

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2014年2月1日 第3期（总第193期）

先进制造与新材料科技专辑

本期重点

- 美国 5000 万美元资助插电式电动车发展
- 美国今年将再建四家制造业创新研究所
- 英国 6000 万英镑投向航空航天制造
- 澳大利亚 2500 万美元研究纳米材料
- 石墨烯/纳米 TiO₂ 钙钛矿型太阳能电池效率达 15.6%

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 5000 万美元资助插电式电动车发展	1
美 2014 将再建四家制造业创新研究所	1
America Makes 公布第二期添加制造研发项目	2
英 6000 万英镑投向航空航天制造	3
澳 2500 万美元研究纳米材料	3

行业动态

首台彩色多材料 3D 打印机问世	4
高性能陶瓷涂料市场研究	5
陶氏揭示宝马 i3 全电动汽车所用结构粘合剂	5

研究进展

石墨烯/纳米 TiO ₂ 钙钛矿型太阳电池效率达 15.6%	8
石墨烯氮化硼单原子层无缝材料	6
自组装 DNA 线在纳米电子中的应用	7
碳纳米管电子胡须	7

2014 马 年 快 乐 !

出版日期: 2014 年 2 月 1 日

政策计划

美 5000 万美元资助插电式电动车发展

1 月 22 日，美国能源部长 Ernest Moniz 在华盛顿车展上宣布，将拿出约 5000 万美元加速新型汽车技术研发，让司机和企业有更多的运输工具选择，并对环境加以保护。新的资助包括对能源部“电动汽车普及大挑战”（EV Everywhere Grand Challenge）¹的支持。

Moniz 认为，美国汽车业正在崛起，处于过去十年以来最佳的发展时期。新的研发资助将助力国内汽车厂商保持增长，并确保下一代先进技术汽车在美国问世。

通过能源部的资助，美国汽车商、大学和国家实验室在车辆效率及充电等方面取得了重大进展，如电动车电池的制造成本过去四年下降了 50%。基于这些成果，1 月 22 日宣布的资助将支持多种技术，这些技术能进一步降低燃料成本，使车辆更加高效耐用，包括：（1）轻量化材料；（2）具有成本效益的电池和电力电子设备；（3）先进加热、通风和空调系统；（4）改良的燃料和润滑油等。

万 勇 编译自

Secretary Moniz Announces Nearly \$50 Million to Advance High-Tech, Fuel Efficient American Autos
<http://energy.gov/articles/secretary-moniz-announces-nearly-50-million-advance-high-tech-fuel-efficient-american-autos>

美 2014 将再建四家制造业创新研究所

1 月 28 日，美国总统奥巴马在国情咨文中指出，2014 年将新建四家新的制造业创新研究所，由能源部领衔，届时总数将达到八家，达到先期提出的 15 家研究所的目标的一半。

奥巴马指出，当前美国在下一轮高技术制造业岗位的竞争中，有机会战胜其他国家。美政府已在北卡罗来纳州罗利（译者注：下一代电力电子研究所，参见上一期监测快报）和俄亥俄州扬斯敦（译者注：添加制造研究所，现已更名为 America Makes）启动了两家高技术制造业中心，今年将启动六家研究所。

这六家研究所中，有两家是由国防部领导的“轻量化及现代金属制造创新研究所”和“数字制造与设计创新研究所”，已于 2013 年 5 月发布竞聘公告，将在近期拨付资助款项。

万 勇 编译自

Obama Administration to Launch Four New Manufacturing Innovation Institutes in 2014
http://www.manufacturing.gov/news_013014.html

¹ 2012 年 3 月启动，旨在未来十年内普及插电式电动汽车，并比现在的汽油车更易于驾驭。

America Makes 公布第二期添加制造研发项目

1月21日，美国国家添加制造创新研究所 America Makes 从其成员项目申报中遴选了第二期添加制造应用研究和开发项目。本期项目共 15 项（具体见下表），总经费 1930 万美元，其中 America Makes 将提供 900 万美元的资助，项目成员将提供 1030 万美元进行匹配。

表 America Makes 第二期添加制造应用研究和开发项目列表

项目名称	负责机构
利用激光粉末床制造航空航天零部件过程中的在线质量保证（系统）	通用电气航空集团
开发拓扑结构优化工具，实现高效的添加制造分层结构设计	匹兹堡大学
利用添加制造技术加工生物可吸收金属合金制造生物医疗设备	匹兹堡大学 McGowan 再生医学研究所
优化添加制造材料微结构，改善非破坏性检验	爱迪生焊接研究所
为金属粉末床添加制造开发（材料）变形预测和补偿方法	通用电气全球研究中心
开发低成本 Lens [®] 发动机	Optomec
开发 Ti-6Al-4V 和 IN718 等合金材料沉积参数的知识库	Optomec
自动完成金属件添加制造，以实现要求的公差和表面加工	北卡来罗那州立大学
电子束熔融 Ti-6Al-4V 添加制造示范及许用值（Allowables）开发	诺斯罗普·格鲁门公司
3D 打印多功能性：添加制造在航空航天领域的应用	得克萨斯大学埃尔帕索分校
用于快速原型和生产的金属合金和新型超低成本 3D 焊接打印平台	密歇根理工大学
在美国铸造业中加速推广添加制造技术	扬斯顿商业孵化器
用于直接金属添加制造的粉末特性数据库	卡内基梅隆大学
利用激光热丝法实现大流量功能材料沉积	凯斯西储大学
面向添加制造工业，优化并行固化方法	石溪实验室

黄健 编译自

America Makes Announces Second Project Call Awardees

<http://americamakes.us/news/item/475-second-projectcall-awardees>

【快报延伸】 America Makes 前身是美国国家添加制造创新研究所（National Additive Manufacturing Innovation Institute, NAMII）。2013年3月20日，NAMII 从其成员项目申报中遴选了首批 7 项研究资助项目，详见 2013 年第 7 期监测快报。

英 6000 万英镑投向航空航天制造

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（Manufacturing Technology Centre in Coventry）时宣布，将向该中心投入 6000 万英镑以支持英国新型航空航天高技术开发。该中心是致力于推动英国高端制造业发展的高价值制造推动计划（High Value Manufacturing Catapult）成员之一，主要方向是提供世界级制造能力及设备，如世界上最大的商用激光器等。

本次资助的 6000 万英镑中，英国政府将提供 3000 万英镑，剩下的 3000 万将由产业界进行匹配投入。研发中心将允许企业开发用于出口到全球各地的飞机上的新材料，如轻质碳纤维等。这些资金还将支持国家添加制造中心的设立，用以开发航空发动机和飞机起落架，以及汽车和医疗设备等。

George Osborne 认为，到 2030 年全球将需要高达 27000 架新飞机，英国将从中获得数十亿英镑的合同。英国的航空航天工业处于欧洲第一的位置，全球范围内也仅次于美国，本次 6000 万英镑的资助将作为英国支持这一日益重要的部门总计 20 亿英镑投资的一部分，将帮助英国维持在该产业上的竞争力优势。

黄 健 编译自

£60 million to support UK's world-leading aerospace technology announced by Chancellor
<https://www.gov.uk/government/news/60-million-to-support-uks-world-leading-aerospace-technology-announced-by-chancellor>

澳 2500 万美元研究纳米材料

澳大利亚政府计划投资 2500 万美元研究智能纳米材料在生物技术和清洁能源中的应用，资助机构为澳大利亚研究理事会（Australian Research Council, ARC）。该投资将建立一个新的 ARC 电子材料科学卓越中心（ARC Centre of Excellence for Electro-materials Science, ACES），并通过澳大利亚大学和来自五个国家（德国、爱尔兰、日本、韩国和英国）的国际合作伙伴之间的合作，开发领先的开创性工作。投资计划将重点打造具有新功能的 3D 器件，与同样的 2D 器件相比，具有更为先进的功能。

ACES 的长期目标包括系统开发，将对先进材料发展、能量转换/储存装置、活性组织和软性机器人交互系统等产生深远影响。主要技术应用包括具有神经接口系统的 3D 机器人假手，以及利用太阳能将 CO₂ 转化成燃料的太阳能燃料器件。因此该计划对生物技术和清洁能源产业，特别是医疗植入物、太阳电池和电池组有着直接的影响。

该资助计划由 ARC 在“产业转型研究集群和 ARC 卓越中心成果资助计划”（Funding Outcomes for Industrial Transformation Research Hubs and ARC Centres of

Excellence Scheme) 上宣布。澳大利亚政府承诺今年批准通过 12 项共 2.85 亿美元的拨款提议。这些提议包括澳大利亚与 44 个国家的合作。

冯瑞华 编译自

Australian Government injects \$25 million into nano-material research

<http://www.austrade.gov.au/invest/investor-updates/2014/australian-government-injects-25-million-into-nano-material-research>

行业动态

首台彩色多材料 3D 打印机问世

1 月 26 日，总部位于美国明尼苏达州和以色列的 Stratasys 公司宣布 Objet500 Connex3 彩色多材料 3D 打印机诞生，这是世界上第一台将色彩与多重材料结合起来的 3D 打印机。

该打印机采用独特的三重喷射 (triple-jetting) 技术，实现刚性、柔性和透明材料以及彩色数字材料的无限制混合。无需经过组装或喷涂即可实现组装部件的特征，这大大节省了时间。它可以帮助产品制造商在投产之前验证设计的正确性，并及早做出正确决定，进而将产品更快速推向市场。

工程师在威斯康辛州 Waterloo 对用该彩色多材料 3D 打印机制造 Trek 自行车配件（如链条、自行车把手等）在正式生产之前进行了评估和测试。Trek 自行车原型开发团队的经理 Mike Zeigle 介绍说，该打印机改变了生产自行车的方式，用快速、迭代反复、现实的原型制造和功能测试取代了传统耗时的 CNC 工艺。工作人员对直接的 3D 彩色打印模型感到非常兴奋，这使得设计师能够用图形显示骑行者与座椅和把手等接触部件的压力数据。

杨磊 编译自

Stratasys Redefines Product Design and Manufacturing with World's First Color Multi-material 3D Printer

<http://investors.stratasys.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=821134>

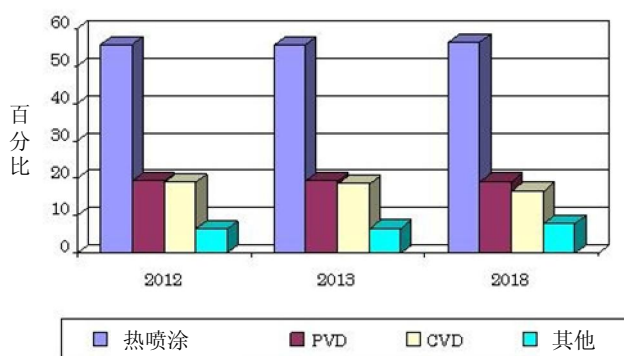
高性能陶瓷涂料市场研究

1月，美国市场研究公司 BCC Research 发布了题为《高性能陶瓷涂料：市场和技术》(*High-Performance Ceramic Coatings: Markets and Technologies*) 的研究报告。

报告指出，北美高性能陶瓷涂料市场 2012 年超过 11 亿美元。预计这一数字在 2013 年增加至 12 亿美元，到 2018 年增加到近 17 亿美元，预计五年的年均复合增长率为 6.6%。

其中，热喷涂涂料市场 2012 年达到 6.3 亿美元，预计在 2013 年将达 6.8 亿美元，2018 年将达 9.4 亿美元，年均复合增长率为 7%。

PVD 涂料市场在 2012 年达 2.2 亿美元，预计在 2013 将达 2.3 亿美元，2018 年达 3.1 亿美元，年均复合增长率为 6.4%。



注：其他包括喷涂/浸渍、溶胶-凝胶、微氧化技术等

图 高性能陶瓷涂料市场与预测

冯瑞华 编译自

BCC Research Publishes A New Report On North American Market For High-Performance Ceramic Coatings

[http://www.bccresearch.com/pressroom/avm/north-american-high-performance-ceramic-coatings-market-grow-nearly-\\$1.7-billion-2018](http://www.bccresearch.com/pressroom/avm/north-american-high-performance-ceramic-coatings-market-grow-nearly-$1.7-billion-2018)

陶氏揭示宝马 i3 全电动汽车所用结构粘合剂

1月28日，陶氏汽车系统公司 (Dow Automotive Systems) 报道称，该公司的 BETAFORCE™ 结构粘合剂被用于宝马集团 BMW i3 全电动汽车的碳纤维复合材料乘客舱的组装和粘接。

