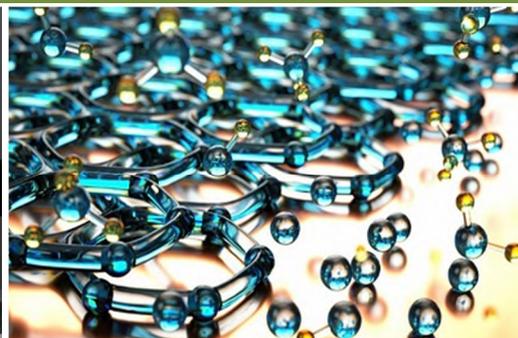


# 先进制造与新材料

## 动态监测快报



2017年7月15日

第14期(总第276期)

### 重点推荐

iNEMI 发布新版路线图

欧光伏业界公开信呼吁采取行动确保可持续发展

机器人行业发展增速超预期

最强激光：十亿倍太阳光强下发现全新物理现象

## 目 录

### 战略规划

iNEMI 发布新版路线图 .....	1
欧光伏业界公开信呼吁采取行动确保可持续发展 .....	2

### 项目资助

澳启动 4750 万澳元先进制造业增长基金 .....	3
英投资 1380 万英镑用于量子技术的应用研究 .....	4
英 EPSRC 1.38 亿英镑推动校企合作 .....	4
英启动第八轮低碳汽车项目资助 .....	6

### 行业观察

机器人行业发展增速超预期 .....	6
--------------------	---

### 研究进展

新型金属卤化物钙钛矿半导体或变革高清显示技术 .....	8
史上最强激光：十亿倍太阳光强下发现全新物理现象 .....	8
动态模板技术提升电子印刷工艺 .....	10
美开发出单晶锗薄膜光电探测器 .....	11
华盛顿大学发明首款无电池手机 .....	11
德国造出具有商业潜力的单电子晶体管 .....	12

### iNEMI 发布新版路线图

7月6日,国际电子制造商联盟(International Electronics Manufacturing Initiative, iNEMI)发布了2017版技术路线图。新版路线图是在22个国家350家企业的500名专家的意见上形成的,包含28个章节。

前7个章节对包括汽车、空天与国防、消费和办公系统、高端系统、物联网、医疗器件、便携系统以及无线器件等关键细分市场的技术需求进行了预测,剩余21个章节讨论了印刷电路板部件;光电器件;陶瓷衬底和光伏技术;封装及组件基板;连接器;无源器件;能量存储;功率转换电子器件;总装配;射频组件及子系统;柔性混合电子器件;半导体技术;信息管理;固态照明;互联有机电子印刷线路板;可持续发展电子器件;大容量数据存储;测试、检测及测量;MEMS及传感器;热管理;建模、仿真及设计工具等关键领域的关键技术能力和开发的预期及需求,明确了以下10点未来影响电子制造业及其供应链的关键技术趋势:

(1) 不断增长的数据体量、安全快速的数据传输以及智能分析能力将成为行业重点;

(2) 数据、设备和用户的安全性和互操作性是行业及市场面临的两大挑战;

(3) 服务的商业化,特别是基于软件的云服务将继续扩大;

(4) 高端业务部门用于解决复杂任务的新型计算架构正在兴起;

(5) 将物联网应用于消费市场以外的汽车、医疗和工业应用,将推动全球制造业和终端用户发生重大变化;

(6) 印刷电子产品将完全实现向柔性混合电子产品的转型,传统微型电子器件将实现与印刷组件以及柔性衬底的集成;

(7) 自动驾驶技术正在影响包括传感器在内的多种技术;

(8) 感知和位置感知计算和互联的增长将继续推动异构系统集成;

(9) 确保供应链完整性和效率的需求将推动现有业务和制造模式的变化;

(10) 从原材料硅到终端用户,对产品溯源性的要求不断提升。

黄健 编译自[2017-07-06]

*2017 iNEMI Roadmap Looks to the Future of Electronics Manufacturing*

<https://www.nextflex.us/news-events/news/2017-inemi-roadmap-looks-future-electronics-manufacturing/>

## 欧光伏业界公开信呼吁采取行动确保可持续发展

6月22日，在欧洲光伏技术与创新平台（European Technology & Innovation Platform PV）的组织下，欧洲可再生能源研究中心联盟（Association of European Renewable Energy Research Centres, EUREC）、光伏技术与产业联盟 SOLARUNITED 会同装备制造、材料提供商及光伏制造企业，联合发表了一封来自欧洲光伏业界的公开信。

这封题为“紧急呼吁采取行动确保欧洲光伏制造的可持续未来”（Urgent Call for Action to Ensure a Sustainable Future for European PV Manufacturing）的公开信指出，太阳能光伏（PV）是欧盟经济具有战略意义的行业，提供能源独立、工业就业和经济增长。20多年以来，在技术开发、先进制造（工业4.0）、可持续生产以及太阳能产品质量及效率方面，欧洲一直处于领先地位。可以说，在欧盟没有哪个行业能像光伏这样，获得了这么多的公共资助，并激励了如此之多的年轻人、工程师和科学家。尽管在欧洲以外出现强大的竞争对手，欧盟相关产业遭受严重破坏，然而欧盟从原材料、设备到完整光伏太阳能系统的价值链依旧保持完好。

为了维持太阳能研发和欧盟制造业，并为欧洲提供更多的机会，研究人员和制造商呼吁采取以下几点紧急行动：

（1）维持并进一步发展欧洲最大的最先进的生产基地，其持续性经营正在受到关注。必须阻止将这些生产基地转移到欧洲以外区域。必须鼓励投资者继续在欧洲开展业务和合作。特别是公共投资银行（国家层面和欧洲层面）应迅速表态支持光伏制造业。此外，还需要提供投资支持（参见 ECSEL 微电子计划）。

（2）重点支持高品质、技术先进产品的规模化生产。这是形成国际竞争力的正确战略。

（3）加强研发活动，并充分融资。目前国家和欧洲层面的融资计划应提升至外国竞争对手的水平。另外，要获得欧洲的试生产公共资金，就必须保证商业规模的初始生产在欧洲区域内进行。

（4）实施智能监管，使符合欧盟制造标准的产品处于有利地位：利用公共资金进行光伏安装，应与可持续性和效率标准挂钩。借助领先研究计划，通过欧盟生态标签和更严格的质量标准来引导更好的产品投资。安装在公共用地和住宅的光伏，以及公开招标或电网回购的光伏应至少满足这些标准。

（5）确保研发支出最大，并愿意在能源合作伙伴关系方面进行合作找的欧盟成员国做出特殊贡献，如德国、法国等。

（6）促进与新兴市场的政策及技术合作，特别是在印度、非洲、拉丁美洲和中东地区。

（7）欧洲需要安装更多的光伏。直到2012年，欧洲都是光伏领先地区，然而

在 2016 年，其市场规模下降至不到全球市场的 8%。光伏安装量回落到 2009 年的水平，而美洲和亚洲的安装量目前是欧洲的 10 倍，并且价格更具成本竞争力。应尽快消除障碍，快速部署集中式和分散式光伏。

光伏正在改变欧洲和世界的能源体系。对欧洲来说，持续深度与这种技术“共舞”具有重要的战略意义。这只能通过创新驱动的强大生态系统来实现，企业和研究中心提供各种光伏相关的产品与服务。需要涵盖整个价值链的大型生产基地，以确保欧洲光伏的可持续发展。低成本融资、加速研发和智能监管是欧洲实现可持续光伏制造的主要途径。

万 勇 编译自[2017-06-22]

*Open Letter from the European PV Community:*

*"Urgent Call for Action to Ensure a Sustainable Future for European PV Manufacturing"*

<http://www.eurec.be/en/News-Events/News/Open-Letter-from-the-European-PV-Community/>

## 项目资助

### 澳启动 4750 万澳元先进制造业增长基金

7 月 5 日，澳大利亚政府公开了新成立的耗资 4750 万澳元的先进制造业增长基金（Advanced Manufacturing Growth Fund）项目指南。该项目与 7 月 3 日启动的耗资 2000 万澳元合作研究中心先进制造研究项目，都是澳政府 1 亿澳元先进制造基金（Advanced Manufacturing Fund）的关键组成部分。

先进制造业增长基金反映了政府将澳大利亚制造业提升为全球化、高技能的先进制造业的决心和努力。制造业仍然是澳大利亚经济的主要部分，但该行业需要通过投资于先进技术、设计和卓越工程以及创新业务流程来实现升级转型。政府希望看到澳大利亚制造业继续从传统的重工业转变为以知识为基础的高价值产品制造业，进而捕捉新的市场机遇。先进制造业增长基金将作为原有的耗资 1.55 亿澳元的增长基金的补充，将鼓励增加对维多利亚州和南澳大利亚州先进制造业的投资，尽量减少因为汽车制造业关闭带来的影响。

先进制造业增长基金最高可承担中小型企业高达 1/3 的项目成本，在维多利亚州和南澳大利亚建立和扩大先进的制造业活动。澳政府将于 7 月 7 日至 8 月 14 日公开进行项目征集，单个项目资助额度将在 50~250 万澳元之间。

黄 健 编译自[2017-07-05]

*Government helps advance our manufacturing sector*

<http://www.minister.industry.gov.au/ministers/sinodinos/media-releases/government-helps-advance-our-manufacturing-sector>

## 英投资 1380 万英镑用于量子技术的应用研究

7月14日,英国创新机构(Innovate UK)和工程与自然科学研究理事会(EPSC)宣布将投资 1380 万英镑,用于支持以下 5 个量子技术项目,其中 65%的资金将用于支持企业活动, 35%的资金用于学术研究。

- 保证无人机数据安全: 该项目成员包括空客、KETS、ID Quantique、布里斯托大学和牛津大学等。该项目将研发无人飞行器与地面之间的安全数据传输问题。项目将采用具有安全量子加密技术的轻量化、高速的光通信系统进行数据传输。

- 大脑扫描与心理健康: Unitive Design & Analysis 与诺丁汉大学正在开发一种可用于脑部扫描的脑磁图设备。通过借助量子技术,有望开发出相比同类设备更小巧、更简单、更灵活的脑磁图产品。

- 地下设备与铁路基础设施。RSK Environment 公司、英国国营铁路公司和伯明翰大学联合参与,将探索如何将量子技术应用到重力传感器上,以探测和检测埋藏在铁路网络下方的基础设施状况。

- 气体传感: ID Quantique 公司作为该项目的负责单位,将联合 QLM 技术公司、Sky-Futures 公司以及布里斯托大学,探索如何将原本用于量子通信系统的光子源应用到高精度气体泄露检测方面。

- 葡萄酒鉴定: 初创企业 VeriVin 公司和牛津大学将共同探索如何利用量子传感器鉴定未开瓶的葡萄酒,检测其年份以及保证其真实性。

姜山 编译自[2017-07-14]

*£14 million for ground-breaking quantum technologies*

<https://www.gov.uk/government/news/14-million-for-ground-breaking-quantum-technologies>

## 英 EPSRC 1.38 亿英镑推动校企合作

7月13日,英国大学与科学大臣 Jo Johnson 宣布两项重大投资将加强英国研究基地、行业和商业伙伴之间的伙伴关系。这两项投资彰显了工程和自然科学对于英国持续作为全球研究与创新领导者的至关重要性。

其中一项是工程与自然科学研究理事会(EPSC)连同“工业战略挑战基金”(Industrial Strategy Challenge Fund, ISCF)出资 0.31 亿英镑,用于资助“繁荣伙伴”(Prosperity Partnerships)项目。合作机构将以现金或实物的形式,匹配 0.36 亿英镑;来自高校的资金为 0.11 亿英镑:总资助为 0.78 亿英镑。

10 所大学将领衔 11 个研究项目,范围涉及数字基础设施的未来网络、海上风电等,并与创新环境重要领域的企业合作(下表)。合作方既包括西门子、英国石油和联合利华等家喻户晓的公司,还有一些名不见经传的企业,如在先进光子领域领先的 M Squared 激光公司。

领衔高校	领衔企业	主要研究内容
埃克塞特大学	QinetiQ	合作开发新的材料和技术，能够以高度定制的方式控制电磁（如辐射热、光、无线电波）和声学（声音、振动、冲击）能量传播。
兰卡斯特大学	BT	为未来弹性、自主的数字基础设施开发新的数据驱动的方法与技术。
南安普敦大学	Rockley Photonics	为大众市场开发新的集成光子平台。芯片层面颠覆性的光子集成将影响数据中心的联网技术，实现新的消费电子产品，并提供强大的感知解决方案。
圣安德鲁斯大学	M Squared Lasers	开发一套用于病理和疾病管理的超紧凑超高分辨率显微镜。
谢菲尔德大学	西门子 Gamesa 可再生能源	解决当前及未来风力涡轮机的技术挑战，
曼彻斯特大学	联合利华	开发一种新的建模方法，以显著减少常规物理实验。
布里斯托大学	Thales	设计一个新流程，用于指导嵌入式自主性混合系统。
华威大学	捷豹路虎	通过特定的合作提高科学认识，以应对车辆电气化的重要挑战。
诺丁汉大学	劳斯莱斯	在极高功率水平及严格安全环境下，应对大功率密度机械系统的挑战。
曼彻斯特大学	英国石油	通过计算机建模、原子级实验技术、操作成像与表征，以及利用先前未开发的现场数据集，对严苛环境下材料表面退化有新的认识。
斯特拉斯克莱德大学	Babcock 国际	核基础设施修复的先进检测技术。

另外一项资助是面向 33 所高校的 0.6 亿英镑，用于推进“影响加速账户”(Impact Acceleration Accounts, IAA)<sup>1</sup>。这将助力机构灵活定制方案，以扩大研究的影响。

万 勇 编译自[2017-07-13]

*Partnerships for a Prosperous Nation - EPSRC announces £138 million investment in research -business partnerships*

<https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/partnershipsprosperousnation/>

<sup>1</sup> 目的是促进高校、企业和其他组织之间的互动；支持研究成果商业转化的早期阶段；推动与企业、政府及第三方的沟通，培育新的合作及战略协议，并与那些一般不参与推广活动的研究人员相接触，推进高校内部文化的转变。先前 IAA 项目的一些成功案例有：剑桥大学衍生企业开发的氢气生产和储存方法、兰卡斯特大学开发的床边诊断装置、克兰菲尔德大学和诺丁汉特伦特大学开发的 X-射线扫描仪、杜伦大学的污染土地治理方法，以及圣安德鲁斯大学利用低成本微型雷达技术和机器学习来检测水污染物等。

## 英启动第八轮低碳汽车项目资助

为了显著降低 CO<sub>2</sub> 排放量并强化英国在低碳汽车技术的全球领导地位，英国先进推进中心（Advanced Propulsion Centre, APC）启动了第八轮项目资助，本次资助总金额为 3500 万英镑。本次资助的研究领域包括替代动力系统、电机及功率电子器件、能量存储及能量管理、轻质车辆及传动结构、热推进系统等。单个项目资助在 500~4000 万英镑之间，周期为 18~42 个月。

项目必须紧紧围绕一个或多个由英国汽车工业协会制定的路线图中的关键技术展开，除此之外项目还要求：①带来显著的二氧化碳排放量的减少和空气质量提升；②强化英国技术及产业能力，开发英国低碳汽车供应链；③提升低碳汽车知识并致力于人才培养；④提升产业技术及实验室验证技术的成熟度；⑤通过普通业务可实现额外影响。

黄健 编译自①[2017-07-12]②[2017-07-12]

①*Propelling vehicles of the future: apply for business funding*

<https://www.gov.uk/government/news/propelling-vehicles-of-the-future-apply-for-business-funding>

②*APC8: Anchoring low carbon technology in the UK*

<https://apply-for-innovation-funding.service.gov.uk/competition/38/overview>

## 行业观察

### 机器人行业发展增速超预期

波士顿咨询集团（Boston Consulting Group, BCG）和市场咨询公司 Tractica 两大研究机构相继表示，机器人行业的发展速度快于预期。BCG 保守估计到 2025 年，该市场将达 870 亿美元；鉴于机器人与人工智能在新兴自动驾驶领域的应用，Tractica 预测该市场至 2022 年将达 2370 亿美元。

