

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2012 年 12 月 15 日 第 24 期（总第 166 期）

先进制造与新材料科技专辑

本期重点

- 2012 先进制造与新材料发展回顾
- 美将就 NNMI 建设召开公众研讨会
- 美计算材料数据网络组建专家团队
- 66 项目获美能源部开放 2012 计划资助
- 科学家研发出不含铟的有机发光二极管
- NIST 低成本超薄铂薄膜制备工艺
- 麻省理工研制出史上最小晶体管

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

专 题

2012 先进制造与新材料发展回顾	1
-------------------------	---

政策计划

美将就 NNMI 建设召开公众研讨会	5
美计算材料数据网络组建专家团队	6
66 项目获美能源部开放 2012 计划资助	6

行业动态

生物塑料在包装市场上获得一席之地	7
波音与宝马合作研究碳纤维的回收	8

研究进展

实验与计算结合能更好地揭示晶体结构	8
新型指甲盖大小的微小型高频雷达	9
科学家研发出不含铟的有机发光二极管	9
NIST 低成本超薄铂薄膜制备工艺	10
构建更好的结构材料	10
美科学家研发出 4D 晶体管	11
基于硅光纤的太阳能电池	11
麻省理工研制出史上最小晶体管	12

2012 先进制造与新材料发展回顾

编者按：2012 年，美国政府为提振本国经济，采取各种措施促进制造业发展，同时通过投资和设立实体研究中心等方式努力打通基础研究和商业化应用之间的障碍。欧洲则意在进一步推动绿色工业的发展。在一线研发领域，2012 年度不仅有 3D 打印等概念的一夜爆红，也有碳纳米材料逐渐褪去耀眼的光环向实用化进发，更有生物智能材料的崭露头角。武汉文献情报中心先进制造与新材料情报研究团队在 2012 年领域情报监测的基础上，小结了这一年的部分标志性、代表性事件，形成了本期快报的专题。

1、“先进制造业伙伴关系”稳步推进，“材料基因组计划”全面实施

2011 年 6 月，美国曾推出“先进制造业伙伴关系”（AMP）计划。本年度，AMP 计划在政府投资支持下稳步发展。2012 年 6 月，美国能源部宣布将向 13 个 AMP 项目提供总额为 5400 万美元的资助，通过先进制造工艺以提高能源利用率。9 月，AMP 计划四大支撑之一的“国家机器人计划”获 5000 万美元资助研发下一代机器人。

在 AMP“材料基因组计划”中，美国资助多个研究项目、建立计算设计中心、计算材料数据网络。10 月，密歇根大学主导的材料计算项目获 1100 万美元的资助，将建立名为“结构材料预测集成科学中心”的先进材料计算设计中心；美国国家科学基金会为“设计材料以彻底改变和规划未来”计划投入 1200 万美元的资金。11 月，为加速新材料的开发和应用，美国材料信息学会创立了“计算材料数据网络”。

2、美国制定“先进制造业国家战略计划”

2012 年 2 月，美国国家科学技术委员会正式发布了《先进制造业国家战略计划》。该计划勾画了一个强大的创新政策，旨在缩小研发与先进制造业创新应用间的鸿沟，解决技术全生命周期中的问题。计划明确提出了实施美国先进制造业战略的五大目标：加快中小企业投资；提高劳动力技能；建立健全伙伴关系；调整优化政府投资；加大研发投资力度。为保证有效落实，该战略规划不仅规定了衡量每个目标的近期和远期指标，而且指定了参与每个目标实施的主要联邦政府机构，展现了美国政府振兴制造业的决心和愿景。

3、“国家制造业创新网络”架起基础研究和商业化间的桥梁

美国政府对制造业基础研究和商业化活动投入力度较大，但是应用研究环节投

入较少。2012 年 3 月，奥巴马总统建议设立由不超过 15 家研究机构组成的“国家制造业创新网络”（NNMI）。7 月，美国先进制造业伙伴关系指导委员会编写的《赢得国内先进制造竞争力优势》报告也提出建立 NNMI，希望通过 NNMI 来打通“基础研究-应用研究-商业化”环节。随后美国国内掀起了一场为 NNMI 建言献策的热潮。目前，NNMI 仍然在意见征求阶段，但作为示范，由美国空军研究实验室提议，政府部门和私营部门共同资助 8500 万的“添加制造创新研究所”首先成立了。

通过对美国 AMP 与 NNMI 的对比（表 1），可以发现美国政府对制造业的观念在发生变化。AMP 计划突出的是“先进”，所涉及的多半是美国在全球已经居于领先地位的行业，但无法再为美国提供更大数量的高质量就业岗位。为了扩大中产阶级人群，提高财税收入，避免所谓的“财政悬崖”，就必须实现美国制造业的全面整体发展。要实现制造业的全面整体发展就必须在通用、支撑、使能技术上下功夫，而这就是制造业创新网络要解决的问题。

表 1 先进制造业伙伴关系与国家制造业创新网络的比较

比 较	先进制造业伙伴关系	国家制造业创新网络
相同点	①都是国家级制造业发展计划； ②都是联邦各部门联合资助； ③都是以加强官产学研合作为手段，提升美国制造业水平为最终目的。	
研究目标遴选	尖端技术	通用、支撑、使能技术
不同点	主要任务	提高美国制造业关键领域竞争力
组织模式	以项目为纽带，形式较为松散	改造美国制造业，使其面目一新
资助模式	项目资助	成立实体研究机构，关系紧密、刚性
实施方针	全面铺开	稳定资助
		成熟一个，上马一个

4、美国能源部建立“关键材料创新中心”

美国能源部为了促进技术向产业应用转移转化，从 2010 年开始设立了 5 个能源创新研究中心。2012 年 5 月最新成立的“关键材料创新中心”是其中之一，是基于能源部“关键材料战略”设立的。未来 5 年将投入 1.2 亿美元，开展“减量、替代、循环”（3R）研究。因此稀土等关键材料从“战略政策”层面走向“研发执行”，由“分散式”研究转向建立研究实体的“集中式”研究。

5、欧洲向“地平线 2020”平稳过渡，绿色技术支撑经济复苏

在“欧洲 2020”提出的“智慧增长、可持续增长、包容性增长”三大重点背景下，欧洲努力寻求发展绿色技术支持经济复苏，并推出了一系列政策扶持绿色产业。2012 年 7 月，欧盟第七框架计划（FP7）“纳米科学、纳米技术、材料与新产品技术主题”主题 2013 年工作计划部署了 12 项优先项目，重点关注未来海洋、原材料、智能城市、水资源、抗微生物耐药性等方面的材料。重点是使 FP7 技术向“地平线

2020”计划平稳过渡，支撑欧洲经济复苏。

9月，欧洲科研与创新理事会出台欧盟飞机制造业“2050战略研发创新议程”，通过整合飞机制造业的研发创新资源，集成纳米新材料技术、光电子技术和先进机械制造技术等，推进绿色航空航天技术的研究，到2050年实现欧洲航空业技术的根本性改变或技术突破。

10月，德国联邦教研部宣布启动高科技战略原材料研究项目，经费达2亿欧元。项目将致力于开发高效利用并回收原材料的特殊工艺，从勘探、开采、加工、回收到替代，加强稀土、铟、镓、铂族金属等的回收，促进资源循环。

6、3D打印技术热潮兴起

3D打印，又称为添加制造、增材制造，由三维模型直接驱动，在一定程度上实现了设计、制造的一体化，缩短新产品的研制周期，降低研发成本，代表了网络化、数字化、分布式制造新趋势。2012年，一系列3D打印相关新闻相继涌现，如商业化桌面3D打印机的出现，3D打印出了鲜肉、房子、汽车、假肢、人造血管、无人驾驶飞机等新闻层出不穷。3D打印技术在夺人眼球的同时，也引发人们的热烈讨论，认为3D打印技术可以在消费电子产品、汽车、航天航空、医疗、军工、地理信息、艺术设计等多个领域得到应用，并由于其深度定制化和分布式数字化特点，可能带来第三次工业革命。