这种粘合剂提供了大约 1 分钟的循环时间，目前正在用于大规模批量生产的 i3 车系。陶氏汽车系统公司表示开放时间可以调整以适应在工厂特定的安装要求，如通过红外处理加快固化时间。此外，初始粘合不需要额外的固定工具。

【快报延伸】陶氏汽车系统公司隶属于陶氏化学功能材料事业部，为全球汽车生产厂商、配件供应商、售后市场和商用汽车生产商提供全球领先的汽车合作解决方案和先进材料，包括汽车结构增强系统、弹性体、橡胶金属粘合剂、排放控制技术、聚氨酯泡沫、隔音降噪解决方案，薄膜解决方案、车用油品和创新复合材料技术等。复合材料粘合剂系列产品主要包括 BETA FORCE、BETA LINK、BETA MATE、BETA SEAL 等系列产品。

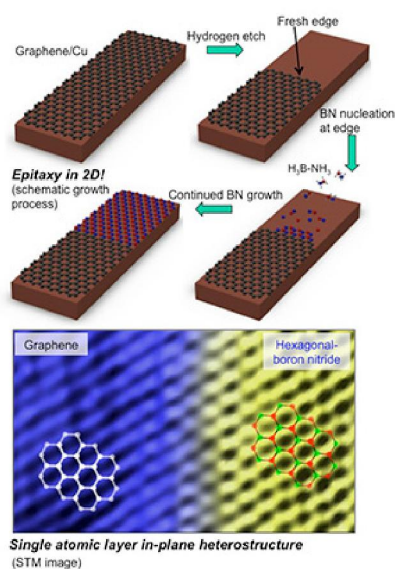
冯瑞华 编译自

Dow Automotive reveals adhesive role in BMW i3 manufacture

<http://www.compositesworld.com/news/dow-automotive-reveals-adhesive-role-in-bmw-i3-manufacture>

研究进展

石墨烯氮化硼单原子层无缝材料



单原子层的平面六角结构

美国田纳西大学诺克斯维尔分校电子工程与计算机科学系副教授 Gong Gu 研究组及其合作者研发出一项新的技术，将石墨烯与六方氮化硼无缝拼接，成为单个原子厚度的二维材料。

为了形成二维材料，研究人员首先在铜箔上生长石墨烯，并蚀刻石墨烯形成干净的边缘，然后通过化学气相沉积的方法生长氮化硼。研究结果使用橡树岭国家实验室的扫描隧道显微镜和扫描透射电子显微镜，以及桑迪亚国家实验室的低能电子衍射显微镜等设备进行了表征，充分证明了材料在原子及介观尺度上的外延结构。

相关研究工作发表在 *Science* (文章标题: Heteroepitaxial Growth of Two-Dimensional Hexagonal Boron Nitride Templated by Graphene Edges)。

王桂芳 编译自

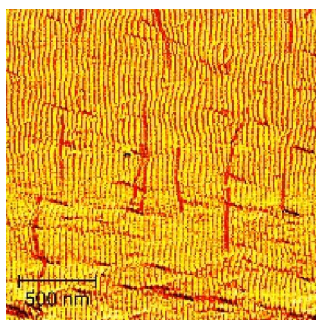
① *Engineering Research Shows Promise for Uses of “Wonder Material”*

<http://tntoday.utk.edu/2014/01/09/engineering-research-shows-promise-material/>

② *Collaboration of UT, ORNL, and Sandia Researchers Published in Science*

http://www.engr.utk.edu/news/releases/gong_gu_pub2014.html

自组装 DNA 线在纳米电子中的应用



碳纳米管有序排列在沙丘状的硅晶圆表面

微电子的不断微型化已开始达到物理极限，研究人员正在寻求器件制造的新方法。DNA 折纸术利用 DNA 单分子链自组装成任意形状的纳米结构，是一种很有前途的微型器件制造方法。物理学家可使用这种技术制备长度为 412 nm、直径 6 nm 的纳米管，这种结构可以作为支架用于制造纳米电子元件，如纳米线。但形成完整的电路，需要使用精确的技术控制 DNA 结构在表面的定位。到目前为止，人们仍然使用以化学品为基础的光刻技术来排列 DNA 纳米结构。

