

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2014年3月1日 第5期（总第195期）

## 先进制造与新材料科技专辑

### 本期重点

- 美国推进制造业创新研究所建设
- 英国资助电子系统研发及可行性研究
- 英国向七大航空航天项目投入近6000万英镑
- 日本经济省发布3D打印研究报告
- 2013半导体行业研发领军者排名

---

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆  
邮编：430071 电话：027-87199180

武汉市武昌区小洪山西区25号  
电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

## 目 录

### 政策计划

美推进制造业创新研究所建设 .....	1
澳新设包括制造业在内的三个合作研究中心 .....	2
英资助电子系统研发及可行性研究 .....	2
英向七大航空航天项目投入近 6000 万英镑 .....	3

### 行业动态

Lux 发布至 2028 年消费电子路线图 .....	4
日经产省发布 3D 打印研究报告 .....	5
2013 半导体行业研发领军者排名 .....	6
德企业揭示宝马 i3 注塑设备 .....	8

### 研究进展

碳纳米管推动光电计算器件发展 .....	8
利用 CO <sub>2</sub> 尾气制备新化学物质 .....	9
纳米薄片电容器 .....	10
3D 打印活组织的重要进展 .....	10
3D 打印设备用于心脏治疗 .....	11
“超吸收”设计降低薄膜太阳能电池成本 .....	12

## 政策计划

### 美推进制造业创新研究所建设

2月25日，美国总统奥巴马宣布，由国防部领衔的两家制造业创新研究所正式启动。一家总部位于底特律地区，专注于轻质现代金属，由美国爱迪生焊接研究所（EWI）率领由34家企业、9所高校及实验室、17家其他组织组成的联盟负责；另一家总部位于芝加哥，专注于数字制造与设计技术，由伊利诺伊大学（UI）实验室率领由41家企业、23所高校及实验室、9家其他组织组成的联盟负责。

上述两家研究所将得到1.4亿美元的联邦资助，同时从非联邦部门获得不少于同等额度<sup>1</sup>的经费。

另外，由能源部领衔的先进复合材料制造业创新研究所也开始了申请竞聘，是上月国情咨文中提到今年新建四家研究所中的第一家。政府的投入为五年7000万美元，将用于先进纤维增强聚合物复合材料（编者注：基于热固性和热塑性树脂的碳纤维、玻璃纤维复合材料）的生产速率、成本及性能的改进，满足清洁能源产品的广泛需求，包括燃料高效及电动汽车、风力涡轮机、氢气和天然气储气罐等。该所希望在未来十年，降低先进复合材料成本50%，减少材料生产能耗75%，提高复合材料的再循环能力至95%以上。

#### 【快报延伸】美国现已启动的五家制造业创新研究所一览

关注领域	所在地	联邦出资 /亿美元	联盟领衔（成员数）	成立时间
1 添加制造	俄亥俄州扬斯敦	0.3	国家国防制造与加工中心（65）	2012.8.16
2 下一代电力电子	北卡罗来纳州罗利	0.7	北卡州立大学（25）	2014.1.15
3 轻质现代金属	密歇根州底特律	0.7	EWI（60）	2014.2.25
4 数字制造与设计	伊利诺伊州芝加哥	0.7	UI实验室（73）	2014.2.25
5 先进复合材料		0.7	正在征集	

万 勇 编译自

*President Obama Announces Two New Public-Private Manufacturing Innovation Institutes and Launches the First of Four New Manufacturing Innovation Institute Competitions*

<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/02/25/president-obama-announces-two-new-public-private-manufacturing-innovation>

<sup>1</sup> 编者注：美国国防部网页（<http://www.defense.gov/news/newsarticle.aspx?id=121722>）指出，私营部门匹配将逾3.2亿美元。

## 澳新设包括制造业在内的三个合作研究中心

2月21日，澳大利亚政府宣布将投入7580万澳元新设三个合作研究中心（Cooperative Research Centre, CRC），分别是轨道制造业合作研究中心（3100万澳元）、面向决策的大数据合作研究中心（2500万澳元）和空间环境管理合作研究中心（1980万澳元）。

澳工业部长麦克法兰认为，新设的三个合作研究中心将促进相关产业核心产业伙伴、世界级研究人员、公众和政府间的合作，创造更多的机遇并且为澳大利亚产业发展提供解决方案。

黄健 编译自

*Driving research and delivering results for Australia*

<http://minister.innovation.gov.au/ministers/macfarlane/media-releases/driving-research-and-delivering-results-australia>