美国和欧洲在3D打印技术上占有领先地位，日本发展较为滞后。特别是在美国，3D打印技术已成为网络化制造战略的关键支撑技术，得到了美国政府及相关企业的重大关注。

然而，3D打印技术还存在着加工速度慢、精度和强度不足、打印材料受到限制、打印对象受到限制等问题，而耗材价格是制约3D打印技术无法广泛应用的最关键的因素。因此，有研究机构将其定义为处在“期望膨胀期”的热门技术，距离现实应用还有5-10年的时间。

7、碳纳米半导体材料展现替代潜力

第一代半导体硅材料在达到物理极限之前仍有一定发展潜力，通过改变材料和器件的结构，如绝缘体上硅技术、多栅极晶体管技术和三维IC技术等，硅基半导体仍然能在一定程度上维持摩尔定律的发展。基于多栅极晶体管技术的22nm工艺已经进入了量产阶段，2013-2014年，硅基14nm工艺产品将进入量产。

第二代半导体III-V族半导体材料目前在高频晶体管领域应用较广泛，但作为逻辑电路晶体管材料仍然处于研究过程当中。III-V族半导体在集成电路中的实际使用可能将在2015-2018年间实现。

第三代半导体碳化硅、氮化镓等已经在功率半导体器件领域逐渐商业化，但碳化硅功率器件目前成本较高，性能还有待进一步优化。

碳材料仍是最有希望取代硅技术并且研究最热门的新型半导体材料。碳纳米管经过近二十年的研究发展，已经显露出一定市场化迹象，以 IBM 为代表的美国、日本、欧洲企业，研究机构和大学在采用与传统半导体工艺兼容的技术大规模制备碳纳米管晶体管方面已经取得了突破。

石墨烯在电子器件、光子器件、能源、复合材料等领域得到广泛的应用研究。因制备石墨烯而获诺贝尔奖的科学家 Novoselov 率领的科学家团队在本年度对石墨烯的应用前景做出预测并勾勒了其未来的发展路线图。他们认为，石墨烯的电子和光子学应用有可能到 2015 年实现，而部分应用则可能要到 2025-2030 年才能实现。带隙问题、接触电阻问题，以及高质量低成本石墨烯的制备问题，仍然是巨大的挑战。

8、能源材料效率成本再创纪录

低成本、高效率、清洁、节能等是能源材料的重要发展方向，2012 年，涌现出了一批降低成本、提高转换效率的新技术和新方法。

麻省理工学院将硅晶体表面结构定制为“倒金字塔”型，表面积增加 70%，光子吸收能力相当于 30 倍厚的传统硅晶体，硅片厚度减少 90% 以上。麻省理工学院、斯坦福大学都开发出采用石墨烯、碳纳米管和巴基球等制备全碳太阳电池的工艺，在实现低成本的道路上更进一步。

美国西北大学开发出在碲化铅热电材料引入碲化锗纳米晶体，热电转换效率有望提高到 15% 至 20%，热电品质因数也创下世界纪录达到 2.2。美国国家可再生能源实验室、德国弗劳恩霍夫海因里希赫兹研究所等都开展了黑硅太阳能电池研究，转换效率可达 18.2%。

9、生物材料趋向智能和纳米化

智能化与纳米化是近年来生物材料发展的重要特征，主要体现在组织工程材料与药物输送体系方面。

组织工程材料重点向生物相容性及材料的智能化方向发展。如哈佛大学结合硅树脂与鼠心肌细胞，制造出能自由游泳的“人工水母”。这种设计策略将广泛适用于人类肌肉器官的逆向组织工程研究。哈佛大学开发出一种非常有弹性的硬凝胶，这种新型的水凝胶不仅具有很好的拉伸性能，而且具有很好的强度，能自我修复，具有很好的组织相容性，有望用作人体受损软骨的替代品。

