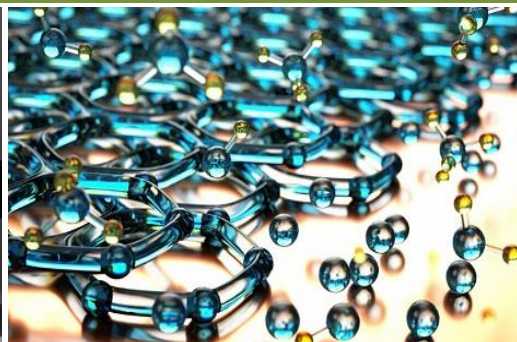
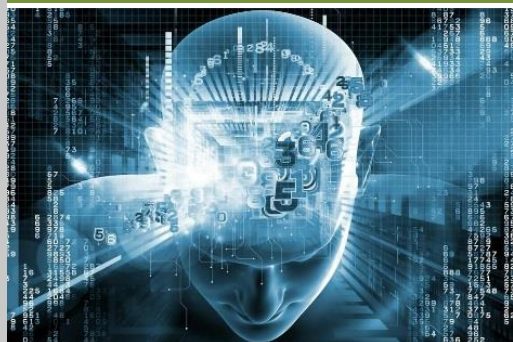


先进制造与新材料

动态监测快报



2017年6月15日

第12期(总第274期)

重点推荐

欧专局报告分析工业 4.0 对专利系统的影响

美复兴电子计划探寻微电子新材料新架构和新
设计方法

毕马威发布《超越炒作：分清野心与现实》报告

目 录

专 题

欧专局报告分析工业 4.0 对专利系统的影响1

项目资助

美复兴电子计划探寻微电子新材料新架构和新设计方法4

英 1500 万英镑资助制造和材料领域创新项目5

英 1600 万英镑投向机器人学与人工智能5

美 DOE 资助煤及其副产品中稀土研究6

美着手研发新型太空飞机6

美 DOE 制造业高性能计算项目开展新一轮意向征集7

行业观察

毕马威发布《超越炒作：分清野心与现实》报告8

研究进展

罗姆半导体与 A*STAR 共同开发 AI 芯片9

计算机指导策略加速材料发现10

石墨烯晶体管将使计算机加速 1000 倍10

西班牙科学家研发出纳米级超弹性合金11

二维磁体：CrI₃11

欧专局报告分析工业 4.0 对专利系统的影响

6月14日，欧洲专利局发布了《工业 4.0 及其对专利系统的影响》报告。为了理解和应对工业 4.0 对欧洲和印度专利系统的机遇和挑战以寻求对未来发展的理解和路径达成共识，2016年12月9日在慕尼黑由欧专局与印度电子与信息技术部联合组织了“工业 4.0 及其对专利系统的影响”主题会议。会议吸引了来自产业界、知识产权法律公司、商业协会以及高校及研发机构的 200 余位高层人士参与。会议包含三大主题：工业 4.0 及物联网对专利授予程序的影响、欧洲及印度软件相关专利的法律及实践活动比较，以及技术标准中的必要专利相关的最佳经验等。在会议讨论结果的基础上，形成了本次《工业 4.0 及其对专利系统的影响》报告。

一、工业 4.0 及物联网对专利授予程序的影响

工业 4.0 将在全球范围内推动产业变革，创造和创新将是未来变革的主要驱动力，但目前为止什么产业技术将引领这种变革尚不明朗。新技术将带来新的技术分类体系，由此在专利系统引发的变化是巨大且具有挑战性的(编者注:2016年11月，日本经济产业省发布了全球首个物联网技术分类文档¹)。工业 4.0 还将赋予“产业”和“发明人”等基本概念更多含义。工业 4.0 带来全新的商业模式并形成全新的产业结构，目前的专利系统是否能够适应未来的发展？软件将朝着更加灵活、更加开源的方向发展，从算法驱动向数据驱动转型，由此带来一系列问题，诸如谁拥有机器产生的数据？这些数据的保护范围如何？由这些数据驱动的软件专利性问题如何？

互操作无处不在 在工业 4.0 的影响下，不仅是技术与数据，政策与法律框架也需要实现互操作以适应技术的不断进步。欧专局首席经济学家 Yann 提出，一般而言，互操作以技术标准和软件平台为基础，而软件平台可能会对数据如何产生带来巨大影响。谁拥有和控制软件平台将决定整个产业板块的形式和结构。目前平台的类型以及数据的知识产权状态仍然不明朗。印度电子与信息技术部 Dutta 博士认为，全球共同接受的技术标准对于推动信息通信板块的创新而言是必不可少的。

数据安全的重要性凸显 工业 4.0 带来了互联与互操作，但也带来了数据安全问题。飞利浦知识产权组合管理主任 Maaike van Velzen 认为，网络安全不仅仅是一个技术问题，也是国家和地区政策和法律框架问题。来自印度软件和服务业企业行业协会的 Bishakha Bhattacharya 提出，网络安全对印度而言十分重要。印度正在建设智慧城市，但如果智慧城市网络被黑客入侵，交通系统可能会瘫痪。

¹ World-First and New Patent Classification Created for IoT-based Technologies.
http://www.meti.go.jp/english/press/2016/1114_01.html

专利授予过程公开、透明、可预测 工业 4.0 生态系统的主要要求就是不断地改变和适应。印度塔塔咨询服务公司副总裁 Santosh Mohanty 提出，专利局以及专利授予过程应与时俱进，在推动工业 4.0 过程中应发挥重要作用。发明人作为专利系统的使用者，需要更加快速便捷且结果可预测的专利授予过程。飞利浦知识产权组合管理主任 Maaike van Velzen 表示同意，如果用户需要知识产权制度来保护未来的商业模式，就必须快速地明确保护的范围和程度。来自爱立信的 Mohsler 也认同专利申请过程的可预测性是十分重要的，软件相关发明的专利性给申请人及第三方带来了不确定性。

二、欧洲与印度软件相关专利的法律及实践活动比较

欧专局副主席 Raimund Lutz 认为到 2020 年前，将有超过 50% 专利申请的权利要求将包含通过软件实现的创新。各种知识产权所赋予的权利可能不再符合未来的发展需求，如软件渗透了几乎各种技术，将引发软件专利性的更多讨论。

欧洲方面，通过计算机实现的发明正在不断渗透方方面面的技术及产业。就工业 4.0 而言，许多产品或工艺的创新点就是计算机程序。教育是打造创新生态系统的关键，可引发卓越的研究。欧专局信息通信技术部门主任 Christian Platzer 指出，根据《欧洲专利公约》第 52 条，发现、心理行为、商业方法和计算机程序等不具专利性。这些不具专利性的发明的共同点是缺乏技术特征。在欧专局，拥有技术特征的发明（包括计算机实现的发明）是具有专利性的。

印度方面，根据《印度专利法案 2005》，商业方法及“计算机程序本身”不具有专利性。商业方法没有任何疑问，但“计算机程序本身”如何定义存在问题，往往需要借鉴欧洲类似的判例。印度 Lakshmikumaran & Sridharan 律师事务所创始人及合伙人 Lakshmi Kumaran 表示，印度程序员认为限制软件的使用或进一步开发都是发展的障碍，应废除软件专利或对软件专利做出极大限制。印度电子与信息技术部官员 Garg 指出，2016 年 2 月发布的第二版专利审查指南介绍了软件专利审查的三步程序：首先确定专利保护范围，然后明确专利的技术贡献，第三步，如果技术贡献是软件，那么必须伴随有新颖的硬件。西门子知识产权主管 Beat Weibel 则持反对意见。目前的信息技术产业界内，利用现有硬件实现更加高效的流程和程序执行是业界的需求。但是，如果规定没有新颖的硬件就不具有专利性，这将会把许多印度创业企业和中小企业扼杀在摇篮之中。印度电子与信息技术部官员 Garg 表示，印度政府已经意识到第二版专利审查指南存在不足之处，并已经在着手修改，新版指南将于不久后发布。

三、技术标准中的必要专利蓬勃发展

工业 4.0 是基于互联与互操作的，而无论是互联或是互操作都需要极高的标准

化程度。启动和开发标准的开发者的投资应该获得回报，但最大的挑战是透明性，即如何确认一个专利是否是技术标准必要专利，而这决定了蛋糕的分配。该领域另一个重要问题是专利授予条款问题，这关系到法律事务成本以及可能的诉讼或争端。专家建议专利局可以建立某种形式“专利池”，让技术使用方能够一站式支付费用以获得使用授权，最大程度避免无休止专利争端。

欧专局 Gerard Owens 分享了欧洲经验。欧洲专利和标准的结合是十分紧密的，欧专局与标准化组织密切合作，收集一切有关标准开发的文档。欧专局只会在发明人还未与标准化活动接触之前，将专利赋予给那些真正的发明人。标准化组织则确保制定的标准中，只将排他性权力授予那些追求回报并开发下一代技术的公司而非专利流氓。

公平、合理、和不带歧视性的条款 (FRAND)²也许是解决方案，但欧委会经济学家 Domanico 提出了不同的意见。欧委员会已经就技术标准中的必要专利进行了数年的工作，并于 2014 年启动了一项公共咨询活动，从利益相关方中获得 100 份反馈意见，结果显示公众反对技术标准中的必要专利的透明性和 FRAND 原则。此外欧委会针对技术标准必要专利的研究活动表明，同种技术中，技术标准必要专利家族中的专利平均数是 28，而非技术标准必要专利家族的平均数则是 16，显示出技术标准必要专利的价值更高。未来欧盟委员会将在不远的未来设立新的指南以改善技术标准必要专利授予框架。

最后，为了支持印度和欧洲发明人保护专利并获得更多专利原始信息，欧专局与印度电子与信息技术部将合作打造印度-欧洲知识产权平台在线门户以提供专利相关信息及服务。

黄 健 编译自[2017-06-14]

India and Europe explore the impact of Industry 4.0 on the patent system

[http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/2fe56f4f2ff3deb5c1257e04003c4ab8/\\$FILE/in
do_european_conference_report_2016_en.pdf](http://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/2fe56f4f2ff3deb5c1257e04003c4ab8/$FILE/in
do_european_conference_report_2016_en.pdf)

² FRAND 是 Fair (公平)、Reasonable (合理)、and Non-Discriminatory (非歧视) 的首字母缩写。

美复兴电子计划探寻微电子新材料新架构和新设计方法

美国国防部 2018 财年预算将划拨给先进研究计划局 (DARPA) 7500 万美元, 用于支持一项新的名为“电子复兴”(electronics resurgence) 的公私合作计划。该计划旨在通过开发全新的微系统材料、设计和架构的方式(而不仅限于降低部件尺寸), 来克服微电子学在当前技术条件下面临的物理尺寸瓶颈, 进一步提高电子器件性能。DARPA 2018 财年预算在电子学、光子学及相关系统方面的研发投资组合超过 2 亿美元, 这项 7500 万美元的“复兴电子”计划将是前者的额外补充, 同时该计划也将得到来自商业企业的大额投资, 半导体产业协会 (SIA) 也将参与合作。

复兴电子计划的重点是开发用于电子设备的新材料, 将器件集成到复杂电路中的新架构, 以及相较现在能够更高效地将设计变为现实的软硬件创新, 该计划的目标是保证即使器件的物理尺寸不再降低, 仍然能够持续提升电子设备的性能。在接下来的几个月, DARPA 的微系统技术处将与微电子界各方共同商讨合作研究事宜。新的复兴电子计划将成为 DARPA 近期创立的联合大学微电子计划 (JUMP) 的有效补充。

复兴电子计划的材料部分, 将探索使用非常规的电路配件而非更小的晶体管来大幅提升电路性能。例如, 人们最为熟悉的硅材料和部分利基市场中的锗硅化合物半导体材料, 它们能够实现的功能有限, 并且仍多数以单层晶片为基础。该计划将为下一代逻辑和存储器件激发更多候选材料的潜能。计划还将试图研究将不同半导体材料集成在单个芯片上, 开发将存储器件和逻辑器件的功能集合于一身的“胶粘逻辑器件”(sticky logic), 以及开发垂直结构的微系统部件集成方式。

复兴电子计划的架构部分将围绕执行特定任务的电路结构展开研究。专业硬件架构的改善将提升特定用途器件的性能, 进而促进特定技术的发展。例如当前的图形处理单元, 就因为硬件架构的改进而成为机器学习技术取得进展的重要推动力。该计划将探索类似的发展机会, 例如能够根据软件需求而重构物理结构的技术。

计划的设计部分将侧重开发用于快速设计和实现专用电路的工具。与通用电路不同, 专用电子设备更加快速也更加节能。尽管 DARPA 一直在军用集成电路(ASIC) 方面进行投资, 但目前 ASICS 的开发成本高昂而且耗时。复兴电子计划将旨在开发具有变革意义的新型设计工具和开源设计范例, 使创新者能够更快速、更低成本地为一系列商业应用创建专门的电路设计。

姜山 编译自[2017-06-01]

Beyond Scaling: An Electronics Resurgence Initiative

<http://www.darpa.mil/news-events/2017-06-01>

英 1500 万英镑资助制造和材料领域创新项目

英国创新机构（Innovate UK）2017 年将投资 1500 万英镑开展制造和材料领域创新竞争项目，以此来支持和推动英国制造业和材料领域的产品创新，解决面临的技术问题和商业挑战，提高英国中小企业的生产力、竞争力和经济增长。项目的资助方向包括：制造系统、技术、工艺或商业模式，如新产品工艺或再制造；材料的开发、性能、集成和再利用，包括纳米材料、陶瓷、金属和金属间聚合物、复合材料、涂料、智能材料、异质材料等。每个项目的资助金额在 5 万~200 万英镑不等，项目持续时间 6 个月~3 年不等，项目承担机构必须包括至少一个中小企业。项目持续时间超过 12 个月或资助金额超过 10 万英镑的必须包括 2 个以上的中小企业。

冯瑞华 编译自[2017-06-14]

Future manufacturing and materials: apply for funding

<https://www.gov.uk/government/news/future-manufacturing-and-materials-apply-for-funding>

英 1600 万英镑投向机器人学与人工智能

6 月 13 日，英国创新机构（Innovate UK）在产业战略挑战基金框架下，面向企业设立了机器人学与人工智能资助项目，主要应用领域包括深井开采、核能、空间和海洋能源开发，希望藉此帮助人们从危险的工作环境中解放出来并超越人类极限。

项目将包括示范项目和合作研究开发。示范项目方面，资助资金为 600 万英镑，用于支持机器人学和人工智能技术示范。本次资助是该示范项目的第一轮资助，项目应当聚焦于工作于极端或挑战性环境中的个人技术、系统和子系统技术可行性研究。第二阶段将于 2018 年启动，将聚焦于全集成系统的实验开发，并在真实、极端环境下进行测试。单个项目资助金额不超过 50 万英镑，周期控制在 12 个月内。

合作研究开发方面，资助金额为 1000 万英镑，项目预期成果为新型系统，包括：创新材料或系统（如致动器、传感器和无线通信等）；改进的机器人能力（如结构和辐射耐受性等）；改进的机器视觉系统；改进的位置感知、导航、定位和测图系统；能源效率更高的器件和系统；小型化的传感器、组件和集成子系统；系统工程（包括验证工具和方法）；任务规划和风险管理等。单个项目资助金额不超过 200 万英镑，周期控制在 36 个月内。

黄健 编译自[2017-06-13]

Robotics and AI: apply in the Industrial Strategy Challenge Fund

<https://www.gov.uk/government/news/robotics-and-ai-apply-in-the-industrial-strategy-challenge-fund>

美 DOE 资助煤及其副产品中稀土研究

6月9日，美国能源部（DOE）化石能源办公室宣布，将向两类资助项目投入690万美元用于稀土元素研究。

其中，已遴选出三个项目（下表），将获得约300万美元的资助，主要探索从美国国内的煤及其副产品中提炼出可销售的稀土元素。在第一阶段，主要是开展实验室测试，并为试验工厂的技术设计做准备。

主题	领衔企业	稀土来源	DOE 资助额度 (万美元)
从采煤废物中提取稀土元素	Equinox Chemicals	肯塔基东部煤炭厂的副产品。	99.9983
从采煤废料中提取稀土元素	Inventure Renewables	宾夕法尼亚州东部无烟煤矿的煤炭相关原料。	100
从国内煤及其副产品中提取稀土元素	Marshall Miller & Associates	西弗吉尼亚州洗煤厂。	100

另外，还有395万美元将用在三个新的主题领域，以加速稀土元素的分离与提取过程。这三个主题分别为：（1）开发用于初始稀土元素提取的先进技术；（2）优化当前先进的、用于初始稀土元素提取的分离技术；（3）开发高纯度稀土元素提取技术。

万 勇 编译自[2017-06-09]

DOE Announces \$6.9 Million for Research on Rare Earth Elements from Coal and Coal Byproducts
<https://www.energy.gov/energygov/articles/doe-announces-69-million-research-rare-earth-elements-coal-and-coal-byproducts>

美着手研发新型太空飞机

5月24日，美国国防部先进研究计划局（DARPA）正式选定波音公司作为承研商，完成“实验性太空飞机”XS-1项目的研制工作。XS-1项目旨在研制一型物理尺寸与公务机相当、能够像运载火箭一样垂直发射起飞、完全可重复使用的无人驾驶飞行器。飞行器无需附加任何外部助推器，在加速至高超音速爬升到亚轨道，然后将约1.35吨载荷送入地球轨道，然后再返回地球，在机场着陆。

为达成该目标，科研团队计划广泛吸纳军用飞机在可靠性和快速周转时间上常用手段，例如尽量采用可更换的子系统部件设计，以便可以快速维护和修复等。项目将尽量采用DARPA、NASA或空军之前已经研制的部件或技术。XS-1技术验证机的推进系统将采用洛克达因公司研制的航天飞机的主发动机——AR-22发动机。

其他技术方案还包括：采用先进轻质复合材料低温油箱来储存液氢和液氧；采用复合材料和金属混合的机翼和控制舵面选材方案；采用 DARPA 此前在低空发射辅助进入太空（Airborne Launch Assist Space Access, ALASA）项目中研发的自动飞行终止和自主飞行及操纵技术。

XS-1 项目第二阶段将在 2019 年前完成技术验证机的设计、试制和测试，其发动机将在地面完成 10 天开车 10 次的测试，以为飞行试验做好准备。项目第三阶段预计将在 2020 年完成 10~15 次飞行试验。

该项目还有另一个目标是尽量将飞行试验取得的成果转化应用到商业航天发射领域，因此 DARPA 计划有选择性地发布第二、三阶段的试验数据，将这些数据提供给感兴趣的航天发射服务商，从而深刻改变航天发射市场，并由此打开下一代商业航天发射市场的大门。

黄 健 编译自[2017-05-24]

DARPA Picks Design for Next-Generation Spaceplane

<http://www.darpa.mil/news-events/2017-05-24>

美 DOE 制造业高性能计算项目开展新一轮意向征集

美国能源部（DOE）“制造业高性能计算项目”（High Performance Computing for Manufacturing Program, HPC4Mfg Program）计划在 6 月 12 日至 7 月 26 日期间，就第四轮 300 万美元资助向产业界征集概念提案。最终结果将在 11 月公布。

该项目由劳伦斯利佛莫尔国家实验室领衔，劳伦斯伯克利国家实验室、橡树岭国家实验室及其他实验室参与，旨在鼓励制造商企业利用国家实验室的超算资源和专业知识来推动能源高效制造业的创新。近期启动的一些合作研究包括：劳伦斯利佛莫尔、橡树岭实验室与企业（应用材料、GE 全球研究中心、联合技术研究）利用粉末床改进增材制造工艺；劳伦斯伯克利实验室与三星半导体（美国）通过互连实现更好的散热来提高半导体器件的性能；福特汽车与阿贡实验室合作，了解制造公差如何影响火花点火发动机的燃油效率和性能；可再生能源实验室与 7AC 技术公司对液/膜界面建模，以提升空调系统的效率。此外，还有劳伦斯利佛莫尔、国家能源技术实验室与 8 Rivers 合作研究煤基 Allam 循环燃烧器等。

万 勇 编译自[2017-06-12]

DOE's HPC for Manufacturing Program seeks industry proposals to advance energy tech

<https://www.llnl.gov/news/does-hpc-manufacturing-program-seeks-industry-proposals-advance-energy>

-tech

毕马威发布《超越炒作：分清野心与现实》报告

6月2日，毕马威发布《超越炒作：分清野心与现实》(Beyond the hype: Separating ambition from reality in Industry 4.0) 报告。工业 4.0 在过去几年内成为全球的焦点，企业已将工业 4.0 放在了议事日程上最重要的位置，但执行官们的竞争压力巨大。但目前为止，仍然存在不少炒作。市场研究人员对工业 4.0 的市场规模预测超过万亿美元，制造商和服务提供商的收入预期飞涨。在此环境下，制造企业的执行官们需要认清什么是炒作而什么是真实。他们需要清楚地了解当前的风险和机会，了解他们的同行和竞争对手正在做些什么来推动价值和赢得竞争优势。

毕马威会计师事务所与全球顶级制造商、供应商和创新力量座谈，希望认清工业 4.0 到底发生了什么。毕马威及专家们通过成熟性评估、与执行官们座谈、亲自调研工厂等方式，明确了工业 4.0 的引领者和追随者之间的关键差距（下表）。

引领者与追随者之间的关键差距	
关注绩效	引领者正在仔细思考未来的能力需求，并制定计划升级其人才战略，与外面机构形成伙伴关系，多元化其人才库。 引领者正在重新评估价值生成时间。 将决策建立在正确的评测、监控和反馈上。
规模化	将客户视角集成到核心流程。 提升流程和信息技术基础框架的敏捷性。 更全面思考相互依存关系。
适应与转变	仔细思考未来的能力需求。 明确未来的变化并适当调整。 更关注价值，而非成本。
价值链	更注重整合。 营造正确的环境。 寻找新的机遇来驱动绩效。

报告从客观的角度分析了工业 4.0 的应用现状以及市场准备程度。明确了目前市场引领者正在使用工业 4.0 战略推动商业模式、运营模式和价值链的转型。尽管绝大多数制造商正在向工业 4.0 能力和技术方向投入资金，但很少有企业能够通过工业 4.0 驱动企业价值所需的规模和整合程度。很多企业正在尝试“未来工厂”和“数字化企业”，但没有企业能够完全彻底地实现转型，绝大多数企业仍在测试和示范过程中。某些企业启动了开发路线图，试图将工业 4.0 集成到商业和运营模式中。据此，报告提出了在技术驱动的市场下企业应该如何适应和竞争的建议。包括（1）更加积极地拥抱工业 4.0，引领者正在不断缩小现实和期望之间的距离；（2）眼光应放得更长远，在产品全生命周期内驱动企业价值需要规模和功能集成；（3）

始终以绩效为主线；（4）提前规划，在工业 4.0 环境下的成功是买不来的，需要路线图和卓越的努力；（5）正确评估自己和竞争对手。

黄 健 编译自[2017-06-02]

Beyond the hype: Separating ambition from reality in Industry 4.0

<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/uk/pdf/2017/06/Industry-4.0-beyond-the-hype.pdf>

研究进展

罗姆半导体与 A*STAR 共同开发 AI 芯片

罗姆半导体集团和新加坡 A*STAR 微电子研究所（IME）宣布将共同开发人工智能（AI）芯片，用于提高智能工厂的预测性维护效率。

随着制造业生产线的数字化，“预测性维护”已成为行业中熟知的概念。预测性维护是对机器故障进行预测，包括监控机器的功能和健康状况，并根据设备日志和传感器收到的数据识别潜在问题，并最终采取对策措施。

为了在生产线上检测到机器异常，从多个传感器收集的各种数据首先通过无线网络发送到中央服务器进行处理和分析。然而，随着传感器数量的增加，无线传感器网络将面临带宽限制，无法将越来越大的传感器数据传输到服务器。随着物联网的逐渐兴起，AI 由于其卓越的认知能力，以及学习、推理和解决问题能力，正在成为预测性维护和性能改进的关键推动因素。

罗姆半导体和 IME 将开发一种能够在传感器节点接收数据后立刻对数据进行处理和分析的芯片，这将大大减少需要传输到中央服务器的数据量，以便进一步处理分析。罗姆半导体在原始 AI 分析算法上具有优势，而 IME 在超低功耗集成电路与系统方面的能力，加上二者共同开发的模拟计算电路，双方合作开发的芯片将能够对多个传感器的大量数据进行过滤，并实时分析复杂的数据模式。这种新的 AI 芯片将比传统的预测维护方法快得多，同时还能够降低功耗，为实现更高的资产生产力和更低的整体维护成本铺平道路。

姜 山 编译自[2017-06-13]

*ROHM and A*STAR'S IME to develop Artificial Intelligence Chip for Predictive Maintenance in*

Smart Factories

<https://www.a-star.edu.sg/News-and-Events/News/Press-Releases/ID/5486/ROHM-and-ASTARS-IME-to-develop-Artificial-Intelligence-Chip-for-Predictive-Maintenance-in-Smart-Factories.aspx>

计算机指导策略加速材料发现

英国利物浦大学 Matt Rosseinsky 教授率领的研究团队利用对已知材料结构的化学理解,开发出一种算法来提出原子的哪些新组合将产生稳定的、可合成的新材料。

研究人员利用计算机计算引导,通过实验制备得到两种新的无机材料。据介绍,该研究的关键步骤是产生大量真正有代表性的结构,可用于评估哪些元素组合是稳定的,这大大减少了必须通过实验进行的探索。

相关研究工作发表在 *Nature* (文章标题: Accelerated discovery of two crystal structure types in a complex inorganic phase field)。

万 勇 编译自[2017-06-08]

Scientists develop computer-guided strategy to accelerate materials discovery

<https://news.liverpool.ac.uk/2017/06/08/scientists-develop-algorithm-to-accelerate-new-materials-discovery/>

石墨烯晶体管将使计算机加速 1000 倍

美国中佛罗里达大学 Ryan M. Gelfand 领导的研究团队开发出一种基于石墨烯的晶体管,未来可使计算机的速度加快 1000 倍,而消耗的能量仅为现在的 1/100。该发现将对电子工业、计算速度和大数据产生重大影响。

研究人员发现通过给一条石墨烯带施加磁场就可以改变电流通过石墨烯带时的电阻。对这个器件而言,通过升高或降低通过相邻碳纳米管的电流来控制磁场大小。磁场强度的大小又可以控制通过这种新型石墨烯晶体管电流的大小,就像阀门控制通过管道的水流一样。

晶体管可作为开关器件,一系列不同排列的晶体管可组成逻辑门,从而允许微处理器来解决复杂的算法和逻辑问题。但是,基于硅晶体管的计算机微处理器的速度已停滞多年,停留在 3~4 兆赫范围内。如果采用基于一系列级联石墨烯晶体的逻辑电路可以使速度产生巨大的跳跃,比以前要快 1000 倍,达到太赫兹水平。因此,这种新器件的尺寸更小、效率更高,使得设备制造商可以将晶体管减小,从而嵌入更多的其他功能。

相关研究工作发表在 *Nature Communications*(文章标题: Cascaded spintronic logic with low-dimensional carbon)。

冯瑞华 编译自[2017-06-15]

Graphene Transistor Could Mean Computers That Are 1,000 Times Faster

<https://today.ucf.edu/graphene-transistor-mean-computers-1000-times-faster/>

西班牙科学家研发出纳米级超弹性合金

超弹性是一种物理性质，是指材料可以承受超过弹性极限应变量高达 10% 的应变。超弹性虽然已被证实存在宏观材料中，但目前尚未有研究证明微观尺寸和纳米尺度的材料中也存在超弹性。西班牙巴斯克大学的研究人员将合金柱剪切至纳米尺寸，探索其纳米尺度上的超弹性性质。这种超弹性性质为未来柔性电子器件以及人体植入设备等微系统的应用开辟了新道路。

研究人员发现一种形状记忆合金——铜铝镍合金 (Cu-14Al-4Ni) 在室温下具有超弹性的特性。研究人员利用聚焦离子束设备充当“原子刀”，对铜铝镍合金进行切割，制造出直径介于 2 μm ~260 nm 之间的微米柱合金和纳米柱合金，并使用精密仪器纳米压痕仪来施加应力，表征其性能。

研究人员首次证实和量化了直径小于 1 μm 的情况下，超弹性的临界应力有相当大的变化，合金继续保持超弹性需要更高的应力。研究人员已经建立了一种原子模型，可以对施加应力时微米柱或纳米柱原子结构发生的变化进行解释。

这种带有形状记忆的超弹性合金材料将有助于柔性微系统和机电纳米系统的设计和开发。柔性电子产品越来越多的应用于服装、运动鞋类、各种显示器等，更重要的是这种超弹性合金技术还可以应用在智能医疗设备方面，如人体植入芯片等。

相关研究工作发表在 *Nature Nanotechnology* (文章标题: Size effect and scaling power-law for superelasticity in shape-memory alloys at the nanoscale)。

冯瑞华 编译自[2017-06-02]

The UPV/EHU develops the first nanometrically-sized superelastic alloy

http://www.ehu.es/en/en-news/-/asset_publisher/eFh7/content/n_20170602_nanoparticulas?redirect=http%3A%2F%2Fwww.ehu.es%2Fen%2Fen-news%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_eFh7%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1

二维磁体：CrI₃

美国华盛顿大学 Xiaodong Xu 教授、麻省理工学院 Pablo Jarillo-Herrero 教授组成的联合研究团队，首次在二维单层材料中发现磁性。

该二维材料为三碘化铬 (CrI₃)。先前的研究显示，多层、三维块状晶体形式的 CrI₃ 具有铁磁性。在铁磁材料中，即使没有外部磁场，组成电子 (类似于微小亚原子磁体) 的“自旋”也可以在相同的方向上排列。然而，当减薄到单个原子层厚度时，三维磁性物质均不能维持其磁性。

研究人员利用撕胶带的方法得到单层的 CrI₃。在铁磁材料中，当偏振光束从材料表面反射时，对准的电子自旋将留下一个指示标记。研究人员通过特殊类型的显

显微镜检测了 CrI_3 中的这种特征。它是独立单层本征铁磁性的第一个明确标志。令人惊讶的是，在两层 CrI_3 中，该光学特征消失了，显示出反铁磁排序。在三层 CrI_3 中，铁磁性又重新出现。

相关研究工作发表在 *Nature* (文章标题: Layer-dependent ferromagnetism in a van der Waals crystal down to the monolayer limit)。

万 勇 编译自[2017-06-07]

Scientists discover a 2-D magnet

<http://www.washington.edu/news/2017/06/07/scientists-discover-a-2-d-magnet/>

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区 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