

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012年2月1日 第3期（总第145期）

先进制造与新材料科技专辑

中国科学院先进制造与新材料创新基地

中国科学院规划战略局

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆

中国科学院国家科学图书馆武汉分馆 武汉市武昌区小洪山西区25号
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

目 录

专 题

石墨烯最新研发进展..... 1

政策计划

加政府资助和推动复合材料产业发展..... 2

NRC呼吁新的纳米安全研究战略 3

行业动态

BCC发布可再生能源用材料及器件报告..... 4

北爱尔兰先进复合材料中心正式投入运行..... 4

Lux Research评出十大电池制造商..... 5

美“绿色飞机”将于 2025 年面世..... 6

2012 棱镜光子学创新奖揭晓..... 7

研究进展

传感器可更好地保护混凝土海岸结构..... 7

使用 3-D超疏水材料的新药物缓释机制..... 8

美证实碳纳米管生长控制理论..... 8

石墨烯最新研发进展

编者按：石墨烯是一个备受关注、竞争非常激烈的新兴技术领域。目前，石墨烯已成为物理学界与材料科学界最热门的研究主题之一，被认为是形成纳米尺寸晶体管和电路的“后硅时代”的新潜力材料。本期专题简要整合了近期监测到的部分石墨烯的相关新闻报道。

美国加州大学河滨分校以及德州大学奥斯汀分校的物理学家发现，由两层石墨烯层通过特殊方式堆叠而成的“双层石墨烯”（bilayer graphene, BLG），虽然拥有很高的载流能力，但当 BLG 层中电子数量很少时，这种材料就成为了绝缘体。基于物理学中的“自发对称性破缺”原理，这些电子会进行有序运动，而非自由移动。此外，研究人员还测量了目前仅在 BLG 晶体中发现的由电子组成的大规模量子粒子的质量。该研究的重要发现之一是，BLG 会随外部磁场的增加产生出内部能隙，这一点对于半导体和电子产业具有重要意义。相关研究工作发表在 *Nature Nanotechnology* 上（文章标题：Transport spectroscopy of symmetry-broken insulating states in bilayer graphene）。

美国伦斯勒理工学院和莱斯大学的工程研究人员分别在金、铜和硅材料的表面覆盖上一层石墨烯，然后将水滴在其上，研究者惊奇地发现，这层石墨烯丝毫没有影响水在这些材料表面的扩散方式，这表明单层石墨烯的厚度不足以对范德华力产生影响，后者控制着水与固体表面的交互作用。这一发现可以促成新一代石墨烯基柔性电子器件的开发。相关研究工作发表在 *Nature Materials* 上（文章标题：Wetting transparency of graphene）。

英国曼彻斯特大学的研究者利用氧化石墨烯制作出了一种新型隔气透水薄膜，其神奇之处在于，绝大多数液体和气体都无法穿透它，但水蒸汽却是例外。这种独特的性能将给石墨烯带来更广阔的应用前景。中国科学技术大学吴恒安教授也参与了该研究小组的研究，主要贡献是进行理论分析和分子模拟，其结果得到了实验的验证。相关研究工作发表在 *Science* 上（文章标题：Unimpeded Permeation of Water Through Helium-Leak-Tight Graphene-Based Membranes）。

石墨烯制成的光电探测器能在一皮秒之内产生光电流，但此前没有一种可行的方法可以用于测量石墨烯内的这些过程。德国慕尼黑工业大学的研究人员开发出一种名为“共平面带状线”的方法，探测石墨烯中超高速光电流的形成，并将测量到的光电流的时间分辨率提高到皮秒级别。这使他们可以探测到仅为几皮秒的光脉冲。此外，他们还发现石墨烯可以发射 THz 范围的辐射，使其成为理想的试验材料，并

可用于特殊医疗领域。相关研究工作发表在 *Nature Communications* 上（文章标题：Time-resolved ultrafast photocurrents and terahertz generation in freely suspended graphene）。

姜山 编译、整理自

<http://news.rpi.edu/update.do?artcenterkey=2978>

<http://newsroom.ucr.edu/2843>

<http://www.graphene.manchester.ac.uk/news-and-events/?archive=sixmonths&id=7895>

http://news.ustc.edu.cn/xwbl/201202/t20120201_128893.html

http://portal.mytum.de/pressestelle/pressemitteilungen/NewsArticle_20120130_170419/newsarticle_view?