这两大机构都认为，以往的机器人（盲目、庞大、危险，且难以编程及维护）正在被更新的、更有能力的机器人所替代和补充。当前及未来的机器人具有声音和语言识别能力，具备超高速通信、数据与算法库、学习能力、移动性、便携性和灵巧性等。这些新的精密机器人可以分类和填写处方、拾取和打包仓库订单，对水果和蔬菜进行分类、检测、加工及处置，以及大量其他工业与非工业任务，比人类更快，且一直展现出工作安全性。

BCG 表示，企业高管意识到机器人正在变革全球业务格局，涉及零售、物流、交通、医疗、食品加工、采矿及农业等。发展的驱动因素包括：机器人领域的私人

投资每年呈惊人的指数级增长，达到十亿美元的量级；机器人、传感器、CPU 及通信模块的价格持续降低，而性能在不断提升；机器人编程正在通过更简单的界面、GUI 和 ROS 实现转变；自动驾驶车辆变革交通行业的远景正在激励着实力雄厚的国际竞争对手开展人才抢夺和战略收购；40%的机器人初创企业是在消费领域，但很快将涉足医疗及老年人护理等个性化领域。



图 BCG 对机器人市场的预测

Tractica 指出，作为传统机器人市场支柱，由日本和欧洲机器人制造商主导的工业机器人已让位给非工业机器人领域，如个人辅助机器人、无人机和自主车辆等，中心也已转移至美国硅谷，那里现在是人工智能的温床，这些技术反过来将推动机器人技术的大量重要进步。因此，Tractica 预测 2016~2022 年期间，全球机器人市场将快速增长，工业和非工业机器人单位销售收入从 2016 年的 310 亿美元增长到 2022 年的 2373 亿美元。大部分增长将由非工业机器人驱动。

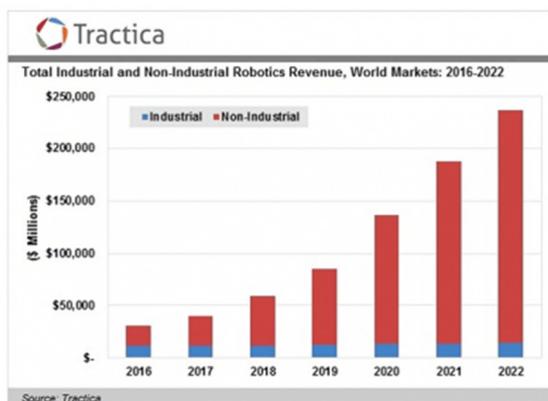


图 Tractica 对机器人市场的预测（单位：百万美元）

万 勇 编译自[2017-07-10]

*Robotics industry growing faster than expected*

<https://www.therobotreport.com/news/robotics-industry-growing-faster-than-expected>

### 新型金属卤化物钙钛矿半导体或变革高清显示技术

美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室的科学家们展示了一种称为“金属卤化物钙钛矿”的半导体，能从单根纳米线发出多种鲜艳的色彩，分辨率小到 500 nm。

研究人员指出，金属卤化物钙钛矿中的晶格，通过离子键而不是共价键聚集在一起。这项研究的主要研究人员杨培东称：“通过无机金属卤化物钙钛矿，我们能在离子键中轻易地交换阴离子，同时保持材料的单晶体特性。因此我们能轻易地重新配置材料的结构和组成。这也是金属卤化物钙钛矿被称为柔性晶格半导体的原因。相反，共价键则相对强健，需要更多的能量来改变。我们的研究基本上证明，我们几乎能改变这种柔性半导体任何部分的组成。”

在这个案例中，研究人员测试了铯铅卤钙钛矿。然后，他们使用一种普通的纳米制备技术结合阴离子交换化学，交换出卤化物离子，产生出 CsPbI<sub>3</sub>、CsPbBr<sub>3</sub>、CsPbCl<sub>3</sub>。每种类型的化合物都会发出不同颜色的光线。研究人员使用电子束蚀刻技术制备出金属卤化物钙钛矿纳米线异质结，并可在单根纳米线上制作多个异质结。这些异质结能够实现的最小像素尺寸为 500 nm，且其发出的色彩在整个可见光范围内可调。

研究人员称，针对这种柔性离子键半导体的化学溶液处理技术，比用于制备传统的胶体半导体的方法更加简单。“对于传统的半导体来说，制备这种结是相当复杂和昂贵的。通常，要在高温和真空条件下，进行控制材料的生长和掺杂。精确控制材料的组成和特性也是一项挑战，由于强共价键的缘故，传统的半导体比较‘硬’。”此外，这项技术还能够促进光电器件、太阳能光伏、纳米激光和超灵敏光电探测器等新型应用的开发。

研究人员正在持续提升这种柔性半导体的分辨率，并将它们集成到电路中。

相关研究工作发表在 *PNAS*（文章标题：Spatially resolved multicolor CsPbX<sub>3</sub> nanowire heterojunctions via anion exchange）。

姜山 编译自[2017-06-26]

*New Class of 'Soft' Semiconductors Could Transform HD Displays*

<http://newscenter.lbl.gov/2017/06/26/halide-perovskites-soft-semiconductors-hd-displays/>

### 史上最强激光：十亿倍太阳光强下发现全新物理现象

美国内布拉斯加大学林肯分校极端光实验室将激光聚焦到十亿倍太阳表面光强的强度，并实现其与高能电子的精密对撞，验证了电动力学近百年从未被验证的关键理论：高阶多光子汤姆逊散射理论。该结果将为停留在理论阶段的量子电动力学

理论体系打开实验的大门。实验过程中产生了极高能的定向伽马射线，可用于产生高能高亮光源；该过程还有望在实验室产生阿秒量级的伽马暴，开启阿秒尺度核物理、实验室高能天体物理等全新的研究领域。

该实验在内布拉斯加大学林肯分校的极端强光实验室迪 Diocles 激光装置上实现。该激光装置是目前世界上最先进的超强超快激光装置之一，设计脉冲宽度为 27 飞秒，峰值功率达到一拍瓦。

为了实现电子与光子的对撞散射，首先要将迪奥克莱斯激光分成两束，其中一束激光脉冲用来产生相对论速度运动的高能电子，也就是激光尾波电子加速。该过程中，如何实现稳定的激光加速本身就是一项极具挑战性的课题，近几年国际上各大强光实验室均开展了相关的研究。产生微米大小高能电子束的同时，要将另一束激光精密聚焦到与电子束同样大小，并在微米空间、飞秒时间尺度内，实现电子束与激光束的精确对头碰撞。由于电子和光子都以光速运动，因此如何在实验上实现如此精密对撞，是该领域一直存在的挑战。尽管目前世界上已有几十台拍瓦量级的超强激光，但在如此超高强度下实现如此精密的实验，尚属首次。研究人员通过在上海交通大学高性能计算中心的超级计算机  $\pi$  上的数值模拟，将该实验结果在计算机模拟中得到了很好的再现。

多光子汤姆逊散射具有非常高的应用价值。该项目的实验负责人闫文超博士表示：“我们的这项技术可以用来产生极高亮度的 X-伽马射线光源，亮度可以与第三代同步辐射光源相比拟，但是装置体积却只有几十甚至上百分之一，有望在未来补充同步辐射光源，为医疗成像、材料研究、生物大分子研究，三维度量学提供更为廉价的光源，解决现有同步辐射光源数量少、排期难、费用高的问题。同时，高能伽马射线可以穿透极厚的钢板，有望对海关检验毒品武器走私等给予极大的帮助。由于我们的装置可以做到很小，未来有可能集成到小型集装箱货车中，进一步增加辐射光源使用的灵活性。”

多光子汤姆逊散射的整个物理过程也具有极高的基础科学研究价值。由于此物理过程中，多个光子参与一个相互作用事件，与此前单光子汤姆逊散射呈现出了完全不同的定标规律。极端强光实验室主任 Donald Umstadter 教授说：“在超强对撞激光条件下，电子会进行极端非线性运动，同时光子密度很高，因此单电子会与几百个光子相互作用，这些光子被同时相干耦合在一起，形成一个超高能的光子。实际上，理论显示我们实验中可能已经实现了高达 1300 个光子的同时被散射。多光子汤姆逊散射理论已经存在几十年之久，但从未被实验彻底验证，这是实验室首次实现如此多光子共同参与的汤姆逊散射，并完整地验证了该理论，对电动力学的发展意义重大。”另外，超强激光在聚焦处的峰值强度都是在低能激光脉冲条件下进行各种参数测量后估算的，目前没有任何的直接测量方式。由于本实验中的相互作用过程

产生的伽马射线具有独特的空间分布，并且该分布与对撞激光的强度直接相关，因此根据该实验过程中产生的伽马射线的性质可以精确地标定超强激光的峰值强度，这也是目前唯一直接测量超强激光峰值强度的方法。

相关研究工作发表在 *Nature Photonics*（文章标题：High-order multiphoton Thomson scattering）。

姜山 编译自[2017-06-26]

*1 billion suns: World's brightest laser sparks new behavior in light*

<http://news.unl.edu/newsrooms/today/article/1-billion-suns-world-s-brightest-laser-sparks-new-behavior-in-light/>

## 动态模板技术提升电子印刷工艺

从电子印刷到生物医学器件等各种应用，半导体聚合物的印刷制造技术至关重要，但在印刷工艺过程中大分子组装的控制还面临着很大的挑战，很大程度上是因为聚合物组装与高通量印刷在时间尺度上存在很大的差异。美国伊利诺斯州大学 Ying Diao 领导的研究团队研发出了一系列动态模板用于制造有机半导体材料，生产出可印刷电子产品。

研究人员受生物矿化模板表面重新组装（类似骨骼和牙齿的形成）启发，提出动态模板的概念，以加速聚合物的成核和随后的组装过程。分子动力学模拟表明，表面可重构性是促进模板聚合物相互作用的关键，从而降低了聚合物的成核屏障。

自然界中，一些生物组织利用活性生物聚合物获取无机离子形成矿化结构。同样，研究小组开发的模板是由离子组成，这些离子可以自我重新组装在半导体聚合物原子结构周围，因此大的聚合物分子可以形成高度有序、模板化的结构。这个高度有序的结构克服了困扰有机半导体的质量控制问题，研究人员开发的模板可以控制这些聚合物的组装。

传统的半导体制造方法需要大约 3000 华氏度的高温，会产生大量的有机废物，而利用动态模板的制造过程很环保，新生产工艺产生的废物少，并且可以在室温下进行，降低了能源成本。

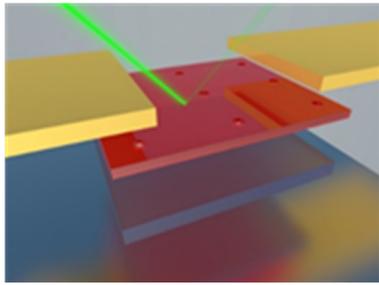
相关研究工作发表在 *Nature Communications*（文章标题：Dynamic-template-directed multiscale assembly for large-area coating of highly-aligned conjugated polymer thin films）。

冯瑞华 编译自[2017-07-13]

*Researchers develop dynamic templates critical to printable electronics technology*

<https://news.illinois.edu/blog/view/6367/529209>

## 美开发出单晶锗薄膜光电探测器



位于超薄单晶锗薄膜与银薄膜之间的纳米腔

美国威斯康星大学麦迪逊分校和布法罗大学组成的研究团队利用纳米腔（nano-cavities）开发出一种单晶锗纳米膜光电探测器。该技术采用独特的制备方法和光捕获结构，可在实现器件功能的情况下，用非常薄的材料替代非常厚的材料，有望使光电子器件进一步小型化。

该探测器的纳米腔位于超薄单晶锗薄膜构成的顶层与银薄膜构成的反射层之间。因为这个纳米腔可使光子在腔中循环往复，即使在非常薄的材料中，也会使光的吸收大幅增强。纳米腔由一系列有序的微小互连分子组成，这些分子可使光线反射或者循环。纳米腔结构增加了锗超薄半导体材料吸收的光能量。

大部分锗薄膜以非晶态形式存在，缺乏晶体的周期性排列，意味着它无法满足越来越小的光电子应用。研究人员采用创新性的膜转移技术，将单晶半导体材料集成到衬底上，制备出超薄、高效的光吸收光电探测器，未来可作为光电子应用的模块。因此采用该技术有望生产出具有更小尺寸的光电器件。研究人员已经验证锗薄膜半导体的先进技术也可应用在其它半导体。通过调节纳米腔，研究人员可以控制吸收的波长，未来有望开发出更多种不同的光电器件。

相关研究工作表在 *Science Advances*（文章标题：Single-crystalline germanium nanomembrane photodetectors on foreign nanocavities）。

冯瑞华 编译自[2017-07-07]

*Thin photodetector could increase performance without adding bulk*

<http://news.wisc.edu/powerful-new-photodetector-can-enable-optoelectronics-advances/>

## 华盛顿大学发明首款无电池手机

华盛顿大学的研究人员开发出一款无需电池的手机，手机所需的电力来自于周围的无线电信号或光线。该研究团队还用该款手机进行了 Skype 通话，证明这款由商业化现成零部件组成的原型手机完全具备收发语音和与基站通信的功能。

研究团队为节省能耗，去掉了将模拟信号转化为数字信号这一现代蜂窝通信传输中最耗电的步骤。取而代之，研究人员通过驻极体话筒的模拟信号来实现拨打电话的功能。话筒内包含一个静电震动膜片，膜片与金属板构成一个电容器，当说话时，声音引起的震动膜片震动膜片发生形变，与金属板构成的电容器将产生一个小电压。麦克风通过射频开关连接到天线，电压从麦克风传到天线直接改变射频波中嵌入单频波的振幅，改变的信号利用背散射技术反射回基站。与传统无线电相比，

这些方法使手机的功耗降低了三到四个数量级。实际上，该原型机的功率预算为 3.5 微瓦，为了获得这些少量能量，该手机可以从基站发射的射频信号中收集能量，也可以使用小型太阳能电池。

不过，目前这款原型无电池手机也存在很大局限性：这款手机只支持用户在定制基站的近距离内使用，由于发射功率很小，手机与基站之间的通信距离只有几米，基于现有组件，在利用射频能量的情况下，通信距离为 9.4 米，在使用太阳能电池的情况下，有效工作距离为 15.2 米。另外，这块手机是半双工模式，即用户不能同时接听和说话，手机上设置有一个微控制器控制着射频开关，用于切换接听和说话两种模式。目前手机的设计也只支持语音通话，无法支持数据传输。

不过，在特定情况下，该装置仍然具有用武之地，如手机没电情况下拨打紧急救援电话。而随着 5G 技术的推出，预计运营商将大幅增加基站密度，同时研究人员也期望在更多频段上实现更远距离的通信。下一步，研究人员将评估用射频方式向移动设备进行通信的安全性。

姜山 编译自[2017-07-05]

*First battery-free cellphone makes calls by harvesting ambient power*

<http://www.washington.edu/news/2017/07/05/first-battery-free-cell-phone-makes-calls-by-harvesting-ambient-power/>

## 德国造出具有商业潜力的单电子晶体管

德国汉堡大学的一支研究团队成功开发出一种新型单电子晶体管。与此前单电子晶体管技术不同，研究人员此次使用的胶体 CoPt 金属纳米粒子能够兼容光刻技术，且性能稳定可控。

据研究者介绍，这种单电子晶体管在商业应用方面存在三大优势：CoPt 金属纳米粒子通过胶体化学方式合成，该过程非常容易控制且易于规模化生产。这种材料形成的纳米晶能够溶于溶剂并且方便加工处理。加工这种材料的 LB 膜沉积技术可以制造出高质量的单层膜材料，并且可以实现工业级量产。研究显示，通过这种技术制造出的晶体管开关比超过 90%，并且能够在室温下工作。由于以上这些特点，制造商可以利用标准化的光刻技术将这种材料设计为器件，并将其集成到电路结构中，从而使制造更低功耗、低成本的晶体管和计算机芯片成为可能。

相关研究工作发表在 *Science Advances*（文章标题：Metal nanoparticle film-based room temperature Coulomb transistor）。

姜山 编译自[2017-07-14]

*Hamburg research group develops new transistor*

<https://www.uni-hamburg.de/en/newsroom/presse/2017/pm56.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） 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：jiance@whlib.ac.cn