药物输送体系越来越向纳米化方向发展。如美国圣母大学助理教授研制出在多

发性骨髓瘤的治疗上显示出巨大潜力的纳米粒子，能把药物定向输送到癌细胞的表面受体上。约翰霍普金斯大学设计出用于输送治疗大脑肿瘤的药物纳米粒子，能运载 5 倍于传统药物运载体系的药物，而且药物缓释的时间延长了 3 倍，为减缓肿瘤增长与复发的研究奠定了基础。

武汉文献情报中心先进制造与新材料情报研究团队 整理

政策计划

美将就 NNMI 建设召开公众研讨会

2013 年 1 月 16 日，美国将在阿拉巴马州就“国家制造业创新网络（NNMI）”的建设建议召开第一次公众研讨会。

本次研讨会由先进制造国家项目办公室（Advanced Manufacturing National Program Office, AMNPO）主办，国防部承办，NASA、阿拉巴马大学亨茨维尔分校协办。

在 1 月初，该办公室将发布 NNMI 的“概念文件”（concept paper），阐述有关目标、组织、监管、运行、活动等的基本设计方案。该方案不仅吸收了 800 多民众和机构的智慧，也考虑了一些关于制造业和创新的评论建议，包括先进制造合作关系筹划指导委员会的一份报告，该报告号召营造“公私合作关系，以培育先进制造技术的地区生态环境”。本次研讨会还将就该网络在各个地区的制造业创新研究所的组建、运营等相关问题寻求答案。

另据介绍，美国总统的 2013 财年预算请求中，包含有 10 亿美元用于建设 NNMI。

万 勇 编译自 <http://www.nist.gov/director/nnmi-120312.cfm#>

检索日期：2012 年 12 月 12 日

美计算材料数据网络组建专家团队

【编者注】在第 22 期《先进制造与新材料科学研究动态监测快报》中，我们报道了有关“美国材料信息学会启动计算材料数据网络建设”的新闻。本新闻是该网络建设的延续报道。

一支由材料科学与工程领域专家组成的咨询团队将负责指导计算材料数据网络（Computational Materials Data Network, CMD Network）的开发和启动工作，他们将提供技术建议、经验洞悉、推广支持、关键评论等，以保证该网络成为产业界和研究界有价值的资源。

该团队成员名单如下。

姓 名	单 位
David U. Furrer	普惠公司、美国材料信息学会
David Cebon	Granta Design 公司、剑桥大学
Dennis Griffin	NASA 马歇尔太空飞行中心
Paul Mason	Thermo-Calc 软件公司
Gernant E. Maurer	美国材料信息学会
Charles H. Ward	空军研究实验室
James Warren	美国国家标准与技术研究院
Terry T. Wong	普惠发动机公司

万 勇 编译自

<http://www.asminternational.org/portal/site/www/NewsItem/?vgnextoid=4f478a5e8f59b310VgnVCM>

100000621e010aRCRD

检索日期：2012 年 12 月 12 日

66 项目获美能源部开放 2012 计划资助

美国能源部 11 月 28 日宣布，高级能源研究计划署（ARPA-E）选定的包括高性能磁体制造工艺（290.4 万美元）、低成本高温超导线（380 万美元）等项目在内的 66 个研究项目将获得“开放 2012”计划提供的总额 1.3 亿美元的资助。

这些项目是从数千份理论文件和数百个应用申请中择优选定的。这些项目选自 24 个州，其中约 47% 的项目是由大学发起的，29% 选自小型企业，15% 选自大型企业，7.5% 选自国家实验室，1.5% 选自非营利性组织。

黄 健 编译自

<http://energy.gov/articles/arpa-e-awards-130-million-66-transformational-energy-technology-projects>

检索日期：2012 年 12 月 15 日

生物塑料在包装市场上获得一席之地

根据市场研究公司 IBISWorld 的分析,2012 年全球塑料市场价值为 7798 亿美元,2017 年有望达到 9414 亿美元。IBISWorld 认为,40.1%的塑料需求来自于包装行业。市场研究机构 Transparency Market Research 的研究显示,相对于 7798 美元的塑料市场,生物塑料目前的市场微不足道,2011 年只有 23 亿美元,尽管如此,生物塑料市场比整个塑料市场的增长速度快,2018 年有望达到 78 亿美元,年均复合增长率为 19.5%。

生物塑料在塑料行业的优势主要体现在以下两个方面。

一 生物塑料促进包装行业的可持续性发展

在塑料行业尤其是包装行业里,出于对环境的考虑,可回收性是一个非常重要的因素。然而,许多塑料来自石油,是不可生物降解的,目前正在开发植物基塑料作为替代品。对石油基塑料而言,最终产品的可回收性并不会随着它们的使用而提高,因此,即使没有植物基的替代品的使用,塑料业也急需考虑回收的问题。相对于石油树脂,植物基生物塑料通常是由无毒的原料生产而成,温室气体排放量小,更为“绿色”,更容易降解,对环境的影响较小,能有效促进包装行业的可持续性发展。

二 植物材料将取代聚合物

传统的包装领域主要使用的是低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚氯乙烯(PVC)等,根据 Lux 市场公司的报告,到目前为止,以植物为基础的 PVC 还没有进入市场,但生物聚乙烯(bio-PE)和生物聚氯乙烯(bio-PVC)已开始发挥影响力。

尽管就目前而言,生物塑料在包装和塑料市场发挥的作用有限,然而,制造商们一定会关注植物基材料以提高价值链的可持续性。同时,生物塑料制造商会在成本较低而产品表现足够好的领域寻求利润,或者以同样甚至更高的成本来获得对环境更有利的产品。这将会促进生产商在植物基塑料方面扩大产能,并通过密集的研发来提高他们的产品,为植物基塑料进入市场提供契机。

王桂芳 编译自

http://news.thomasnet.com/green_clean/2012/12/10/bio-plastics-are-getting-a-toehold-in-the-packaging-market/

检索日期: 2012 年 12 月 11 日

波音与宝马合作研究碳纤维的回收

为了找到回收和再利用新的制造碳纤维的方法，宝马集团与波音公司首次合作，签署了一项合作协议，旨在联合开展碳纤维回收相关研究，并共享碳纤维材料和制造知识。波音和宝马集团分别是航空领域和汽车制造领域应用碳纤维的先锋：波音 787 梦想飞机机体的 50% 由碳纤维材料制成，而宝马也将于 2013 年在两款车型上采用碳纤维乘客舱。对于两家公司而言，碳纤维复合材料在使用过程中和产品寿命结束后的回收都至关重要。作为协议的一部分，波音和宝马集团还将共享碳纤维制造工艺模拟和制造自动化方面的理念。

黄 健 编译自 <http://boeing.mediaroom.com/index.php?s=43&item=2526>

检索日期：2012 年 12 月 15 日

研究进展

实验与计算结合能更好地揭示晶体结构

美国西北大学材料科学与工程系 Chris Wolverton 教授研究组结合实验数据与计算方法，开发出一种新的代码来自动解决传统的实验方法难以解决的晶体结构问题。他们通过优化得到一个遗传算法模型，并利用这一模型分析了硼烷氨、过氧化锂、以及高压硅烷等固体物质的结构，演示了利用这种方法是如何解决物质的原子结构的。

相关研究工作发表在 *Nature Materials* 上（文章标题：A Hybrid Computational-Experimental Approach for Automated Crystal Structure Solution）。