政策计划

加政府资助和推动复合材料产业发展

加拿大英属哥伦比亚大学获得 980 万美元的联邦资助，以推动加拿大复合材料行业的发展。该校推出了加拿大西部复合材料研究网络（CRN）¹，还将在哥伦比亚省、艾伯塔省、萨斯喀彻温省、马尼托巴省等设立分支机构，旨在为该行业的企业提供必要的技能和知识。CRN有望促进研究人员和企业之间的合作，通过制定和实施制造业解决方案，更加快速、有效地推动创新，创建安全、有效和环境可持续的复合材料产业。

冯瑞华 编译自

<http://www.publicaffairs.ubc.ca/2012/01/25/ubc-gains-9-8m-federal-investment-to-advance-canadian-composites-industry-2/>

检索日期：2012 年 1 月 29 日

¹ <http://www.composites.ubc.ca/2012-01-20%20Composites%20Research%20Network%20Executive%20Summary.pdf>

NRC 呼吁新的纳米安全研究战略

1月25日，美国国家研究理事会（NRC）发布了《纳米材料环境、健康和安全研究战略》。报告指出，尽管在过去的十年里，纳米技术的投资范围越来越广泛，商品化程度越来越高，但关于纳米材料对环境、健康及安全（EHS）的影响的理解还很欠缺。人们需要一个新的纳米材料安全研究战略，并需要政府的监督以保证基本研究的开展。如果没有相应的研究计划来指导、管理与规避潜在的风险，将难以保证安全与可持续性纳米技术的发展。

美国国家纳米技术计划（NNI）每年花费大约 1.2 亿美元在纳米材料的 EHS 研究上。2008 年，NNI 制定了第一个纳米技术的 EHS 研究战略，并于 2011 年进行了更新。尽管采取了这些措施，NRC 发现这与现实仍然存在很大的差距。NRC 的报告认为目前在关键领域的研究还很少，如摄入纳米粒子对人体的影响，由不同元素组成的复杂纳米材料的健康与安全等问题。

NRC 报告勾勒出一个新的纳米技术 EHS 战略框架，并指出需要一个系统的研究方法评估不同材料带来的潜在风险、暴露合理性，以及任何此类接触可能的严重程度，报告同时建议改变风险研究的监督机制。NNI 目前有 25 个联邦机构管理纳米技术与 EHS 研究经费，国家纳米技术协调办公室帮助这些机构之间相互协调，以避免重复的研究，但协调办公室没有权力做出强制决定，包括执行委员会建议的新的研究策略。NRC 就监督管理提出了几种方案，如在白宫科技与政策办公室成立一个预算小组，但并没有推荐完整的解决方案，而是留给政府和国会做决定。

【快报延伸】 NRC 的战略与 NNI 之前发布的 EHS 研究战略内容在很大程度上是重合的。NNI 于 2011 年 10 月发布 EHS 研究战略时，NRC 的报告已经完成并处于同行评审阶段。NRC 报告与 NNI 战略同时指出：（1）NNI 有效地推进了纳米材料相关的 EHS 研究；（2）利用生命周期分析来识别与评估纳米材料的 EHS 研究是很重要的；（3）对纳米材料 EHS 研究战略来说，利益相关者的参与和接触是非常重要的；（4）在 EHS 研究战略的实施阶段，定期审查并不断调整以适应不断演变的研究需要是很重要的；（5）在人类暴露于纳米材料方面还需要更多的研究（NNI 确定了四个研究方向）；（6）关于纳米材料对人类健康的影响还需要更多的研究（NNI 确定了六个研究方向）；（7）关于纳米材料对环境的影响还需要更多的研究（NNI 确定了五个研究方向）；（8）需要更好的工具来衡量与评价纳米材料；（9）有必要为纳米技术相关的 EHS 研究开发一个信息基础设施。

王桂芳 编译自<http://nano.gov/node/737>

<http://news.sciencemag.org/scienceinsider/2012/01/nrc-report-calls-for-new-nano-safety.html?ref=hp>

<http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=13347>

检索日期：2012 年 2 月 1 日

行业动态

BCC 发布可再生能源用材料及器件报告

美国市场调研公司 BCC Research 在 1 月份发布了题为《可再生能源用材料及器件：全球市场》（*Advanced Materials and Devices for Renewable Energy: Global Markets*）的报告。

