

中国科学院国家科学图书馆

科学研究动态监测快报

2013 年 12 月 25 日 第 6 期 (总第 6 期)

基础前沿科学专辑

- ◇ 美国强磁场科学及其应用：现状和未来方向
- ◇ 钙钛矿材料：太阳能电池的未来？
- ◇ 碳纳米管：当前与未来的商业应用
- ◇ 《物理世界》评选出 2013 年物理学十大突破性进展

中国科学院发展规划局

中国科学院国家科学图书馆

中国科学院国家科学图书馆

北京市海淀区北四环西路 33 号

邮编：100190 电话：82626611-6161

电子邮件：lizexia@mail.las.ac.cn

目 录

专题报道

美国强磁场科学及其应用：现状和未来方向 1

战略计划

能源部在小型反应堆方面加大研发投入力度 2

欧盟批复 H2020 原子能计划 3

学科展望

粒子物理学：携手迈向下一个前沿 3

钙钛矿材料：太阳能电池的未来？ 5

碳纳米管：当前与未来的商业应用 7

研究进展

《物理世界》评选出 2013 年物理学十大突破性进展 8

2013 年美国绿色化学挑战奖揭晓 11

CERN 加入开放获取计划将公开 LHC 数据 12

美国强磁场科学及其应用：现状和未来方向

2013 年底，美国国家研究委员会出版社（NAP）发布了名为《美国强磁场科学及其应用：现状和未来方向》的报告。该报告是美国国家研究委员会应美国国家科学基金会的请求，成立了美国强磁场科学现状和未来方向评估委员会。该委员会负责回答下列三个问题：

1. 强磁场科学、工程和技术在美国的现状如何，以及是否存在任何明显需要加以解决的需求？

2. 目前该学科的驱动因素是什么，以及未来 10 年后，该学科具备哪些可以预见的科学机遇和挑战？

3. 美国以外国家的现有的和计划建设的主要强磁场设施是什么，强磁场研发在发展这些设施上起到什么样的作用，该领域存在哪些进一步国际合作的潜力？

世界上只有少数强磁场研究中心。美国的主要研究中心是美国国家强磁场实验室（NHMFL）。NHMFL 做了的大量测量工作，这使得目前美国在强磁场学科上具有很强的优势。NHMFL 运行各种磁体，包括直流超导/电阻混合磁体、脉冲磁体，强磁低温设备以及 900 MHz（21.1 tesla [T]）核磁共振（NMR）设备。这些磁体及其先进的测量仪器，构成了一个非常成功的用户程序。NHMFL 洛斯阿拉莫斯分实验室近期完成的 100 吨磁体实验，代表了强磁场目前最先进的技术，该实验产生了新的科学成果。美国除了 NHMFL 之外的其他实验室，包括美国能源部支持的大型实验室，对强磁场科学都做出了巨大的贡献，它们设计和部署用于高能物理和受控核聚变的最先进超导磁体。然而，尽管 NHMFL 取得了各种成就，但美国在强磁场的领导地位至少在一个重要方面已经被超越：用于生化领域的强场磁核共振（NMR）。而欧洲机构对这一新型磁体及相关设备投入了大量投资，这一方面美国无法匹敌。

报告认为，将向 NHMFL 这类集中强场设施提供持续支持作为最高优先级。与此同时，报告指出，如果目前成功开发了 32 吨全超导磁体，这可能同样有助于利用这一技术建立几个更小型的区域设施。该报告还就美国不同区域用户设施上的数个新型强场核磁共振磁体的出资和选址提出了建议。

强磁场科学的不断进步需要大量的投资研究增强磁体的功能。该报告建议了全超导、混合动力、更高场强脉冲磁体提出符合期望但又可实现的目标，还建议在 X 射线和中子散射设施上研发和部署的强磁场，以及开发一个适用于利用 MRI 在大型动物和人类上进行研究的 20 吨大孔磁体，同时还强调了将强

磁场与太赫兹辐射强大资源相结合进行研究的机会。

强场磁体设备需要可以产生大电流和处理大量低温液体的基础设施，它们也需要创建新磁铁的金属成形能力。德国、法国、荷兰、日本和中国都兴建了这样的基础设施，但目前，人们公认美国的 NHMFL 在先进磁体技术和强场科学上处于领先地位。世界强场界对科研合作进行了完善的记录，并保留了实验室间的竞争，这对于改善磁体技术和产生科学成果来说至关重要。报告认为，对于美国强场磁体技术而言，其未来的机会在于开发以 NHMFL 为中心的专业知识，同时与其他实验室和企业合作，加强美国在这些领域的商业竞争力，例如在生产核磁共振磁体的领域。

最后，作为一个主要的多学科基础设施，有效的管理保证是 NHMFL 生命力的关键。在这方面，持续有效的管理、探索开发设备的潜在伙伴关系以及和可预见的设施再竞争计划必不可少。因此，本报告建议 NHMFL 应该比一般主要设施具有更长的再竞争周期。

李泽霞 编译自：

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=18355

原文题目：High Magnetic Field Science and Its Application in the United States: Current Status and Future Directions

检索日期：2013 年 12 月 17 日

战略规划

能源部在小型反应堆方面加大研发投入力度

寄希望于奥巴马总统的气候行动方案，以维持美国在清洁能源创新上的领导地位，美国能源部 11 月 15 日宣布，因 NuScale 电力有限责任公司在设计、示范以及协助小型模块化反应堆实现商业化方面给予新项目的支持，特此予以资助。本次资助是继 2013 年 3 月公布的资助机会之后的又一轮资助。鉴于小型模块化反应堆的新能源部信息图及其提供清洁、安全和高性价比核能的潜力。

小型模块化反应堆代表了新一代安全可靠、低碳核能技术，这也是美国领导这个新兴全球产业的一个巨大机会，能源部正致力于让核能在美国的低碳未来中不断起到重要作用，如小型模块化反应堆这类新技术将有助于确保美国保持在安全、可靠和高效利用核能上的世界领导地位

该项目代表美国小型模块化反应堆中的同类别首个工程和设计认证上的重要投资。能源部通过一个为期五年的成本分担协议，投资高达项目总成本的一半，而该项目的行业合作伙伴承担本项目的另一半成本。能源部将和 NuScale

公司就具体金额进行商议，并且该金额将从能源部小型模块化反应堆许可技术支持计划的 4.52 亿美元中拨出。

能源部的投资将有助于 NuScale 公司获得美国核能管理委员会的设计证书，在 2025 年左右实现商业运营，同时提供创新和有效的解决方案，提高反应堆的安全性，操作性和性能。能源部的合作协议规定，上述反应堆必须建在国内——加强美国的制造能力，并为美国创造重要的出口机会。该项目将设在俄勒冈州，并支持在加利福尼亚州、爱达荷州、华盛顿州、宾夕法尼亚州、南卡罗来纳州、弗吉尼亚州、堪萨斯州、得克萨斯州和马里兰州的其他供应商和运营。

李泽霞 编译自

<http://www.doe.gov/articles/energy-department-announces-new-investment-innovative-small-modular-reactor>

原文题目：Energy Department Announces New Investment in Innovative Small Modular Reactor

检索日期：2013 年 12 月 17 日

欧盟批复 H2020 原子能计划

作为“地平线 2020”计划的一部分，在上一轮原子能计划在 2013 年底到期之前，欧盟委员会批复了新一轮的欧盟原子能共同体计划，持续进行核科学和技术的研究。这一期的计划为期五年（2014-2018 年），批复的预算额度为 16 亿欧元。欧盟原子能共同体计划将进一步实施“创新联盟”战略，在核能领域加强科学竞争力，并部署关键创新。特别是在聚变、核安全，并将继续解决在能源和气候变化方面的挑战。同时支撑欧洲研究领域的建立。

李泽霞 编译自

<http://horizon2020projects.com/sc-energy/council-agrees-h2020-euratom-programme/>

原文题目：Council agrees H2020 EURATOM programme

检索日期：2013 年 12 月 20 日

学科展望

粒子物理学：携手迈向下一个前沿

最近，美国费米实验室主任 Nigel Lockyer 在《自然》杂志上发表评论文章，

呼吁全球合作开展下一代粒子物理学项目。以下是文章的主要内容：

2013 年是粒子物理学的一个分水岭。长达数十年的希格斯玻色子探索基本完成。虽然希格斯预测获得诺贝尔物理学奖后依然众说纷纭，但粒子物理学界已是心满意足。现在是时候跳出这些纷争，反思和考虑下一步怎么走。

希格斯玻色子是粒子物理学标准模型的最后一块拼图，但标准模型并不能解释宇宙的一些基本情况，从中微子具有非常小的质量到暗物质和暗能量，还有更多正在发现的情况。但是，下一个可能的突破会潜伏在哪里呢？

仁者见仁，智者见智。每个物理学家都有他自己的看法，各个国家和地区正准备研究不同的战略来确定可以探索的最成熟的领域。可以确定的是，下一代粒子加速器将会非常昂贵。而全球范围内，对政府资助要求的快速上涨将与财政限制产生冲突。

邻近希格斯粒子的高能量前沿很快将在欧洲核子研究中心大型强子对撞机（LHC）的能力范围之内。LHC 在 2015 年初完成升级，届时，LHC 将在其设计能量 14 TeV 左右运行，这约相当于发现希格斯粒子能量的两倍。既然标准模型已经完成，那么随后发现的任何新粒子都将变革人类的物理学观点。

除此之外，LHC 的 2020 升级计划也将制定，其目的是提供亮度更高的光束和能处理产生的巨大数据的探测器。即使是最保守的升级也将花费约十亿美元，因此，要求成员国和非成员国的贡献。

美国费米实验室正在推进建设长基线中微子实验的提案，今年 7 月，在美国明尼苏达州举行的为期十天的计划研讨会上，美国粒子物理学界把在地下 1500 米深处的 3.5 万吨液氩探测器列为首选项目。该项目将有助于了解中微子的质量以及中微子在宇宙的物质-反物质不对称性中的作用。

长基线中微子实验的总预算近 10 亿美元，因此，该实验需要国际合作。美国能源部科学办公室曾表示，如果有来自欧洲和亚洲的参与，他们会支持这样重要的提案。目前世界上还有两个关于长基线中微子实验的提案，一个是欧洲将观察中微子在欧洲核子研究中心到芬兰之间穿梭，另一个是中微子在日本的穿梭，但全世界只能承受一个长基线中微子实验。

日本可能是个强大的竞争对手，因为它在中微子物理、底夸克（“b-夸克”）工厂以及 K 介子和 μ 介子实验方面都有一流的项目。日本希望主持国际直线对撞机（ILC）项目，ILC 是一个长 30 公里，能量为 500 GeV 的正负电子对撞机，将在 2020-2030 年的后几年以超越 LHC 的计算精度研究希格斯玻色子。ILC 有望在几年后开始建设。

大多数粒子物理学家都支持 ILC 项目，但许多人更希望先看看升级后的

LHC 有什么新发现。如果没有新的粒子出现，那么 ILC 的更高精度将使其更具吸引力。如果有新发现，那么粒子物理学界可能需要另外的机器来探索新的能量体系。

由于无法确定下一个富有活力的能量范围在哪里，许多粒子物理学家认为，应把目标订得尽可能的高。有人主张建设更高能量的轻子对撞机，如能量达 3-5 TeV 的 μ 子对撞机或紧凑型直线对撞机。欧洲正成立一个团队来设计 100 TeV 的质子-质子对撞机，以探测可能在升级后的 LHC 发现的粒子或更高能量的粒子。该机器将在 2030 年后启动。

美国在经历超导超级对撞机的失败和费米实验室 Tevatron 加速器的关闭后，仍然希望拥有一个高能量前沿的机器。费米实验室仍然是质子加速器所需的高场磁体的世界领先者，而高场磁体将是每个 100 TeV 质子-质子对撞机都需要的。

中国在粒子物理学中的角色转变也带来了很大的变数。中国之前在粒子物理学领域很不显眼，但 2012 年中国在中微子物理学上成绩斐然，发现了三种中微子中的两种远超预期地混合在一起。这一大型的混合意味着中微子和反中微子之间的基本对称性差异可能在长基线实验中观察到，从而揭示宇宙早期物质和反物质不平衡的情形。在该成果的鼓舞之下，中国会一跃成为世界领先，拥有 100 TeV 的机器吗？该机器在中国的建设成本会低一些，尽管也需要世界各国帮助中国来设计和建造它。

如果中国真的后来居上，将会改变科学的前景，提高新兴经济国家在粒子物理学领域的竞争能力。对粒子物理学全球进步的讨论，需要中国、印度、北美、欧洲和日本等国家和地区的国家领导人的共同参与。

黄龙光 编译自

<http://www.nature.com/news/particle-physics-together-to-the-next-frontier-1.14364>

原文题目：Particle physics: Together to the next frontier

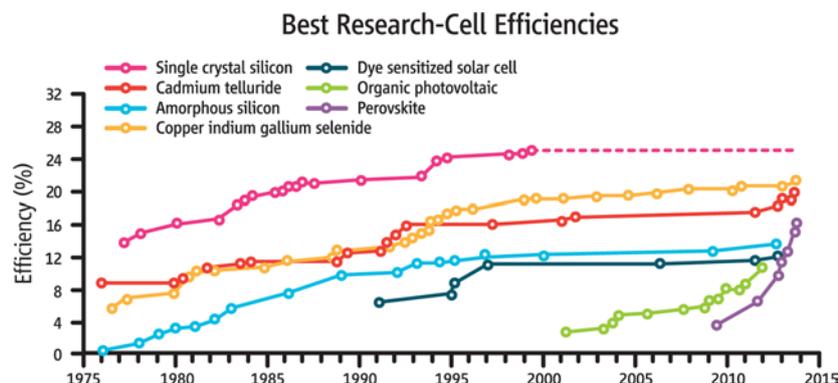
检索时间：2013 年 12 月 23 日

钙钛矿材料：太阳能电池的未来？

钙钛矿最近算是火爆了！短短四年间，光转化效率从不到 4% 跃升至 15%，秒杀辛辛苦苦研究了十几年的染料敏化太阳能电池和有机光伏太阳能电池。现在的格局是不做钙钛矿，你就 OUT 了。《科学》杂志最近评出了年度十大科技进展，太阳能电池材料钙钛矿位列其中。

钙钛矿是指一类陶瓷氧化物，其分子通式为 ABO_3 ，呈立方体晶形。由于

最早被发现的是存在于钙钛矿石中的钛酸钙(CaTiO_3)化合物, 因此而得名。钙钛矿材料既有导体、半导体, 也有绝缘体。太阳能电池用的钙钛矿是半导体。



几种太阳能电池材料研究曲线 (来自《科学》杂志)

一、钙钛矿型太阳能电池的发展历程

1839年, 俄罗斯的一位矿物学家发现了天然的钙钛矿石。1990年代, IBM公司的物理学家 David Mitzi 用钙钛矿制作薄膜晶体管和发光二极管。虽然取得成功, 但是他认为钙钛矿材料不稳定, 不适合用于太阳能电池, 因而放弃了它。10年以后, 研究染料敏化太阳能电池(DSSCs)的日本化学家 Tsutomu Miyasaka 把目光放到了钙钛矿上面。2009年5月, 他们用钙钛矿替代有机染料作为 TiO_2 颗粒的涂层, 光转化效率为 3.8%。DSSCs 的发明者 Grätzel 随后接过了接力棒。2012年8月, 他们采用固态电解质, 电池效率接近 10%。通过改进钙钛矿材料的合成方法, 今年7月他们又把效率提高到 15%。仅仅2个月后, 英国剑桥大学的 Henry Snaith 不用 TiO_2 , 只用钙钛矿材料作关键组分, 效率也达到 15%。有专家认为, 2014年钙钛矿型太阳能电池的效率能超过 20%。

二、为什么是钙钛矿

钙钛矿型太阳能电池能有这么突出的表现, 专家总结原因有以下几点: 1. 近乎完美的结晶度, 这是所有顶级太阳能电池材料的特点。2. 少数载流子扩散长度 (carrier diffusion length) 较长, 激发态电子能在钙钛矿材料中运动较长距离, 达到毫米级, 是有机太阳能电池的 100 倍, 从而更容易形成电流。3. 能量损失少, 从光子激发电子到形成电流的过程, 钙钛矿型电池的能量损失可与晶体硅太阳能电池相媲美, 都只有 0.4 eV, 而 DSSCs 和有机太阳能电池高达 0.7-0.8 eV。

三、钙钛矿型太阳能电池的未来

太阳能光伏产业最近正遭遇寒冬, 钙钛矿的横空出世可谓正当其时, 给这个领域打了一剂强心针。钙钛矿型太阳能电池的优势首先是成本低廉: 原材料容易得到, 生长温度只需要 80°C , 有近乎完美的结晶度。而且钙钛矿与单晶硅

有互补优势，两者结合形成的低成本串联电池的效率有望突破 30%，超过目前商业化单晶硅电池的 17-23%。目前钙钛矿型电池的填充因子 (fill factor) 是 60-70%，而顶级太阳能电池约是 80%，还有进一步提升的空间。

但是要想实现商业化，钙钛矿型太阳能电池还有很长的路要走。相比于硅平板动辄数米，钙钛矿型太阳能电池的尺寸太小，只有厘米级，钙钛矿材料生长成连续大薄膜非常困难。电流低，只有毫安级。稳定性也不行，遇氧或水蒸气，晶体就会解离。钙钛矿中还有铅，存在环保隐患。但相信，在全球太阳能电池每年近 500 亿美元市值的刺激下，这些问题都有望迎刃而解。

边文越 编译自

<http://www.sciencemag.org/content/342/6160/794.full>

原文题目：Turning Up the Light

检索日期：2013 年 11 月 15 日

碳纳米管：当前与未来的商业应用

碳纳米管的全球商业化体现在产能方面，目前年产量已超过几千吨。目前，大量碳纳米管粉末被加入到充电电池、汽车零部件、体育用品、船体和水过滤器等不同的商业产品中。碳纳米管的合成、纯化和化学修饰方面不断取得的进步，使碳纳米管集成在薄膜电子器件和大面积涂层中。虽然还不能为许多应用提供令人满意的机械强度、电或热传导性，但碳纳米管纱线和片材已经具备有用的性能，满足超级电容器、执行器和轻质电磁屏蔽等应用需要。

广泛的碳纳米管研究开始于 20 世纪 90 年代初。20 世纪 80 年代首次工业合成了现在所谓的多壁碳纳米管，而早在 20 世纪 50 年代，已有文献记载了对空心碳纳米纤维的观察。然而，碳纳米管相关的商业活动在过去十年中增长最为显著。2006 年以来，碳纳米管的世界产能已增加了至少 10 倍，碳纳米管相关的期刊出版物和已授权专利的数量每年持续增长。

今天，使用碳纳米管的大多数产品都加入了分散在聚合物基体或沉积成薄膜的碳纳米管粉末。为了实现这些产品的商业化，有必要将碳纳米管的工艺与现有的制造方法结合起来。有组织的碳纳米管材料，如纱线开始缩小碳纳米管纳米尺度性能和大体积工程材料长度尺度之间的差距。然而，有必要理解碳纳米管纱线和片材的特性，如热导率和机械强度，远低于单个碳纳米管特性的原因。在相反的极限，在大基底上放置具有光刻精度结构的单根碳管将是电子设备和扫描探针尖的一个突破。

很多公司都在投资碳纳米管的各种应用，如透明导体、热界面、防弹背心

和风力涡轮机叶片。但是，新闻往往只报道了少量的技术细节，并且公司有可能在商品化以后继续将技术细节保密很长一段时间，这使得预测市场的成功具有挑战性。因此，碳纳米管产能和销售的增长都是新兴碳纳米管应用的特别重要指标。

进一步的产业发展要求碳纳米管制造和使用的健康和​​安全标准，以及可以在生产过程中实现的改进定量表征方法。2011 年美国国家标准与技术研究院开发了一种单壁碳纳米管参考材料，美国电气和电子工程师协会（IEEE）正在制定碳纳米管洁净间内的加工标准，2010 年中国政府公布了多壁碳纳米管的表征和处理标准。拜耳首先为碳纳米管建立了 0.05 毫克/立方米的职业接触限值。这些努力鼓励谨慎的持续进步，尤其是对于可能潜在产生空气颗粒物的碳纳米管制造操作。

随着大量的碳纳米管材料进入消费市场，也有必要建立处置、再利用程序。碳纳米管可能进入市政废物流，其中可能在回收过程中发生交叉污染，除非它们被焚烧。需要企业、学术界和政府之间开展更广泛的合作，研究碳纳米管在其整个生命周期中的环境和社会影响。

最后，持续的碳纳米管研究和开发将是石墨烯崛起的补充。石墨烯合成与表征的快速创新，如 CVD 方法和拉曼光谱技术，已经利用了碳纳米管的研究成果。组合了碳同素异形体的有前途材料，包括热界面的 3D 碳纳米管-石墨烯网和抗疲劳石墨烯涂层碳纳米管气凝胶。碳纳米管的科学和应用，从表面化学到大规模制造，将有助于未来多年纳米技术前沿及相关商业产品的发展。

刘小平编译自：<http://www.sciencemag.org/content/339/6119/535>

原文题目：Carbon Nanotubes: Present and Future Commercial Applications

检索日期：2013 年 12 月 18 日

研究进展

《物理世界》评选出 2013 年物理学十大突破性进展

英国物理学会《物理世界》杂志评选出 2013 年度物理学十大突破性进展，其中，冰立方南极中微子天文台首次观测到高能宇宙中微子被评为 2013 年度突破。

1. 冰立方南极中微子天文台首次观测到高能宇宙中微子

天文学家通常利用电磁辐射来研究夜空，从可见光和红外光到 X 射线和伽马射线。然而，冰立方南极中微子天文台的研究人员基于建在南极冰层下方深

处的巨大探测器“冰立方”，发现了源自太阳系之外的极高能中微子。这意味着“中微子天文学”时代的到来，研究该领域的工具将是粒子，而不再只是电磁辐射。

2. CERN 核物理学家创造并研究首个梨形原子核

自 20 世纪 90 年代以来，物理学家一直怀疑，一些原子核会由于其质子和中子之间微妙的八极相互作用形成不对称的形状。今年，这一预测得到了证实，科学家利用欧洲核子研究中心（CERN）的 REX-ISOLDE（ISOLDE 同位素分离器上的放射性光束实验）设施和 MINIBALL 锗探测器阵列发现了氦-220 和镭-224 的原子核是梨形的。梨形原子核既能解释计算大原子核时所遇到的难题，也为测量原子的永久电偶极矩提供了一种方法。

3. 创造光分子

光子通常会穿过彼此而不会发生相互作用，因此，光子形成分子看起来是很匪夷所思的想法。但今年有这样一个光子，它在通过介质时的确与介质发生了反应，影响了跟随其后通过介质的光子。在哈佛大学的 Mikhael Lukin 和麻省理工学院的 Vladan Vuletić 领导的团队精心设计下，光子在超冷原子气体中发生了这一相互作用，使光子对在通过超冷原子气体时互相吸引在一起。该研究成果可用于光通信和计算系统。

4. 普朗克太空望远镜揭示“近乎完美”的宇宙

今年，由于欧空局普朗克太空望远镜的科学家所做的工作，人类对宇宙的基本认识经历了一次重要的修订。普朗克太空望远镜的科学家发现，宇宙的组成中，暗能量所占的比例略低于之前认为的比例，但暗物质和普通物质的比例比之前的宇宙微波背景辐射（CMB）研究所揭示的要多。普朗克太空望远镜还指出，宇宙的年龄比之前认为的要老约 8000 万年。此外，普朗克数据还包含了宇宙不同区域的温度具有反常现象的线索，这可能会导致新物理学的出现。

5. “量子显微镜”窥视氢原子内部

对科学有所了解的人都会见过原子轨道的图示，但直到今年才有人成功地对原子轨道直接成像。荷兰 FOM 原子分子物理研究所的 Aneta Stodolna 和德国马克思-波恩研究所的 Marc Vrakking 领导的团队用他们的量子显微镜给原子拍下了快照。当原子被激发到里德伯态时（此时其原子轨道非常大），就可以获得原子轨道节点结构的清晰图像。

6. 量子态在室温下维持 39 分钟

量子信息系统依赖于能维持足够长时间来处理信息的量子态。不幸的是，噪声、热和其他环境因素使大多数的量子态远在它们可用之前就衰变了。加拿

大西蒙弗雷泽大学的 **Mike Thewalt** 及其同事发现了一种方法，使硅块的核自旋保持其量子态长达 39 分钟。这打破了之前室温下维持最长时间为 2 秒的记录，并向实现不可伪造的“量子货币”迈进了一步。

7. 首台碳纳米管计算机

碳纳米管指的是管壁只有一个原子厚度的微小碳管。碳纳米管具有一系列理想的电子特性，原则上可以用来制出更快和更节能的电子设备。斯坦福大学的 **Max Shulaker** 及其同事研制了一套新的制造技术，可以将 178 个碳纳米管制成的晶体管集成起来，从而制出了一台可以存储和执行程序的计算机。

8. 宇宙微波背景中发现的 B 模极化

除了冰立方南极中微子天文台，来自南极的另一项发现也进入了今年的十大突破性进展：南极望远镜在宇宙微波背景中首次探测到光的细微扭曲，即 B 模极化。这种扭曲很早之前就已被预言，它的探测为对宇宙暴涨理论进行明确的试验铺平了道路。

9. 第一个只用激光冷却的玻色-爱因斯坦凝聚

玻色-爱因斯坦凝聚，本质上是宏观量子态，获得玻色-爱因斯坦凝聚的传统方法是用激光将原子气体冷却到接近绝对零度的温度，然后通过“蒸发冷却”使剩余的热原子逸出。然而，这个过程耗时很长，而且丢弃大部分的原始原子。最近，奥地利因斯布鲁克量子光学与量子信息研究所的 **Florian Schreck** 及其同事首次只使用激光来冷却玻色-爱因斯坦凝聚，这是一项更有效的技术，并可以使玻色-爱因斯坦凝聚有更广泛的实际应用，包括原子激光。

10. 在石墨烯中发现的霍夫施塔特蝴蝶

近 40 年前，道格拉斯·霍夫施塔特计算了二维固体磁场中电子的能级，并将结果表示为看起来像蝴蝶的美丽的分形图案。虽然霍夫施塔特蝴蝶已经在类似二维固体的实验中被发现，但却从没在真正的固体材料中被发现。今年，有三个团队独立地在石墨烯系统中看到了霍夫施塔特蝴蝶：美国哥伦比亚大学 **Philip Kim** 领导的团队，英国曼彻斯特大学 **Roman Gorbachev** 领导的团队，以及麻省理工学院 **Pablo Jarillo-Herrero** 和 **Ray Ashoori** 领导的团队。三个团队的论文在今年 5 月的连续两天内发表在《自然》和《科学》杂志上。

黄龙光 编译自

<http://physicsworld.com/cws/article/news/2013/dec/13/cosmic-neutrinos-named-physics-world-2>

013-breakthrough-of-the-year

原文题目：Cosmic neutrinos named Physics World 2013 Breakthrough of the Year

检索时间：2013 年 12 月 18 日

2013 年美国总统绿色化学挑战奖揭晓

美国总统绿色化学挑战奖 (Presidential Green Chemistry Challenge Award) 是美国国家级奖励, 奖给学校或工业界已经或将要通过绿色化学显著提高人类健康和环境的先驱工作, 得奖者可以是个人、团体和组织。此奖始于 1996 年, 由美国环境保护署 (EPA)、美国科学院、国家科学基金和美国化学会联合主办, 分 5 个奖项: (1) 绿色合成路径, (2) 绿色反应条件, (3) 绿色化学品设计, (4) 小企业奖, (5) 学院奖。在这 18 年间, EPA 总共收到约 1500 项提名, 授予其中 93 项技术奖项。这些获奖技术帮助人类减少使用或避免产生的有害化学物质超过 37 万吨, 节约了 210 亿加仑水, 减少二氧化碳排放 350 万吨。今年的得奖情况如下:

奖项	获奖公司(人)	获奖理由
绿色合成路径	Life Technologies	开发了一种关键化学品 (用于基因检测) 的高效生产工艺, 新工艺每年可以减少约 680 吨的有害废物的产生
绿色反应条件	陶氏化学	开发了 EVOQUE 预复合聚合物技术 (Evoque precomposite polymer technology): 在减少 TiO ₂ 用量 20% 的同时改善它的分散性与光散射效率, 降低能耗、水耗, 减少 NO _x 和 SO _x 的排放以及藻类生长
绿色化学品设计	Cargill 公司	开发了 Envirotemp FR3: 一种以大豆油为原料的变压器油。与基于矿物油的变压器油相比, Envirotemp FR3 更不易燃、毒性更低, 性能更优异、碳足迹更低, 而且延长变压器寿命。目前已经在 50 多万个变压器中使用
小企业奖	Faraday Technology	开发了使用低毒性三价铬的镀铬工艺, 在避免使用高毒性的六价铬的同时, 达到同等的效果
学院奖	特拉华大学的 Richard Wool 教授	用植物油、旧报纸、鸡羽毛和亚麻纤维等原料制作粘合剂、复合树脂、热塑性泡沫、皮鞋、电路板等

边文越 编译自

<http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/bd4379a92ceceac8525735900400c27/31d2ce11ba96d63485257c3e005eb8c2!OpenDocument>

原文题目: EPA Honors Winners of the 2013 Presidential Green Chemistry Challenge Awards

检索日期: 2013 年 12 月 11 日

CERN 加入开放获取计划将公开 LHC 数据

LHC 的数据独特、复杂而庞大。LHC 上的紧凑型缪子螺线管 (CMS) 探测器内每秒大约发生十亿次质子碰撞。CMS 可从这些碰撞中收集到 64 拍字节 (250) 的可分析数据。这些数据, 连同与其相关的各类研究论文, 构成了 CMS 协作机构的一笔科学财富。而为后代研究者保留这些数据, 至关重要。CERN 打算对不再处于活动分析状态下的数据采用公开存取的方式, 向公众提供这类数据。这样能保证其他人使用我们不再使用的数据, 从而有助于保存这些需要保存的基本数据。

目前, 根据其数据保存、重新使用和公开存取政策, CMS 正打算初步为公众提供了近一半的数据。第一批公布的数据是 2010 年采集数据中的一部分, 将于 2014 年下半年开放给公众。

依据信息复杂性递增顺序, 可将 CMS 数据分为四个级别。第 1 级包括 CMS 出版物中包含的任何数据。在保持对欧洲核子研究委员会 (CERN) 公开存取出版数据的承诺, 这些文件中包含所有数据和任何其他 CMS 提供的数值数据被定义为开放式数据。第 2 级数据是为教育课程精心选择的小样本。这一级数据按下列标准限制其范围: 让学生了解怎样开展物理分析, 但不能进行任何深入的研究。

第 3 级是 CMS 科学家用于其分析的数据。这些数据包括对数据进行的有意义的分析表述和模拟数据, 以及需要了解数据必需文件的和分析软件工具。CMS 首先公布的第 3 级数据是高能物理可分析数据。第 4 级中包括所谓的“原始”数据——所有没有任何物理对象的原始碰撞数据, 如被识别的电子和粒子喷流。CMS 将不对外公开第 4 级数据。

其他科学领域也将受惠于 CMS 公开的粒子物理学数据。这一试点项目的成功将为今后的开放式数据政策提供指导, 而 CMS 将处于数据开放获取的领导地位。

李泽霞 编译自

<http://cms.web.cern.ch/news/lhc-data-be-made-public-open-access-initiative>

原文题目: LHC data to be made public via open access initiative

检索日期: 2013 年 12 月 17 日

版权及合理使用声明

中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》（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，严禁将《快报》用于任何商业或其他营利性用途。未经中科院国家科学图书馆同意，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。未经中科院国家科学图书馆允许，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《快报》。任何单位要链接、整期发布或转载相关专题《快报》内容，应向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。中科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上发布各相关专题的《快报》。其它单位如需链接、整期发布或转载相关专题的《快报》，请与国家科学图书馆联系。

欢迎对中科院国家科学图书馆《科学研究监测动态快报》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每月快报刊物,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、高技术局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日或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《基础前沿科学专辑》、《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 王俊

电话: 010-62538705、010-82626611-6159

电子邮件: lengfh@mail.las.ac.cn; wangj@mail.las.ac.cn

基础前沿科学专辑

联系人: 黄龙光 李泽霞

电话: 010-82626611-6161

电子邮件: huanglg@mail.las.ac.cn; lizexia@mail.las.ac.cn
