

# 先进制造与新材料动态监测快报



2018年9月1日

第17期(总第303期)

## 重点推荐

美 NSF 资助超算研究、光子器件研发

欧盟 1600 万欧元打造医疗机器人数字创新中心网络

Gartner 发布无人机与移动机器人技术成熟度报告

全球首个陶瓷 4D 打印系统



## 《先进制造与新材料

### 动态监测快报》

**主办：**中国科学院武汉文献情报中心

**地址：**湖北省武汉市武昌区  
小洪山西 25 号

**邮编：**430071

**联系人：**黄 健 李印结

**E-mail：**jiance@whlib.ac.cn

**电话：**027-8719 9180

027-8719 7630

**传真：**027-8719 9202



领域知识资源中心与情报网

网址：<http://advmm.whlib.ac.cn>



扫码关注微信公众号

## 中国科学院文献情报系统先进制造与新材料情报网

### 简介

为着力推进高水平科技智库建设，深入实施技术创新工程，进一步引导先进制造与新材料行业健康持续发展，在中国科学院文献情报系统“学科情报服务协调组”的整体组织和指导下，由中国科学院武汉文献情报中心牵头组建，联合中国科学院文献情报系统以及制造与材料领域相关研究所，共同搭建“中国科学院文献情报系统先进制造与新材料情报网”，作为本领域情报研究资源共享及协同服务的非营利性学科情报研究及服务团体。

本情报网通过“协同开展情报研究服务、联合共建情报产品体系、促进情报资源交流共享、提升整体情报保障能力”的工作方式，创新院所协同的情报研究和服务保障模式，更好支撑中国科学院发展规划布局，坚实保障中国科学院各个层面（院层面、所层面、项目团队层面乃至科研人员层面）的重要情报需求，从而有效推动本领域学科发展。

### 人员简介

**万 勇：**中国科学院武汉文献情报中心战略情报部，  
博士，副研究员，快报负责；

**黄 健：**中国科学院武汉文献情报中心战略情报部，  
硕士，副研究员，快报责任编辑与联系人；

**冯瑞华：**中国科学院武汉文献情报中心战略情报部，  
硕士，副研究员，快报责任编辑；

**姜 山：**中国科学院武汉文献情报中心战略情报部，  
硕士，副研究员，快报责任编辑。

---

## 目 录

### 项目资助

- 美 NSF 资助超算研究 .....1
- 美 NextFlex 发布项目征集 4.0 .....1
- 美 NSF 资助集成光子制造所开展光子器件研发 .....2
- 欧盟 1600 万欧元打造医疗机器人数字创新中心网络 .....3

### 行业动态

- Gartner 发布无人机与移动机器人技术成熟度报告 .....3

### 研究进展

- 薄膜溅射制备拓扑绝缘体可大幅提高计算处理与存储效率 .....5
- 3D 打印技术创造“纸质机器人” .....5
- 可完全生物降解的塑料吸管 .....6
- 全球首个陶瓷 4D 打印系统 .....6
- 镍酸钐“量子材料”有望成为研究新技术的离子导体 .....7

## 项目资助

### 美 NSF 资助超算研究

美国国家科学基金会（NSF）拟出资 6000 万美元，用于资助最大型和最强大的超级计算机。该高性能计算系统名为 Frontera，将部署在位于德克萨斯大学奥斯汀分校内的德克萨斯高级计算中心（Texas Advanced Computing Center, TACC）。

该资助是多阶段过程的第一步，向研究人员提供“领导级”计算资源，从而为科学和工程研究提供最先进的能力。该资助的第一阶段将针对 Frontera 的采购和部署，这是一个在美国大学校园中部署的具有最大规模、吞吐量和数据分析能力的系统，其主要计算系统由戴尔 EMC 提供，并由英特尔处理器提供支持。通过其主要的中央处理单元(CPU), Frontera 的容量将超过之前 NSF 资助的领先的计算系统五倍。此外，Frontera 的图形处理单元（GPU）将加速深度学习、分子动力学等动态研究领域的发现。该系统还将通过科学与工程评估为未来领导级系统的设计提供参考信息。预计 Frontera 将在明年夏天投入运营。

（万 勇 编译）

### 美 NextFlex 发布项目征集 4.0

8 月 6 日，美国国家制造业创新网络 Manufacturing USA 框架下的柔性混合电子制造创新研究所（NextFlex）发布了项目征集 4.0，此轮总项目价值预计将超过 1000 万美元。

项目提案应提供解决方案解决行业实际问题，包括将项目过渡到美国工业制造基地的计划。项目提案可重点关注如下领域：用于结构健康监测的大面积传感器系统、用于监测流体的生物标记物的微创可穿戴柔性装置、无人机轻质灵活电子平台等等。提案所应用的制造技术应侧重于以下重点领域：柔性混合电子（flexible Hybrid Electronics, FHE）设备封装和包覆成型、高级 3D 电气设计软件解决方案、FHE 设备和电子纺织品连接器的评估和开发、开发适用于板对板 FHE 制造的载体系统、具有芯片接口演示功能的高层数 FHE 工艺、柔性电池集成演示和参考设计。

（黄 健 编译）

## 美 NSF 资助集成光子制造所开展光子器件研发

8月14日，美国国家制造业创新网络 Manufacturing USA 框架下的集成光子学制造研究所（AIM Photonics）宣布，将分别与罗切斯特理工学院、加州大学圣地亚哥分校和特拉华大学开展光子学合作研发项目，项目资金由美国国家科学基金会（NSF）提供，总额120万美元。这三个合作项目的主要研究内容如下。

罗切斯特理工学院承担项目的总额为42.3万美元，是“PIC：混合硅电子——光子集成神经形态网络”项目的一部分。该项目将专注于实现高性能神经网络，通过将神经网络集成到光子芯片上，可以实现高效的可扩展架构，与此同时，通过与集成电子器件的集成，能够克服光子存储器与放大器面临的各种挑战，为自主系统、信息网络、网络安全和机器人应用提供混合、高带宽的计算方法。罗切斯特理工学院将与 AIM Photonics 合作，使用其尖端 PIC 工具集和 AIM Photonics TAP 工厂，该工厂为世界首个 300mm 开放式 PIC 测试、装配和包装（TAP）设施。

加州大学圣地亚哥分校所承担项目的总额为40.5万美元，用于“PIC：便携式片上傅里叶变换光谱仪”项目的研究，该研究将帮助该校实现快速原型的制作，以及测试小型化和可嵌入移动平台的光谱仪。该校曾在今年早些时候报道了这种基于硅芯片的光谱仪的初始设计、制造和验证。该项目将持续推进这种光谱仪向商业化量产方向努力，这种集成式的芯片级光谱仪与当前的 CMOS 工艺兼容，能被应用到手机和其他移动式平台，如果实现商业化，将对环境管理、医药和安全等领域产生潜在影响。

特拉华大学承担项目的总额为36万美元，该项目为“PIC：与 AIM 研究所合作的光电和半导体光子器件与电路混合集成”项目的一部分。这项工作将开发光子器件的新异构制造工艺，利用铌酸锂（LiNbO<sub>3</sub>）等新材料直接与硅 CMOS 系统集成，用于制造光子器件和芯片级系统。具体而言，该项目旨在实现高性能 RF 光子器件如用于数据网络的超高频调制器（>100 GHz）、用于高级数据中心的高效芯片级路由器、高功率相控阵天线光子馈电网络等。

（姜山 编译）

## 欧盟 1600 万欧元打造医疗机器人数字创新中心网络

据欧洲机器人伙伴关系计划网站（www.eu-robotics.net）8月22日消息，欧盟将在2019年年初耗资1600万欧元启动医疗机器人数字创新中心网络建设，通过机器人技术、人工智能和大数据技术推动医疗保健转型变革。

为了保证欧洲人的健康问题，欧盟需要寻找新的疾病诊断和治疗方法，同时建立可持续的医疗保健系统，解决人口老龄化、医疗专业人员数量下降和成本增加等问题。机器人技术有可能彻底改变医疗保健领域，如医院手术机器人允许微创手术，并且精度更高；智能胶囊被用于诊断癌症；物流机器人提供地面运输；居家康复机器人可以激励患者并帮助他们进行锻炼；机器人外骨骼和假肢可以帮助残疾人生活自主等等。为此欧盟设立了许多世界领先的医疗机器人研究项目，如磁共振和超声机器人辅助活检(MURAB)；欧洲机器人在眼科微创手术中的使用案例(EurEyeCase)；神经外科手术改进(EDEN2020)；为老年人设计的多角色虚拟照顾者(MOVECARE)；为自闭症谱系障碍儿童开发机器人强化疗法(DREAM)；磁控软体内腔机器人内窥镜多功能机器人引导、诊断和治疗(ENDOVESPA)等等。

为了推动这些项目成果在欧洲地区和中小企业中应用和推广，欧盟启动了本次医疗机器人数字创新中心网络建设工作，为欧洲公司提供一站式服务，服务包括提高对技术的认识，提供培训和指导，围绕技术构建愿景和战略，以及提供专业知识和基础设施的访问使用等，以开发和测试用户的机器人解决方案。数字创新中心最终将通过围绕平台和模块形成稳定供应链，引入跨行业标准，围绕平台供应创建新业务以及利用其他区域性资源来推动医疗机器人的应用和推广。

(黄健 编译)

## 行业动态

### Gartner 发布无人机与移动机器人技术成熟度报告

7月下旬，Gartner发布了2018年无人机与移动式机器人技术成熟度曲线报告。报告将无人机与移动式机器人相关技术所处成熟度时期进行了分类（下表）。

报告将最具颠覆性效益的技术总结为：机器学习、铝空气电池、自主移动机器人、情感人工智能、生物技术——培养组织或人工组织、个人机器人，以及锂空气电池等七项。其中，仅情感AI取代了2017年碳纳米管电子技术，其余颠覆性技术皆与2017年相同。报告详细分析了机器学习与铝空气电池，认为目前处于过度期望

的高峰期的机器学习技术在未来 2 年至 5 年内为产业带来颠覆性效益，铝空气电池则处于上升期，并预计 5 年至 10 年内为产业带来颠覆性影响。

所处时期	技术
科技上升期	空中到深海通讯、生物技术——培养或人造组织、无人机交通控制系统、机器人知识共享、锂空气电池、微电容器电池、铝空气电池、固态锂离子电池、物联网认证、无人机管理平台、密集机器人、情感 AI、机器人交互界面、机器人互动界面、多透镜相机、铜泡沫电池、个人机器人、5G、3D 电子围栏
过高期望的高峰期	无人机对策、开放空间光通信、智能机器人、自主移动机器人、机器学习
泡沫化的底谷期	3D 感应相机、固态 MEMS 扫描激光雷达、计算机视觉、商用无人机、比空气更轻的通信平台、增强现实、传感器融合
稳步爬升的光明期	微型燃料电池

## 一、机器学习

机器学习将在各种商业、消费、社交情境下为商业问题提出新解决方案，包含：自动化、搜寻药物、顾客参与、最优化供应链、预测性维护、营运效益、员工工作效率、侦测诈欺及最优化资源等。

与 2017 年相比，机器学习的定义、商业影响、技术成熟度与产业应用时间点皆相同。因机器学习对商业有重要的影响力，使其持续成为最热门的科技领域。越来越多的公司正在寻找应用机器学习的方式，且许多已经处于试验或是概念性验证的起始阶段。尽管这项技术越来越受到重视，但大多数公司仍在寻找一套适合自身企业的机器学习方法。

## 二、铝空气电池

铝空气电池使用开放式电池结构，透过铝阳极与空气中的氧气反应进而产生电流。但这是所谓的一次电池（Primary cell），无法重复充放电，一旦化学物质耗尽就必须更换铝阳极，不过这些阳极是可回收再利用的，将有助于降低材料成本。铝空气电池是目前最具有高功率密度的电池，比锂电池容量高出八倍，能让电动车充电五分钟即能行驶 1000 英里。此外，更换电解质液的充电过程较目前充电站的充电方法快且更简便。

（黄 健 编译）

### 薄膜溅射制备拓扑绝缘体可大幅提高计算处理与存储效率

美国明尼苏达大学的一个研究小组开发了一种新的拓扑绝缘体材料，可提高计算机的处理和存储效率。

拓扑绝缘体通常使用单晶生长或分子束外延工艺进行制备，不过这两种方法都难以用于半导体工业化生产。在明尼苏达大学的研究中，研究人员使用薄膜溅射沉积技术制备研究硒化铋 ( $\text{Bi}_2\text{Se}_3$ ) 材料，这是人们首次将薄膜溅射技术用于制造拓扑绝缘体材料，由于薄膜溅射技术常用于半导体和磁性材料工业，因此有望实现该材料的规模化生产。

不过，该研究中最重要成果并非采用了溅射薄膜技术，而在于溅射得到的拓扑绝缘体层中小于 6 纳米的纳米尺寸晶粒，这种结构改变了材料中的电子行为，能够将基于现有材料的计算处理和存储效率提高 18 倍。研究人员表示，这一发现将促进磁随机存取存储器 (MRAM) 技术等半导体行业以及相关行业的进一步发展，随着这些材料的更多新的物理特性被发现，将会出现更多新的应用。

相关研究工作发表在 *Nature Materials* (文章标题: Room-temperature high spin-orbit torque due to quantum confinement in sputtered  $\text{Bi}_x\text{Se}_{(1-x)}$  films)。

(姜山 编译)

### 3D 打印技术创造“纸质机器人”



纸质机器人抓取器

美国卡内基梅隆大学 Lining Yao 带领的研究团队利用 3D 打印技术研制出一种纸质机器人，这种机器人由导电 3D 打印材料和纸张制成，当施加电流时可以折叠或展开。

所用 3D 打印材料是一种具有形状记忆行为的热塑性塑料，与携带电流的石墨烯结合，制成 3D 打印的“墨水”。研究人员利用熔融堆积 (FDM) 3D 打印机，在普通纸上 3D 打印了 0.5 mm 厚的导电油墨层，然后在烤箱中加热；取出后将纸张弯曲或折叠成所需形状并使其冷却，这将是纸张的默认形状。纸质机器人接通电流后，热塑性塑料受热膨胀并因此使纸张变直。关闭电流后，纸张将自动返回其默认形状。

研究人员正在改进方法，改变打印速度或热塑性塑料线的宽度，以实现不同的折叠或弯曲效果。研究人员还开发了可以控制纸质机器人的打印触摸传感器、手指



滑动传感器以及弯曲角度检测器的方法。研究人员希望通过使用更导热的纸张加快纸张机器人的执行速度，这种驱动方式不仅用于纸张还可用于塑料和织物等。

(冯瑞华 编译)

## 可完全生物降解的塑料吸管



可完全生物降解塑料吸管材料

目前，消费者可使用的非塑料吸管的替代品很少。许多所谓的“可生物降解”塑料是由植物基聚乳酸（PLA）制成，这种聚乳酸塑料仅在有限的环境中降解，而在其他环境中不会完全降解。

乔治亚大学新材料研究所和 RWDC 环境管理基金会合作组成的研究团队采用生物基树脂聚羟基链烷酸酯（PHA），开发出全球首支可完全生物降解的塑料吸管。下一步计划是分析该吸管实现商业化生产的可行性。研究人员将证明该吸管如何实现规模化、持续性的生产，并且如何在土壤、淡水和海水中实现完全生物降解。这项测试主要在乔治亚大学的新材料研究所实验室进行，该实验室由 RWDC 环境管理基金会资助建造。

为了使 PHA 材料制成的吸管市场化，它必须与目前市场上广泛使用的塑料吸管的性能一样好，在包括分解在内的整个生命周期中也必须具有成本效益。该可生物降解塑料有望替代一次性石油基塑料。研究人员称可以调整配方，让吸管生产商不需要改变生产工艺和设备，就可以进行 PHA 吸管的生产，这样有助于降低成本、提高生产速度。

(冯瑞华 编译)

## 全球首个陶瓷 4D 打印系统



4D 打印陶瓷

香港城市大学 Lu Jian 教授领导的研究团队开发出全球首个陶瓷 4D 打印系统，打印出来的陶瓷坚固且拥有复杂的形状，有望应用于电子和航空航天领域。

陶瓷的熔点很高，很难用传统的激光打印技术制造；现有的 3D 打印陶瓷前驱体通常很难变形，很难制造复杂形状的陶瓷。研究团队开发出了一种新型“陶瓷墨水”，它是聚合物和陶瓷纳米粒子的混合物。用这种陶瓷墨水打印出来的 3D 陶瓷前驱体非常柔软，可拉伸到初始长度的 3 倍。再通过

适当的热处理，就可制造出拥有复杂形状的陶瓷。在此基础上研究团队还开发出了两种陶瓷 4D 打印的方法。

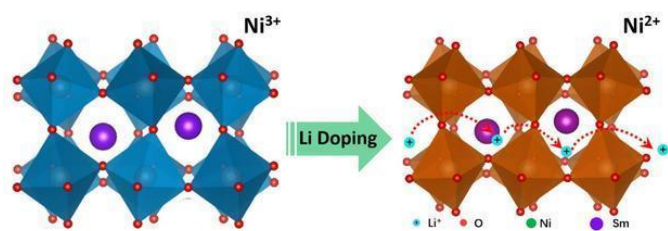
4D 打印是传统 3D 打印加上时间维度，在第四维度中，打印物体可在外部环境（如机械力、温度或磁场）的刺激下，随着时间的推移重新成形或自我组装。研究团队利用存储在拉伸的陶瓷前驱体中的弹性能量让陶瓷变形。当拉伸过的陶瓷前驱体被释放时，它经历自我重整，热处理后，前驱体变成陶瓷，得到的陶瓷坚固且拥有高压缩强度-密度比。与其他打印陶瓷相比，它们可形成拥有高强度的大尺寸结构。

由于陶瓷是一种能承受高温的机械强度高的材料，因此 4D 打印陶瓷有很大潜力用作航空航天领域的推进部件。

相关研究工作发表在 *Science Advances*（文章标题：Origami and 4D printing of elastomer-derived ceramic structures）。

（冯瑞华 编译）

## 镍酸钐“量子材料”有望成为研究新技术的离子导体



锂离子插入镍酸钐量子材料的晶体结构中

美国普渡大学、麻省理工学院和阿贡国家实验室等科研机构合作研制出镍酸钐“量子材料”，或可推动模仿人类大脑的新算法研究。

该研究的核心为镍酸钐化合物，具有奇特的电磁特性，可用于量子力学相互作用。研究人员将锂离子添加到镍酸钐材料的晶体结构中，锂离子的添加使晶体膨胀并增加了材料对离子的传导。研究发现锂和钠等离子可以穿过形成固态离子导体的固体材料，这为研究开辟了新的方向。施加电压使离子在物质的晶格中占据原子之间的空隙，这种效果可以代表一种更高效的储存和导电的方法。关闭电流后，这些离子仍然保持原位，这是一种“非挥发性”的行为，可以用于计算机记忆。研究人员计划进一步探索材料的量子行为和人工智能计算中的潜在应用。

（冯瑞华 编译）

## 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