【快报延伸】

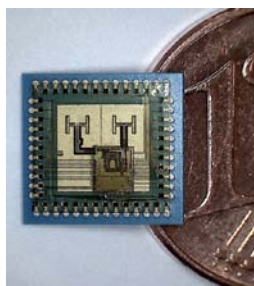
了解固体物质中的原子排列在先进材料研究中占有非常重要的地位。几十年来，实验研究和计算材料两大阵营的研究人员一直在努力发展相关的方法来了解晶体结构。实验研究者倡导通过实验研究，利用衍射实验的数据来寻求“解决方案”，而计算材料科学家则试图绕过实验数据，通过“预测”的方法来寻求解决方案。虽然计算和实验研究人员在确定材料晶体结构方面都取得了很大的进展，但两种方法都有一定的局限性，衍射实验是劳动密集型实验，很容易出现人为错误，而大多数计算方法则忽视了实验的价值。而当计算与实验研究相结合的时候，可以克服这些限制。

王桂芳 编译自

<http://www.rdmag.com/news/2012/12/hybrid-approach-sheds-light-crystal-structure-solution>

检索日期：2012 年 12 月 13 日

新型指甲盖大小的微小型高频雷达



微小型雷达

2012 年在欧盟第七框架硅基超紧凑成本高效型毫米波传感器系统设计项目（Silicon-based ultra-compact cost-efficient system design for mm-wave sensors）资助下，由九家研究机构和企业组成的联合研究团队开发了微小型高频雷达（左图），其表面大小为 $8 \times 8 \text{ mm}$ ，工作频率 120 GHz ，探测范围 3m ，可利用多普勒效应测量移动物体的速度，在汽车、移动电子设备、机器人及其他领域具有广泛的应用前景。

这种微小型雷达的创新点在于微小型雷达以及依靠新型衬底材料降低高频电路的电磁辐射及衰减问题。此外为了降低测试成本，该微小型雷达上集成了一套自测试系统，避免了制造一个微小型雷达仅需 1 欧元，但是测试工作却要花 30-40 欧元的尴尬。

黄 健 编译自

http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/itemdetail.cfm?item_id=9074

检索日期：2012 年 12 月 15 日

科学家研发出不含铟的有机发光二极管

美国能源部艾姆斯国家实验室科学家 Min Cai 等人发现了一种新方法，使用人们熟知的聚合物材料，替换铟锡氧化物（ITO），后者几十年来已经成为了有机发光二极管中近乎标准的透明阳极材料。近年来随着需求量的增加和产量有限，铟的成本大幅上升，被美国能源部定为清洁能源技术中的“准关键”材料。

这种聚合物名为 3, 4-聚乙撑二氧噻吩：聚苯乙烯磺酸盐（PEDOT:PSS），约 15 年前就被人们发现。不过此前这种材料导电性和透明度都不够好。Cai 等人通过多层技术和特殊处理，大幅改进了 PEDOT:PSS 的性能。研究者称，相比 ITO 阳极材料，新聚合物设备的效率可以提高 44%。

相关研究工作发表在 *Advanced Materials* 上（文章标题：Extremely Efficient Indium-Tin-Oxide-Free Green Phosphorescent Organic Light-Emitting Diodes）。

姜 山 编译自：

<http://www.ameslab.gov/news/news-releases/ames-laboratory-scientists-develop-indium-free-organic-light-emitting-diodes>

检索日期：2012 年 12 月 1 日

NIST 低成本超薄铂薄膜制备工艺

铂是一种广泛使用的工业催化剂，是汽车催化转换器和氢燃料电池的重要组成部分，但价格非常昂贵，所以研究人员试图减少使用量，希望能够控制铂原子沉积工艺，形成均匀的单原子层。美国国家标准与技术研究所(NIST)的 Thomas P. Moffat 教授团队利用自终止快速电化学沉积工艺控制铂原子单层薄膜的生长，沉积薄膜均匀、超薄，且工艺简便、快速、有效。在金衬底上沉积铂原子的示意图见左图，在较高的驱动电压下，溶液中的铂（键合 4 个氯原子）可以摆脱氯化物和键合到金原子位置上，然后氢迅速吸附在铂原子上，确保铂形成一个原子厚表面。5 秒钟后，金衬底上形成铂超薄层，扫描隧道显微镜照片见右图。

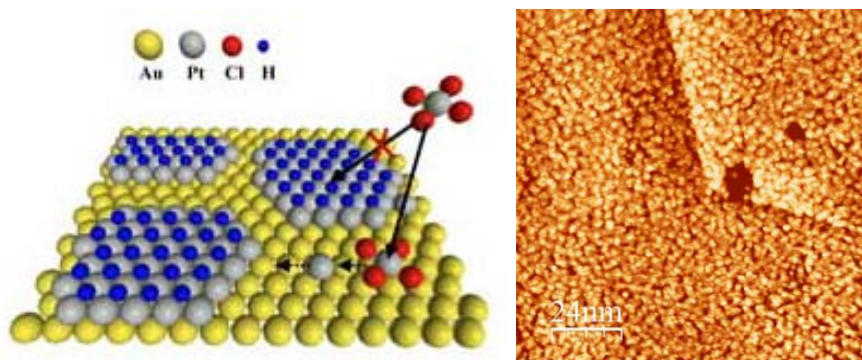


图 铂自终止沉积工艺示意图（左）和沉积后超薄层扫描隧道显微镜图（右）

相关研究工作发表在 *Science* 上（文章标题：Self-terminating growth of platinum films by electrochemical deposition）。

冯瑞华 编译自 <http://www.nist.gov/mml/msed/platinum-121212.cfm>

检索日期：2012 年 12 月 14 日

科学家发现更好的抗压材料结构

美国卡内基科学研究所 Ho-kwang Mao 教授团队关于强压力下镍纳米晶体行为的研究取得重大突破。纳米晶体材料的变形一直备受争议，基于计算机模拟和透射电子显微镜分析，纳米晶体塑性变形临界极限粒径尺寸在 10 和 30nm 之间。然而，镍纳米晶的高压变形实验表明，3nm 晶体的错位活动依然有效，颗粒大小可以小于预期的计算机建模。研究结果有助于将高压下基本物理变形限制在非常小的尺度内。

相关研究工作发表在 *Science* 上（文章标题：Texture of Nanocrystalline Nickel: Probing the Lower Size Limit of Dislocation Activity）。

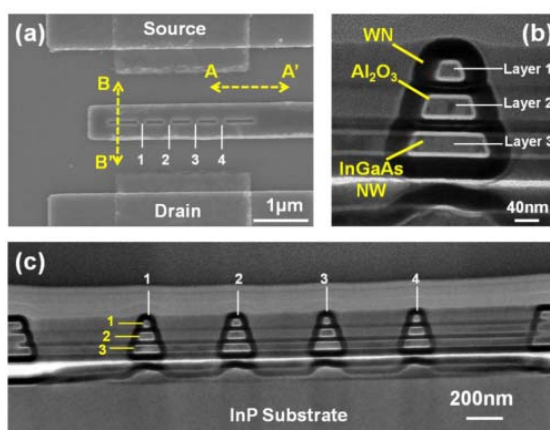
冯瑞华 编译自 http://carnegiescience.edu/news/building_better_structural_materials

检索日期：2012 年 12 月 15 日

美科学家研发出 4D 晶体管

美国普渡大学电气和计算机工程系博士研究生 Jiangjiang Gu，以及哈佛大学的博士后 Xinwei Wang 领导开发出了一种新型的晶体管，它的形状好似一棵圣诞树。

如下图（a）所示，这种晶体管在英特尔鳍状 3D 晶体管结构基础上更进一步。如下图（b）所示，它用三根长度依次递减的砷化镓纳米线堆叠成栅极。这种堆叠在一起的结构可以实现高速运算所需的更大电流和更快的操作，而这添加了全新的维度，因此研究人员将其称为“四维”晶体管。另一方面，新晶体管为解决绝缘介质问题，在纳米线外包裹了一层 0.5 nm 厚的超薄氧化铝层，以及一个 4 nm 厚的铝酸镧层，将栅长降低到 20 nm，比英特尔公司目前 Ivy Bridge 硅基晶体管的 22 nm 制程还要小。



姜 山 编译自：

<http://www.purdue.edu/newsroom/releases/2012/Q4/new-4-d-transistor-is-preview-of-future-computers.html>

检索日期：2012 年 12 月 5 日

基于硅光纤的太阳能电池

美国宾夕法尼亚大学 John Badding 教授团队研制出比头发丝还细的可以作为太阳能电池使用的硅光纤。研究人员利用早期研究中开发的高压化学技术，将太阳能电池材料的微粒一层一层地填入硅光纤的空隙中。因此微小的硅光纤可以吸收太阳辐射并将其转化成电能。

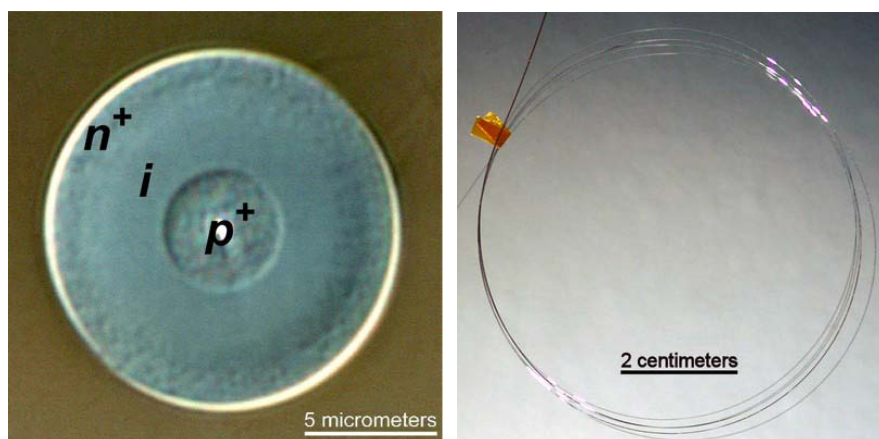


图 新硅基光纤太阳能电池（左图）和 1 米长的缠绕太阳能电池光纤

可以将细长的硅光纤编织到布料里，可来发电，给设备充电，制成化学传感器以及生物医学设备。研究团队已经可以制造数米长的光纤，希望能够制造一种可以缠绕的通过吸收周围太阳辐射就可以给设备供电或者充电的光纤。

相关研究工作发表在 *Advanced Materials* 上（文章标题：Silicon p-i-n Junction Fibers）。

冯瑞华 编译自 <http://live.psu.edu/story/63020>

检索日期：2012 年 12 月 14 日

麻省理工研制出史上最小晶体管

麻省理工微系统实验室宣布采用铟镓砷化物制造出了史上最小的晶体管，其厚度仅为 22 nm。合作开发人员和麻省理工学院的教授 Jesús del Alamo 称，使用砷化铟镓能够制造出极小的 MOSFET 同时拥有极佳的逻辑性能，保证在硅达到极限后维持摩尔定律的发展。

研究人员先使用分子束外延技术生长一层砷化铟镓单晶，然后沉积一层钼作为源极和漏极接触金属。接下来研究人员使用电子束光刻在衬底上刻蚀出图案后，将蒸发钼打到表面形成栅极，紧贴在源极和漏极中间。这些技术虽然被广泛应用于硅基半导体制造，但很少被用在化合物半导体晶体管上。因为此前化合物半导体通常被用于光通信领域，对空间要求较低。

姜 山 编译自：

<http://web.mit.edu/newsoffice/2012/tiny-compound-semiconductor-transistor-could-challenge-silicons-dominance-1210.html>

检索日期：2012 年 12 月 11 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