文国家实验室、纽约城市大学等合作，利用 5 至 10 纳米的氮化硼纳米膜作为保护层，进而隔绝金属锂和固体电解质之间的接触，并加入少量聚合物或液体电解质渗入电极/电解质界面。氮化硼纳米膜在化学与机械方面对锂稳定，电子绝缘水平高，所以大幅度优化锂电池的安全性能。研究

人员设计的氮化硼内部有孔洞，锂离子可从中穿过，从而成为优秀的分离器。此外，利用化学气相沉积法制备氮化硼，容易生成分米级大尺度和纳米级小尺度连续薄膜。

研究人员目前正将其方法扩展应用到各种不稳定固体电解质中，并进一步优化界面，希望能够制造出高性能、循环寿命长的固态电池。

相关研究工作发表在 *Joule*（文章标题：Stabilizing Solid Electrolyte-Anode Interface in Li-Metal Batteries by Boron Nitride-Based Nanocomposite Coating）。

冯瑞华 编译自[2019-04-22]

*New Technique Produces Longer-lasting Lithium Batteries*

<https://engineering.columbia.edu/press-release/yuan-yang-longer-lithium-battery>

## 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