德国亥姆霍兹德累斯顿罗森多夫研究中心 Adrian Keller 博士开发了一种简单的 DNA 折纸自组装技术。为了使这些纳米管在表面很好的排列，他们借鉴了自组织原理，首先照射要放置纳米结构的离子硅晶圆表面，产生类似于沙丘的有序微型纳米结构，然后通过带电 DNA 纳米结构与硅晶圆表面电荷的相互作用，使碳纳米管有序排列在硅晶圆表面（如左上图所示）。这种方法快速、简单、廉价，同样适用于弯曲面的纳米结构。

相关研究工作发表在 *Nanoscale*（文章标题：Topography-controlled alignment of DNA origami nanotubes on nanopatterned surfaces）。

王桂芳 编译自

Self-aligning DNA wires for application in nanoelectronics

<http://www.hzdr.de/db/Cms?pNid=473&pOid=40853>

碳纳米管电子胡须



垂直放置的电子胡须用于周围气流 3D 绘图

美国加州大学伯克利分校 Ali Javey 副教授率领的研究团队在由聚合物 PDMA 制成的高纵深比弹性纤维的表面涂覆上碳纳米管和银纳米颗粒组成的复合物薄膜，制备得到高度敏感的轻质电子胡须，能够探测出轻微的触动或微风（压力改变 8%即可被感应，是这类触觉传感器迄今报道的最高值），与此同时电阻将产生巨大的变化。碳纳米管形成可任意弯曲、伸直的导电网络矩阵，而不会受到损害；银颗粒则进一步提高导电性能，同时对张力非常敏感。

这是第一款如此微小的胡须传感器，先前的器件基本采用的是毫米至微米级纤维制成的庞大的转矩和力传感器。如果形成阵列的话，这些电子胡须可置于机器人电子皮肤的表面用以改进平衡性，还可用于人机交互界面、医疗（如监测心跳、血

压) 等领域。

相关研究工作发表在 *PNAS* (文章标题: Highly sensitive electronic whiskers based on patterned carbon nanotube and silver nanoparticle composite films)。

万 勇 编译自

E-Whiskers: Berkeley Researchers Develop Highly Sensitive Tactile Sensors for Robotics and Other Applications

<http://newscenter.lbl.gov/science-shortcuts/2014/01/20/e-whiskers/>

石墨烯/纳米 TiO₂ 钙钛矿型太阳能电池效率达 15.6%

英国牛津大学物理系 Robin J. Nicholas 团队和西班牙海梅一世大学 (Universitat Jaume I) 应用物理学领域 Juan Bisquert 教授领导的光伏与光电设备研究团队开展合作, 研制出以石墨烯/TiO₂ 纳米复合材料作为电荷收集极、以钙钛矿为吸光材料的太阳能电池。

石墨烯/TiO₂ 复合材料的良好导电性和钙钛矿较强的光吸收能力使该太阳能电池的光电转换效率高达 15.6%, 并且这些材料都可在低于 150°C 的温度下制备, 降低了电池制备温度和成本。该研究有助于促进钙钛矿电池的大规模工业化生产, 并为应用到柔性器件上提供了可能性。

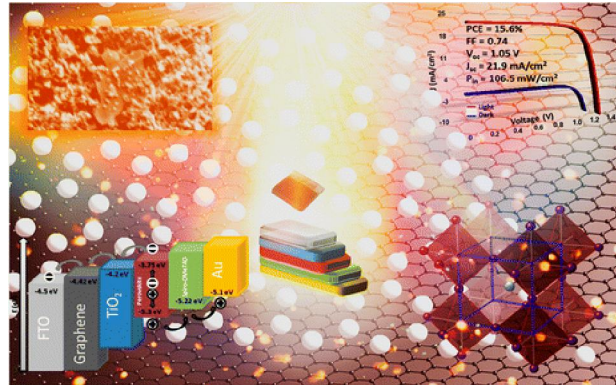


图 钙钛矿太阳能电池结构

相关研究工作发表在 *Nano Lett.* (文章标题: Low-temperature processed electron collection layers of Graphene/TiO₂ nanocomposites in thin film perovskite solar cells)。

冯瑞华 编译自

Scientists Develop a More Efficient and Economical Solar Cell Based On Graphene and Perovskite

<http://www.sciencedaily.com/releases/2014/01/140114090833.htm>

恭祝 2014 新年快乐!

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