

中国科学院国家科学图书馆

# 科学研究动态监测快报

---

2011年1月1日 第1期（总第119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 25 号  
邮编：430071 电话：027-87199180 电子邮件：jiance@mail.whlib.ac.cn

## 目 录

### 专 题

新材料领域 2010 年发展回望 .....1

### 政策计划

美国竭力削弱中国稀土垄断.....7

ActaCell 获三百万资助用于锂离子电池产能扩大 .....8

DARPA 资助 IME 与华盛顿大学的合作研究 .....9

### 产业动态

Wipro Technologies 发布制造业 2011 年预言 .....9

### 研究进展

日本首创人造稀有金属.....11

技术推动汽车尾气再利用 .....11

美发现超材料的莫比乌斯对称 .....12

热电转换研究新突破.....12

美隐身衣技术取得阶段性进展 .....13

利用纳米压印技术开发抗菌塑料表皮 .....13

能量自给芯片 .....14

### 会 讯

制造业创新 2011 会议 .....14

MIME 2011 .....14

# 新材料领域 2010 年发展回望

编者按：2010 年已经过去，这一年，新材料领域的发展有目共睹。新型无机材料石墨烯荣膺当年的诺贝尔物理学奖；由于中国稀土出口配额的紧缩，触动了世界各国政要的神经；LED 照明产业继续“政府搭台，企业唱戏”等不一而足。武汉文献情报中心先进制造与新材料情报研究团队对过去一年的监测工作进行了盘点，梳理了部分工作中重点关注的领域，回顾了 2010 年新材料领域走过的历程。

新材料产业是国民经济各行业特别是战略性新兴产业发展的重要基础，也是长期以来制约我国制造业发展和节能减排目标实现的瓶颈。其发展要以发挥我国在纳米、超导、稀土等材料科学技术研究方面的优势为基础，以满足国家重大工程建设和产业结构升级为目标，巩固学科研究优势，大力发展新材料制备技术和装备，大力推进新型材料产业化，大力推进大宗高端材料规模化生产应用。

在刚刚过去的 2010 年，新材料领域的科学研究与产业化都取得了长足的发展。新材料还被列为我国战略性新兴产业之一，并力争与新能源、新能源汽车产业一道成为国民经济的先导产业。通过一年对新材料领域的情报监测，本文梳理了这一领域稀土、半导体照明材料、碳纤维、钢铁、石墨烯等主要材料的发展动态。

## 一、稀土：一场没有硝烟的战争

2010 年 10 月，一则有关中国将限制稀土出口的新闻，再次把稀土推向国际政治舆论的风口浪尖。“中东有石油，中国有稀土”，稀土的战略意义不言而喻，我国的稀土生产正处于不断调整、升级的阶段。面对所谓的中国出口禁运，美日等纷纷出手，一方面通过与其他国家的合作逼迫中国更改稀土出口政策，进而通过技术优势掌控中国无法掌握的稀土定价权；另一方面，通过国际上的政治施压，企图借口稀土掀起货币战与贸易战。

各国正在积极开展稀土替代材料的研究。美国 Tesla Motors 公司全电动跑车 Roadster 的感应电机使用的是电磁材料而不是稀土永磁材料。日本新能源与工业技术研发组织和北海道大学去年底宣布成功研发出完全不必使用稀土元素磁体的电机。美国能源部下属的能源先进研究计划署出资 700 万美元，资助开发使用更少稀土的永磁材料。

稀土替代研究的效益显现尚需时日，寻求中国之外的稀土资源则是最引人关注的。美国参议院和众议院在拟定旨在恢复国内稀土供应链的法案。10 月 2 日，日本首相菅直人会见到访的蒙古国总理苏赫巴托尔-巴特包勒德，双方决定在蒙古联合开

发稀土资源。日本经济省还准备援助日本企业前往哈萨克斯坦和越南等国家开发稀土。11月底，韩国知识经济部副部长朴永俊出访日本，也就联合开采、稀土替代以及循环技术等展开了讨论。2010年底，日本住友和三菱与美国芒延山口矿签署协议，将进口4000吨铈、镧、钕等稀土。有消息显示，日本希望到2015年，从中国进口的稀土量将至现在的1/5以内。

## 二、半导体照明：政策标准“粉墨登场”

LED是Light Emitting Diode的英文缩写，是一种能够将电能转化为可见光的固态半导体器件。LED照明技术经过十多年的快速发展，目前正朝大功率LED光源、发光效率高于100lm/W、成本降至\$1/W和能够成熟量产等方向发展。不过，高昂的价格使得LED灯走进寻常百姓家还有待时日。

发展LED照明符合我国产业发展战略，我国十分重视半导体产业的发展，从中央到地方出台了一系列政策措施推动和鼓励半导体照明产业的发展，其中政府资金的投入为我国半导体照明产业的发展发挥了巨大的作用，目前来看政府资金的投入主要有三种形式：（1）科研项目经费支持；（2）重大装备购买资金补贴；（3）产品应用补贴。例如，落户杭州的相关企业购买MOCVD设备时，可享受设备采购价的40%的地方财政补贴，其中士兰微得到30台的补贴。三安光电落户安徽芜湖产业园，抛出了购置200台MOCVD的计划。芜湖市政府表示，对其所购的红黄光MOCVD每台补贴800万元，蓝绿光MOCVD每台补1000万元。

在LED照明标准制定方面，美国能源部发布了LED灯具的能源之星标准最后的确认版本，并于2010年8月31日正式生效。在广东江门召开的2010年全国半导体照明电子行业标准发布及宣贯大会发布了9项半导体照明行业标准。但是，不管是标准的制定者，还是检测、质量监督部门，都几乎有相同的感触：已出台的标准实施情况并不乐观，且已有的产品标准和测试方法标准始终不够完善。新兴产业快速发展所带来标准制修订困境，具有必然性和先天性，如何缓解矛盾，突破瓶颈，不仅是标准化研究工作的新课题，也是技术质量监督范畴内的新任务。

2010年底，武汉文献情报中心编写了一份有关中国LED照明产业发展的分析报告。依据国家统计局、国家发改委、海关总署、LED行业协会、中国光学光电子行业协会、国内外相关刊物的基础信息以及公布和提供的大量资料，并实地走访了武汉、苏州和佛山等地的LED相关企业和科研院所，对我国LED照明产业的发展情况、产业运行数据、竞争格局等进行了分析及预测。

## 三、碳纤维材料：深化产业走向新兴

碳纤维的应用领域十分广泛，除了传统的航空航天和军工等领域外，在新型纺织机械、碳纤维复合芯电缆、油田钻探、风力发电叶片、核电、医疗器械、汽车构件、建筑补强材料、文体用品等领域也都有应用。

美国 Zoltek 公司依据当前迅猛增长的风电叶片和汽车市场，在 2010 年 9 月 30 日的国际碳纤维会议上指出，2010-2013 年，碳纤维市场需求将以每年 30% 增长；到 2017 年，全球碳纤维的产能将达到 40 万吨/年，而 2010 年全球的产能也就 5 万吨/年。由此新一轮价格上涨趋势已形成，至 2010 年底，全年涨幅超 70% 已成事实。

据不完全统计，我国有 32 家企业宣布投资碳纤维领域，已经投产的有 17 家，但绝大部分产能低于 100 吨/年。产品规格多为 1k、3k 或 6k，个别有 12k，性能在 T300 级水平左右，品质均匀度还有待提高；T700 级碳纤维还没有批量生产，24k 以上的大丝束也基本没有形成量产。因此，进一步开展技术研究，提高质量、降低成本依旧是碳纤维产业发展的重中之重。与此同时，随着建筑补强、风力发电、深井采油、电力输送、压力容器、高速交通等高新技术领域的深入发展，碳纤维在工业领域的市场份额也在逐步扩大，同时带动碳纤维原料和下游产品相关配套产品的发展，如何与上、下游产业协同发展等问题也慢慢浮出水面。

“十一五”期间，中科院曾立项支持碳纤维复合材料的研发，很好地集成了各研究所的研发优势，制造了概念型全碳纤维复材电动车，取得了明显成效。在“十二五”期间，复合材料是中国科学院“创新 2020”规划的重点领域之一，其中的碳纤维复合材料将是重要方向之一。中科院宁波材料所在碳纤维复合材料领域已经建立了一支由 14 位研究员、副研究员和高工组成的 40 余人的研发团队，承担了中科院车用碳纤维复合材料研制、宁波市科技创新团队等项目。目前，正在开展碳纤维复合材料连续化、自动化工艺装备示范线建设、热塑性碳纤维复合材料制备、复合材料结构设计和使役性能评价等方面的工作。

#### **四、钢铁：振兴复苏活动如火如荼**

钢铁是国民经济和社会发展的重要物质基础，目前在可预见的未来还没有任何材料能够全面代替钢铁，至少在今后数百年内将仍然是占据主导地位的结构材料。受经济危机影响，2008 年和 2009 年全球粗钢产量、需求量和贸易量均出现大幅下滑。为走出困境，美国、日本、欧盟、韩国、印度等国家/地区政府出台了很多政策措施，特别是出台了一些针对钢铁产业的政策，为钢铁企业的重组并购等活动提供了稳定和较好的政策和经济环境。

世界各主要钢铁大国以及国际钢铁组织均十分重视钢铁工艺技术和材料的研发与应用，开展了一系列的计划和项目，并制定了发展路线图，如二氧化碳突破项目、汽车用钢项目、房屋用钢项目、汽车/钢铁合作伙伴计划、ULCOS、COURSE50 等，目的是开发汽车、房屋等高性能钢铁材料以及节能减排的工艺技术。

我国是钢铁生产和消费大国，1996 年我国粗钢产量达到 1 亿吨，居世界第一。之后，我国钢产量一直持续增长，遥遥领先于其他国家，2009 年粗钢产量达到 5.6 亿吨，占世界总量的 45.6%。但是中国钢材以低附加值普通钢材为主，而日本、德

国等出口的钢材以高附加值钢材为主。受金融危机影响，2008 和 2009 年我国钢铁产业大幅下滑。为确保钢铁产业平稳运行，加快结构调整，推动产业升级，2009 年 3 月国家推出了《钢铁产业调整和振兴规划》（国家十大产业振兴规划之一），工信部也将制定新的《钢铁产业发展政策》，规划和政策指出高性能钢种是发展重点，如高速铁路用钢、高强度轿车用钢、高档电力用钢和工模具钢等关键钢材品种。2010 年，我国钢铁行业新一轮整合重组大幕也徐徐揭开，做大做强做优成为企业发展的战略目标。

我国也非常注重钢铁材料的研究开发。2009 年 10 月，“高性能钢的组织调控理论与技术基础研究”获科技部 973 计划立项（钢铁领域 973 三期）。该项目在 2010 年 1 月 1 日正式启动，历时 5 年。项目共 6 个课题，分别围绕建筑设施用钢、汽车用钢和耐热钢等三类钢铁材料以及相关的组织表征、夹杂物控制和均匀度控制等方向开展基础研究工作。项目参加的研究单位有钢铁研究总院、北京科技大学、东北大学、中科院金属所、清华大学、上海大学、上海交通大学、华中科技大学等 8 家。项目还将与国内主要钢铁企业密切结合，实现我国从“钢铁大国”走向“钢铁强国”。正是在该项目大力支持下，2010 年 12 月 31 日，中国钢研科技集团公司与太原钢铁公司合作，在工业生产流程上成功开发出第三代汽车钢热轧板卷和冷轧板，标志着我国率先在国际上研发出第三代汽车钢产品的工业生产技术。

但我国的钢铁产业和材料的发展还面临的诸多的问题和挑战，如盲目投资严重，产能总量过剩，产业集中度低，国内铁矿资源禀赋低，铁矿石谈判的话语权低，先进生产技术、高端产品研发和应用还主要依靠引进和模仿，特别是对国民经济发展起关键作用的高性能钢铁（高附加值钢铁）还依赖进口。

鉴于此，武汉文献情报中心在 2010 年末推出了《高性能钢铁材料发展态势分析》，主要从世界钢铁产业发展、国际相关政策和计划、主要冶炼技术、专利和文献计量分析等方面对高性能钢铁材料的发展趋势进行分析，以期提出对我国和我院有益的建议。

在金属、合金领域，还需提到的一点就是，2010 年末的美国《镁月评》杂志报道，韩国政府计划开发一批如超轻镁的优质材料，在不远的未来镁将会成为全球市场的标准金属材料。韩国知识经济部已经选择了在金属、化学、纺织和陶瓷领域的十种未来大有希望的材料，超轻镁是其中之一，在韩国被称为“世界第一材料”(World Premier Material, WPM)，这表明在未来十年韩国政府将每年提供 1000 万美元资金用于镁的研究开发。

## **五、石墨烯：热度不减持续升温**

瑞典皇家科学院当地时间 2010 年 10 月 5 日宣布，将当年诺贝尔物理学奖授予英国曼彻斯特大学的两位俄裔科学家：安德烈·海姆（Andre Geim）和康斯坦丁·诺

沃肖洛夫 (Konstantin Novoselov), 以表彰他们在石墨烯材料方面的卓越研究。这种“只有一层碳原子厚的碳薄片”, 被公认为目前世界上已知的最薄、最坚硬、传导电子速度最快的新型材料, 现已成为物理学和材料学领域的热门研究方向之一。

2010 年, 石墨烯的研究持续升温。2010 年 12 月 14 日, 我们团队采用 SCI-Expanded 数据库, 利用关键词对当年全球科研人员发表的石墨烯相关论文进行了检索, 结果发现, 不完全统计, 2010 年发表的石墨烯 SCI 论文已达 2729 篇, 而上一年度为 1833 篇。这一年, 也涌现出更多的新作者和新关键词, 这表明正有越来越多的研究人员加入到石墨烯研究领域中来; 同时, 有关石墨烯的研究和应用领域正在不断拓展。

在制备方面, 美国佐治亚理工学院的 Walt de Heer 教授开发了一种新的“模板生长”技术用于制备石墨烯。在 SiC 衬底上刻蚀的图案作为引导石墨烯生长的模板, 得到各种宽度的石墨烯纳米带, 而无需使用电子束或其他破坏性的切片技术。<sup>1</sup>美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室的 Yuegang Zhang 利用 CVD 法制备出单层石墨烯。通过电子束蒸发在非传导衬底 (单晶石英、蓝宝石、熔融石英、SiO<sub>2</sub> 晶片等) 上沉积厚度为 100-450 nm 的铜薄膜, 催化分解碳氢化合物前驱体, 铜膜去湿后除去。<sup>2</sup>美国伦斯勒理工学院的 Swastik Kar 将石墨浸入 1-萘甲酸、醇、水的混合溶液中, 经过超声处理后, 即可得到数量众多、高质量的石墨烯薄片。该方法成本低廉, 在室温下即可完成, 而且无需使用有害的化学品。<sup>3</sup>

在性质研究方面, 德国汉诺威大学、德国联邦物理技术研究所的研究人员针对不同表面粗糙度即表面缺陷的 SiC, 通过低能电子衍射和电子能量损失谱研究了缺陷对等离子体激发的影响。研究显示, 等离子体的寿命与表面品质密切相关, 阶跃型边缘及晶界引起的缺陷强烈阻止等离子体的传播并缩短其寿命; 而对于等离子体的其他电子性质 (如色散), 影响微乎其微。<sup>4</sup>石墨烯氧化物被普遍认为是亲水性的, 而美国西北大学 Jiaying Huang 副教授的一项研究发现, 石墨烯氧化物具有双亲性质。<sup>5</sup>美国国家标准和技术研究院借助特殊仪器, 揭示了石墨烯的四重电子态, 发现在极低温度和超高磁场下, 石墨烯电子能分裂出一系列出人意外的能级。这一新发现对石墨烯的物理特性又提出了重要问题。<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> M. Sprinkle, M. Ruan, Y. Hu, *et al.* Scalable templated growth of graphene nanoribbons on SiC. *Nature Nanotechnology*, 2010, 5: 727-731.

<sup>2</sup> Ariel Ismach, Clara Druzgalski, Samuel Penwell, *et al.* Direct Chemical Vapor Deposition of Graphene on Dielectric Surfaces. *Nano Letters*, 2010, 10 (5): 1542-1548.

<sup>3</sup> Xiaohong An, Trevor Simmons, Rakesh Shah, *et al.* Stable Aqueous Dispersions of Noncovalently Functionalized Graphene from Graphite and their Multifunctional High-Performance Applications. *Nano Letters*, 2010, (11): 4295-4301.

<sup>4</sup> Langer T, Baringhaus J, Pfnur H, *et al.* Plasmon damping below the Landau regime: the role of defects in epitaxial graphene. *New Journal of Physics*, 2010, 12, 033017.

<sup>5</sup> Jaemyung Kim, Laura J. Cote, Franklin Kim, *et al.* Graphene Oxide Sheets at Interfaces. *Journal of the American Chemical Society*, 2010, 132 (23): 8180-8186.

<sup>6</sup> Young Jae Song, Alexander F. Otte, Young Kuk, *et al.* High-resolution tunnelling spectroscopy of a graphene quartet. *Nature*, 2010, 467: 185-189.

在表征方面，英国曼彻斯特大学的一支研究团队将石墨烯单层置于聚合物层之间，利用拉曼光谱表征了伸展状态下碳键振动能的变化情况，可计算出键长的变化。由这些信息可算出石墨烯赋予聚合物的硬度增量。<sup>7</sup>美国国家标准和技术研究院在2010年建造了世界上最大、最稳定的扫描探针显微镜，并可同时施加超低温（0.01 K）、超真空和超高磁场强度。借助该设备，研究小组一个原子一个原子地对石墨烯中电子能级间的差别进行了最为精细的解析。利用先进的 X 射线散射技术，美国伊利诺大学香槟分校 Peter Abbamonte 教授对石墨烯中电子的运动进行了成像研究，分辨率达 0.533 Å、 $10.3 \times 10^{-18}$  秒。研究发现，石墨烯屏蔽库伦斥力相当有效，使得其类似一个具有单一独立电子的半金属。<sup>8</sup>

在应用方面，美国圣母大学借助电子转移过程将两种不同类型的催化剂（Ag 和 TiO<sub>2</sub> 纳米颗粒）置于石墨烯上，研究表明，石墨烯可用作多功能的催化剂载体，有望推动下一代催化剂以及化学和生物传感器的发展。<sup>9</sup>韩国电子通信研究院、韩国高等科学技术研究院等机构的研究人员基于 2008 年发现的忆阻器这一基本电路元件，利用氧化石墨烯薄膜制作出了一种柔性非易失性存储器。

在产业化方面，美国 Angstrom 材料公司是全球最大的纳米石墨烯薄片产品提供商之一，该公司 2010 年大批量生产出一种石墨烯氧化物产品，在可见光下几乎是透明的，尤其适用于透明涂料。

从技术成熟度、关键性技术突破、市场需求、产业和金融投资、政府政策支持等角度出发，并结合情报研究工作，展望 2011 年，我们初步认为，今年新能源材料（包括稀土材料、新型锂电池材料等）、节能环保新材料（净化材料、生物塑料等）、化工新材料（高性能纤维、特种塑料等）、电子信息新材料（OLED、柔性电子等）等领域将在 2011 年取得新的突破。

新材料的发展日新月异，以上的总结仅仅从种类繁多的新材料中，遴选了部分。囿于编者的学识水平，纰漏错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

武汉文献情报中心先进制造与新材料情报研究团队 编写

---

<sup>7</sup> Gong L, Kinloch IA, Young RJ, *et al.* Interfacial Stress Transfer in a Graphene Monolayer Nanocomposite. *Advanced Materials*, 2010, 22 (24): 2694-2697.

<sup>8</sup> James P. Reed, Bruno Uchoa, Young Il Joe, *et al.* The Effective Fine-Structure Constant of Freestanding Graphene Measured in Graphite. *Science*, 2010, 330(6005): 805-808.

<sup>9</sup> Ian V. Lightcap, Thomas H. Kosel, Prashant V. Kamat. Anchoring Semiconductor and Metal Nanoparticles on a Two-Dimensional Catalyst Mat. Storing and Shuttling Electrons with Reduced Graphene Oxide. *Nano Letters*, 2010, 10 (2): 577-583.