报告指出，2010 年，全球可再生能源用材料及器件市场规模为 182 亿美元；2011 年，估计为 223 亿美元；预计到 2016 年有望达到 318 亿美元，年均复合增长率为 7.4%。

其中，太阳能领域（光伏及光热）材料及器件市场规模 2010 年为 149 亿美元；2011 年约为 182 亿美元；2016 年预计将达 216 亿美元，年均复合增长率为 3.4%。风能领域材料及器件市场规模 2010 年为 31 亿美元；2011 年约为 39 亿美元；2016 年预计将达到 91 亿美元，年均复合增长率为 18.3%。各种材料和器件的市场份额如下表所列。

表 可再生能源用材料和器件的市场份额

	2010 年 (%)	2011 年 (%)	2016 年 (%)
机电设备及电子器件	46.3	38.3	56.4
光伏材料及器件	46.1	54.2	31.1
复合材料	5.7	5.9	9.3
反光材料	1.7	1.4	2.6
其他材料	0.2	0.2	0.6
总计	100.0	100.0	100.0

万 勇 编译自

<http://www.bccresearch.com/report/advanced-materials-devices-renewable-energy-egy053c.html>

检索日期：2012 年 1 月 31 日

北爱尔兰先进复合材料中心正式投入运行

1 月 31 日，英国商务大臣 Vince Cable 在视察北爱尔兰地区时宣布，北爱尔兰先进复合材料中心（Northern Ireland Advanced Composites Centre, NIACE）正式投入使用。该中心整合研究机构和企业力量，由贝尔法斯特女王大学和阿尔斯特大学共建，得到了英国商业创新和技能部、北爱工商部、庞巴迪宇航集团等 600 万英镑的资助。中心的网址为：<http://www.niace-centre.org.uk/>。

万 勇 编译自 <http://www.irishtimes.com/newspaper/finance/2012/0201/1224311046982.html>

检索日期：2012 年 2 月 1 日

Lux Research 评出十大电池制造商

Lux Research 公司的 Solar Supply Tracker 平台显示，虽然欧洲对太阳能电池的需求在上升，但欧洲制造商在欧洲的生产将遭遇成本竞争力问题。以总部位于挪威的电池生产商可再生能源公司（REC）为例，其在挪威的工厂过去两个月的产量已经减少了约 400 兆瓦，而在新加坡的工厂仍满负荷生产。模块价格达到了创历史新低的约 1 美元/瓦，虽然这个价格不可持续，但仍旧加剧了成本竞争。

排名前 10 位的企业，占全球产量的 44%，其中包括中国的晶体硅太阳能电池制造巨头，如尚德（Suntech）、英利（Yingli）和天合光能（Trina）。台湾的电池制造商 Neo Solar Power 占全球产量的 3%，首次进入前十。

Lux Research 分析人士表示，即使存在西半球的贸易争端和关税保护的风险，亚洲电池制造份额将继续上升至大于 50%。此外，多晶硅生产已在最后一个季度转移到亚洲，而模块生产在 2010 年底已转移到亚洲。

表 2011 年第三季度十大电池制造商

企业名称	全球电池生产占比	2011 年第三季度电池产量 (MW)
First Solar	6%	551
Suntech Power	6%	546
Yingli Green Energy	5%	431
Trina Solar	4%	370
SunPower	4%	350
Motech	4%	330
Canadian Solar	4%	325
JA Solar	4%	325
Sharp	4%	316
Neo Solar Power	3%	273

【快报延伸】 Solar Supply Tracker 是为对光电企业五个关键价值链部分（多晶硅、铸锭、硅片、电池和模块）生产能力进行跟踪，由 Lux Research 公司打造的一个可定制平台。电池和模块部分跟踪晶体硅（x-Si）、硅薄膜（TF-Si），铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）和有机光伏（OPV）企业，而多晶硅、铸锭晶圆部分跟踪具体到晶体硅企业。Lux Research 在各个价值链部分，跟踪全球 400 多家企业。

潘懿 编译自

http://www.luxresearchinc.com/images/stories/brochures/Press_Releases/RELEASE_Q3_2011_Supply_Tracker_1_19_12.pdf

检索日期：2012 年 1 月 30 日

美“绿色飞机”将于 2025 年面世

在美国宇航局 1100 万美元左右的经费支持下，加州亨廷顿海滩的波音公司设计团队、加州帕姆代尔市洛克希德马丁公司、加州埃尔塞贡多市诺斯罗普格鲁曼公司等三个研究团队根据由美国国家航空航天局航空研究任务理事会负责的环境责任飞行器工程的要求，设计了未来概念飞行器。将在 2025 年左右设计定型，突出了精简、绿色的特征，以满足美国宇航局的设计合同要求（比 1998 年飞行器油耗标准减少 50%、减少 75% 的有害气体排放以及减少 83% 由于飞机场飞行器噪音影响区域）。

波音公司先进飞行器概念设计中心的设计人员从现有的 X-48 技术验证机入手，验证机已经在美国宇航局兰利研究中心进行过风洞实验，并在德莱登飞行研究中心试飞，该验证机采用了波音公司著名的“鬼怪工程”开发的一种混合机翼机体技术。另外，X-48 技术验证机体现的技术概念与当前飞行器所不同的是发动机的布局，该机使用了普惠公司生产的涡轮风扇发动机，并置于垂尾的顶端，这样有效地降低了发动机噪音对乘客的影响。同时，X-48 验证机使用了重量更轻、更耐损的复合材料、各种机体减噪减震技术、先进的飞行控制系统、混合层气流控制技术，该技术可使机体表面的气流分布更加合理，以减少阻力，并采用了大翼展机翼以提高升力，降低燃油的消耗。

洛克希德马丁公司的设计方案采用了完全不同的概念。工程师提出了一个“盒式机翼（box wing）气动布局”设计，即机翼下方与垂直尾翼形成了一个盒式结构。目前最大的难题便是要使用较轻的复合材料、起落架技术、混合层气流控制技术等其他辅助技术，“盒式机翼气动布局”便可付诸实施。该验证机使用了罗尔斯罗伊斯（劳斯莱斯）设计的超级涡轮风扇发动机，该发动机独一无二地设计有一个比目前发动机大五倍的涵道比，突破了涡轮风扇发动机的技术限制。

诺斯罗普格鲁曼公司则选择了飞翼式气动布局。其设计者是该公司的创始人杰克诺斯罗普（Jack Northrop），得意之作便是 B2 隐身轰炸机。诺斯罗普格鲁曼的设计方案中也采用了罗尔斯罗伊斯公司提供的发动机，四具发动机嵌入机体表面，不仅有效控制了气动效率也降低了噪声。

三家顶级航空研发机构的设计方案表明，美国宇航局未来概念飞行器的设计主要指标是降低油耗、有害气体排放以及降噪三个方面。初步的设计方案中，有害气体排放、起飞和着陆阶段氮氧化物排放等指标降低 50%。在降低油耗以及降噪方面虽然挑战难度较大，但还是有解决的方案。所有的设计都非常接近降低 50% 的燃料消耗率，而噪声削减屏蔽指标上还存在不同的差距。

黄 健 编译自

http://www.nasa.gov/topics/aeronautics/features/greener_aircraft.html

检索日期：2012 年 2 月 1 日

2012 棱镜光子学创新奖揭晓

1月26日，在美国旧金山举行的西部光电展（Photonics West 2012）上揭晓了2012年度棱镜光子学创新奖（Prism Awards for Photonics Innovation）。该奖项由国际光学工程学会（The International Society for Optical Engineering, SPIE）和 Photonics Online 网站共同赞助，评审委员会专家主要来自于产业界和学术界。

中奖成果包括以下九项：①用于转换激发拉曼差分光谱的体布拉格光栅（VBG）稳定双波长激光、②超高速飞秒光纤激光器、③T-Sight 5000（一种置于高速机车前方，用于探测和分析隧道、铁轨、桥梁电线杆等可能影响安全的障碍物的系统）、④ Laser Speckle Reducer（一种结构紧凑成本低廉的仪器，可降低激光照明中的散斑对比度）、⑤Heliophor（一种荧光成像的新光源，可替代弧光灯和 LED 光源）、⑥Mobile ELISA-based Pathogen Detection（一种手持的、低成本、即插即用、USB 供电的生化危险检测系统）、⑦3 μm DFB 激光器、⑧True Surface Microscopy（一种可对粗糙或倾斜样品进行测量，同时保持聚焦成像优势的显微镜）以及⑨超窄线宽激光器等。

黄健 编译自

<http://www.photonicsonline.com/article.mvc/Photonics-Innovators-Honored-With-Prism-0001>

检索日期：2012年1月31日

研究进展

传感器可更好地保护混凝土海岸结构

英国伦敦城市大学和贝尔法斯特女王大学的研究人员在如何保护混凝土不受侵蚀的研究上取得突破性进展。研究项目由工程和自然科学研究理事会（EPSRC）资助。新开发出的传感器将极大地提高在混凝土中发现侵蚀的早期征兆的能力。相比传统的侵蚀传感器，新传感器具有更强的复原能力和更长的寿命，将使得桥梁及重要海防工事等的结构安全监测更加有效。

传感器由聚合物制成，比目前市场上的传感器更加耐高碱性环境，可长期置于混凝土中，并不断监测，在即将发生侵蚀时发送警告。传感器的探头将分别监测温度、湿度以及氯离子和 pH 值。这些因素的变化，表明潜在的破坏性侵蚀的发生。因为混凝土中的碱性环境，传统的光学侵蚀传感器通常只有几个星期的寿命。而新的传感器在适当的保护下，即使在 $\text{pH} > 12$ 的环境中，寿命仍可持续几年。

潘懿 编译自<http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/2012/Pages/sensor.aspx>

检索日期：2012年1月30日

使用 3-D 超疏水材料的新药物缓释机制

波士顿大学 Mark Grinstaff 教授以生物相容性聚合物、甘油、硬脂酸等为材料，使用电纺丝制备方法制成了载药超疏水网格。

这种网格具有很高的表面积，表面接触角达到 153°，当静电网格加载抗癌药物的时候，高表面接触角限制了水的渗透，阻碍药物融入水中，从而减缓了药物的释放速率。他们在水溶液中测试了药物释放，并进行了毒性测试。研究表明，药物释放的速率跟材料里作为药物释放屏障的空气有关，同时这个药物释放速率能延续很长时间，在体外实验中能有效抵抗癌细胞达到 60 天，适用于长期给药。这种使用空气作为屏障来控制药物释放速率的方法有助于在各种癌症与别的疾病应用中进一步研究与评价药物输送材料。

相关研究工作发表在 *J. Am. Chem. Soc.* 上(文章标题: Superhydrophobic Materials for Tunable Drug Release: Using Displacement of Air to Control Delivery Rates)。

王桂芳 编译自

<http://www.bu.edu/news/2012/01/27/new-drug-release-mechanism-utilizes-3-d-superhydrophobic-materials/>

检索日期: 2012 年 2 月 1 日

美证实碳纳米管生长控制理论

美国莱斯大学 Yakobson 教授在 2009 年提出了利用手性控制生长位错理论，描述了碳纳米管是如何由单原子线织成螺旋形状碳纳米管的。近期俄亥俄州空军研究实验室的实验已证实了该生长理论，纳米管的手性控制其生长速度，扶手椅型碳纳米管生长速度最快。

研究人员通过拉曼光谱分析了碳纳米管的生长，并快速了解了碳纳米管生长开始点和终止点。研究表明，手性碳纳米管具有特定生长率，可以通过影响生长条件，实现特定的手性增长。

冯瑞华 编译自

<http://www.media.rice.edu/media/NewsBot.asp?MODE=VIEW&ID=16702&SnID=1761055231>

检索日期: 2012 年 1 月 29 日

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》（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，并与国家科学图书馆签订协议。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《科学研究动态监测快报》提出意见与建议。

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、武汉分馆以及中科院上海生命科学信息中心编辑出版的科技信息报道类半月快报刊物,由中科院基础科学局、资源环境科学与技术局、生命科学与生物技术局、高技术研究与发展局、规划战略局等中科院专业局、职能局或科技创新基地支持和指导,于2004年12月正式启动,每月1日和15日出版。2006年10月,国家科学图书馆按照统一规划、系统布局、分工负责、整体集成的思路,按照中科院1+10科技创新基地,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科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;二是中科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相关科技战略研究专家。系列《快报》内容力图恰当地兼顾好科技决策管理者与战略科学家的信息需求,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、重大研发与应用、科技政策与管理等方面的最新进展与发展动态。

系列《快报》现分13个专辑,分别为由中科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

联系地址:湖北省武汉市武昌区小洪山西区25号(430071)

联系人:万勇 冯瑞华

电话:027-87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn