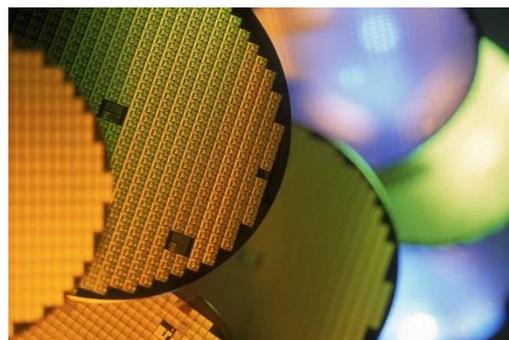


# 先进制造与新材料动态监测快报



2016年8月1日

第15期(总第253期)

## 重点推荐

部分国家纳米技术研究概况

美国机器人研究所关注六大技术领域

美国出台一揽子措施加速电动汽车推广

美 DOE 实施中重型载货汽车技术产学合作项目

---

# 目 录

## 专 题

部分国家纳米技术研究概况 .....1

## 战略规划

美机器人研究所关注六大技术领域 .....5

美出台一揽子措施加速电动汽车推广 .....7

## 项目资助

英征集化合物半导体项目 .....8

英资助机器人及自主系统项目 .....9

新加坡产学联盟开发硅光子封装与 MEMS 封装技术 .....10

美 DOE 实施中重型载货汽车技术产学合作项目 .....10

## 行业观察

美 Lux 分析 2006~2015 年创新传感器投资发展趋势 .....11

## 研究进展

钛金合金强度胜过钢铁 .....13

可变形的微观自组装粒子 .....13

# 部分国家纳米技术研究概况

6 月，法国国家计量测试实验室（French National Laboratory of Metrology and Testing）代表民间环境组织对四种日常的食物——某种巧克力饼干、口香糖、牛肉砂锅，以及鳄梨酱的香料混合物——进行了分析，发现在这四种日常食物中均含有纳米粒子。这项研究表明，在许多国家，纳米粒子已然成为生活的一部分。除食品外，它们也存在于服装、轮胎、肥料和化妆品中。《联合国教科文组织科学报告：展望 2030 年》中提到，考虑到其广泛的应用潜力，纳米技术成为很多国家优先研究的对象。

## 一、部分发达国家纳米技术研究

纳米科学和纳米技术已经成为当今创新领导者的热门研究领域。例如瑞士在欧盟创新记分牌（Innovation Scoreboard）和 2014 年度全球创新指数中均排名第一，并且是 OECD 成员国中创新分数最高的三个国家之一。瑞士在纳米技术上也拥有最高产出量：2013 年每百万人中就有 198 篇发表的科学论文。

根据联合国教科文组织科学报告引证汤森路透相关数据和 Statnano 公司（一家从事纳米科技与产业信息与统计的公司）的分析，瑞士在该领域领先一些其他强国，包括韩国（150 篇）、德国（93 篇）、法国（79 篇）、美国（69 篇）和日本（56 篇）。但在每百篇文章中的专利数量时，这些国家的排序发生了变化。美国排在第一位（44 件），紧接着是日本（30 件）、韩国（27 件）、德国（22 件）、瑞士（17 件）和法国（15 件）。

欧盟鼓励其成员国把专业化目标纳入到国家战略中。为了帮助新成员填补研究上的空缺，欧盟在“地平线 2020”框架下，于 2013 年启动了“团队行动”（Teaming Action）项目，其中第一批合作项目就是建立波兰弗罗茨瓦夫卓越中心。该中心致力于研究新材料、纳米光子学、激光增材制造技术，拥有新的管理体系，并且从欧盟研究执行局处争取资金支持。该项目一方面与德国弗劳恩霍夫协会下的材料与光技术研究所、维尔茨堡大学进行合作，另一方面还包括与弗罗茨瓦夫大学、波兰国家发展研究中心的合作。

日本在纳米技术论文的绝对数量上居世界第六位，仅次于中国、美国、印度、韩国和德国。但日本在纳米技术领域的工业投入却由于从 2008 年的 1500 亿日元跌至 2013 年的 1110 亿日元。这是由于在此期间，日本受到全球经济危机的影响，私营企业削减了在纳米技术上的研究经费。许多企业将研发和制造中心迁至海外，用以应对日元的过度升值和萎缩的日本市场。尽管自 2008 年以来，大学对于纳米技术

的研究投入增长至 550 亿日元，但仍然保持在整个工业水平之下。此外，日本还出现了近十年来科学论文的数量减少的罕见情况。因此，日本对于世界论文的共享数量（包括化学领域）也在萎缩。