## 英资助电子系统研发及可行性研究

英国现有从事电子系统设计和制造的大中小型企业5500多家，创造了780亿英镑的GDP（约占5%），是近年来一些协会和政府部门关注的主要领域之一。

英国技术战略委员会计划投资475万英镑用于资助电子系统制造的合作研发以及可行性研究。其中，合作研发400万英镑（单个项目最高50万英镑），项目持续时长12-24个月；可行性研究75万英镑（单个项目最高7.5万英镑），项目持续最长9个月。

资助的领域方向包括：

●恶劣环境（如海下、高温、有爆炸危险等）下的电子设备、传感器和光电设备的制造方法；

●印刷电子与传统电子的整合（如提升功能、减小尺寸/成本、改变形式等）；

●高密度电子设备的复杂柔性衬底的制造方法；

●内置智能以提升制造过程（如自检测或自意识，提高报废价值）；

●部分结构、材料（如衬底）中植入传感器、高耐受性部件或电子器件的方法；

●测试仪器和技术，消除制造过程中研发密集型的活动；

●高密度组装或3D集成的制造技术（如chip-on-chip）；

●将定制器件（如机械或通孔元件）与传统表面贴装相结合。

万勇 编译自

*Manufacturing electronic systems of the future - Feasibility studies*

<https://www.innovateuk.org/-/manufacturing-electronic-systems-of-the-future-feasibility-studies>

## 英向七大航空航天项目投入近 6000 万英镑

2 月 25 日，英国政府宣布将通过航空航天技术研究所（Aerospace Technology Institute, ATI）向空气动力学、推进器、先进系统和构造等领域的七大航空航天项目（见下表）投入 5820 万英镑，其中来自政府和产业部门的资助分别为 2980 万和 2840 万英镑。

ATI 将在未来七年内获得政府和产业部门将近 20 亿英镑的资助，为英国创造 11.5 万个高价值就业机会并维持相关产业链条。该投资是英国航空航天产业战略的一部分，其目的是在竞争越来越激烈、技术变革越来越深入的情况下帮助英国相关产业保持全球竞争力。

表 七大航空航天项目明细

领域	项目说明
空气动力学	<ul style="list-style-type: none"><li>● 庞巴迪领衔研究优化短舱（用来装载发动机、燃料或其他设备）空气动力学。</li><li>● 阿古斯塔韦斯特兰公司与三所高校、三家中小企业合作，为下一代直升飞机提高乘客舒适性和振动特性。</li></ul>
推进器	<ul style="list-style-type: none"><li>● 劳斯莱斯领衔两个研发项目，以开发更安静、效率更高发动机。</li></ul>
先进系统	<ul style="list-style-type: none"><li>● GE 航空集团与 BAE 系统公司、考文垂和南安普顿大学合作，设计开发新一代驾驶舱。</li><li>● BAE 系统公司将领衔开发民用无人飞行器。</li></ul>
构造	<ul style="list-style-type: none"><li>● 联合技术公司下属航空航天系统公司将与雷神公司等合作伙伴倾力合作，缩小发动机和控制电子器件之间的技术差距，支持全电动飞机的开发。</li></ul>

黄健 编译自

*£60 million aerospace projects cleared for take off*

<http://news.bis.gov.uk/Press-Releases/-60-million-aerospace-projects-cleared-for-take-off-69996.aspx>

### 【快报延伸】相关背景

2014 年 1 月 16 日，英国财政大臣 George Osborne 在访问考文垂制造业技术中心时宣布，将投入 6000 万英镑以支持英国新型航空航天高技术开发。<sup>2</sup>时隔一个多月，项目终于落地。

<sup>2</sup> 详见 2014 年第 3 期监测快报。

### Lux 发布至 2028 年消费电子路线图

美国市场研究公司 Lux 最近发布了一份题为《创造未来器件：电子产品向可穿戴和分布式计算转移》(*Building the Devices of Tomorrow: Electronics Shift to Wearable and Distributed Computing*) 的报告。报告认为，下一轮技术创新将推动可穿戴计算机成为主流，而在更长时期内，高度集成的隐形计算机将扮演主角。

可穿戴设备被普遍认为是下一轮技术创新的中心。至 2020 年，智能手表的市场将达到 360 亿美元。而在更遥远的将来，“隐形计算机”将给人们提供无缝整合的可穿戴体验，传统的智能手机和平板将被取代。2033 年，其市场销售额将达到 270 亿美元，并将持续增长。

