



2019

# 先进制造与新材料动态监测快报

5月1日

第9期(总第319期)

## 重点推荐

韩 MSIT 发布 2019 年工作计划

美“用于能源创新的高性能计算”开展春季项目征集

首个 3D 打印完整心脏在以色列问世

## 目 录

### 战略规划

韩 MSIT 发布 2019 年工作计划 .....1

### 项目资助

美 DOE “用于能源创新的高性能计算” 开展春季项目征集 .....2

英国防部开发半自动无人侦查系统 .....3

### 行业动态

欧洲柔性与印刷电子研讨会报告 .....4

### 研究进展

美 NIST 推进激光焊接研究 .....5

西班牙学者添加铈使石墨烯发光 .....5

首个 3D 打印完整心脏在以色列问世 .....6

科学家在钴铁合金薄膜中发现巨大各向异性 .....6

# 韩 MSIT 发布 2019 年工作计划

据韩国科学技术通讯部（MSIT）4 月 23 日消息，MSIT 公布了 2019 年工作计划。本年度计划的愿景是“以创新引领的增长、安全和包容性，实现以人为本的第四次工业革命”，计划提出三大战略：①推出全球首个 5G 移动网络，在全球市场中获得竞争优势；②投入 20 万亿韩元研发，促进创新带动增长，提高生活质量；③培育 4 万第四次工业革命的新人才。

### 战略①：推出全球首个 5G 移动网络，以在全球市场中获得竞争优势

作为第四次工业革命的主要增长引擎的数据、网络和人工智能市场（data, network and artificial intelligence, D.N.A.）正在快速增长，全球竞争逐渐激烈。韩国将成为世界上第一个推出商用 5G 服务的国家，MSIT 制定了“5G+战略”，旨在通过培育与 5G 相关的行业和新服务，在全球市场中获得竞争优势；韩国将按行业建立 10 个大数据平台，按机构建立 100 个大数据中心，以加强数字经济基础；促进现有产业和 D.N.A.的融合创造新的产业和就业机会；改革整个 ICT 生态系统，包括软件产业促进法，以振兴经济；确保所有基础设施符合政府各个等级的标准，以营造安全可靠的超连接通信环境。

### 战略②：投入 20 万亿韩元用于研发，促进创新主导型增长，提高生活质量

2019 年韩国政府研发超过 20 万亿韩元。然而，由于韩国在主要行业（电子、制造业等）的竞争优势逐渐减弱<sup>1</sup>，中长期研发投入对于确保国家的增长潜力至关重要。政府研发预算将投资于以创新为主导的增长，重点关注创新主导增长的八大地方区域（894.4 亿韩元）和三大平台（数据、人工智能、氢能，共 5007 亿韩元）；通过部长级会议（每月举行）制定 30 多项新的政府创新议程，并协调和支持相关部委的研发政策；进一步保护和支科技人员的权益；通过科技办公室推动政府部门间科技合作，同时促进未来有前途行业的关键原创技术的开发，包括“梦想计算”或量子计算（2019-2023 年，445 亿韩元预算）、结合了人工智能和半导体的智能半导体技术（10 年 1.5 万亿韩元，目前在初步可行性试验）、生物 ICT 融合技术开发以及无 CO<sub>2</sub> 排放的制氢和储存技术、价值 2 万亿韩元的药物开发项目、韩国自主火箭等（KSLV-II，计划于 2021 年发射）。

### 战略③：到 2022 年，为第四次工业革命培养 4 万名新人才

建立三个创新学院和人工智能研究生院，培养 1400 名行业专业人才和软件人才；引入灵活的教育课程，如跨学科和融合研究，培养将引领 STEM 教育改革的“STEM 研究型大学”；将软件学校数量增加到 1800 个，培养 2600 名软件教学人

<sup>1</sup> 中国与韩国技术差距：电子/信息/通信 1.5 年，机械/制造/加工 1.3 年。

员。鼓励在科学、技术和信息通信技术方面创造高质量的工作，加强基于研发成果的创业支持力度，InnoTowns（2019 年约 3 个）和增加研究公司数量（2018 年 704 家，2019 年 874 家）。

黄 健 编译自[2019-04-23]

*MSIT Announces Its 2019 Work Plan*

<http://english.msip.go.kr/english/msipContents/contentsView.do?cateId=msse44&artId=1846539>

## 项目资助

### 美 DOE “用于能源创新的高性能计算” 开展春季项目征集

4 月 1 日，美国能源部（DOE）与劳伦斯利佛莫尔国家实验室宣布，将开展“用于能源创新的高性能计算”（High Performance Computing for Energy Innovation, HPC4EI）2019 年春季项目征集。HPC4EI 旨在为工业界提供来自 DOE 国家实验室在高性能计算领域的专业知识、技术和资源，降低工业界使用高性能计算资源的风险，并扩大高性能计算在技术开发过程中的应用。

经过调整，HPC4EI 现由三个子计划组成：“用于制造业的高性能计算”（HPC4Mfg）、“用于材料的高性能计算”（HPC4Mtls）和新设立的“用于交通的高性能计算”（HPC4Mobility）。

DOE 计划用于此次项目征集的资金约为 520 万美元。迄今为止，HPC4EI 已向 73 个行业项目提供了 2300 万美元的资助，例如柴油发动机提效减排、金属 3D 打印过程优化、风力涡轮机可靠性及寿命提升、造纸过程的成本与能耗降低等。

**【快报延伸】**DOE 于 2017 年 9 月推出 HPC4Mtls，由劳伦斯利佛莫尔国家实验室牵头，橡树岭国家实验室、国家能源技术实验室和洛斯阿拉莫斯国家实验室共同领导实施，DOE 其余所有国家实验室都有资格作为该计划的合作伙伴参与其中。

HPC4Mtls 的主要任务是关注工业界面临的重要挑战，专注于开发能够在极端条件下（包括极端压力、辐射、温度、腐蚀/化学环境、振动、疲劳或应力状态等）长期稳定工作的新材料或改进材料。此外它也将重点开发和改进轻质材料技术。企业可通过结合高性能计算能力，在开发在极端环境下使用的新材料方面获得帮助，使研发生产成本、研制周期和材料性能等发生阶梯式变化，进而为美国节省高额的能源和维护保障费用，进一步提升美国在全球市场中的竞争力。

2018 年 3 月和 11 月，HPC4Mtls 先后启动了第一批和第二批项目征集。经过首批项目的立项经验，作为项目主管与资助机构的化石能源办公室、车辆技术办公室和能效与可再生能源燃料电池技术办公室需求更加明确，分别关注化石能源贮存设备或特定部位能够耐极端条件的材料、新型催化剂材料与储氢材料，以及传统金属材料改进和复合材料等。

陈济桁 万勇 编译自[2019-04-01]

*New call for HPC4EnergyInnovation proposals*

<https://www.llnl.gov/news/new-call-hpc4energyinnovation-proposals>

## 英国防部开发半自动无人侦查系统

有人-无人编组（manned-unmanned teaming, MUM-T）是未来军事力量建设的重要方面，其目的是将生存能力较为脆弱的载人载具部署于安全区域，控制处于危险区域的无人系统，进而提高态势感知和生存能力。

英国国防部本次 190 万英镑资助重点在于地对地和空对空系统。地面 MUM-T 系统中有人载具将基于 AJAX 步兵战车、FV510“武士”步兵战车、挑战者主战坦克等作战平台，空中 MUM-T 系统中有人载具将基于阿帕奇或夜猫直升机等作战平台。具体资助技术领域包括：针对特定 MUM-T 概念的创新或创新方法；半自动无人系统，可在竞赛结束时在现场进行演示；尺寸大小适合由装甲平台携带和部署的半自动无人系统；半自动系统的控制接口，不需要操作员进行持续操作；适合在地面装甲平台或空中平台内操作的控制接口；考虑并最小化操作员控制无人系统所需认知负荷等。

黄健 编译自[2019-04-10]

*Competition: semi-autonomous reconnaissance vehicles for the Army*

<https://www.gov.uk/government/publications/competition-semi-autonomous-reconnaissance-vehicles-for-the-army#history>

# 欧洲柔性印刷电子研讨会报告

柔性印刷电子是一种新兴技术，可为穿戴设备等生产薄、轻、柔性的电子传感元件，具有广泛的应用。2018年12月在布鲁塞尔举行了柔性印刷电子研讨会，关于此次研讨会的报告于近期出炉，提出了欧洲层面加强柔性印刷电子价值链的需求，以及要采取的行动建议。柔性印刷电子2016年全球市场价值为269亿美元，由于新应用领域的扩张，预计到2020年增长到430亿美元，同比增长13.9%。

欧洲在柔性印刷电子领域拥有强大的资源，拥有世界级先进的研究和技术组织和工业应用能力。欧洲在中小批量生产高度创新的电子产品方面处于有利地位，在可穿戴设备、医疗保健、建筑、汽车、室内外照明和有机光伏市场领域为终端用户提供高附加值产品。从全球角度来看，柔性印刷电子领域竞争非常激烈，大规模生产产品的竞争是开放的。世界主要地区大力投资发展创新技术和制造能力，欧洲需通过协调努力，提升该领域的制造能力。

报告确定了以下需求：①原型制作及中/小批量生产应易于或低成本进入欧洲工厂行列；②保障欧洲柔性印刷电子产品价值链的战略自主权和弹性；③有能力为公共资金、风险投资和其他资本投资建立强有力的投资案例；④设计和原型提升到技术成熟度TRL 4/5以上；⑤制定知识产权、执照、认证和标准化以及培训的共同方法；⑥考虑产品的整个生命周期，包括可回收性和可持续性。

为了满足上述需求，并利用欧洲有利资源，报告提出了一些关键建议：

(1) 联盟建设——愿景和路线图。建立一个向利益相关者开放的欧洲联盟，以促进欧洲柔性印刷电子技术的使用和制造。联盟应为该行业制定欧洲研究与产业路线图和愿景，并协调行动，以刺激投资、支持工业制造和技术转让等。

(2) 研究和开发。解决主要的科学与技术挑战及与应用领域的关联。关注路线图优先级，应涵盖开发的各个阶段，包括相关环境验证等。专注于制造过程与设备、设备架构、设计和测试等。

(3) 技术和生产。目标是使欧洲公司获得一套具有成本效益的柔性、印刷、可穿戴和结构电子技术以及生产设施。服务还将涵盖技术试验、原型制作和批量生产路线等。

(4) 制造基地。支持欧洲柔性印刷电子设备的大规模生产能力，包括设备、过程集成和可靠性。

冯瑞华 编译自[2019-04-15]

*Report on the Flexible and Printed Electronics Workshop*

<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/report-flexible-and-printed-electronics-workshop>

### 美 NIST 推进激光焊接研究

过去三年以来，美国国家标准与技术研究院（NIST）的研究人员开展了有关激光焊接基础数据的收集工作。现在，这些信息开始被计算机建模人员用来改进激光焊接过程的模拟，这是产业化应用的必要准备工作。

从汽车、飞机到笔记本电脑和手机等的制造，焊接是许多工业过程所必需的。传统焊接通常是用电弧来加热和熔化材料。相比而言，数千瓦的激光束可以加热金属连接的更小区域，产生比传统焊接更小、更光滑的、毫米级而非厘米级的焊缝。研究人员称，激光焊接比传统焊接更快速、更节能。尽管如此，激光焊接仅占美国可能受益于该技术的全部焊接工作的一小部分。研究人员说，更好地了解这一过程可以推动行业考虑投资激光焊接基础设施。

近年来，NIST 的研究人员设计并制造了一种可以利用光线本身的压力来测量焊接过程中激光功率的设备。研究人员利用一种被称为“集成球体”（integrating sphere）的装置来测定被加热物质吸收的光量，发现传统测量方法严重低估了激光焊接过程中金属吸收的能量。此外，研究人员通过激光诱导荧光光谱技术，克服传统技术无法准确检测出极低浓度的某些元素（如碳、氮）浓度的弊端。今年夏天，NIST 还将与美国能源部阿贡国家实验室合作，对金属熔池开展高速 X-射线实时成像。

万 勇 编译自[2019-04-30]

*NIST Research Sparks New Insights on Laser Welding*

<https://www.nist.gov/news-events/news/2019/04/nist-research-sparks-new-insights-laser-welding>

### 西班牙学者添加铈使石墨烯发光

西班牙科尔多瓦大学 Juan Amaro Gahete 领导的有机化学研究小组提出一种让石墨烯材料发光的方法，未来有望引入到一系列新应用领域中。

发光材料可吸取能量并发射可见光，因此可在大分子和生物材料中用作光催化剂和荧光标记。石墨烯具有特别的六边形结构，这种结构主要依靠三明治状电子云将碳原子紧密结合在一起形成，如果电子云中原子之间的连接中断，石墨烯的部分属性就会丢失。如何克服这一障碍是研究成功的关键。研究小组将铈元素添加到石墨烯中，铈金属分子可与石墨烯改性分子完美配位，不仅不影响石墨烯的其他性质，而且还赋予石墨烯发光性能。该研究成果可直接进行应用，发光石墨烯材料可用于生物材料和组织细胞分析。

研究人员表示铈的应用目前还只是处于概念验证测试阶段。该研究打开了在石墨烯中应用各类化学元素的大门，化学元素可以与石墨烯结合，赋予石墨烯新的功

能特性。例如，如果集成某些金属，则可能产生磁性石墨烯。未来石墨烯的功能特性将进一步扩展并应用到多个领域。

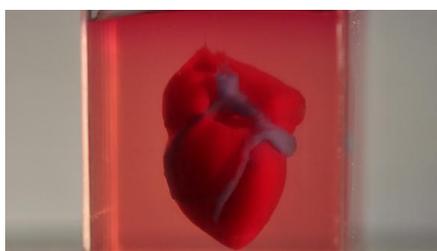
相关研究工作发表在 *Chemistry - A European Journal* (文章标题: Luminescent Graphene - Based Materials via Europium Complexation on Dipyridylpyridazine - Functionalized Graphene Sheets)。

冯瑞华 编译自[2019-04-30]

*Researchers Design a Strategy to Make Graphene Luminescent*

<http://www.uco.es/servicios/actualidad/component/k2/item/133521-disenan-una-estrategia-para-conver-tir-el-grafeno-en-luminiscente>

## 首个 3D 打印完整心脏在以色列问世



3D 打印心脏

以色列特拉维夫大学 Tal Dvir 教授率领的研究团队利用患者的细胞和生物材料，在世界上首次成功设计并打印出具有完备细胞、血管、心室和心房的完整心脏。

研究人员从一名患者身上提取了脂肪细胞，将其重新编辑成多能干细胞，并分化为心肌细胞和可生成血管的内皮细胞。将这些分化的细胞混合在一起，形成 3D 打印用的生物油墨。然而，此次打印出的心脏虽可以收缩，但不具备泵血等功能，其大小仅相当于兔子心脏（类似樱桃大小，人类心脏的 1%），当前暂无法用于人体移植手术。

相关研究工作发表在 *Advanced Science* (文章标题: 3D Printing of Personalized Thick and Perfusable Cardiac Patches and Hearts)。

王 轩 综合、编译自[2019-04-16]

*TAU scientists print first ever 3D heart using patient's own cells*

[https://english.tau.ac.il/news/printed\\_heart](https://english.tau.ac.il/news/printed_heart)

## 科学家在钴铁合金薄膜中发现巨大各向异性

中国复旦大学、美国能源部 (DOE) 阿贡国家实验室、密歇根州奥克兰大学的研究人员共同发现了外延  $\text{Co}_{50}\text{Fe}_{50}$  合金薄膜中的巨大吉尔伯特阻尼各向异性。

研究人员发现，氧化镁衬底上生长的纳米钴铁合金薄膜，会产生巨大的磁阻尼各向异性。过去由于钴铁合金已被广泛用于硬盘驱动器多年，其性能已得到彻底研究，传统观点认为，这种材料没有特定电子自旋方向，因此也没有特定磁化方向。这是因为传统的合金制备是在高温下进行的，这导致钴和铁原子以规则的晶格排列，从而消除了各向异性。在新的研究中，研究人员通过对未经高温处理的钴铁合金进

行观察，并发现这种巨大的阻尼各向异性来自于  $\text{Co}_{50}\text{Fe}_{50}$  立方晶格中自旋-轨道耦合的变化。

由于磁阻尼可以通过控制电子自旋来控制磁化状态，这一发现将有助于磁性存储技术以及其他诸如电动机、发动机、磁性轴承等技术的发展。

相关研究工作发表在 *Physical Review Letters*（文章标题：Giant Anisotropy of Gilbert Damping in Epitaxial CoFe Films）。

姜山 编译自[2019-04-25]

*The spin doctors: Researchers discover surprising quantum effect in hard disk drive material*

<https://www.anl.gov/article/the-spin-doctors-researchers-discover-surprising-quantum-effect-in-hard-disk-drive-material>

## 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