## 二、金砖国家力求成为研究纳米技术的核心

金砖国家（巴西、俄罗斯、印度、中国和南非）均力争成为研究纳米技术的核心国家。然而他们在人均科技论文数量上的贡献却并不理想，中国每百万人中有 25 篇相关论文，俄罗斯为 23 篇，巴西和南非各 9 篇，印度 6 篇。此外，尽管金砖国家在纳米技术上的学术产出正在增长，但相关专利和产品却没有跟上：根据 Statnano 的研究，在 2015 年有关纳米技术的论文专利数量比例统计中，南非每百篇文章平均有 2.47 件是专利文献，中国则是 2.28 件，巴西 1.67 件，印度 1.61 件，而俄罗斯为 0.72 件。相比较而言，意大利 4.46 件，英国 8.39 件，而加拿大为 10.08 件。

**巴西** 2009~2013 年间，巴西关于纳米技术的文章数量从每百万人的 5.5 篇攀升至 9.2 篇，但是每篇文章的引用率从 11.7 降低至 2.6。总体而言，到 2013 年，巴西在纳米科学上的产出占到世界的 1.6%，相比之下巴西的科学论文占 2.9%。

2008 年，巴西制订了一项战略性计划投资：建立国家农业纳米技术实验室，并于三年后建立了巴西纳米技术国家实验室。这项投资计划整合了中央和地方在相关领域具体的研究项目，联合国教科文组织科学报告认为，该项目“已经促使大量的研究人员从事材料科学相关的工作”。

联合国报告还提到，在巴西的技术研究趋向于从公共研究机构转向私人部门。巴西材料研究协会发布的 2014 年报告中，引用了米纳斯吉拉斯联邦大学药物研究学者 Rubén Sinisterra 的话称，巴西的高校现在有能力开发用于药物输送的纳米材料，但他也提到，巴西国内的药物制造商缺少内部研发能力，因此需要和大学合作，共同推出新产品并投入市场。

**俄罗斯** 据俄罗斯 Rusnano 公司称，2013 年该国有超过 500 家企业参与生产纳米技术产品。2010 年，联合国教科文组织科学报告已经强调了俄罗斯纳米工业发展战略的重要性。到 2013 年，俄罗斯与纳米技术有关的产品销售额超过 4160 亿卢布（大于 150 亿美元）。超出 2007 年提出目标的 11%，意味着从 2011 年起工业产值增长了 2.6 倍。

几乎 1/4 的俄罗斯纳米技术产品被用于出口。2011 至 2014 年间，出口额翻番达到 1300 亿卢布。至 2013 年底，Rusnano 公司支持了 98 个项目，在不同地区建立了 11 所研究开发中心（纳米中心）和四所工程公司。它们专注于复合材料，电力工程，辐射技术，纳米电子学，生物技术，光学和等离子技术，信息和通信技术等研究。并且已经在纳米陶瓷、纳米管、复合材料、双方混合动力和医用材料等领域已取得实质性成果。

俄罗斯在 2007~2010 年进行的一项预测展望中，将纳米技术定为该国第六优先的民用研究领域，前几项分别是运输系统与空间技术（占到总资金的 40%）、安全高效的能源系统（16%）、信息与通信技术（12%）、环境管理（7%）和生命科学（6%）。不过，尽管纳米材料产量大幅增长，但俄罗斯的学术论文的增长幅度却较低。截至目前，俄罗斯的科学研究活动尚未有效地转化成一系列重要的专利成果。2015 年俄罗斯关于纳米技术的每百篇文章中的专利只有 0.72 件，低于五年前的 1.18 件。

**印度** 联合国教科文组织科学报告分析认为，印度纳米技术在“现阶段更多地是朝着构建人们的能力和物质基础设施发展，而不是目前程度很低的产品商业化”。根据消费者产品目录“Consumer Products Inventory”的统计，目前为止只有两种个人护理用品是来源印度的并且基于纳米技术的，相比之下中国有 59 种。而且，在印度开发这两种产品的公司是一家外国跨国企业。

印度计划成为纳米技术全球知识中心的第一步是制定纳米使命（Nano Mission）项目，并将其与第十一个五年计划（2012~2017）一起作为国家战略的一部分，该战略旨在通过投资新兴技术领域来增强印度的高科技研发能力。该项目到目前为止共资助了 240 项研究。第十一个五年计划（2012~2017）已经主动采取举措，计划建立一个专注于纳米科学和技术研究的机构，并在全国范围内的 16 所大学里开设相关研究生课程。2014 年，印度政府成立了纳米生产技术中心，与现有的中心制造技术研究所（Central Manufacturing Technology Institute）一起，通过公-私合作的方式增强中心的研发能力。

**中国** 中国传统优势学科是材料科学、化学和物理。根据中国科技信息研究所统计，在 2004~2014 年间，中国材料科学和化学领域的论文占全球的 1/4，相比之下，中国的物理领域论文占 17%，分子生物学和遗传学领域则少于 9%。中国也在金砖国家中拥有最高的研究强度：资金占到 2013 年 GDP 的 2.08%，相比之下，巴西占 1.15%（2012 年），俄罗斯 1.12%，印度 0.82%（2011 年），南非 0.73%（2012 年）。

### 三、伊朗和马来西亚的研究值得关注

在纳米技术领域，马来西亚和伊朗是未来几年值得关注的两个国家。2009~2013 年的记录显示，这两个国家发表的纳米技术论文均出现强势增长。在论文数量方面，伊朗目前排名第 7，马来西亚排名 22。马来西亚每百万人口中论文数量翻了 4 倍达到 41 篇，伊朗翻了 3 倍有 59 篇，超过了日本在这方面的进展。然而到目前为止，有很少研究者被授予专利。2015 年在伊朗文章和专利的转化比例是每百篇 0.41 件，而马来西亚是 0.73 件。

伊朗自 2002 年建立纳米技术计划委员会（Nanotechnology Initiative Council, NIC）以来，伊朗的纳米技术研究得到飞速发展。委员会制定纳米技术发展的基本政

策并根据执行情况进行调整，它提供设备、开拓市场并且帮助私营部门开展研发活动。在过去 10 年中，在 8 个行业领域中共成立了 143 家纳米技术企业。超过 1/4 的企业立足于医疗护理领域，与之相比，只有 3% 的企业属于自动化领域。

如今，伊朗共有五家研究中心专注于纳米技术研究，包括谢里夫大学的纳米技术研究中心，它在 10 年前开设了伊朗首个关于纳米科学与技术的博士课程。伊朗也举办了国际纳米净水技术论坛，在 2012 年与联合国工业发展组织建立了合作关系。2008 年，伊朗建立了 Econano 网络用以促进经济合作组织（Economic Cooperation Organization）成员国在纳米技术的科学研究与产业化方面的发展，即与阿富汗、阿塞拜疆、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、巴基斯坦、塔吉克斯坦、土耳其、土库曼斯坦和乌兹别克斯坦等进行相关合作。

#### **四、其他发展中国家投资纳米技术领域方兴未艾**

现在考虑把纳米技术作为优先研究对象的国家数量逐渐增多，如阿根廷、阿塞拜疆、智利、克罗地亚、约旦、哈萨克斯坦、墨西哥、摩洛哥、尼泊尔、菲律宾、沙特阿拉伯、塞尔维亚、斯洛文尼亚、斯里兰卡和突尼斯等国。然而，纳米技术的发展需要稳定持久的投资。上述十多个国家中，只有斯洛文尼亚在研发投入上超过 GDP 的 1%。

多国政府也正在建立专注于纳米技术的国家中心。例如尼泊尔将成立国家纳米技术中心列为其第十三个五年计划（2012~2016）的一部分。2014 年，菲律宾在菲律宾大学成立纳米技术在农林工的应用研究中心，紧随该国 2010 年颁布的技术转移法案（Technology Transfer Act）之后，该法案旨在为政府资助的研发机构的所有权、管理、使用与产品商业化知识产权方面等提供决策支持框架与系统，以此增强创新能力。

许多国家政府还鼓励产学合作促进纳米技术的发展。例如摩洛哥 2011 年的第三个 InnovAct 计划，该计划每年面向纳米技术和其他战略领域提供 30 个项目资助计划，并提供后勤保障和经济支持吸引聘任大学研究生参与到项目中来。沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技城（KACST）作为技术培育的孵化器，在大范围领域促进官产学之间的合作，包括纳米技术与先进材料，同时 KACST 也是沙特的国家专利局。

斯里兰卡纳米技术研究所（SLINTEC）向前迈进了更大一步。这一联合投资机构成立于 2008 年，是国家科学基金会与斯里兰卡行业巨头共同筹建的，包括 Brandix、Dialog、Hayleys 以及 Loadstar 等公司，旨在推动纳米技术的产品商业化。SLINTEC 关注五个主要领域：智能型农业（如基于纳米技术的缓释肥料）、橡胶纳米复合材料（如高性能轮胎）、服装和纺织（如智能纱线）、消费产品（如洗涤剂、化妆品）和纳米材料等。

斯里兰卡的纳米技术第一次取得机构上的大力支持是在 2006 年，当时该国发起

了纳米技术计划 (NNI)，自从该国内阁在 2010 年签署了国家纳米生物技术政策，并在两年后签署了国家纳米技术政策后，工业部门的发展得到了加速。2013 年，国家纳米技术科学公园开园，纳米技术卓越中心也正式运行，为纳米技术研究提供良好的基础设施。到 2013 年，斯里兰卡每百万人口纳米技术论文数量排名第 83 位，落后于巴基斯坦 (74 名)、印度 (65 名)，也落后于伊朗 (27 名)，但是领先于孟加拉国 (90 名) 和尼泊尔 (85 名)。

## 五、会聚技术助力阿拉伯实现课程现代化

纳米技术是新“阿拉伯科学技术与创新合作战略”中的优先领域之一。政府计划开发从医疗、药品、食品、环境管理到海水淡化和能源生产领域的应用。该计划在 14 个学科领域和战略经济领域中强调人力资源开发以及鼓励国际合作，其中就包括会聚技术，如生物信息学和纳米生物技术。从 2011 年起，联合国教科文组织构建了“在阿拉伯地区扩展会聚技术网络”(NECTAR)，旨在将产业和学术界联系起来，以适应实际问题的解决，并且移除在阿拉伯世界中现有的创新障碍。该 NECTAR 已经通过与在美国、埃及的大学任职的著名阿拉伯裔专家合作，推动了大学课程现代化。NECTAR 也面向专科学校培养技术人才。目前，NECTAR 已经设立了虚拟高等工科学位认证程序，以及设立了纳米科学硕士学位。其毕业学员在诸如药物、化学、石油化工、石油生产、广电学、电子工业、信息科技、化肥、粒子图层、建筑科技、视频和自动化领域有着很强的需求。

陈梦石 姜山 编译自[2016-07-12]

*Nanotechnology is a growing research priority*

[http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/nanotechnology\\_is\\_a\\_growing\\_research\\_priority/#.V5AXfKEs-cT](http://www.unesco.org/new/en/media-services/single-view/news/nanotechnology_is_a_growing_research_priority/#.V5AXfKEs-cT)

## 战略规划

### 美机器人研究所关注六大技术领域

美国制造环境下的机器人制造业创新研究所 (Robots in Manufacturing Environments MII, RIME-MII) 将通过以下途径提高美国主要用于制造业环境中的机器人的竞争力:

(1) 鼓励关键使能技术的开发及规模化，如人-机/机器人-机器人合作；感知与传感；机器人控制：适应、学习与再利用；自主性与移动性；灵巧操控等。

(2) 构建通用标准和测试协议，实现各种机器人技术的整合。

(3) 创建机器人技术解决方案知识库，包括建模工具、数据库、技术示范目录和概念共享机制等。

(4) 提供劳动力培训与教育课程，使工作人员在各种制造环境下都能有效地与机器人开展合作。

该所重点关注以下六大技术重点领域：

| 重点领域             | 子领域               | 关注要点                                |
|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| ①协作机器人           | 协作机器人设计           | 鼓励在人-机合作可实现的解决方案中综合利用各种使能设计技术的成熟要素。 |
|                  | 人-机/机器人交互         | 包括简单、可理解的直觉交互，如自然语言、视觉、手势等。         |
|                  | 运行过程监督            | 目的是保证安全和性能，得到的数据将用于后续分析。            |
| ②机器人控制：学习、适应与再利用 | 学习与决策             | 高效的实时计算技术是关键。                       |
|                  | 快速再利用             | 对机器人重新配置，以应对新的合作任务，并使停工时间最短化。       |
| ③灵巧操控            |                   | 利用虚拟仿真方法优化末端执行器设计等。                 |
| ④自主导航与移动         | 导航、动态路径规划、障碍检测与回避 | 感知与传感技术是关键。                         |
|                  | 移动性               | 期望的未来场景是不再受到供电及通信限制。                |
| ⑤感知与传感           |                   | 传感器互操作性和兼容性、数据简化技术、分析技术等。           |
| ⑥测试、验证与批准        | 协作环境建模与模拟工具       | 通过强有力的知识管理系统，提供经验证的性能数据。            |
|                  | 机器人软件测试台          | 子系统在整合进最终的机器人系统前开展鲁棒行为测试。           |

万 勇 编译自[2016-07-26]

*Robots in Manufacturing Environments Manufacturing Innovation Institute (RIME-MII)*

<https://www.fbo.gov/index?s=opportunity&mode=form&tab=core&id=dc3058b2d8fb6ffcb40595177d>

7b3bc7

## 美出台一揽子措施加速电动汽车推广

7月21日，美国政府推出了一揽子公共/私营部门合作行动计划，并搭建了电动汽车制造商、电力公司、电动汽车充电公司以及州政府的合作框架，以加速电动汽车在美国的推广。具体行动计划主要包括：

(1) 美国能源部贷款项目办公室对可再生能源及能源效率项目征集指南提出补充说明，明确将充电基础设施（包括硬件和软件）纳入资助范围。目前，可再生能源及能源效率项目最多可向可再生能源和与能源效率有关的项目提供 45 亿美元的贷款担保；

(2) 发布联邦电动汽车及充电站投资、融资和技术协助指南；

(3) 在《修复美国地面运输法案》(FAST ACT) 框架下，美国交通部将从各级官员中公开征募提名，以协助制定可替代能源走廊 (Alternative Fuel Corridors) 总体设计方案；

(4) 能源部、交通部合作为国家电动汽车快速充电站网络制定准则和行动计划；

(5) 邀请美国各级政府参与联邦政府的电动车采购活动；

(6) 能源部能源效率与可再生能源办公室与公用电力协会签署了一项备忘录以合作解决市区汽车充电问题；

(7) 组织电动汽车 Hackathons，将程序员、数据科学家、顶级专家以及兴趣爱好者组织起来，为电动汽车充电提供新的解决方案；

(8) 能源部将和产业界、国家实验室以及其他利益相关方合作研究 350 kW 直流快充技术对电动汽车、电池、充电设施以及经济影响，该研究将于 2016 年年底完成；

(9) 宣布由西北太平洋国家实验室领导 Battery500 研究联盟，联盟将获得持续五年每年高达 1000 万美元的资助，目标是将电动汽车电池能量密度推向 500 Wh/kg，充电次数可达 1000 次，将电池组的成本控制在 100 美元/kWh；

(10) 修订高性能绿色建筑标准，将充电设施纳入其中以鼓励充电设施的建造；

(11) 35 家企业、非盈利机构、高校新加入了能源部的工作场所充电计划 (Workplace Charging Challenge)，该计划自 2013 年推出以来已有 350 家单位参与，到 2018 年有望突破 500 家。

电动汽车制造商、电力公司、电动汽车充电公司以及州政府的合作框架方面，近 50 家汽车制造商、公共事业单位、各州以及电动车充电公司签署了《推动电动汽车及充电设施发展的指导原则》(Guiding Principles to Promote Electric Vehicles and Charging Infrastructure)，指导原则主要包括：

①为电动汽车消费者提供方便、实惠、可用且可靠的充电服务，并实现与其他低碳交通解决方案的互联性，以此推动美国汽车市场向电动汽车转型；

②降低充电设施的准入门槛，支持拔插式电动汽车的开发，使得电动汽车充电如同普通汽车加油一样方便；

③为汽车制造商、公用设施、设备服务供应商以及支撑产业营造良好的市场氛围，确保一致的用户体验和客户选择，并简化审批程序；

④增强美国制造业竞争力和创新力，推动先进技术的发展；

⑤在电动汽车的推广、充电设施、研究开发以及教育外联上，吸引并利用民间、州政府和联邦政府投资；

⑥通过各种解决方案（包括需求响应和其他储能、负荷管理策略等）实现智能充电以及汽车与电网融合。

黄健 编译自[2016-07-21]

*FACT SHEET: Obama Administration Announces Federal and Private Sector Actions to Accelerate Electric Vehicle Adoption in the United States*

<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2016/07/21/fact-sheet-obama-administration-announces-federal-and-private-sector>

## 项目资助

### 英征集化合物半导体项目

英国创新机构（Innovate UK）将投资 400 万英镑，帮助加快化合物半导体的应用，包括电力电子、射频/微波器件、光电子器件与传感器等。该竞争计划将征集具有大规模商业化潜能的项目，帮助英国企业把握化合物半导体的市场机遇。中标的项目将有机会与英国新的化合物半导体应用技术创新中心开展合作。

该竞争计划的单个项目成本在 5~50 万英镑之间，周期为 6~15 个月。项目须由企业领导，资助金额高于 10 万英镑的项目应为合作型项目。

姜山 编译自[2016-07-15]

*Businesses can apply for a share of £4 million to encourage the commercial use of compound semiconductors.*

<https://www.gov.uk/government/publications/funding-competition-compound-semiconductor-applications>

## 美向飞机维护 3D 打印工艺投入千万美元

7月11日，美国国家增材制造创新研究所宣布，将联合美国空军研究实验室向扬斯敦州立大学和戴顿大学联合领导的研发社区提供1087万美元资助，为飞机的保养维护开发出一套成熟的3D打印工艺，以降低飞机维护的时间和成本。研究合作伙伴包括凯斯西储大学、德勤服务公司、通用航空、扬斯敦企业孵化器、空军生命周期管理中心等。

维护是航空航天领域要面临的最主要的挑战之一，其中大部分工作可以通过引入逆向工程工具、3D扫描仪、CAD系统、非破坏性评估（NDE）系统和3D打印技术来实现。美国空军希望通过这个项目增强其部队在开发、示范、维护和修理飞机等技术装备上使用3D打印技术的能力。这将大大提高空军后勤的效率并减少对供应商的依赖。

黄健 编译自[2016-07-11]

*America Makes to Hold Public Press Event to Announce the University of Dayton Research Institute as the Awardee of a \$10M Directed Project Opportunity*

<https://www.americamakes.us/news-events/press-releases/item/902-america-makes-to-hold-public-press-event-to-announce-the-university-of-dayton-research-institute-as-the-awardee-of-a-10m-directed-project-opportunity>

## 英资助机器人及自主系统项目

英国创新机构（Innovate UK）、工程与自然科学研究理事会（EPSRC）将出资500万英镑，用于资助机器人及自主系统领域的项目。该项目旨在推动机器人及自主系统产品、服务和过程的开发，应用领域包括但不限于：服务机器人、严苛环境、农业、卫生保健、移动产品和物流等。作为项目成果，研发出的系统可以是实体的（如下一代机器人），也可以仅仅是数字的（如自动化决策系统）。机器人及自主系统的颠覆性技术包括：移动互联网、知识工作自动化、先进机器人技术以及自动化与自主车辆。

解决以下一个或多个挑战的项目将受到关注：（1）系统与复杂系统工程；（2）系统验证、批准与认证；（3）机器人系统的设计与制造；（4）多传感系统集成、数据融合与感知；（5）自主系统行为的认知系统；（6）人-机交互；（7）机器人交互；（8）可靠性、长寿命和安全性；（9）致动与运动；（10）导航、任务与路径规划；（11）软件系统、构架与工具。

万勇 编译自[2016-07-18]

*Robotics and autonomous systems: apply for innovation funding*

<https://www.gov.uk/government/news/robotics-and-autonomous-systems-apply-for-innovation-funding>

## 新加坡产学研联盟开发硅光子封装与 MEMS 封装技术

新加坡科技研究局 (A\*STAR) 微电子研究所 (IME) 在宣布成立“芯片堆叠晶圆 (Chip-on-Wafer, CoW) 联盟 II”以及“低成本高效中间层 (Cost-Effective Interposer) 联盟”后, 又成立了两个联盟: 硅光子封装联盟 (阶段二), 以及 MEMS 晶圆级芯片规模封装 (WLCSP) 联盟, 旨在开发新型的集成 MEMS 和硅光子器件的解决方案。

物联网的应用推动了多种技术的快速发展, 而这种趋势需要对多种“More-than-Moore”技术进行复杂化的集成, 包括那些非数字化功能的技术, 例如微机电技术 (MEMS) 的集成对于实现体积更小、能效更高、成本更低的紧凑系统就十分重要。此外, 大数据、云计算和高速无线网络通信需要进一步开发利用硅光子技术, 它是高速通信、高带宽网络的关键技术。

IME 的硅光子封装联盟 (阶段一) 在开发重要器件的新功能和相关工具方面取得了成果, 促使集成硅光子电路能够提供更高的数据速率, 更低的成本和更小的能耗。在前者基础上, 硅光子封装联盟 (阶段二) 将开发广谱硅光子封装方法, 进一步开发低损耗硅耦合模块, 并为激光二极管的集成提供一系列封装解决方案。该联盟还将专注于开发精确的热力学模型, 以及改善整体的模块热管理、可靠性和射频性能, 以满足超高数据带宽的需求。

IME 的 MEMS WLCSP 联盟的目的是开发一种经济的集成 MEMS 与 CMOS 器件封装平台。这一平台要能够被应用于任何空腔-遮盖 (cavity-capping) MEMS 器件的封装。

传统的依靠硅穿孔 (TSV) 技术以及导线接合进行的芯片堆叠, 通常会导致较高的成本和较大尺寸 (large form factor)。WLCSP 联盟致力于通过开发新的 TSV-free 封装方案, 将 MEMS 与 CMOS 集成器件的制造成本降低约 15%, 尺寸降低 20%。

姜山 编译自[2016-07-26]

*A\*STAR's IME kicks off consortia to develop advanced packaging solutions for next-generation*

*Internet of Things applications and high-performance wireless data transfer technologies*

<https://www.a-star.edu.sg/Media/News/Press-Releases/ID/4831.aspx>

## 美 DOE 实施中重型载货汽车技术产学研合作项目

7月22日, 美国能源部 (DOE) 宣布了一项中重型卡车技术合作项目, 由阿贡国家实验室领导, 康明斯公司、福莱纳底盘公司、俄亥俄州立大学、橡树岭国家实验室、普渡大学和密歇根大学等共同参与。这项合作是中美清洁能源研究中心 (Clean Energy Research Center, CERC) “卡车研究利用合作知识” (Truck Research Utilizing Collaborative Knowledge, TRUCK) 的子项目。

CERC-TRUCK 项目将采取成本效益的措施用以增加中重型卡车上路的货运效

率，和现在相比增长 50%。在美国，卡车货运的石油消耗占石油使用量的 15%，在中国达到将近 60%。

该项目在美国的非联邦机构合作伙伴将会从能源部获得高达甚至超过 1250 万美元的资助，总金额将达到 2500 万美元或更多。该合作联盟和中国同行们将会加强在最新技术方面的协作，以促进货运效率，进而减少碳排放并降低燃料成本。中国科技部及其合作伙伴已经承诺给予等量的资源，为未来 5 年的双边合作提供 5000 万美元资金。

该项目在 2015 年 9 月由美国总统奥巴马和中国国家主席习近平共同宣布实施。该项目将扩展 CERC 当前的研究工作范畴（包括清洁车辆技术，建筑节能技术，用于碳捕集、封存与利用相关的先进煤炭技术，以及能源生产及利用中与水资源相关的技术等）。

该项目的研究将关注以下几个方面：先进内燃机和动力系统；能源管理（如系统层面的效率提升）；混合动力总成；卡车关键技术（如轻量化和空气动力学问题）；以及开展应用研究、测试和评估，更好地探索和提高中重型卡车的运行效率。

陈梦石 姜山 编译自[2016-07-22]

*Energy Department Selects Argonne National Laboratory to Lead U.S. Consortium for New CERC*

*Medium- and Heavy-Duty Truck Technical Track*

<http://energy.gov/articles/energy-department-selects-argonne-national-laboratory-lead-us-consortium-new-cerc-medium>

## 行业观察

### 美 Lux 分析 2006~2015 年创新传感器投资发展趋势

5 月，美国 Lux 研究咨询公司发布《传感器创新：43 亿美元的投资趋势分析》（*Sensor Innovation: Analyzing Investment Trends Across the \$4.3 Billion Spend*）报告，分析了传感器过去十年的投资历史，评估了投资趋势和模式。

随着物联网的升温，传感器在物联网领域的重要性更加凸显。过去 10 年，传感器相关领域共获得 43 亿美元的投资，而创新传感器开发领域占据了近 80% 的投资，约 34 亿美元。创新传感器的投资从 2006 年至 2015 年间增长了两倍，2015 年达到 4.86 亿美元。过去十年中，传感器工艺相关技术获得超过 6.2 亿美元的投资，而包装解决方案领域获得超过 2 亿美元的投资，能源收集技术领域获得约 1 亿美元的投资（下图）。

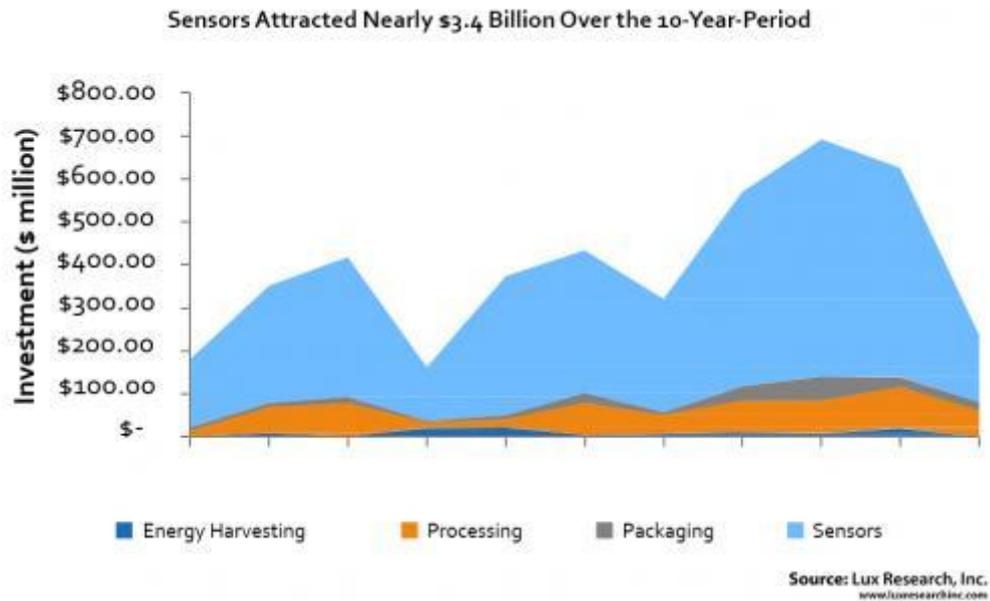


图 2006~2015 年传感器技术投资发展趋势

Lux 分析了 2006 年至 2016 年第一季度不同类型的传感器技术的投资模式，研究结果如下：

(1) 北美对传感器的投资占主导地位。自 2006 年以来，在传感器技术方面，美洲超过 340 家公司吸引了总投资的近 80% 或 34 亿美元。欧洲、中东和非洲(EMEA) 的投资之和超过 9.5 亿美元，而亚洲的投资只有 2 亿美元。

(2) 创新传感器企业高端收购。自 2006 年以来，45 家传感器开发机构以总计 15 亿美元被收购。绝大多数被收购的公司专注于创新传感器，仅有少数几家是关于传感器工艺和封装解决方案的公司。

(3) 企业部署传感器发展大计划。各大公司热衷于发展传感器，三星投资 130 亿美元，索尼筹集 40 亿美元提高传感器的生产，松下投资 7.8 亿美元发展图像传感器，IBM 投资 30 亿美元用于传感器数据研究，而福特设立了交通传感器研发中心。

作为物联网时代、个人电脑和移动时代的重要组成部分，创新传感器还将继续吸引大量的风险投资。

冯瑞华 编译自[2016-07-21]

*Sensor Modules Win \$4.3 Billion in Funding over Past Decade as IoT Heats Up*

<http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/sensor-modules-win-43-billion-funding-over-past-decade-iot-heats>

### 钛金合金强度胜过钢铁

美国莱斯大学 Emilia Morosan 教授率领的团队研究发现，在高温下，钛与金以 3: 1 的比例形成的合金的强度是大多数钢的 3~4 倍，是纯钛的 4 倍。而在低温下，合金的原子排列则是另一种立方体结构 ( $\alpha$  结构)，其强度与常规的钛相当。测试显示，该合金的生物相容性及耐磨性优于纯钛。

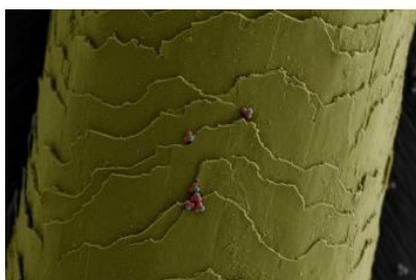
相关研究工作发表在 *Science Advances* (文章标题: High hardness in the biocompatible intermetallic compound  $\beta$ -Ti<sub>3</sub>Au)。

万 勇 编译自[2016-07-20]

*Titanium + gold = new gold standard for artificial joints*

<http://news.rice.edu/2016/07/20/titanium-gold-new-gold-standard-for-artificial-joints/>

### 可变形的微观自组装粒子



人体头发丝上的胶体粒子 (粉色和蓝色)

基本粒子从一种结构到另一种结构的重新配置能力是许多生物系统的关键，将生物系统的内在适应性引入传统合成材料是目前材料工程科学面临的巨大挑战。美国纽约大学和韩国成均馆大学的研究人员引入一种新的设计理念，实现内置变形粒子的自组装系统。

研究人员通过化学或光信号等受激发脱湿 (stimulated dewetting) 的方法，创造出微观韧性的自组装胶体粒子，其大小只有人类头发丝直径的 1/200，可以作为合成材料的下一代构建模块材料，这些胶体粒子的几何形状可以根据需求改变。这种方法适用于各种广泛的材料，包括聚合物、半导体和磁性材料等。这种合成方法可以进一步适用于功能胶体设计和快速原型的新实验平台，例如胶体表面活性剂、可切换的自组装构建模块等。

相关研究工作发表在 *Nature Communications* (文章标题: Shape-shifting colloids via stimulated dewetting)。

冯瑞华 编译自[2016-07-18]

*Tiny transformers: Chemists create microscopic and malleable building blocks*

<http://www.nyu.edu/about/news-publications/news/2016/07/18/tiny-transformers-chemists-create-microscopic-and-malleable-building-blocks.html>

## 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）<br>中国科学院稀土政策与规划战略研究<br>国家能源材料发展指南（国家能源局项目）<br>发达国家/地区重大研究计划调研<br>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<br>高性能碳纤维 高性能钢铁 计算材料与工程<br>仿生机器人 海洋涂料 二维半导体材料等<br>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<br>石墨烯知识产权态势分析<br>临时键合材料专利分析<br>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