“智能手机和平板电脑革新了人与人之间以及人与社会之间的联络方式。当前，多样化的使用场景驱动着材料和零部件的创新，包括柔性显示、可弯曲电池以及能源采集技术，这些创新将催生出一系列全新的电子器件”。“未来的电子器件将在用户体验方面有着惊艳的创新，包括更贴合的可穿戴性，更多生物传感功能和无缝连接特性”。

Lux 评估了消费电子器件的关键驱动因素，使能技术以及可能带来的产业变化，其中的重要发现包括：

#### (1) 可穿戴计算机将产生变化

至 2023 年，可穿戴设备将以多种形状和尺寸出现，从塑料腕带到戒指，这些设备将能够与其他设备进行交互，用于显示和输入功能。2033 年，这类设备将成为主流，并覆盖 41% 的人口。

#### (2) 隐形计算机将改变生活

随着一系列包括先进语音识别和肢体识别技术的创新发展，“隐形”计算机将在 2028 异军突起。这一类新的电子设备将提供无缝的、可穿戴的用户体验，并将在 2033 年覆盖 6% 的人口，并持续增长。

#### (3) 平板电脑市场将在 2018 年达到顶峰

平板电脑的使用随着 iPad 的风靡而得以快速普及，其持有率将在 2018 年前以更快的速度增长，在 2018 年实现销售收入 910 亿美元。然而，随着价格的下降，以及消费者注意力向其他设备的转移，这也将成为它的市场拐点。

姜山 编译自

*Lux Research Unveils Roadmap for Consumer Electronics Through 2028*

<http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/lux-research-unveils-roadmap-consumer-electronics-through-2028>

## 日经产省发布 3D 打印研究报告

近期 3D 打印成为公众关注的焦点，原因并非在于其独特性，而在于 3D 打印可以从数字模型直接制造各种物体，进而推动了数字制造技术的快速发展。但是日本在 3D 打印这一新物造(Monodzukuri, 作为对日本制造业的组织与技术特征的概括，近年来这一词语风行日本) 趋势下，落后于欧洲和美国。

为了应对这个问题，2013 年 10 月，日本经济产业省设立了新物造研究工作组 (Study Group on New Monodzukuri)，以研究 3D 打印带来的增加值以及未来日本物造的发展方向。该工作组举行了数次会议，会议的议题主要包括：①添加制造技术在物造背景下的可用性及创新点；②数字化制造时代背景下该技术对社会、经济带来的影响，以及日本企业如何利用这种影响以提升盈利能力和竞争力水平；③日本要抓住新技术所带来的机遇，以及日本企业扬长避短所必须采取的政策等等，最后在会议的讨论基础上形成了有关 3D 打印机未来物造的理想方法的报告。

报告认为，尽管 3D 打印技术面临无数挑战，但是由此引发的经济波浪效应将是极其巨大的，2020 年将达到 21.8 万亿日元的规模。为了利用该技术的先进性，日本必须克服目前落后于欧洲和美国的不利竞争态势，并着手于制定相关战略计划，以加强日本的全球竞争力。

添加制造技术将为日本制造部门带来两条发展路线，一是在精密设备制造，如汽车、飞机和医疗设备等领域进一步加强集成数据能力（即通过积累的各种数据和经验值升级设计信息的能力），这就要求加强设计部门和制造部门之间的密切联系；二是强化制造业基础，并涌现出小型独立制造商或其他新型实体，这类实体将不需要大型投资或厂房，可快速进入信息家庭应用市场和其他市场，将各类想法或设计转变成实物，通过开放的网络推动先进物造的发展，促进私人、风险投资、业内人士和其他实体之间的商业合作。

从现在开始，解决这些问题对于日本来说非常重要，建议分以下四步走：①开发器件、材料和软件全集成的新技术；②通过开放式网络开发环境以推动物造快速发展；③培育熟悉三维数据的人力资源；④寻求创造新型企业的理想方法，柔性地解决增加值来源发生变化的问题。

该报告的日文版可登录以下网址获取 <http://www.meti.go.jp/press/2013/02/20140221001/20140221001-3.pdf>。

黄 健 编译自

*The Study Group on New Monodzukuri Compiled a Report on the Ideal Approaches to Future  
Monodzukuri Derived from 3D Printers*

[http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0221\\_02.html](http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0221_02.html)

【快报点评】日本经济产业省、厚生劳动省和文部科学省在 2013 年 9 月 25 日更新的《制造业白皮书》中认为，日本政府应对 3D 打印技术展开监测工作，并评估该技术将对日本制造业带来的威胁，以及提升日本制造业竞争力的机遇。<sup>3</sup>在白皮书的指引下，2013 年 10 月，日本经济产业省设立了新物造研究工作组对 3D 打印进行评估，本报告可视为今后一段时期内日本政府对发展 3D 打印技术的态度，即扭转目前落后于欧洲和美国的不利态势，并制定相关战略计划，以加强全球竞争力。可以预见，未来日本政府将出台一系列政策计划以推动相关技术及产业的发展。

## 2013 半导体行业研发领军者排名

市场调研公司 IC Insight 2014 版的 McClean 报告对 2013 年研发支出最多的 10 家半导体企业进行了排名。作为技术快速变化的商业领域，稳定高额的研发支出对于半导体企业的竞争地位而言至关重要。

下表展示了研发支出最高的 10 家半导体企业，依次为英特尔、高通、三星、博通、意法半导体（ST）、台积电、东芝、德州仪器（TI）、美光和瑞萨公司。其中英特尔公司继续排在榜首，其研发支出占前 10 半导体企业研发总量的 37%，世界范围半导体研发支出的 19%。英特尔研发支出几乎是第二名高通的 3 倍。高通公司 2013 年的研发支出增长了 28%，稳稳占据第二名的位置。三星排名第三，其研发支出自 2011 年以来就一直稳定在 28 亿美元的水平。

表 2013 世界半导体企业研发支出 TOP 10（单位：亿美元）

2013 排名	2012 排名	企业	国家/地区	类型	2012 销售额	2012 研发	研发/销售	2013 销售额	2013 研发	研发/销售	13/12 研发增长
1	1	英特尔	美国	IDM	491.14	101.48	21%	483.21	106.11	22%	5%
2	3	高通	美国	Fabless	131.77	26.55	20%	172.11	33.95	20%	28%
3	2	三星	韩国	IDM	322.51	27.65	9%	343.78	28.20	8%	2%
4	5	博通	美国	Fabless	77.93	23.18	30%	82.19	24.86	30%	7%
5	4	ST	欧洲	IDM	83.64	24.13	29%	80.44	18.16	23%	-25%
6	9	台积电	台湾	Foundry	169.51	13.70	8%	198.50	16.23	8%	18%
7	8	东芝	日本	IDM	112.17	17.10	15%	119.58	15.60	13%	-9%
8	7	TI	美国	IDM	120.81	18.77	16%	114.75	15.22	13%	-19%
9	13	美光	美国	IDM	80.02	9.09	11%	144.33	14.87	10%	64%
10	6	瑞萨	日本	IDM	93.14	19.01	20%	79.75	13.43	17%	-29%
		总计			1682.64	280.66	16.7%	1818.64	286.63	15.8%	2%

来源：企业年报、IC Insight.

<sup>3</sup> 经济产业省.Summary of the White Paper on Manufacturing Industries.  
[http://www.meti.go.jp/english/report/data/monodzukuri2013\\_outline.pdf](http://www.meti.go.jp/english/report/data/monodzukuri2013_outline.pdf)



作为业界最大的两家 IDMs（整合元件制造公司），英特尔和三星这两家巨头继续强调公司内部高端集成电路先进晶圆厂的生产能力。不过，由于研发策略的不同，这两家公司近年来的研发增长率也产生了差异。其部分原因在于三星通过参加 IBM 发起的“Common Platform”联合研发联盟，控制住了部分研发成本。IBM 联盟帮助三星将其近几年的研发/销售比保持在了 10% 以下。三星较低的研发/销售比的另一解释是，该企业主要以制造和销售 DRAM 和闪存设备为主，这类产品更多属于资本密集型产品，而非研发密集型产品，而英特尔和台积电则主要制造复杂、高性能的逻辑器件产品。三星的销售额增长的速度远大于其研发支出的速度，2001-2013 年，三星的年均销售额增长率达到 15%，同期其研发支出的增长率仅为 5%。

反观英特尔，作为一家在众多领域都属于技术开拓者的企业，2013 年其研发支出/销售占比达到 22%，这一数字在 2012 年和 2011 年分别为 21% 和 17%。2013 年，该公司的研发支出达到了 106 亿美元的历史高点，不过，相对于 2012 年，这一数字仅增长了 5%。

排名第四的博通公司的研发/销售比在 2013 年为 30%。自 2006 年以来，博通公司的研发/销售比在排名前 10 位的半导体企业中一直是最高，平均值高达 31%，其研发预算与其销售额的年增长率齐平，均为 12%。

该排名另一个有趣现象在于，前 10 家半导体企业的研发/销售比的均值，相比全球半导体企业的均值还低近 1 个百分点，后者为 16.7%，而前者仅为 15.8%。这是第一次在这一指标上前 10 企业低于全球平均值。不过，自 2005 年以来，前 10 位半导体企业的研发支出总额就一直比其余企业的总额更多，2013 年这一对比为 287 亿美元/260 亿美元。

前 10 家半导体企业中，有 5 家位于美国、2 家在日本、2 家在亚太区域，以及 1 家位于欧洲。

在研发支出排名前 10 的企业中，有 7 家为整合元件制造企业，另外的高通和博通为无晶圆厂半导体公司（Fabless），台积电为纯晶圆代工企业。随着无晶圆趋势的发展，台积电作为一家纯晶圆代工企业，自 2010 年就进入了研发支出前 10 的行列，作为业界最大的晶圆代工企业，其研发支出在 2010 年增长了 44%，自此以后，其研发支出持续增长，在 2013 年达到 16 亿美元。

姜山 编译自

*Top 10 Semiconductor R&D Leaders Ranked for 2013*

<http://www.icinsights.com/news/bulletins/Top-10-Semiconductor-RD-Leaders-Ranked-For-2013/>

## 德企业揭示宝马 i3 注塑设备

德国克劳斯玛菲（KraussMaffei）公司 2 月 21 日报道，宝马 i3 全电动车乘客舱的热塑性塑料车身面板和复合材料结构是由其生产的设备制造的。该设备包括带有旋转板技术的注塑机和高压树脂传递模塑（HP-RTM）机械系统。

克劳斯玛菲已向宝马公司供应注塑和反应过程的机器，包括两个各重 400 吨的全自动化（带有两个工业机器人）双转盘机等。宝马 i3 的热塑性外壳层就是在这些机器上制造的，其中锁模力有 4000 吨。

利用“连接注射成型”工艺，外门壳体及其子结构可在单个通道中注射成型，用作两个旋转盘，并与第三个塑料部件连接。宝马 i3 的侧壁板、后保险杠，以及引擎盖也都由克劳斯玛菲注塑机制造。

除了注射成型技术和自动化解决方案，反应过程机械分部也参与了宝马 i3 的制造。20 台 HP-RTM 设备为碳纤维复合材料的支撑结构提供反应性树脂成分，如在宝马莱比锡和兰茨工厂制造的侧框架。

冯瑞华 编译自

*KraussMaffei reveals equipment role in BMW i3 production*

<http://www.compositesworld.com/news/kraussmaffei-reveals-equipment-role-in-bmw-i3-production>

[http://www.kraussmaffei.com/en/trade-press-releases/d/PM\\_i3\\_BMW\\_EN.html](http://www.kraussmaffei.com/en/trade-press-releases/d/PM_i3_BMW_EN.html)

## 研究进展

### 碳纳米管推动光电计算器件发展

美国东北大学两名副教授 Yung Joon Jung 和 Swastik Kar 在使用光触发电流研究碳纳米管与硅之间的相互作用时发现，该系统能够产生比传统光二极管器件大得多的电流变化。Kar 称，这种电流的急剧增加能够帮助设计出用光控制的开关器件。研究团队用光二极管，以及硅与碳纳米管的异质结制造出了包含与门和或门的逻辑电路，能通过光或电控制电流的输出。

相关研究工作发表在 *Nat. Photonics* (文章标题: Voltage-switchable photocurrents in single-walled carbon nanotube – silicon junctions for analog and digital optoelectronics)。

姜山 编译自

*Carbon Nanotubes Enable Light To Speed Up Computer Processes*

<http://www.northeastern.edu/news/in-the-news/carbon-nanotubes-enable-light-to-speed-up-to-computer-processes/>

## 利用 CO<sub>2</sub> 尾气制备新化学物质

降低 CO<sub>2</sub> 的排放量意味着需要大量的可再生能源，所以这是一个巨大的挑战。之前，为了移除火电厂尾气中的 CO<sub>2</sub>，包括碳捕获与封存（CCS）的短期解决方案是非常必要的。

韩国的一项研究显示，另一种选择就是对封存的 CO<sub>2</sub> 加以利用，将尾气中的 CO<sub>2</sub> 直接制备成新的化学物质。韩国基础科学研究所（Institute for Basic Science）Soon Hyeok Hong 教授及其同事已经从尾气中捕获 CO<sub>2</sub> 并将其应用于制备化学物质的多个反应中。一种是炔基羧酸（alkynyl carboxylic acid），它具有多种用途，如制作食品添加剂。另一种是环状碳酸酯，用于制备汽车和电子产品聚合物。此外，光气是一种化学性质非常活泼的剧毒物质，环状碳酸酯还可以替代光气作为制备大量有用产品的原材料。研究人员将市售的高纯 CO<sub>2</sub> 与尾气中捕获的 CO<sub>2</sub> 用于同一反应中进行对比，发现最终收率（产物的量减去废弃的量）几乎没有任何差异，而市售的高纯 CO<sub>2</sub> 价格昂贵，制备过程能耗大。

与 CCS 技术类似，研究人员将尾气通过胺溶液，CO<sub>2</sub> 被吸收，其他气体未发生反应。反应生成的盐经过加热后得到纯净的 CO<sub>2</sub>。该胺溶液可以在不降低产率的条件下至少循环利用 55 次。

相关研究工作发表在 *Angew. Chem. Int. Ed.*（文章标题：Carbon Dioxide Capture and Use: Organic Synthesis Using Carbon Dioxide from Exhaust Gas）。

在另一项研究中，德国罗斯托克大学 Matthias Beller 教授发现了一种烯烃羰基化反应。这种反应以往一般需要可燃性剧毒气体 CO 参与。CO<sub>2</sub> 已经被应用于利用二乙基锌合成羧酸的反应中，然而二乙基锌在空气中是可燃的。Beller 通过上述反应可以制备得到油漆和涂料中的化学物质。在新研究中，采用 CO<sub>2</sub> 替代 CO。实验证明，新形成的 C-O 键来源于 CO<sub>2</sub>。

相关研究工作发表在 *Nat. Commun.*（文章标题：Ruthenium-catalysed alkoxy-carbonylation of alkenes with carbon dioxide）。

尽管以上的研究进展并不能抵消捕获和应用 CO<sub>2</sub> 所需的能耗，然而将有助于增大工业生产的 CO<sub>2</sub> 需求，进而使 CCS 和可再生能源技术变得更加廉价。

杨磊 编译自

*Carbon dioxide from exhaust fumes used to make new chemicals*

<http://theconversation.com/carbon-dioxide-from-exhaust-fumes-used-to-make-new-chemicals-22604>

## 纳米薄片电容器

随着研究进展的深入，电容器尺寸显著缩小，几乎已经达到相关材料及工艺的极限。但“纳米电容器”的制备并非易事。

日本国立材料科学研究所 Takayoshi Sasaki 率领的研究团队开发出一种室温下制造高性能“超薄”电容器的简单方法。得到的电容器的电容密度可达  $27.5 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ ，是普通市售产品的 2000 倍，有望用于印刷电路板、存储器件等。

该电容器由  $\text{Ru}_{0.95}\text{O}_2^{0.2-}$  和  $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$  两种氧化物纳米薄片组成三明治结构。首先通过聚阳离子的一系列吸附过程，将作为下电极的  $\text{Ru}_{0.95}\text{O}_2^{0.2-}$  纳米片置于石英玻璃衬底上，再利用 LB 法放置  $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$  纳米片，作为介电层。

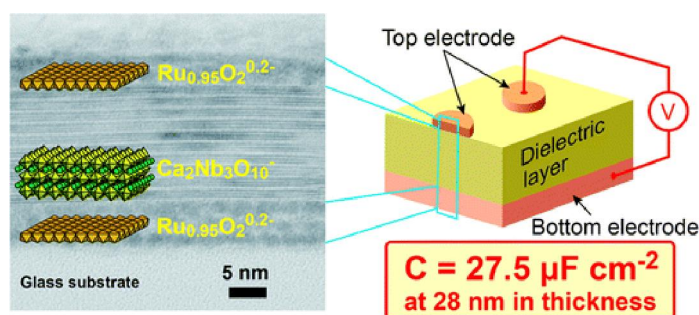


图 新电容器结构示意图

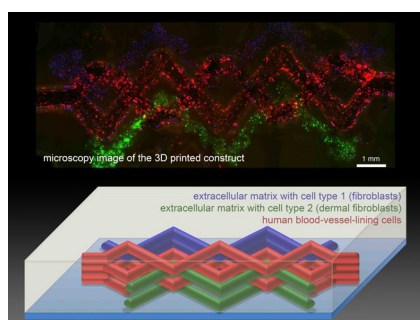
相关研究工作发表在 *ACS Nano* (文章标题: All-Nanosheet Ultrathin Capacitors Assembled Layer-by-Layer via Solution-Based Processes)。

万 勇 编译自

*Advance in energy storage could speed up development of next-gen electronics*

<http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspac/2014/acs-presspac-february-19-2014/advance-in-energy-storage-could-speed-up-development-of-next-gen-electronics.html>

## 3D 打印活组织



含三种类型活细胞的打印组织的显微镜图像(上)及示意图(下)

哈佛大学韦斯生物启发工程研究所 Jennifer Lewis 博士和哈佛工程与运用科学的 Hansjörg Wyss 教授等人开发了一种新的 3D 打印方法，利用该方法能创建错综复杂的包含多种类型细胞和微小血管的 3D 组织结构。

研究人员开发出多种含有活组织的组织友好型“生物墨水”，用于打印预定模式的 3D 组织结构。其中一种生物墨水含有细胞外基质，第二种墨水同时含有细胞外基质和活细胞。为了构建血管，他们

开发了具有特殊性能的墨，这种墨遇冷的时候会熔化。这使得科学家能首先打印丝状的互连网络，然后冷却材料使之熔化，并吸出液体，从而构建空心的血管。研究组随后打印了具有多种结构的 3D 组织，最终形成含有血管与三种不同类型细胞的结构，这种结构的复杂性接近固体组织。

当他们把人类内皮细胞注射到这种血管的时候，这些细胞重新生长成血管内衬。这项工作意味着向组织工程的长期目标迈出了重要的一步，即建立人体组织结构测试药物的安全性与有效性是现实可行的。该方法也说明，人类将能够通过利用计算机 X 射线轴向分层造影（CAT）扫描数据进行电脑辅助设计，实现受伤或患病组织的全功能替换。研究组目前正在着力研究功能性 3D 组织，希望能用于安全有效的药物筛选。

相关研究工作发表在 *Adv. Mater.*（文章标题：An Essential Step toward Printing Living Tissues）。

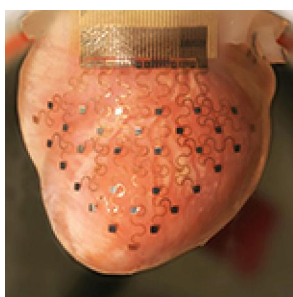
王桂芳 编译自

*An Essential Step toward Printing Living Tissues*

<http://wyss.harvard.edu/viewpressrelease/141/>

<http://www.seas.harvard.edu/news/2014/02/essential-step-toward-printing-living-tissues>

### 3D 打印设备用于心脏治疗



三维弹性膜

华盛顿大学圣路易斯分校工程与应用科学学院 Igor Efimov 博士，以及由生物医学工程师和材料科学家组成的国际研究小组开发了一个由柔软有弹性的硅材料组成的 3D 弹性膜，刚好与心脏外膜或心脏壁的外层相匹配。目前的技术是 2D 的，在没有缝线或粘合剂的情况下，并不能涵盖整个心外膜的表面并保持良好的接触以持续使用。

研究人员能在膜上面打印微小的传感器，可以精确地测量温度、机械应力和 pH 值等，或为心律失常的患者输送脉冲电力。这些传感器可协助医生在表现出任何体征之前确定心脏的健康，提供治疗或预测患者心脏病的发作。

相关研究工作发表在 *Nat. Commun.*（文章标题：3D multifunctional integumentary membranes for spatiotemporal cardiac measurements and stimulation across the entire epicardium）。

王桂芳 编译自

*3-D printer creates transformative device for heart treatment*

<https://news.wustl.edu/news/Pages/26554.aspx>

## “超吸收”设计降低薄膜太阳能电池成本

北卡罗莱纳州立大学 Linyou Cao 研究团队开发出一种“超吸收”设计并可能显著提高薄膜太阳能电池的光吸收效率并降低制造成本。该设计可以使薄膜太阳能电池半导体材料的厚度降低一个数量级，而不损害太阳能电池的光吸收能力。

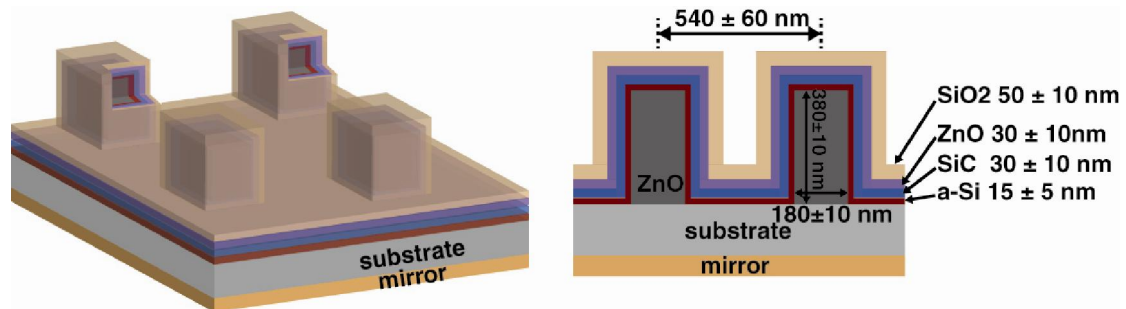


图 “超吸收”结构的创新设计

目前最先进的薄膜太阳能电池需要非晶硅层厚度约为 100 nm 才能捕捉最大量的可用太阳能，该“超吸收”结构的创新设计仅用 10 nm 厚的非晶硅层就可以吸收 90% 的可用太阳能。

该设计同样可用于其他的半导体材料。例如，碲化镉层需要  $1 \mu\text{m}$  厚度才能吸收太阳能，但该创新设计可使 50 nm 厚度碲化镉层达到相同的结果。因此，该设计可以使 30 nm 厚度的铜铟镓硒层充分吸收太阳光。半导体材料厚度减少一个数量级，就意味着在生产效率和降低成本的大幅提高。在横截面中，新设计看起来像矩形洋葱，光吸收半导体材料涂覆在矩形芯柱上，而半导体由三层不吸收光的防反射涂层涂覆。

相关研究工作发表在 *Scientific Reports*（文章标题：Semiconductor Solar Superabsorbers）。

冯瑞华 编译自

*Superabsorbing design may lower manufacturing cost of thin-film solar cells*

<http://news.ncsu.edu/releases/wms-cao-solar2014/>

## 版权及合理使用声明

中国科学院国家科学图书馆《科学研究动态监测快报》（以下简称《快报》）遵守国家知识产权法的规定，保护知识产权，保障著作权人的合法权益，并要求参阅人员及研究人员认真遵守中国版权法的有关规定。用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。未经中国科学院国家科学图书馆同意，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途，院内外各单位不能以任何方式整期转载、链接或发布相关专题的《快报》。如需要链接、整期发布或转载相关专题的《快报》内容，应向中国科学院国家科学图书馆发送正式的需求函，说明其用途，征得同意，并签订协议。中国科学院国家科学图书馆总馆网站发布所有专题的《快报》，国家科学图书馆各分馆网站发布各相关专题的《快报》。

欢迎对中国科学院国家科学图书馆《快报》提出意见与建议。联系方式请参看封底。

# 中国科学院国家科学图书馆

## National Science Library of Chinese Academy of Sciences

### 《科学研究动态监测快报》

《科学研究动态监测快报》(以下简称系列《快报》)是由中国科学院国家科学图书馆总馆、兰州分馆、成都分馆、武汉分馆以及中国科学院上海生命科学信息中心分别承担编辑的科技信息综合报道类半月系列信息快报,由中国科学院有关业务局和发展规划局等指导和支持,于2004年12月正式启动,每月1日、15日编辑发送。2006年10月,国家科学图书馆按照“统筹规划、系统布局、分工负责、整体集成、长期积累、深度分析、协同服务、支撑决策”的发展思路,按照中国科学院的主要科技创新领域,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象,一是中国科学院领导、中国科学院业务局和相关职能局的领导和相关管理人员;二是中国科学院所属研究所领导及相关科技战略研究专家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图兼顾科技决策和管理者、科技战略专家和领域科学家的信息需求,报道各科学领域的国际科技战略与规划、科技计划与预算、科技进展与动态、科技前沿与热点、重大科技研发与应用、重要科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。系列《快报》是内部资料,不公开出版发行;除了其所报道的专题分析报告代表相应作者的观点外,其所刊载报道的中文翻译信息并不代表译者及其所在单位的观点。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中国科学院国家科学图书馆总馆承担的《基础科学专辑》、《现代农业科技专辑》、《空间光电科技专辑》、《科技战略与政策专辑》;由兰州分馆承担的《资源环境科学专辑》、《地球科学专辑》、《气候变化科学专辑》;由成都分馆承担的《信息技术专辑》、《先进工业生物科技专辑》;由武汉分馆承担的《先进能源科技专辑》、《先进制造与新材料科技专辑》、《生物安全专辑》;由中国科学院上海生命科学信息中心承担的《生命科学专辑》。

编辑出版:中国科学院国家科学图书馆

联系地址:北京市海淀区北四环西路33号(100190)

联系人:冷伏海 王俊

电话:010-62538705 62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

先进制造与新材料科技专辑

联系人:万勇 冯瑞华

电话:027-87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn