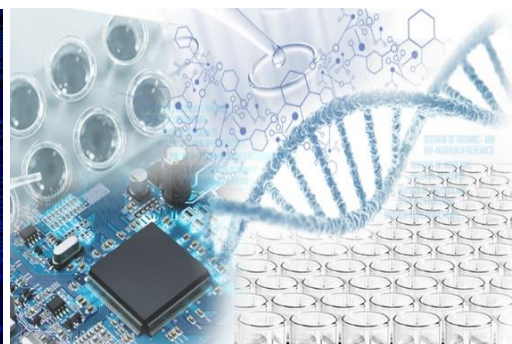
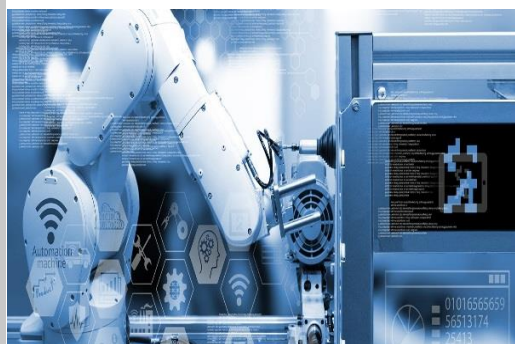


先进制造与新材料动态监测快报



2018 年 11 月 1 日

第 21 期 (总第 307 期)

重点推荐

MIT 拟投入 10 亿美元建设计算与人工智能学院

美启动 LaserNetUS 研究网络

WMF 发布《2018 世界制造业论坛报告》

3D 打印超级电容器电极打破实验室记录

复旦学者研制出新型二维磁性材料

目 录

项目资助

MIT 拟投入 10 亿美元建设计算与人工智能学院	1
美 America Makes 启动快速认证项目	2
美启动 LaserNetUS 研究网络	3

行业动态

WMF 发布《2018 世界制造业论坛报告》	3
------------------------------	---

研究进展

3D 打印超级电容器电极打破实验室记录	5
中美联合研发新型 MOF 材料使塑料制造更节能	6
新型复合材料可在极端温度下自行冷却	7
MIT 实现大规模制造细胞大小机器人	7
机器学习加速 LED 新材料发现	8
复旦学者研制出新型二维磁性材料	8

MIT 拟投入 10 亿美元建设计算与人工智能学院

10 月中旬，美国麻省理工学院（MIT）宣布了一项高达 10 亿美元的投资项目，旨在解决普惠计算和人工智能（AI）崛起带来的全球机遇和挑战。该计划是美国学术机构对计算和 AI 领域最大的一笔投资。该计划由美国黑石集团董事长、CEO 兼联合创始人 Schwarzman 提供 3.5 亿美元基础捐赠。除了 Schwarzman 的捐赠，MIT 还筹集了另外 3 亿美元作为支持，目前总共筹集了 6.5 亿美元。MIT 高级管理层正积极寻求进一步的筹款。

MIT 此次投资计划的核心是成立新的 MIT Schwarzman 计算学院，它将成为计算机科学、AI、数据科学及相关领域的跨学科中心。学院将：

- 将计算和 AI 技术与 MIT 的所有研究领域结合，借助其他学科的洞见来塑造计算与 AI 的未来；
- 在 MIT 和其他部门共设立 50 个新的教师职位，使 MIT 从事计算机和人工智能方面的人员翻番；
- 为该校的五个学院设立一个共享机制，用于计算和 AI 的协作教育、研究和创新；
- 教导各学科学生负责任地使用和开发人工智能和计算技术；
- 加强与计算和人工智能相关的公共政策和道德方面的教育和研究。

MIT Schwarzman 计算学院将力求成为计算机技术进步的中心，同时还将成为相关政策和伦理教学与研究的场所，以更好地确保未来这些突破性技术能够实现。为推动这些，学院将开发新的课程，将计算机科学和 AI 与其他学科联系起来；举办论坛，以评估 AI 和机器学习方面进展的预期结果，并围绕 AI 道德制定政策；鼓励科学家、工程师和社会科学家合作分析新兴技术，共同参与对工业、政策制定者和更广泛的研究团体都有益的研究；提供 AI 伦理方面的本科选修机会和研究生奖学金、教师种子资助计划，以及吸引来自其他大学、政府、行业和新闻业的杰出人士的奖学金计划。

姜 山 编译自[2018-10-21]

MIT reshapes itself to shape the future

<http://news.mit.edu/2018/mit-reshapes-itself-stephen-schwarzman-college-of-computing-1015>

美 America Makes 启动快速认证项目

10 月 24 日，美国国家制造业创新研究网络 Manufacturing USA 框架下的增材制造创新研究所 (America Makes) 启动了增材制造快速质量认证的高级工具 (Advanced Tools for Rapid Qualification, ATRQ) 项目，希望通过促进经济高效、节能的增材制造技术的开发和部署以满足国防和/或商业需求。America Makes 和空军研究实验室将提供约 390 万美元资助多个项目，项目承担方将匹配至少 195 万美元，使得本批项目总金额超过 590 万美元。

主题领域 1：激光粉末床熔融缺陷研究

激光粉末床熔融技术 (Laser Powder Bed Fusion, LPBF) 已被证明能够利用各种金属重复制造具有复杂几何形状的零件。与任何工艺一样，LPBF 在加工过程中可能会产生缺陷，包括但不限于缺乏熔融缺陷、孔隙、粉末供给不足和分层等。本研究主题的目标是了解激光粉末床熔融工艺中的关键故障模式和材料异常，以确定过程和方法，将可重复、受控和有代表性的缺陷引入其他高质量增材制造材料的特定位置，并与自然产生的缺陷进行对比。预计将有多个项目得到资助，单个项目资助不超过 80 万美元。

主题领域 2：在恶劣环境中聚合物部件的降解

由于增材制造材料在苛刻环境下存在性能限制，限制了新技术和解决方案的应用。性能挑战包括腐蚀、磨损、疲劳、紫外线暴露和/或热降解等。本主题领域的目标是评估增材制造的聚合物部件的退化机制，寻求聚合物增材制造材料特性和使用寿命量化评估，并为国防部提供更好的风险评估能力，最终得到增材制造材料服务指南。预计将有多个项目得到资助，单个项目资助金额不超过 80 万美元。

主题领域 3：LPBF 材料的腐蚀机理

由于金属增材制造材料在苛刻环境下存在性能限制，限制了新技术和解决方案的应用。性能挑战包括独特腐蚀性能和新颖的几何形状等。在增材制造材料中产生微结构和非平衡相的高冷却速率引起了局部腐蚀模式的关注。该主题领域的目标是测试和评估 17-4PH 不锈钢、Inconel 625 合金或 AlSi₁₀Mg 合金中的局部腐蚀问题。项目建议应选择哪种腐蚀模式（电镀、应力腐蚀开裂、点蚀、缝隙腐蚀、腐蚀疲劳等）来研究合金微观结构、孔隙率、表面粗糙度和/或腐蚀环境等问题。该研究应促进在相似环境和条件下对增材制造合金寿命的理解；建立权威的增材制造材料属性数据；支持国防部形成增材制造金属腐蚀指南和行业认可的标准和规范。

黄 健 编译自[2010-10-24]

America Makes Announces Directed Project Opportunity on Advanced Tools for Rapid Qualification
<https://www.americamakes.us/america-makes-announces-directed-project-opportunity-on-advanced-tools-for-rapid-qualification/>

美启动 LaserNetUS 研究网络

为了向美国科学家提供最强大的激光源并推动高强度激光器应用，美国能源部向 LaserNetUS 研究网络提供两年 680 万美元资助。该网络共有九家机构加入，包括能源部劳伦斯伯克利国家实验室、劳伦斯利弗莫尔国家实验室、德克萨斯州奥斯汀分校、俄亥俄州立大学，密歇根大学、科罗拉多州立大学、内布拉斯加大学林肯分校、斯坦福直线加速器中心和罗切斯特大学等。

高强度激光器在基础研究领域具有广泛的应用，如重建宇宙中最极端的环境（如模拟超新星爆炸和黑洞），产生用于高能物理研究的高能粒子或强烈的 X 射线脉冲，以探测物质在超快时间尺度上的演变等。在许多技术领域也具有广阔前景，如产生强烈的中子爆发以评估飞机部件老化程度、精确切割材料或可能对癌症肿瘤进行聚焦的放射治疗等。

黄 健 编译自[2010-10-30]

Berkeley Lab Joins Other Labs and Universities in LaserNetUS, A New Nationwide High-Intensity Laser Network

<https://newscenter.lbl.gov/2010/10/30/berkeley-lab-lasernetus-nationwide-network/>

行业动态

WMF 发布《2018 世界制造业论坛报告》

9 月底，世界制造业论坛（WMF）¹发布了题为《2018 世界制造业论坛报告：针对制造业未来的建议》（*The 2018 World Manufacturing Forum Report: Recommendations for the Future of Manufacturing*）的报告，报告的目标是通过对影响全球生活质量的重大趋势和挑战的分析，为未来制造业创造新愿景，并提出关键建议以促进全球经济复苏。

¹ 该论坛是 IMS 计划（由美国、日本、欧盟、挪威、日本、加拿大、澳大利亚等国参与全球性协作的智能制造研发计划）支持的开放平台，通过召集全球具有影响力的政府、行业及学术专家展开讨论，在欧洲地平线 2020 研究及创新项目的支持下形成年度制造业论坛报告。

制造业在新兴技术创新推动下，以一种更加弹性、可持续的方式增长。通过持续的研发投入、吸引更多终端用户、创造新的就业机会、瞄准循环经济范式以及第四次工业革命和技能重新分配等方式使得制造业增长更加强劲。但全球性问题，如人口老龄化、创造工作场所的包容性、日益严重的自然资源短缺、稳定的移民和不断增长的工业化区域、数字化互连、不断增长的网络威胁和全球变暖等问题，正在重塑人们对工业发展历史的思考，引发了新的政策建议和创新发展的。

工业系统自身的弱点减缓了制造业渐进、可持续的发展。WMF 报告提出了九项重大制造业挑战：（1）先进制造业的能力和技能差距；（2）全球敏捷的供应链网络；（3）IT、OT 和 ET 的整合；（4）自然资源的稀缺和能源消耗的减少；（5）大规模个性化定制；（6）杂化材料和智能材料；（7）数据驱动的制造业；（8）数据安全和数据权威；（9）中小企业的数字鸿沟等。这些挑战将极大地影响制造业的未来发展。需要指出的是，这些制造挑战是高度相互依赖的，必须予以综合考虑。

2018 年 WMF 报告将展示面向未来的制造业，通过多角度全方位分析建立的新工业愿景，以加强可持续增长和促进全球经济繁荣。必须考虑制造业未来的六个颠覆性趋势（这些趋势可能同时发生而非各自独立），包括包容性制造、认知制造（cognitive manufacturing）、全球风险-弹性制造、超个性化制造、循环制造和快速响应制造等。

在此基础上，2018 年 WMF 报告向全球制造业利益相关方提出了关键建议：在民众中培养积极的制造业观念；促进社会福祉的教育和技能发展；制定有效的政策以支持全球商业计划；加强和扩大基础设施，实现面向未来的制造业；鼓励全球制造业创新生态系统；为所有人创造有吸引力的工作场所；设计和生产面向社会的产品；协助中小企业进行数字化转型；探索数据驱动的认知制造的真正价值；推动资源效率和环境政策的制定和实施。这些建议是在高级产业、政府和学术专家的建议以及国际最佳实践的基础上制定的，将帮助政府和行业明确未来社会繁荣和可持续发展的工业发展的关键行动措施。

黄 健 编译自[2010-10-26]

2018 World Manufacturing Forum Report: Recommendations for the Future of Manufacturing

<https://www.worldmanufacturingforum.org/report>

3D 打印超级电容器电极打破实验室记录

美国加州大学圣克鲁兹分校、劳伦斯利佛莫尔国家实验室利用可印刷石墨烯气凝胶构建装有赝电容材料的多孔三维支架，研制出的超级电容器具有最高的面积电容（每单位电极表面积存储的电荷）。

在先前的工作中，研究人员展示了通过 3D 打印石墨烯气凝胶制备出的超快超级电容器电极。该研究中，他们使用改进的石墨烯气凝胶来构造多孔支架，然后装载常用的赝电容材料： MnO_2 。

赝电容器是一种超级电容器，通过电极表面的反应来存储能量，与主要通过静电机制（称为电双层电容或 EDLC）存储能量的超级电容器相比，具有更像电池的性能。然而，增加电极厚度时，由于体结构中的离子扩散缓慢，电容会迅速下降。因此，增加赝电容器材料的质量负载而不牺牲每单位质量（或体积）的能量存储容量是赝电容器面临的一大挑战。

该研究在平衡赝电容器中的质量负载和电容方面取得了突破。研究人员将质量负荷提升到超过 $100 \text{ mg MnO}_2/\text{cm}^2$ 的记录水平而不影响性能，而商用设备的常规水平约为 $10 \text{ mg}/\text{cm}^2$ 。最重要的是，面积电容随着 MnO_2 的质量负载和电极厚度线性增加，而每克电容（重量电容）几乎保持不变。这表明，即使在如此高的质量负载下，电极的性能也不受离子扩散的限制。

在超级电容器的传统商业制备中，薄的电极材料涂层用于作为集电器的金属薄片。涂层厚度增加会导致性能下降，因而需要堆叠多个片材以构建电容，而增加了重量及材料成本。该研究无需堆叠，研究人员能够将电极厚度提高到 4 mm ，而不会损失任何性能。他们设计了具有周期性孔结构的电极，能使材料均匀沉积，并使离子扩散有效用于充放电。利用石墨烯气凝胶/ MnO_2 电极制成的超级电容器装置具有良好的循环稳定性，在 20000 次充放电循环后，仍可保持超过 90% 的初始电容。

相关研究工作发表在 *Joule*（文章标题：Efficient 3D Printed Pseudocapacitive Electrodes with Ultrahigh MnO_2 Loading）。

万 勇 编译自[2018-10-18]

3D-printed supercapacitor electrode breaks records in lab tests

<https://news.ucsc.edu/2018/10/supercapacitors.html>

中美联合研发新型 MOF 材料使塑料制造更节能

来自美国德克萨斯大学圣安东尼奥分校、中国太原理工大学等机构的科学家组成的团队创造出一种铁基金属有机骨架（MOF）新材料，可以从其他化学物质的混合物中提取最常见塑料的关键成分——乙烯，同时产生更低的能源消耗。

研究团队深入研究了铁基 MOF 的修饰方法。研究人员推断要打破碳氢化合物分子之间的化学键，化合物首先必须吸引这个分子，利用过氧基（红色和绿色部分）修饰铁基 MOF 的内壁，使其包含有一种类似于这种化合物的结构，发现它从混合物中吸引来的分子是乙烷（蓝色分子），同时允许乙烯（橙色分子）通过。研究团队还利用美国国家标准与技术研究院（NIST）中子研究中心的中子衍射技术确定了 MOF 表面的哪一部分吸引了乙烷。

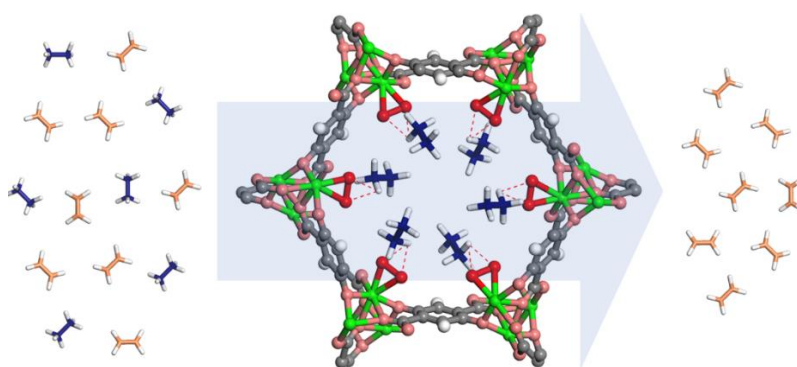


图 铁基金属有机框架的修饰方法

MOF 材料已被多次证明具有从炼油过程中产生的有机分子中分离单个碳氢化合物的能力。对塑料和石油工业有着巨大的价值，因为它的这种能力使得制造商能够以比标准的石油提炼技术更低的成本进行这种分离。该新型铁基 MOF 为纯化乙烯提供了一种更高效和具有成本效益的方式。尽管修饰后的铁基 MOF 工作效率很高，但它可能需要进一步的开发研究才能应用在炼油厂行业。未来的目标是大幅度地提高铁基 MOF 的选择性。

相关研究工作发表在 **Science**（文章标题：Ethane/ethylene separation in a metal-organic framework with iron-peroxo sites）。

冯瑞华 编译自[2018-10-25]

Novel Material Could Make Plastic Manufacturing More Energy-Efficient

<https://www.nist.gov/news-events/news/2018/10/novel-material-could-make-plastic-manufacturing-more-energy-efficient>

新型复合材料可在极端温度下自行冷却

英国诺丁汉大学 Mark Alston 助理教授率领的研究团队受到大自然启发，开发出一种新型复合材料，可以调节自身的温度，同样可用于治疗烧伤，并帮助太空舱承受大气压力。

该研究利用具有活性流动流体的多微通道网络，开发出由合成聚合物制成的热功能材料。通过精准控制可变换传导状态，以实现与环境相关的温度的管理。

相关研究工作发表在 *Scientific Reports*（文章标题：Temperature - dependent polymer absorber as a switchable state NIR reactor）。

万 勇 编译自[2018-10-26]

New composite material that can cool itself down under extreme temperatures

<https://www.nottingham.ac.uk/news/pressreleases/2018/october/new-composite-material-that-can-cool-itself-down-under-extreme-temperatures.aspx>

MIT 实现大规模制造细胞大小机器人



通过可控压力分裂使石墨烯片上
圆点与片材分离

美国麻省理工学院（MIT）通过向二维石墨烯材料和电路材料进行“全自动射孔”，开发出了一种大规模制造细胞大小机器人的方法。这些微小的细胞大小的机器人被称为 syncells，研究人员认为这些微型机器人可能用于监测石油或天然气管道内的状况或在人的血液中寻找疾病。

研究人员首先将二维电路元件蚀刻在聚合物胶板中，再将这层电路材料固定在一页石墨烯材料上，随后为这个两层的材料再加一层石墨烯基底。固定好后，研究人员用微阵列打印机对着石墨烯材料基底射孔，包含着电子电路的那层材料就成了一个个圆点，夹在两层石墨烯之间，成了一个三层的圆柱。最后科研人员对这一基底材料进行可控压力的分裂，可用部分的圆点就会完整保留。这一可控分裂方法可以作为大规模制备工艺，使得未来量身定做生产机器人成为可能，其厚度可达原子级。

相关研究工作发表在 *Nature*（文章标题：Autoperforation of 2D materials for generating two-terminal memristive Janus particles）。

黄 健 编译自[2010-10-23]

How to mass produce cell-sized robots

<http://news.mit.edu/2018/how-mass-produce-cell-sized-robots-1023>

机器学习加速 LED 新材料发现

美国休斯顿大学 Jakoah Brgoch 研究团队设计了一种新的机器学习算法。该算法足以在个人计算机上运行并预测超过 10 万种化合物的性质，以寻找那些最有可能成为 LED 照明的高效荧光粉的化合物。

研究人员首先列出了来自 Pearson 晶体结构数据库的 118287 种可能的无机磷化合物，使用设计的算法使数量削减到 2000 多，随后产生出大约 20 多种最有潜能的材料清单。最后实验室通过机器学习和预测，得出硼酸钡钠是很好的候选者，研究人员创造了这种化合物。已证明硼酸钡钠化合物是稳定的，量子产率或效率为 95%，具有出色的热稳定性。但该化合物产生的光太蓝，目前还不具有商业价值。

该项目提供了强有力的证据证明机器学习可以为开发高性能材料带来价值，大大加快发现新材料的过程。研究目标是让 LED 灯泡不仅更高效，还能提高色彩质量，同时降低成本。

相关研究工作发表在 *Nature Communications* (文章标题: Identifying an efficient, thermally robust inorganic phosphor host via machine learning)。

冯瑞华 编译自[2018-10-22]

New Algorithm Can More Quickly Predict LED Materials

<http://www.uh.edu/news-events/stories/2018/october-2018/10222018-brgoch-led.php>

复旦学者研制出新型二维磁性材料

近年来，以石墨烯为代表的二维材料成为材料领域的重点领域之一。其中，磁性二维材料又是新的热点。然而，由于大部分为绝缘材料，而且铁磁转变温度远低于室温，限制了在电子器件方面的应用。复旦大学张远波教授率领的研究团队以金属性层状材料为研究对象，新近开发出一种全新的二维磁性材料： Fe_3GeTe_2 。

研究团队并没有采用二维材料领域常用的撕胶带方法（2010 年诺贝尔物理学奖得主正是通过该方法制得石墨烯），而是借助于氧化铝与 Fe_3GeTe_2 之间较强的粘附性和较大的接触面积，制备得到 Fe_3GeTe_2 单层样品。表征结果显示，低温下，该单层材料仍具有铁磁长程有序以及面外磁各向异性。

自旋电子技术和自旋量子信息技术很有可能引起芯片技术的变革，具有重大的科学价值和应用价值。研究团队通过自行开发的技术手段，开展 Fe_3GeTe_2 锂离子插层调控，获得了室温以上的铁磁转变温度，为超高密度、栅压可调、室温可用的自旋电子器件开辟了新的路径。

相关研究工作发表在 *Nature* (文章标题: Gate-tunable room-temperature ferromagnetism in two-dimensional Fe_3GeTe_2)。

(王 轩)

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
战 略 规 划 研 究	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
领 域 态 势 分 析	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》）
科 学 计 量 研 究	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：jiance@whlib.ac.cn