## 政策计划

### 美国竭力削弱中国稀土垄断

美国国内最大的稀土供应商 Molycorp 公司已取得许可证和重新启动加州帕斯山采矿生产所需的资金，这将成为十多年来美国第一个稀土元素来源。2010 年 12 月 21 日，Molycorp 宣布，将与日本日立金属公司（Hitachi Metals）合作，把矿产材料转变为可用于电动汽车、风力涡轮机以及许多其他产品的、关键性的高强度磁铁。例如，在风力涡轮机中的磁铁就需要几百公斤的钕。

中国目前锁定了稀土材料的市场：2009 年中国提供了 95% 的世界供应量（12 万吨）。这种集中供应近几个月来已成为一个主要问题，尤其是因为中国在 2010 年 9 月暂时禁止向日本出口稀土。美国能源部在 2010 年 12 月 15 日发布了《关键材料战略》（编者注：2010 年第 24 期《先进制造与新材料科学研究动态监测快报》对此有专门报道），指出了短期内“供应中断的危险”。全球对稀土元素的需求在 2010 年为 12.5 万吨，预计 2015 年将增长至 22.5 万吨。

加州帕斯矿是一个面积 50 英亩的露天矿，位于拉斯维加斯城外约 50 英里。Molycorp 已经开始地下水排水，并剥离岩石区域（所谓的“盖岩层”），从而裸露出一层氟碳铈矿。在未来几年，随着业务的扩大，矿坑深度将从 500 英尺推进到 1000 英尺。

到 2012 年，帕斯矿每年将预计生产大约 2 万吨稀土材料。Molycorp 计划采用新的处理技术，据说这些技术比传统方法更环保也更便宜。

Molycorp 预计 2010 年将出售约 3000 吨稀土，公司在加紧准备积极挖掘，金融支持来自 2010 年夏天的首次公开募股，以及日本住友公司近期的投资。

Molycorp 预计总产量可满足美国当前的稀土需求，没有透露客户是谁，但首席执行官 Mark Smith 在 12 月中旬考察煤矿时说，公司已签署合约，将在全面运转的第一年，即 2012 年销售 2 万吨稀土中的 25%，而出售其余部分业已拥有意向书。据介绍，业务关系集中在美国、日本和欧洲市场。

根据目前的许可证，Molycorp 有可能使产量翻倍，在 2012 年后达到每年 4 万吨。Smith 说，未来一些年，即使澳大利亚莱纳斯公司（Lynas Corporation）位于 Perth 城外的维尔德山（Mount Weld）矿按计划在 2011 年夏天开始生产，需求仍可能超过供应。该公司预计，到 2015 年每年生产稀土元素 1.5 万吨。

即使原材料到位，美国制造商也不能生产基于稀土元素的许多重要技术产品。帕斯山矿区的氟碳铈矿可在现场加工制备钕镨氧化物，但需进一步加工制成可制备磁铁的钕铁硼合金。

美国目前没有公司拥有这样的技术能力，或者说没有必要的知识产权许可证来

生产钕磁铁。Molycorp 和日立金属公司签订的协议，就包括在美国生产这些磁铁；两家公司计划到 2011 年 4 月的时候再签署一个具体的协议。据美国能源部称，目前仅有 10 家德国、日本和中国公司有权生产这样的磁铁。有关的知识产权属于日立金属公司和麦格昆磁公司<sup>10</sup>。Smith 说，生产合金来制备磁铁可使得公司的利润率增加 125%。

美国地质调查局最近公布的一份报告估计，美国的稀土总储量为 150 万吨，但目前还不清楚这些储备有多少可得到经济的开采。美国能源部的《关键材料战略》提出，要使国际稀土供应多元化，确定替代材料，并设法更有效地使用这种材料并回收利用。日立、通用电气和特拉华大学的研究人员正在合作开发一种替代性的磁铁材料，所需的稀土材料更少，甚至根本不需要。但是，这类稀土替代研究项目仍处于初期阶段。

万 勇 编译自 <http://www.technologyreview.com/energy/26980/?mod=chfeatured>

检索日期：2010 年 12 月 28 日

## ActaCell 获三百万资助用于锂离子电池产能扩大

美国国家标准和技术研究院 (NIST) 近日宣布，将向新兴企业 ActaCell 公司<sup>11</sup>提供 300 万美元的资助，用于该公司高性能锂电池新型纳米复合材料产能由当前实验室规模（每批次 5 g）扩大一千倍至 5 kg。该公司计划采用一种名为“反应高能磨粉”（Reactive High Energy Milling, RHEM）的技术来达到扩能的目的，据介绍，该技术此前并未用于锂电池行业的工业级规模生产。

锂离子电池面临几大技术挑战，其中之一就是达到高安全标准的同时控制较低的成本。目前，主要是利用石墨作为电池阳极，与电解液之间发生电化学界面反应。ActaCell 公司的新型纳米复合阳极材料不仅降低了生产成本，还能减少在不当条件下的反应活性。

**【快报延伸】**该资助计划是 NIST 技术创新项目在“制造与生物制造：材料提升与关键工艺”（编者注：2010 年第 11 期《先进制造与新材料科学研究动态监测快报》对此有专门报道）领域资助的九个计划之一。2010 年 12 月 16 日，NIST 宣布，这九个计划总计将获得 2200 万美元的资助，涉及生物制药、电子、可再生能源及储能等。这些资助将与其他资助相匹配，在未来三年达到 4600 万美元。相应地，ActaCell 的总资助额度预计为 619.7 万美元。

马廷灿 万 勇 摘译自 <http://www.greencarcongress.com/2010/12/tip-20101216.html>

检索日期：2010 年 12 月 27 日

<sup>10</sup> 英文名 Magnequench，位于加拿大，现在是 AMR 技术公司的分公司，1995 年被中国一个财团购买。

<sup>11</sup> 德克萨斯大学奥斯汀分校的一家科技新兴企业，孵化自 Arumugam Manthiram 教授的材料实验室，意欲将该实验室的锂离子电池技术产业化。

## DARPA 资助 IME 与华盛顿大学的合作研究

新加坡科技研究局（A\*STAR）所属的微电子研究所（IME）与华盛顿大学电力工程系合作研究项目得到了美国国防部高级研究计划署（DARPA）的资助，研究内容主要包括：

- （1）超薄芯片高效、高精度并行封装技术；
- （2）用于移动设备的三维高能量密度储能 MEMS；
- （3）用于检测人体脱水程度的微传感器等。

具体分工上，新加坡 A\*STAR 负责早期设计制造的模拟仿真，华盛顿大学负责实验室级工艺制程及封装技术。

**【快报点评】**50 年前，苏联抢先发射人造卫星。受到刺激美国总统艾森豪威尔决定创立 DARPA，目的是开发最前沿的革命性军事技术。目前成功的案例包括：GPS、隐形战机、TCP/IP、砷化镓等。本次资助仅仅是 DARPA 在 MEMS 领域加大投入力度的一个缩影，不远的未来 MEMS 也许会像 DARPA 其他成功案例一样耀眼夺目。

黄 健 摘译自 <http://www.a-star.edu.sg/?TabId=828&articleType=ArticleView&articleId=1417>

检索日期：2010 年 12 月 31 日

## 产业动态

### Wipro Technologies 发布制造业 2011 年预言

印度 Wipro Technologies 公司<sup>12</sup>高级副总裁 N. S. Bala Senior 近日针对制造业发表预言称，传统的企业管理已不适应于当今行业间的激烈竞争。今天的市场正日趋活跃和多变。随着消费者日益成熟，他们愈加要求在适当的时间、适当的价格、适当的地方拥有适当的产品。上世纪 80 年代，质量是竞争的武器，而现如今客户反应或上市时间成为新的武器。在许多行业，过度竞争迫使许多企业从根本上改变企业的经营方式以求得生存。应对这些挑战，传统的企业管理模式效率低下。

#### 单一价值链计划

当今成功的供应链管理意味着速度及有效应对连续和不可预见的变化。随着全

<sup>12</sup> 是一家集业务、技术、咨询、测试和流程于一体的解决方案供应商。

全球化的采购和生产转向世界各地的资源、设施和库存，越来越多的公司都是以实际需求 and 预测为基础，依靠有效的供应链计划同步供应。单一价值链计划将使得整个过程的响应更加迅速，从而使企业在分配、制造设施和未来计划之间，能够同时执行多个原料和产能的规划。这是集情报、原料、劳动力、设备、后勤等于一体的时间响应和产能管理解决方案，能够最大化资金资源及最小化浪费。

制造企业也开始对同一客户进行交叉销售（cross-selling）和向上销售（up-selling），并以此重组供应链。

### **非传统市场创新**

随着供应的全球化和更多细分客户的托管授权，对供应链技术的需求不断加强。创新并在最短的时间内不断推出新的产品，才可能会留住现有的客户群，并吸引建立新的客户。

新兴增长市场不需要现有产品的加强版，而希望以较低的价格获得相同的品质，因此会有相当多的创新。在数十年来最严重的全球经济衰退中，制造商专注于降低成本，留住客户，改善供应链。随着经济复苏，未来的市场领导者大胆的战略举措将获得的应有的市场份额。

供应链组织在满足客户需求、降低销售成本并增加全球业务的同时将面临巨大的压力。为了获得成功，这些组织需要改变他们的供应链技术，因此供应链管理人员正在寻求具有新功能和技术特点的下一代供应链解决方案。投资能力建设以加快发展以及创造更多的针对性的产品和服务，使制造企业充分利用经济增长，提高利润率，从根本上加强长期的竞争地位。

### **重新定义：“制造”型经济向“服务”导向型经济转移**

当今许多产品含有大量的“服务”组成部分。除了规模的庞大，服务行业崛起的最关键一环是服务与当今全球经济的其他各方面的全面整合。在所有经济行业中，服务行业由于其本身的性质包括了非常庞杂的各种活动。而从产品到服务的转变以及综合解决方案，使制造型企业对服务行业的兴趣不断加大。

### **从资本支出到运营支出**

在过去的几年中资本预算正显著缩减，而现在重点已逐渐向推动尖端增长（top line growth）转移，满足对具有附加值的以客户为中心的解决方案和服务不断扩大的需求，以及资本和运营支出的显著和持久的削减。

潘懿 摘译自

[http://www.industryweek.com/articles/2011\\_predictions\\_for\\_manufacturing\\_23532.aspx?Page=1&SectionID=3](http://www.industryweek.com/articles/2011_predictions_for_manufacturing_23532.aspx?Page=1&SectionID=3)

检索日期：2010年12月27日

## 研究进展

### 日本首创人造稀有金属

日前，日本研究人员成功开发出了一种新型人造合金，其特性非常类似于稀有金属钯，这也是人类首次造出类似贵金属钯的合金物质，该项发明可以缓解日本对他国原材料的依赖性。这种新合金采用纳米技术制作而成，其属性则非常类似贵金属钯，钯在元素周期表中位于铑和银之间。

负责研制这种材料的是日本京都大学的教授北川浩，该研究团队还开发出了其他几种贵金属材料的替代品。

北川的研究团队制备了一种含有等量铑和银元素的溶液，通过将溶液转化为雾状，再将其与加热后的酒精一点点混合，从而制备出新型合金粒子。每个粒子的直径约为 10 nm，其中混合了等量的铑和银原子。北川介绍，铑和银原子中的电子轨道可能产生了杂化，从而形成了类似钯原子的电子轨道。

这种合金的生产技术很难实现商业化，但北川打算利用类似方法开发其他合金材料以替代稀土元素。北川目前已经与汽车生产商及其他公司开展了联合研究，但出于知识产权及其他原因，暂无任何消息透露。

姜山 摘译自 <http://www.yomiuri.co.jp/dy/features/science/T101230003933.htm>

检索日期：2010年12月31日

### 技术推动汽车尾气再利用

通用汽车公司和普渡大学的研发人员目前正在开发一套汽车尾气自利用系统，可以将尾气中的热量转换为电力，降低引擎工作负荷。这项使能技术将成就新一代的热电发电机，即通过温差变化为电池或电力系统供电。

该研究团队将于 2011 年 1 月在汽车催化式排气净化器末端测试这种新的原型机。研究人员期望这种原型机能够将汽车的燃料消耗降低 5%，而未来更先进的系统在更高温度下能够将这一比例提高到 10%。这一技术取决于一种能够承受巨大温差的独特金属，这种材料的一面将面对高温尾气而处于高温状态，而另一面则需要保持冷却，并且必须保持这种温度差异才能持续产生电流。

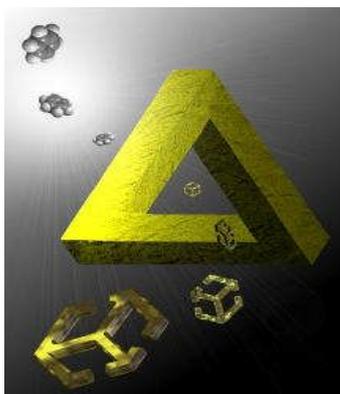
目前，通用汽车公司的研究团队使用方钴矿材料作为热电材料，这种材料由钴、砷、镍或铁构成，并混有部分稀土元素，例如镧、铈、钕和铟等。

姜山 摘译自

[http://www.industryweek.com/articles/technology\\_would\\_power\\_cars\\_with\\_auto\\_exhaust\\_23460.aspx?SectionID=35](http://www.industryweek.com/articles/technology_would_power_cars_with_auto_exhaust_23460.aspx?SectionID=35)

检索日期：2010年12月27日

## 美发现超材料的莫比乌斯对称



金属和电介质制成的超分子三聚体具有莫比乌斯对称性

莫比乌斯对称 (Möbius symmetry) 是一种拓扑现象, 只有一个面 (表面) 和一个边界。它是由德国数学家、天文学家奥古斯都·莫比乌斯 (August Ferdinand Möbius) 和约翰·林斯丁 (Johhan Benedict Listing) 在 1858 年独立发现的。这个结构可以用一个纸带旋转半圈再把两端粘上之后轻而易举地制作出来。多年来, 科学家一直寻找天然材料的莫比乌斯对称, 但都没有成功。

美国能源部伯克利实验室和加州大学伯克利分校教授 Xiang Zhang 成功发现由金属和电介质制成的复合超分子三聚体具有电磁莫比乌斯对称, 该发现有助于寻找和发现超材料的新性能。通过精准设计超原子间的电磁耦合, 三聚体显示出莫比乌斯 C3 对称性, 即通过 3 次 120 度旋转完成莫比乌斯对称。实验进一步证明, 具有不同耦合现象的超材料的共振频率依赖于数量而不是弯曲点, 证实了拓扑的对称性。

相关研究工作发表在《物理评论快报》上 (文章标题: Optical Möbius Symmetry in Metamaterials)。

冯瑞华 编译自

<http://newscenter.lbl.gov/feature-stories/2010/12/20/mobius-symmetry-in-metamaterials/>

检索日期: 2010 年 12 月 27 日

## 热电转换研究新突破

美国能源部布鲁克海文国家实验室、哥伦比亚大学、阿贡国家实验室、洛斯阿拉莫斯国家实验室、西北大学以及瑞士联邦技术学院的研究人员在研究铅的硫属化合物的研究过程中, 采用了新的实验技术和理论方法, 观测到传统方法无法观测的热电转换中的原子活动情况。

研究者首先将铅材料提纯, 制成粉末, 然后利用 X 射线以及超热中子轰击, 通过对衍射花纹的计算和研究来测定原子的位置和排列。在此基础上, 研究人员发现了“反向”相位转变, 可以帮助解释热电转换现象, 并有助于开发新型热电材料以及提高现有热电材料转换效率。该研究得到了美国能源部科学办公室、海军研究办公室以及美国国家自然科学基金会的资助。

相关研究工作发表在《科学》上 (*science*, 2011, 330(6011): 1660-1663)。

黄健 摘译自

[http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR\\_display.asp?prID=1206&template=Today](http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/PR_display.asp?prID=1206&template=Today)

检索日期: 2010 年 12 月 28 日

## 美隐身衣技术取得阶段性进展

美国《信号》杂志发表报道称，美研究人员已经在制造隐身衣的关键材料“超材料”的相关技术上取得了不小的进展。

美国陆军与普渡大学和杜克大学经过多年合作，在可见光隐形领域颇有建树。杜克大学的研究人员率先试制出一种能对微波隐形的二维超材料。他们将铜环与微丝布放到多层玻璃纤维复合材料上形成巧妙的微结构，它能让微波转向，如同水流绕开岩石一样。<sup>13</sup>

研究人员的最终目的是实现可见光下的隐形，这是一项空前的挑战。因为可见光有 7 种波长，且波长都很短，而超材料的结构必须比光的波长短才能实现隐形。普渡大学的研究人员最近报告说，他们成功克服了超材料的吸光问题，虽然只是阶段性成果，但意味着隐身衣技术又迈出了坚实一步。

潘懿 摘译自

[http://www.afcea.org/signal/articles/templates/Signal\\_Article\\_Template.asp?articleid=2462&zoneid=306](http://www.afcea.org/signal/articles/templates/Signal_Article_Template.asp?articleid=2462&zoneid=306)

检索日期：2010 年 12 月 27 日

## 利用纳米压印技术开发抗菌塑料表皮

新加坡科技研究局（A\*STAR）纳米压印工业联盟（Industrial Consortium On Nanoimprint, ICON）的研究人员，受海豚和巨头鲸等海洋动物的抗菌防污皮肤启发，利用纳米压印技术创造出不含化学物质的抗菌合成塑料表皮。这种表皮能够减少由病原体导致的感染，还能应用于普通塑料制品、医学设备、镜片甚至船体领域等。

作为 ICON 的主要成员，新加坡材料研究与工程研究所的纳米压印技术可以让人工材料具备光泽、粘性、防水和不反光等“天然”性质。抗菌表皮项目将展示出纳米压印技术的多种用途及其对于许多行业的好处。如生物学装置中的化学添加剂会通过不同方式给不同用户造成负面影响，源自纳米压印技术的抗菌表皮无需化学添加剂和涂料，可以提供解决这个问题的其他途径。

抗菌表皮研究是 ICON 的第二产业主题项目，参与的机构有 A\*STAR 的材料研究与工程院（IMRE）、美国耐普罗（Nypro）公司，日本豪雅公司（Hoya）、美国先进技术和再生医学有限责任公司（ATRM）、丹麦 NIL Technology ApS 公司和英国阿克苏诺贝尔公司（Akzo Nobel）等。

冯瑞华 编译自 <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/12/101228094106.htm>

检索日期：2010 年 12 月 27 日

---

<sup>13</sup> 参看更多研究成果可以登录以下网址：

<http://news.uns.purdue.edu/mov/2007/ShlaevCloakOFF.avi>（普渡大学视频）

<http://news.uns.purdue.edu/mov/2007/ShlaevCloakON.avi>（普渡大学视频）

<http://www.pratt.duke.edu/node/2613>（杜克大学新闻）

## 能量自给芯片

荷兰特文特大学 (University of Twente) MESA 纳米技术研究所的研究人员与中国南开大学、荷兰乌得勒支大学 (Utrecht University) 研究人员合作, 首次成功制造出了顶部带有高效太阳能电池 (非晶硅太阳能电池或铜铟镓硒太阳能电池) 的微芯片, 使得微芯片从周围环境中获取自身所需的能量, 而不需要再依靠电池或电源供电成为可能。

在 2010 年 12 月 5-8 日于美国旧金山举行的国际电子器件会议 (IEDM) 上, 研究人员以 “Above-CMOS a-Si and CIGS Solar Cells for Powering Autonomous Microsystems” 为题, 展示了他们的研究成果。

马廷灿 编译自

<http://www.utwente.nl/organization/stories/chip-provides-its-own-power>

检索日期: 2010 年 12 月 20 日

## 会 讯

### 制造业创新 2011 会议

制造业创新 2011 会议 (Manufacturing Innovations 2011) 将于 5 月 14-18 日在美国佛罗里达州奥兰多市举行。制造业创新 2011 会议的主题将集中于为美国制造商提供在新兴技术、合作伙伴关系、方法和新的商业机会的信息, 以确保其利润的增长。会议还将为制造商提供相关培训。

潘 懿 摘译自

<http://www.cvent.com/EVENTS/Info/Summary.aspx?e=26da0e72-67b4-4db6-8d1c-224474e76617>

检索日期: 2010 年 12 月 28 日

### MIME 2011

2011 年机械、产业与制造工程国际会议 (2011 International Conference on Mechanical, Industrial, and Manufacturing Engineering, MIME2011) 将于 1 月 15-16 日在澳大利亚墨尔本召开。会议论文将以 MIME 2011 Proceedings 的名称集结出版, 并被 ISTP 收录, 部分将被 SCI 和 EI 收录。

阮国锦 摘译自 <http://www.ier-institute.org/mime/>

检索日期: 2010 年 12 月 28 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》(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,由中国科学院规划战略局、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等中科院职能局、专业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、系统集成的思路,对应院1+10科技创新基地,重新规划和部署了系列《快报》。系列《快报》的重点服务对象首先是中科院领导、中科院专业局职能局领导和相关管理人员;其次是包括研究所领导在内的科学家;三是国家有关科技部委的决策者和管理人员以及有关科学家。系列《快报》内容将恰当地兼顾好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》现有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《交叉与重大前沿专辑》、《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《信息科技专辑》、《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 朱相丽

电话:010-62538705 62539101

电子邮件:lengfh@mail.las.ac.cn; zhuxl@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25号(430071)

联系人:万勇 冯瑞华

电话:027-87199180

电子邮件:jiance@mail.whlib.ac.cn