

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012 年 7 月 1 日 第 13 期（总第 155 期）

先进制造与新材料科技专辑

本期重点

- 泛欧研究网络 1.5 亿欧元资助材料研究
- 新加坡设立石墨烯微纳加工实验室
- 计算证实“超硬石墨”碳结构
- 新型镍铁电池充电只需两分钟
- 首个超材料 3D 纳米光学谐振腔

中国科学院高技术研究与发展局

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

政策计划

泛欧研究网络 1.5 亿欧元资助材料研究	1
CEA 和 MEP 合作加快清洁能源技术商业化	1
NIST 拟新建三个 MEP 中心	2
德卓越计划第二阶段资助案出炉	2
英启动 2012 “开放和了解制造业” 计划	3
新加坡设立石墨烯微纳加工实验室	3

行业动态

Yole 发布手机和平板电脑 MEMS 市场报告	4
道康宁欧洲太阳能中心投入使用	5
Objet: 3D 打印用材料突破 100 种	6
建设国家制造业创新网络研讨会	6

研究进展

石墨烯有望用于海水淡化	7
美开发出有触觉机器人	8
计算证实“超硬石墨” 碳结构	8
纳米粒子有望改善血癌治疗	9
新型镍铁电池充电只需两分钟	9
科学家发现 TbFeO_3 材料奇异磁畴结构	10
美造出首个超材料 3D 纳米光学谐振腔	10

政策计划

泛欧研究网络 1.5 亿欧元资助材料研究

泛欧研究网络将支持 M-era.Net 材料与工程项目。M-era.Net 是欧盟联合资助的一个公共基金组织和基金计划的网络平台，目的是为了发展欧洲区域材料科学工程研发社群。这个网络平台于 2012 年 2 月份推出，四年内在整个欧洲的资助将会达到 1.5 亿欧元。该平台基金有望资助材料与工程空间的 200 个项目，将会创建一个更为强大的欧洲研究与技术开发（RTD）社区，以支持欧洲经济。

材料科学已成为最具活力的工程学科之一，影响着现代社会家用电器、电子、能源等产品。近年来就新材料开发以及产品与生产过程的集成化，业界付出很大的努力以确保能应对当前所面临的挑战。为了确保欧洲处于发展的前沿，需要建立符合社会与技术需求的联合战略计划。

2012 至 2016 年间，M-era.Net 将通过欧洲 25 个国家之间创新的、灵活的 ERA-NET 网络，向欧洲 RTD 社区提供世界领先的知识。

王桂芳 编译自

<https://connect.innovateuk.org/web/materialsktn/articles/-/blogs/8582159>

检索日期：2012 年 6 月 25 日

CEA 和 MEP 合作加快清洁能源技术商业化

美国清洁能源联盟（Clean Energy Alliance, CEA）和制造业扩展伙伴计划（Hollings Manufacturing Extension Partnership, MEP）宣布了一项新的合作，以帮助企业对新的清洁能源技术进行商业化。该合作将使 CEA 和 MEP 网络下的公司获得更广泛的服务，并加快美国清洁能源技术的商业化，促进美国能源的独立性和提高美国的能源效率，同时创造清洁技术部门就业岗位。

此次合作将加强 CEA 和 MEP 工作的有效性。通过 CEA 成员网络，MEP 中心可以扩大业务、经济或技术的支持资源。而 CEA 成员可推动客户访问美国国家标准与技术研究院（NIST）的 MEP 网络，获得由全美范围内的 MEP 中心提供的互补的制造业专业知识。

【快报延伸】CEA 由美国国家再生能源实验室创办，致力于清洁能源技术商业化，是唯一的非营利性孵化器的全国性协会。CEA 具有近 40 个孵化器成员，指导全国数以千计的公司，目前负责管理能源部小企业和清洁能源联盟伙伴关系。

潘懿 编译自

http://www.nist.gov/public_affairs/releases/ceaandmepcollaboration062112.cfm

检索日期：2012 年 6 月 25 日

NIST 拟新建三个 MEP 中心

美国国家标准与技术研究院（NIST）计划投入 300 万美元，在亚利桑那州、马里兰州和罗得岛州新建三个制造业扩展伙伴计划（Hollings Manufacturing Extension Partnership, MEP）中心。据介绍，在全美 50 个州以及波多黎各已建有 400 多个 MEP 中心和领域办事处，主要是协助中小制造业企业提高其生产效率、创新能力、技术性能和全球竞争力等。

万 勇 编译自 <http://www.nist.gov/mep/mep-062712.cfm>

检索日期：2012 年 6 月 28 日

德卓越计划第二阶段资助案出炉

6 月 15 日，德国卓越计划（Excellence Initiative）第二阶段资助案出炉，共 39 所大学将获得 24 亿欧元的研究资助，具体资助情况见下表。

表 德国卓越计划第二阶段资助情况

类型	资 助 目 的	资 助 对 象
研究 生院	资助优秀博士研究生，提高德国博士研究生的整体水平	包括 Erlangen 先进光学技术研究生院、Heidelberg 基础物理研究生院、美因茨材料科学研究生院和 Stuttgart 大学卓越先进制造技术研究生院等在内 45 家研究生院 ¹
卓越 集群	提升高校的国际影响力，建设有竞争力的研究和培训设施，促进科研网络的发展和研究机构之间的合作。	包括慕尼黑纳米系统计划（NIM）、先进材料工程-功能设备的分级结构形态（集群）、慕尼黑先进光子中心等在内的 43 家卓越集群 ²
机构 战略	对所有能促进德国顶级大学研发并提升国际竞争力的措施提供资助	11 项建议

德国卓越计划这一精英项目发起于 2006 年，旨在激励德国大学间的竞争，从而提升德国高等教育的整体素质。在所有的竞争中，都鼓励在计划中与当地伙伴（尤其是商业和工业上的伙伴）开展合作，强调跨学科研究与教学，注重为将来的学术领域营造一种积极的影响，以及把研究结果转化为实际应用的计划。联邦政府承担该计划 75% 的资金，另外的 25% 由大学所在的州政府承担。该计划将为获选的大学提供经费，以吸引和支持顶尖的研究人员及知名学者。2006 至 2011 年间，卓越计划共资助大学 19 亿欧元。

黄 健 编译自

http://www.dfg.de/en/service/press/press_releases/2012/press_release_no_26/index.html

检索日期：2012 年 6 月 24 日

¹ http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/list/index.jsp?id=GSC

² http://www.dfg.de/en/research_funding/programmes/list/index.jsp?id=EXC

英启动 2012 “开放和了解制造业”计划

6 月 18 日，英国商务大臣 Mark Prisk 宣布启动今年的“开放和了解制造业”(See Inside Manufacturing) 行动计划。来自食品与饮料、航空航天与国防、汽车等行业的企业（如可口可乐、玛氏、Warburtons、阿斯顿·马丁、宝马、捷豹路虎、空客、吉凯恩航空航天等）将在 6 月期间，向学生、教师和就业指导人员敞开大门，向他们展示 21 世纪制造业所具有的各种激动人心的机遇。

据 Prisk 介绍，今年是“开放和了解制造业”行动计划实施的第二年，去年的试点只是在汽车行业展开。该计划旨在改变人们对制造业的陈旧观念，推动制造业的就业。

有关“开放和了解制造业”行动计划的更多信息可登录以下网址：<http://discuss.bis.gov.uk/seeinsidemufacturing/>。

万 勇 编译自

<http://news.bis.gov.uk/Press-Releases/Manufacturers-open-doors-to-careers-67b73.aspx>

检索日期：2012 年 6 月 28 日

新加坡设立石墨烯微纳加工实验室

新加坡国立大学投入 1500 万新元，在该校石墨烯研究中心设立微纳加工实验室。据称，这是亚洲地区第一个拥有先进设施、致力于石墨烯开发的实验室。6 月 12 日，该实验室举行了成立仪式。

新加坡国立大学石墨烯研究中心的主任是 Antonio H. Castro Neto 教授，该中心的设立就是依照了 2010 年诺贝尔物理学奖得主 Andre Geim 和 Konstantin Novoselov 教授的建议。

万 勇 编译自

http://newshub.nus.edu.sg/headlines/0612/graphene_13Jun12.php

检索日期：2012 年 6 月 29 日

Yole 发布手机和平板电脑 MEMS 市场报告

5 月，总部位于法国里昂的市场咨询公司 Yole Développement 发布了题为《移动电话和平板电脑用 MEMS》（*MEMS for Cell Phones and Tablets*）的分析报告。报告预测 MEMS 的年均增长率为 19.8%，到 2017 年，市场份额将达 54 亿美元（图 1）。

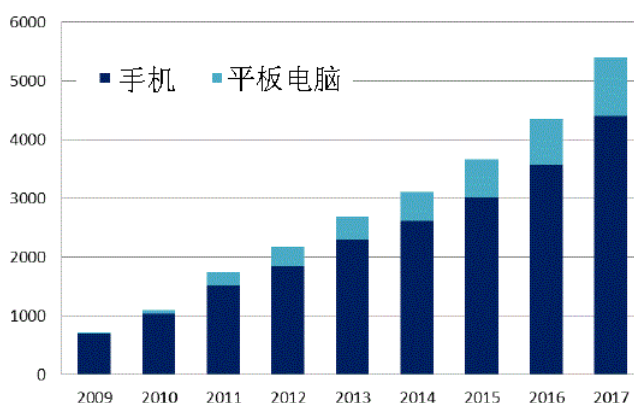


图 1 手机和平板电脑的 MEMS 市场规模（单位：百万美元）

尽管 MEMS 器件在移动应用领域非常普遍，但仅有运动传感器（包括加速计、磁力计、陀螺仪）、MEMS 麦克风、BAW 滤波器和双工器这三大类是批量生产的，其他 MEMS 产品尚未大规模商用。报告认为，需关注一些将会搅动市场的新兴的 MEMS 产品，如压力传感器、RF MEMS 开关、振荡器、MEMS 自动对焦以及微显示屏、微扬声器、环境传感器、触摸屏、操纵杆等（图 2）。

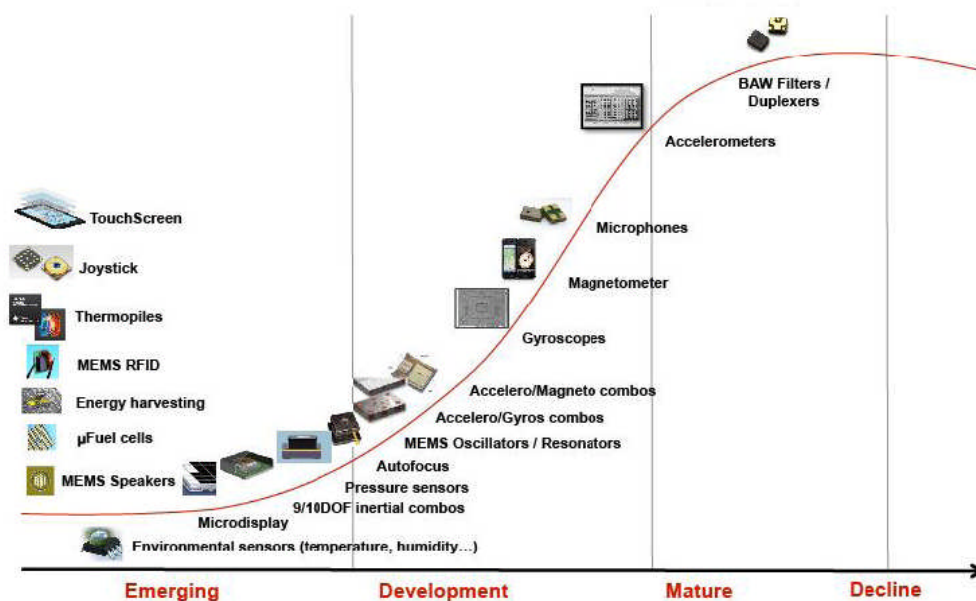


图 2 2012 年手机中 MEMS 器件成熟度

从 2009 年至 2011 年，MEMS 器件市场扩大了 3 倍，生产厂商的排名也发生了

变化。意法半导体凭借 4.77 亿美元的收入从 2009 年的第三位一跃升至 2011 年的第一位，意法半导体依旧主攻 MEMS 加速计市场，在陀螺仪领域已取得一定的业绩，并意欲在其他 MEMS 器件领域成为一站式供应商。专注于电子罗盘磁力计的旭化成微电子公司以 2.6 亿美元的收入位居第二，BAW 滤波器和双工器领导企业安华高以 2.44 亿美元排在第三位，紧随其后的是 MEMS 麦克风企业娄氏电子。Yole 数据显示，2011 年，移动电话和平板电脑用 MEMS 的市场规模为 17 亿美元，部分主要企业的份额见图 3。

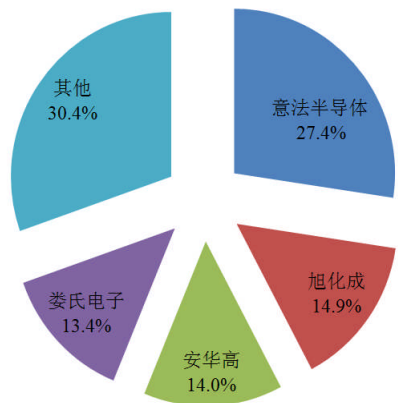


图 3 移动电话和平板电脑用 MEMS 部分企业的市场份额（2011 年）

万 勇 编译自

http://www.yole.fr/iso_upload/News/2012/PR_MEMS%20for%20Cell%20phones%20and%20Tablets_YOLE%20DEVELOPPEMENT_May%202012.pdf

检索日期：2012 年 6 月 27 日

道康宁欧洲太阳能中心投入使用

道康宁（Dow Corning）公司 6 月 18 日宣布，已经在新落成的欧洲太阳能勘探与开发研究中心（Solar Energy Exploration and Development research centre，SEED）开展研究活动。

SEED 包括太阳能应用中心与硅技术中心，是道康宁研发中心的一部分，与另外两个分别位于美国和韩国的中心形成了完整的太阳能研究网络。目的是开发新技术与新型太阳能电池，从而提升能源效率，改善材料评估。研发重点将继续放在降低太阳能成本上，使太阳能光伏比传统能源更具有竞争力。

王桂芳 编译自

<http://eon.businesswire.com/news/eon/20120618005131/en/Dow-Corning/research-and-development-Europe/silicon>

检索日期：2012 年 6 月 18 日

Objet: 3D 打印用材料突破 100 种

近日，以色列 Objet 公司宣布为 Connex 系列多材料 3D 打印系统新开发了 39 种新的“数字材料”。现在，客户可以选择的材料多达 107 种，这些材料包括从刚性到橡胶状不同质地、高至标准级 ABS 工程塑料的韧性，以及不同透明度的各种物质。

这 107 种材料中，有 90 种是“数字材料”，这是由基本的 Objet 材料复合制成。这使设计师、工程师和制造商能够非常精确地模拟其最终产品的材料性能。用户使用 Connex 多材料 3D 打印机，可同时在一个模型中至多使用 14 种各种硬度和透明度的材料。

此外，该公司还推出了两种新的增强材料。一种是改进型的 Objet 刚性黑材料（Objet VeroBlackPlus），其三维稳定性和表面光洁度得到加强，适用于多种快速原型应用。另一种是高温材料。

潘 懿 编译自

http://www.objet.com/NEWS_EVENTS/Press_Releases/Objet_Reaches_107_Materials/

检索日期：2012 年 6 月 20 日

建设国家制造业创新网络研讨会

美国先进制造国家计划办公室（AMNPO）正在召集“设计创造影响力”系列区域公共研讨会之二：建设国家制造业创新网络研讨会。将通过收集和共享来自产业界、学术界和政府的观点，提出对国家制造业创新网络（NNMI）的问题和建议。这一系列区域公共研讨会将由先进制造国家计划办公室牵头，合作伙伴包括 NIST、国防部、能源部先进制造办公室、NASA、NSF 等。

本次研讨会将于 2012 年 7 月 9 日在俄亥俄州 Cuyahoga 社区学院召开。参与此次会议的包括：先进制造国家计划办公室、利益相关方以及当地的研究机构（包括凯斯西储大学、Cuyahoga 社区学院和 NASA 格伦研究中心等）。

黄 健 编译自

http://manufacturing.gov/amp/event_070912.html

检索日期：2012 年 6 月 29 日

石墨烯有望用于海水淡化

来自麻省理工学院的 David Cohen-Tanugi 和 Jeffrey C. Grossman 两位科学家将单层纳米多孔石墨烯用于海水淡化，结果显示，其效率甚至高于市场上的反渗透膜。尽管利用纳米孔材料进行脱盐处理并不是第一次，纳米多孔石墨烯却是首次应用于海水淡化。

研究人员利用氦离子束钻孔、化学刻蚀等方法将纳米孔引入石墨烯，并用氢原子或羟基基团保护孔边缘的碳原子。通过经典的分子动力学模拟，探究了水在各种孔径尺寸（1.5-62 Å²）和化学特性的纳米多孔石墨烯中的渗透性。实验在盐分浓度为 72 g/L（几乎是平均海水盐度 35 g/L 的两倍）的海水中进行。研究发现，最大的孔过滤海水的速率也最快，但有部分盐离子通过。羟基化处理的石墨烯的渗透性显著提高，这可能是由于羟基基团的亲水特性所致。高通量反渗透膜的海水渗透性只有零点几，而纳米多孔石墨烯则高达 39-66（下图），最高达 129。

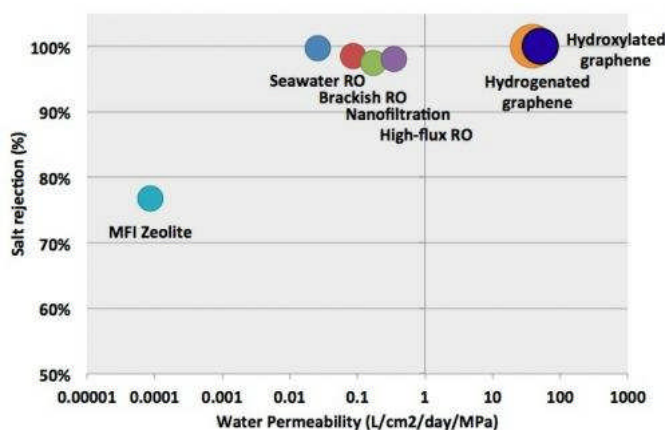


图 各种脱盐技术的透水性比较

据介绍，纳米多孔石墨烯用于海水淡化尚面临两大挑战：一是形成窄孔径分布，二是在工作压力下的机械稳定性。

相关研究工作发表在 *Nano Letters* 上（文章标题：Water Desalination across Nanoporous Graphene）。

万 勇 编译自 <http://zeppola.mit.edu/pubs/nl3012853.pdf>

检索日期：2012 年 6 月 27 日

美开发出有触觉机器人

美国南加州大学维特比工程学院 Gerald Loeb 教授的一项研究显示，特殊设计的机器人通过质地识别一系列自然材料的能力将超过人类，该研究为假肢、个人辅助机器人和消费者产品测试的发展铺平了道路。该机器人配备了一种模仿人类指尖的新型的触觉传感器（BioTac），采用新设计的算法，在探索外界时通过模仿人类策略做出决定。传感器还可感知施加于指尖的外力的位置和方向，甚至获得触摸对象的热属性。

与人类的手指相似，BioTac 传感器具有柔韧的皮肤以及液态的填充物。皮肤表面甚至还具有指纹，大大提高其对振动的灵敏度。当手指在粗糙表面滑动时，皮肤振动具有独特的特征。这些振动由位于手指的骨状核心中的水听器检测。人类的手指使用类似的震动确定质地，而机器人手指更加敏感。该机器人被训练识别从织物、文具和五金商店中收集的 117 种常见材料。当随机面对一种材料时，机器人在做出平均 5 个的试探性动作后，能正确识别 95% 的材料。

相关研究工作发表在 *Frontiers in Neurorobotics* 上（文章标题：Bayesian exploration for intelligent identification of textures）。

潘 懿 编译自 http://www.usc.edu/uscnews/newsroom/news_release.php?id=2755

检索日期：2012 年 6 月 18 日

计算证实“超硬石墨”碳结构

美国纽约州立大学石溪分校（SBU）的 Artem R. Oganov 教授采用先进计算方法证实了此前预测的超硬“M-碳”结构及其性质，并与实验结果完美吻合。

1963 年，Aust 和 Drickamer 等人在常压下压缩石墨得到了一种新型碳结构，其具有透明、超高硬度等类似金刚石的特点，但其他特点与金刚石和其他碳同素异形体不相同。2006 年，Oganov 等人预测了这种新的“超硬石墨”结构，并将其命名为“M-碳”，该研究在当时引发了一系列相关研究，研究者们提出了诸如 F-、O-、P-、R-等一系列以字母开头的碳结构。Oganov 认为，由于形成金刚石所需的能量势垒较高，低温下压缩石墨不足以克服这一能量势垒，但石墨会转变为与较低能量势垒相适应的另一种形式，只要找到石墨转变所需的最低能量势垒，就可建立正确的“超硬石墨”结构模型。目前，Oganov 及其合作者们采用先进的模拟工具和超级计算机，证实了“超硬石墨”结构正是早前他提出的“M-碳”结构。

姜 山 编译自

http://commcgi.cc.stonybrook.edu/am2/publish/General_University_News_2/Stony_Brook_University_Geosciences_Professor_Establishes_Structure_Of_A_New_Superhard_Form_Of_Carbon.shtml

检索日期：2012 年 6 月 28 日

纳米粒子有望改善血癌治疗

美国圣母大学助理教授 Başar Bilgiçer 领导的研究团队研制出在多发性骨髓瘤的治疗上显示出巨大潜力的纳米粒子。多发性骨髓瘤是一种常见的血癌，目前，该病治疗所面临的问题是这种癌细胞开始对用于化疗的阿霉素产生耐药性。而新研制出的纳米粒子能降低癌细胞对阿霉素的抗药性，同时提高药物的吸收，并且能减少药物对健康器官的毒副作用。

这种纳米粒子表面涂有一种特殊的肽，能把药物定向输送到癌细胞的表面受体上，纳米粒子能与受体结合从而阻止癌细胞粘附到骨髓组织上。这种粒子同时携带化疗药物粒子，当粒子粘附在癌细胞上的时候，能迅速被癌细胞吸收，并破坏癌细胞的 DNA 而致使癌细胞死亡。研究表明，这种粒子也降低了药物对其他组织，如肾脏、肝脏等部位的毒副作用。

相关研究工作发表在 *Blood Cancer Journal* 上（文章标题：VLA4 Targeting Multifunctional Nanoparticles Overcome Drug Resistance and Inhibit Tumor Growth in Multiple Myeloma）。

王桂芳 编译自

<http://newsinfo.nd.edu/news/31468-multifunctional-nanoparticles-promise-to-improve-blood-cancer-treatment/>

检索日期：2012 年 6 月 15 日

新型镍铁电池充电只需两分钟

斯坦福大学戴宏杰教授在石墨烯薄片生长氧化铁晶体，在碳纳米管上生长氢氧化镍，形成活性复合电极材料，具有传统电极材料无法比拟的优异电化学性能，开发出一种超快镍铁电池。

镍铁电池是托马斯·爱迪生发明的，又称为爱迪生电池。新技术给爱迪生电池注入了新的活力，极大提高了这项百年老技术的性能，充满电只需要大约 2 分钟，放电不到 30 秒，使充电和放电速度提高近 1000 倍。实验室开发的 1 伏原型电池有足够的电力可驱动手电筒，研究目标是制作更大的电池，用于电网或交通工具。

相关研究工作发表在 *Nature Communications* 上（文章标题：An ultrafast nickel-iron battery from strongly coupled inorganic nanoparticle/nanocarbon hybrid materials）。

冯瑞华 编译自

<http://news.stanford.edu/pr/2012/pr-ultrafast-edison-battery-062612.html>

检索日期：2012 年 6 月 29 日

科学家发现 TbFeO₃ 材料奇异磁畴结构

丹麦哥本哈根大学尼尔斯·玻尔研究所副教授 Kim Lefmann 在外磁场下采用中子衍射对 TbFeO₃ 稀土复合氧化物材料进行了研究，环境温度为-271℃。研究人员发现材料中的原子以一种全等晶格结构（congruent lattice）排列，一行稀土金属原子被铁和氧原子分开。这种晶格结构虽然已为人所知，但其具有新的磁畴结构。通常情况下的磁畴结构比较混乱，但该研究发现这些磁畴笔直排列，并且间距相等。

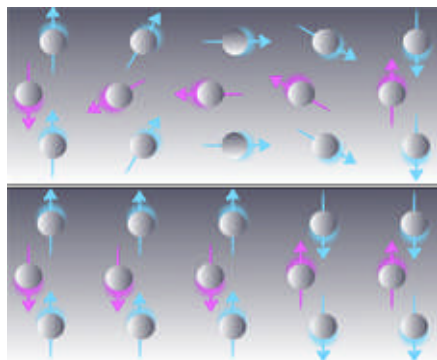


图 磁场下 TbFeO₃ 中原子自旋方向迅速变化（下图），磁畴大小约为 20 nm，畴壁约为 1/10 nm

相关研究工作发表在 *Nature Materials* 上（文章标题：Solitonic lattice and Yukawa forces in the rare-earth orthoferrite TbFeO₃）。

姜 山 编译自

http://www.nbi.ku.dk/english/news/news12/discovery_of_material_with_amazing_properties/

检索日期：2012 年 6 月 28 日

美造出首个超材料 3D 纳米光学谐振腔

美国伯克利国家实验室 Xiang Zhang 教授率领的研究团队通过超薄银和锗多层交替研制了一种“超材料”，创建了三维光学腔，开辟了真正纳米尺度的光学谐振腔设计的新方法。

光学谐振腔是激光器的最主要组成部分，具有良好的电磁性能，广泛适用于纳米激光器、发光二极管、光学传感器和光子通信等。

相关研究工作发表在 *Nature Photonics* 上（文章标题：Experimental realization of three-dimensional indefinite cavities at the nanoscale with an anomalous scaling law）。

冯瑞华 编译自

<http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2012/06/26/3d-nanoscale-optical-cavities-from-metamaterials/>

检索日期：2012 年 6 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、高新技术研究与发展局、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有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