



科技信息参考

2015
第5期

双月刊
总第51期

中国计量学院图书馆 汇编

科技信息参考

2015 年第 5 期

双月刊

总第 51 期

主办单位：中国计量学院图书馆

主编：夏哲雷

编辑：宋加龙

电话：0571-86835722

电子邮箱：zixun@cjlu.edu.cn

目录

政策与战略	1
英开发微型条码技术应对假药问题.....	1
美将投资 1.6 亿美元推动“智能城市”计划.....	1
亚马逊公司宣布火箭发射计划.....	2
德精英大学计划成果显著.....	3
美国能源部批准建造世界上迄今最大数码相机.....	4
基础研究	6
重新定义千克试验经多年努力达成一致.....	6
二维超导材料上观察到磁激发态.....	8
新成像技术能洞察单个纳米粒子.....	9
2015 年诺贝尔化学奖揭晓.....	10
2015 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓.....	11
2015 年诺贝尔物理学奖揭晓.....	15
自动化与材料	17
美军打造钢铁侠 聚焦人体负重外骨骼研究.....	17
IBM 碳纳米管商用技术取得重大突破.....	20
新型多材料 3D 打印头研制成功.....	21
科学家开发出“滴水不沾”新材料.....	22
3D 打印人造血管获重大突破.....	23
有机材料中可建“电子高速公路”.....	24
超薄隐身衣能让三维物体遁形.....	25
NASA 研制“刺猬”新型概念机器人.....	26
给点压力就变色, 变色龙仿生电子皮肤问世.....	27
传感器像素尺寸破极限仅五十纳米.....	28
氧化还原液流电池迈出商业化一步.....	29
新型透明电导体可像橡皮筋般拉伸.....	30
用核磁共振图就能 3D 打印出心脏模型.....	31
美科学家研发人造皮肤: 可感知压力轻重.....	32
中国科学家研发“超级材料”: 轻如气球硬如金属.....	32
超黑变色材料可将光线变成任何颜色.....	33
电子与信息技术	35
自动汽车模拟人类驾驶习惯.....	35
从蓝藻光合作用和呼吸作用中捕获电能.....	36
德高温燃料电池使用寿命创世界纪录.....	37
动作跟踪软件成研究进化和诊断疾病新利器.....	38
微型无线起搏器或能免除心脏手术.....	40
新成像技术能洞察单个纳米粒子.....	41
科学家实现 100 公里光子瞬移传输.....	42
生物医药	44

英国人工胰腺装置可持续工作 12 周.....	44
立体投影技术有望助力癌症精确手术.....	44
操控神经细胞“零件”可抹去记忆.....	45
新抗体让白血病细胞“自相残杀”.....	46
在人体内首次检测出碳纳米管.....	47
光刺激替代电刺激,非侵入式心脏起搏器或将问世.....	48
光学扫描仪或可直接筛查乳腺癌.....	49
DNA 纳米机器可检测艾滋病诊断抗体.....	50
水中二氧化碳可用微型马达迅速清除.....	51

政策与战略

英开发微型条码技术应对假药问题

作者：张家伟

来源：新华社

发布时间：2015-9-9

英国一个研究团队 9 日在英国科学节上宣布，他们开发出一种新技术，能在药片上刻印肉眼无法看出的微型条码作为药物“身份证”，从而让医药行业人员更容易识别假药。

该技术由英国一家名为 Sofmat 的公司与布拉福德大学的研究人员共同开发。据研究人员介绍，在药物生产阶段，厂商就可以利用这种新技术在药片上打出一系列微小的针孔组成条码，针孔直径只有头发丝宽度的百分之一，因此药片上根本看不出这些条码，用手摸也不会感觉出来。

据研究人员介绍，医院里的医务人员只要利用特制的扫描仪对药片一扫，就能核对药物的类型和批次等关键信息，以便准确判断药物的真实性，病人也能放心用药。

研究人员说，他们设计的条码体系比现有的防伪技术复杂许多，基本能保证每粒药片都能拥有自己的特殊“身份证”。

他们还说目前已有来自中国和瑞士的公司表示出了对该技术的兴趣，相关产品有望尽早进入市场。

世界卫生组织的数据显示，全球约 10% 的在售药物可能是假冒产品，网上销售的药物中假冒伪劣情况更为严重。

美将投资 1.6 亿美元推动“智能城市”计划

作者：林小春

来源：新华社

发布时间：2015-9-14

美国白宫 14 日宣布，将投入 1.6 亿美元资金推动“智能城市”计划，帮助提高城市服务水平。

白宫当天发表声明说，奥巴马政府“智能城市”计划将首先推动“物联网”应用试验平台的建设。“物联网”是指由互联设备、智能传感器和大数据分析构建的一个无所不在的网络，美国有机会成为该领域的“全球领头羊”。

声明还表示，当今世界 54% 的人口居住在城市。到 2050 年，全球城市人口预计将再增加 25 亿人，其中约 90% 的增长将集中在非洲和亚洲。持续的人口增长和城市化将会为美国智能城市相关产品和服务创造巨大的出口机会。

从投资机构看，美国国家科学基金会和国家标准与技术研究所将提供共计 4500 万美元资金，以用于建设智能城市的研究用基础设施。另一些美国联邦政府机构如运输部将提供共计 1.15 亿美元资金，以用于探索城市安全、能源、气候、交通和健康等方面难题的解决方案。

亚马逊公司宣布火箭发射计划

作者：刘园园

来源：科技日报

发布时间：2015-9-16

亚马逊公司创始人杰夫·贝索斯近日提出了在美国佛罗里达州“太空海岸”发射火箭的计划。

据英国广播公司（BBC）报道，这家科技公司最初的 2 亿美元投资将用于设立新的制造工厂并掌控卡纳维拉尔角空军基地的 36 号航天发射台。贝索斯在本周二的新闻发布会上宣布了这一计划。

贝索斯试图对这一计划保持低调，不过据新闻报道，他之前一直在幕后紧张筹备此事。今年 4 月，亚马逊在得克萨斯州试验发射了一个叫做“新牧羊人”的亚轨道飞行器。这次试验将一个太空舱垂直地发射到了太空。尽管推进装置并没有按计划正常返回地面，太空舱确实安全降落了。

一年前，亚马逊旗下的太空创业公司“蓝色起点”（Blue Origin）受委托为美国联合发射联盟（ULA）制造强大的、以液体甲烷为燃料的发动机。ULA 负责美国大多数军事和国家安全任务，它试图将这种新型发动机应用于其下一代的“火神”运载火箭。

贝索斯在此次发布会上表示，他将在佛罗里达州试验使用这个代号为“蓝色引擎-4”（Blue Engine-4）的发动机。而且“蓝色引擎-4”也将用于驱动“蓝色起点”公司自己即将设计制造的轨道火箭。

“蓝色起点”公司的总部位于华盛顿州肯特市，不过它与很多新的太空创业公司一样被佛罗里达州的刺激政策所吸引。随着美国一些航天飞机的退役，与之相伴就业机会也随之减少，该州的区域经济发展机构“太空佛罗里达州”目前正在投入数亿美元来吸引新的商业机会。贝索斯 2 亿美元的投资预计会创造 300 个就业机会。

当然，贝索斯出现在“太空海岸”之后将直接面临与太空探索技术公司（SpaceX）CEO 伊隆·马斯克的竞争。SpaceX 已经在卡纳维拉尔角空军基地发射了轨道火箭，马斯克现在正在翻修位于肯尼迪航天中心附近的 39A 航天发射台。这两家公司曾经对这一航天发射设施的使用权进行争夺，最近它们又因可重复利用火箭技术的知识产权问题而产生纠纷。

德精英大学计划成果显著

作者：张章

来源：中国科学报

发布时间：2015-9-8

近日，德国主要研究资助机构 DFG 发布报告指出，德国精英大学计划取得令人欣慰的成果。报告显示，相关资金已经偿清。德国的“常春藤联盟”也在缓慢形成。

10 年来，德国一直试图打破所有大学均是平等的这一现状。2006 年，该国启动了一个为期 11 年、耗资 46 亿欧元的项目，旨在促使德国最好的大学更具竞争力，能与英国的牛津大学、剑桥大学和

美国的哈佛大学相媲美。这个被称为卓越计划的项目，为 14 所大学贴上了“精英”标签。但也有分析显示，一些大学并不青睐该项目。“‘精英’标签并不能促使德国产出好的研究。”维尔茨堡大学校长 Alfred Forchel 说。



精英大学之一洪堡大学

图片来源：Heike Zappe

DFG 对现状表示乐观。“卓越计划已经达到预期。”该机构总干事 Dorothee Dzwonnek 说，“它并没有削弱那些无法直接从中受益的大学。”但也有批评者认为，管理者从该方案中获益高于科学家。此外，在过去 10 年间，全德国研究经费的增长，使人们难以梳理出该项目所起的作用。

DFG 每三年发布对德国大学经费情况的分析报告，今年首次尝试测量该项目的初步产出。2011~2013 年，45 所大学收到超过 10 亿欧元经费，用于运行国际研究生院和设立特殊的精英集群。其中一部分学校每年还将获得 1000 万~1400 万欧元经费，用于“制度战略”建设，强化学校总体实力。

这个精英大学集团包括德国最大、设备最好的研究型大学，例如慕尼黑大学和亚琛工业大学。新报告显示，在争取 DFG 竞争性经费时，这些精英大学处于支配地位。2011~2013 年，作为一个集团，这些大学获得的资金占 DFG 年度预算的 40%。

另外，DFG 报告指出，获得卓越计划支持的 45 所大学的科学产出也蓬勃发展。自 2002 年以来，它们在化学和物理学领域的产出提高了 43%，而全德国高校相同领域的产出提高比例为 34%。而且，14 所精英大学产出的论文占德国论文总数的 35%，2002 年这一比例为 29%。不过，针对卓越计划的综合评估将于 2016 年年初出炉，之后，政府部门将决定该计划的下一步走向。

美国能源部批准建造世界上迄今最大数码相机

作者：刘岁晗

来源：科技日报

发布时间：2015-9-8

据美国国家加速器实验室官网报道，美国能源部近日已批准建造世界上迄今最大的数码相机，这台 32 亿像素的数码相机是美国大型综合巡天望远镜（LSST）的核心部件，建造完成后，将成为 LSST 的一只慧眼。

该相机付诸建造前的最后一道审批文件被称为“关键决策 3”。LSST 的项目主任史蒂芬·卡恩说：“现在我们将向前迈进，着手获取相机配件并投入建设。因此，审批通过具有里程碑式的意义。”

这台数码相机重 3 吨多，体积和小汽车差不多，它将在美国能源部所属的国家加速器实验室进行装配，整个装配和调试工作会持续 5 年。相机包含了一个可切换

的滤光遮板装置，透过它可以看到不同波长的光线，可观测大致为 0.3 至 1 微米从近紫外光到近红外光的波长范围。

从 2022 年开始，坐落于智利帕穹山顶上的 LSST 望远镜将投入使用。每隔几个晚上，它就会拍摄一次整个南部天空的景象，把深邃、广阔的夜空快速呈现出来。LSST10 年内能够观测到的星系数量将超过地球人数总和，这在望远镜的历史上尚属首次；它不仅能拍摄照片，还将摄制影像，进而更加细致入微地展现星空面貌。

据了解，整个 LSST 望远镜及其所在地的相关设施由美国能源部出资兴建；其数据管理系统和其他面向教育、公众的延伸设施，将主要由美国国家科学基金会提供建设资金。LSST 每年将生成大约六百万 GB 存储量的庞大数据库并向公众开放，这些数据将帮助科学家研究星系的构成、追踪有潜在危险的小行星、观测星体爆炸，以及更好地了解暗物质与暗能量的存在，它们都是宇宙研究中至今未能解决的重要课题。

基础研究

重新定义千克试验经多年努力达成一致

作者：宗华

来源：中国科学报

发布时间：2015-10-20

几十年来，计量学家一直试图停止使用“国际千克原器”。这是一个由铂铱合金制成的圆柱体，126 年在从法国巴黎郊外一个戒备森严的地下室里对千克进行着定义。如今，看上去计量学家至少掌握了用基于数学常数的定义替代该圆柱体所需的数据。



“国际千克原器”的复制品 图片
来源：Andrew Brookes

这一突破的到来恰逢其时。科学家原定于 2018 年对包括安培、摩尔和开尔文在内的多个单位进行重新定义，千克

也包括在内。近日，国际计量委员会（CIPM）在巴黎会面，探讨了下一步要采取的举措。

“这是一个激动人心的时刻。”美国国家标准与技术研究院（NIST）物理学家 David Newell 说，“它是全球科学家长时间不懈努力的结果。”

千克是唯一一个仍基于实物的国际单位制。尽管从基本常数的角度对其进行定义的试验在上世纪 70 年代便有描述，但直到去年，才有研究团队利用两种完全不同的方法均获得了足够精确的结果，而两种结果的一致程度足以推翻千克的实物单位定义。

虽然重新定义不会使千克变得更加精确，但将使其更加稳定。实物会随着时间的流逝失去或获得原子，甚至被破坏，而常数能保持不变。国际计量局（BIPM）质量工作组前负责人 Richard Davis 表示，基于常数的定义至少从理论上，将使地球上任何地方的人都能进行精确的千克测量，而不是只有那些在法国“保险柜”的人才能做到。

2011 年，CIPM 正式同意从普朗克常数的角度表达千克。普朗克常数将粒子的能量同其频率并且通过 $E=mc^2$ 等式在同其质量关联起来。这意味首先要利用基于现有千克参考量的试验设定普朗克数值，然后利用这一数值定义千克。CIPM 质量咨询委员会建议，普朗克常数 3 个独立的测量值应当一致，并且其中两个应利用不同方法。

一种方法由名为阿伏伽德罗项目的国际团队首创。它涉及在两个硅-28 球体中对原子进行计数，其中每个球体的重量和千克参照量相同。这使其得以计算出一个阿伏伽德罗常数，而研究人员会将其转化成普朗克常数值。另一种方法利用的是一台被称为瓦特天平的设备，通过称重测试质量产生普朗克常数值，而测试质量根据千克参考量和电磁力的对照进行了校正。

事实证明，达成一致非常困难。“我认为，每位计量学家都在担心，‘如果两个数值永远不一致，该怎么办？’” Davis 说。

然而，在协调阿伏伽德罗项目的德国国家计量研究院（PTB）院长、CIPM 单位咨询委员会主席 Joachim Ullrich 看来，经过 3 年的不懈努力，这种担心被证明是没有必要的。在隶属于加拿大国家研究委员会（NRC）的测量科学和标准实验室购买并重建了原建于英国国家物理实验室的瓦特天平后，首个进展的迹象出现了。

在一个新的实验室中，全新的 NRC 团队将一些被预测过但尚未予以解释的系统误差考虑进来。2012 年 1 月发表的相关成果同阿伏伽德罗项目的硅球体试验结果更加接近。

不过，国际科技数据委员会（CODATA）基本常数工作组组长 Newell 表示，这仍然使来自 NIST 的试验结果保持着异常值。每 4 年，该工作组会通过将迄今所获得的全部试验结果考虑在内，为普朗克常数等提供一个最好的数值。“我们带来了一个全新的研究团队，仔细检查每个部件，并且查看了每个系统。”然而，他们从未发现导致结果不一致的原因。2014 年年底，NIST 团队终于同其他两个团队实现了匹配。与此同时，他们将试验结果的不确定性缩小到规定水平以内。

今年 8 月，当 CODATA 发表其关于普朗克常数的最新值时，数值的不确定度为 12ppb（1ppb 为十亿分之一），仅超过 CODATA 此前所报告数值的四分之一，并且在 CIPM 的要求范围之内。

在 10 月 15 日~16 日于 BIPM 举行的会议上，CIPM 探讨了下一步举措。这包括对在 2018 年国际计量大会上有望重新定义安培、摩尔、开尔文和千克的决议草案的讨论。BIPM 仍在忙于起草一份将使无法利用瓦特天平或硅球体装置的团队利用新的千克定义的协议。

不过，目前仍有一些烦心事。各团队不得不在 2017 年 7 月 1 日，即普朗克常数值被修正前发表进一步的数据。在这个截止日期前，Ullrich 团队计划在试验中利用一批来自俄罗斯的新球体装置。他希望，这将产生更加精确的普朗克常数值，但可能会使试验结果再次出现分歧。“然后，我们将陷入麻烦当中。” Ullrich 说，“但我非常有信心，这不会发生。” Newell 对此表示赞同。

如果他们被证明是正确的，那么 2018 年，国际千克原器将成为珍藏品。“我们会保留着它。” Davis 说，“只是它不会再定义任何事情。”

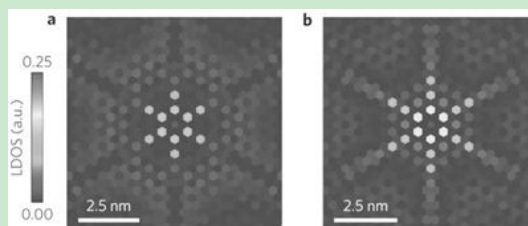
二维超导材料上观察到磁激发态

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-10-19

法国和俄罗斯科学家日前在二维超导材料上发现一种特殊的磁场扰动，就像一个个微小的振荡星。这些激发态由掺入超导材料的磁性原子产生，这意味着“于渌—芝巴—鲁西诺夫”状态（YSR 态）链不只是理论，在实验中也可以观察到。研究人员称，这一成果或为制造量子计算机开辟新途径。



二维超导材料上的磁场“纳米星星”

YSR 态由中国物理学家于渌和日本、苏联科学家在上世纪 60 年代分别提出。他们预测，掺入超导材料中的磁性原子一定会在其周围形成一种特殊的激发态——电子—空穴驻波，这被称为“于渌—芝巴—鲁西诺夫”状态。根据计算，围绕这些 YSR 态会可能形成拓扑导电区，电流在此只能向一个方向流动。

据俄罗斯莫斯科物理技术学院（MIPT）近日消息，在其超导系统拓扑量子现象实验室指导下，巴黎高科高等物理化学所教授德米特里·罗迪切夫构建了超低温扫描隧道显微镜，让研究人员首次观察到高质量的 YSR 态现象。

实验中所用的二维超导材料是二硒化铌晶体。研究人员观察到的 YSR 态被束缚在掺入二维超导材料的磁性原子周围，而且在二维系统中，磁扰动跨越的距离更远、更稳定。如果能将它们排成合适阵列，有望用在量子电子器件中。

MIPT 超导系统拓扑量子现象实验室主管瓦西里·斯托雅罗夫表示，他们证明了用二维材料而不是三维材料，会使 YSR 态的空间扩大几十纳米，比在一般三维超导材料中大 10 倍。射线沿着二硒化铌晶格轴发出，形成的激发面就像一个六角电子星。这些“星星”更稳定，更适于生成新的拓扑保护态。

多年来，科学家一直在尝试多种方案构建量子计算机的要素基础，但量子系统对外部影响极为敏感，用拓扑保护电子态来抵抗退相干是影响之一。研究人员指出，在二维超导体的磁原子链或磁原子团中可能造出更灵活的、避免退相干的拓扑保护量子态，从而为造出量子计算机开辟了新路线。相关论文发表在最近的《自然·物理学》杂志上。

新成像技术能洞察单个纳米粒子

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-9-11

瑞典查尔莫斯大学研究人员能够用一种新的显微技术来观察单个纳米粒子,而不是观察聚集在一起混杂不清的一团粒子。发表在《自然·材料》杂志上的成果显示,研究人员利用等离激元纳米光谱电子成像技术实现了对单个钯纳米粒子的观察。



项目领导者克里斯托弗·朗海默说:“我们能够证明,通过观察单个纳米粒子就可以洞察纳米材料与周围分子之间相互作用的物理属性。”

据电气和电子工程师协会(IEEE)《光谱》杂志官网 11 日报道,研究人员用这种技术检测单个钯纳米颗粒吸收氢的能力,实验发现,尽管纳米粒子具有相同的大小和形状,但在 40 毫巴(大气压力单位,1 毫巴=100 帕斯卡)的大气压力下吸收氢的程度是不尽相同的。

在现实应用中,这种观察能够帮助开发更为敏感的氢传感器,用以探测燃料电池汽车的泄漏问题。朗海默说:“氢传感器在工作时的主要挑战之一,就是能否设计出对氢的反馈具有线性和可逆性的材料。”

此前,已经有人能够为单个纳米粒子成像,但这需要较高的成本来给纳米粒子加热,或者用其他方式消除影响观察精确度的问题。

朗海默说:“当要研究单独纳米粒子,你需要让某种特殊的探测器去询问这个粒子‘你在做什么’?这通常意味着需要在极其细微的范围内聚焦一束高能电子,或者光子。然后你能迅速获得非常高能的密度,但它可能破坏你想要观察目标的某些过程。”

新方法不仅将这种破坏作用降到了最低,还能很好地与环境相协调,能够允许在实际环境中一次只研究一个纳米粒子。这种在实验室外观察纳米粒子的能力可能让“环境中的纳米粒子影响力”成为该领域的重点发展方向。

2015 年诺贝尔化学奖揭晓

作者：梅进 张笑 赵河雨

来源：科学网

发布时间：2015-10-7

北京时间 10 月 7 日下午 5 点 45 分，2015 年诺贝尔化学奖揭晓，瑞典、美国、土耳其三位科学家 Tomas Lindahl、Paul Modrich 和 Aziz Sancar 获奖。获奖理由是“DNA 修复的机制研究”。

Tomas Lindahl，瑞典公民，1938 年 1 月 28 日出生于瑞典斯德哥尔摩，1967 年获得博士学位。目前任职于英国弗朗西斯-克里克研究所。



Tomas Lindahl

Paul Modrich，美国公民，1973 年从美国斯坦福大学获得博士学位。目前为美国杜克大学教授及美国霍华德-休斯医学研究所研究人员。



Paul Modrich

Aziz Sancar，土耳其公民，1946 年出生于土耳其萨乌尔。目前为美国北卡罗来纳大学医学院教授。

DNA 修复的细胞工具箱

2015 年的诺贝尔化学奖授予 Tomas Lindahl，Paul Modrich 和 Aziz Sancar 三位科学家，因为他们从分子水平上揭示了细胞是如何修复损伤的 DNA 以及保护遗传信息的。他们的研究作为我们了解活体细胞是如何工作提供了最基本的认识，并有助于很多实际应用比如新癌症疗法的开发。



Aziz Sancar

每一天，我们的 DNA 都会在紫外辐射、自由基和其他致癌物质的作用下发生损伤，但即使没有这些外部伤害，DNA 分子也天生就不是个安分的家伙——细胞的基因组中天天都要发生数千次的自发变化。而且，每当细胞产生分裂、DNA 发生复制时，缺陷都会产生，这样的事情每天都在人体中重演上百万次。

而我们身体内的各种遗传物质并不会瓦解、演变成为一场化学混乱的原因则在于，一系列的分子机制持续监视并修复着 DNA。2015 年的诺贝尔化学奖授予给了这

三位先驱科学家，表彰他们为从分子水平上详细揭示若干个此类修复是如何运行的原理而做出的贡献。

在 20 世纪 70 年代早期，科学家们认为 DNA 是一种非常稳定的分子，但 Tomas Lindahl 却发现，DNA 会以一定的速率发生衰变——按此速率，地球上的生物甚至都不该存在并发展下来的。这让他揭示了一种分子机制——碱基切除修复——该机制不断地抵消了 DNA 的崩溃。

Aziz Sancar 绘制出了核苷酸切除修复机制，细胞利用切除修复机制来修复 UV 造成的 DNA 损伤。天生缺失这种机制的人暴露在太阳光下，可导致皮肤癌的发生。细胞还可利用此机制修复致突变物或其他物质引起的 DNA 损伤。

Paul Modrich 证明了细胞在有丝分裂时如何去修复错误的 DNA，这种机制就是错配修复。错配修复机制使 DNA 复制出错几率下降了一千倍。如果先天缺失错配修复机制可导致癌症的发生，例如遗传性结肠癌的发生。

细胞是如何工作的，掌握了这些知识，就可以用来研发新型治疗癌症的方法。

2015 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓

作者：梅进 张笑 赵河雨

来源：科学网

发布时间：2015-10-5



William C. Campbell、屠呦呦和 Satoshi Ōmura

北京时间 10 月 5 日下午 5 点 30 分，2015 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓，我国科学家屠呦呦获奖！获奖理由是“有关疟疾新疗法的发现”。另外两名获奖科学家

为爱尔兰的 William C. Campbell 和日本的 Satoshi ōmura，获奖理由是“有关蛔虫寄生虫感染新疗法的发现”。其中，屠呦呦独享一半奖金，爱尔兰和日本科学家分享另外一半奖金。

William C. Campbell 1930 出生于爱尔兰，1952 在爱尔兰都柏林大学获得学士学位，1957 年获得美国威斯康星大学博士学位，1957 年—1990 年在默克公司研究所进行治疗剂研究，1984 年—1990 年为高级研究员和实验室主管来进行分析研究。Campbell 目前是美国杜尔大学的名誉研究员。

Satoshi ōmura 1935 年出生于日本山梨县，1968 年获得日本东京大学药学博士学位，并在 1970 年获得日本东京理工大学化学博士学位。1965 年—1971 年在日本北里研究所作为研究员进行研究。1975 年—2007 年为日本北里大学教授，2007 年至今，Satoshi ōmura 日本北里大学名誉教授。

屠呦呦 1930 年出生于中国，1955 年毕业于北京大学医学部药学系，1965 年—1978 年为中国中医科学院助理教授，1979 年—1984 年为中国中医科学院副教授并于 1985 年成为中国中医科学院教授。2000 年起，屠呦呦成为中国中医科学院首席教授。

由寄生虫引发的疾病折磨了人类数千年之久，已成为一个重要的全球性问题。特别是这类疾病感染了世界上最贫困的人群，为人类改善健康和追求幸福带来了沉重的负担。今年获奖者的研究成果，对治疗这世上最可怕的寄生虫病而言，是一种彻底的革新。

William C. Campbell 和 Satoshi ōmura 发现了一种新药——阿维菌素，其衍生物能够从根本上降低盘尾丝虫病和淋巴

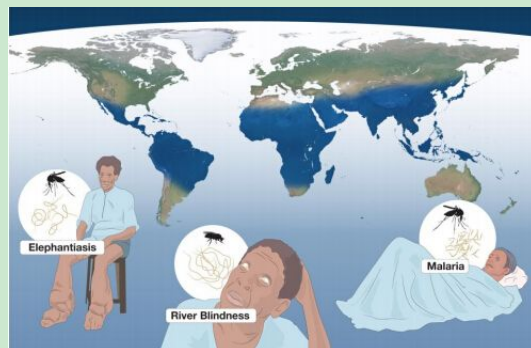


图 1：针对三种可怕的寄生虫病——盘尾丝虫病、淋巴丝虫病和疟疾的革新疗法荣获了 2015 年诺贝尔生理学或医学奖。这些疾病的分布非常相似，图中以蓝色标示。

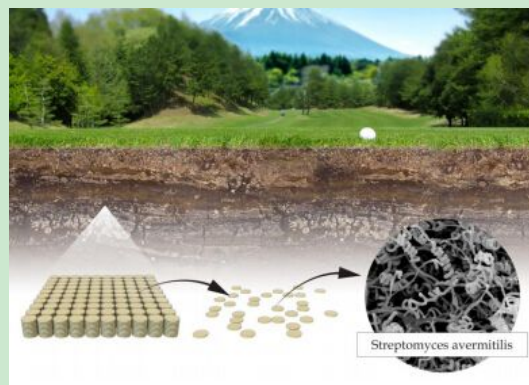


图 2：Satoshi ōmura 寻找链霉菌的新菌株，作为新型生物活性化合物的来源。他从日本土壤的样本中分离出微生物，通过实验室培养（图左）并对上千个链霉菌培养物进行表征。他从中选出 50 个最有可能成功的培养样本，而其中一个后来便成为了阿维链霉菌（图右）——也就是阿维菌素的来源。

丝虫病的发生，同时对其它寄生虫病患数量的控制也有着很好作用。屠呦呦则是发现了青蒿素——一种可以显著降低疟疾患者死亡率的药物。

这两项发现为人类提供了强有力的新武器，从而使得人类能够与这些每年感染亿万人的疾病作斗争。其为人类改善健康、减轻病痛所带来的功德不可估量。

寄生虫导致毁灭性的疾病

我们生活在一个复杂的生物世界，繁衍世上的不仅有人类和其他大型动物，还有巨量的其他有机体，其中一些对于人类是有害甚至是致命的。

许多寄生虫会导致疾病。在医学上重要的一类是寄生蠕虫 (helminths)，据估计世界上三分之一的人口饱受其害，特别是在撒哈拉以南的非洲、南亚和中南美洲更为流行。盘尾丝虫病和淋巴丝虫病这两种病就是由寄生蠕虫导致的。正如其英文名称所示，盘尾丝虫病 (River Blindness) 最终会导致失明，原因是眼角膜的慢性炎症。而淋巴丝虫病危害人口超过一亿，会导致慢性肿胀，留下终生瘢痕和致残临床症状，包括象皮肿 (淋巴水肿) 和阴囊淋巴积液 (图 1)。

疟疾伴随人类已经由来已久。这种蚊传播疾病是由单细胞寄生虫导致的，它会侵袭人体血红细胞，导致发烧，严重情况下会导致脑损伤和死亡。超过 34 亿的世界最脆弱人口处在感染性疟疾风险之下，每年超过 45 万人为之丧命，其中多数是儿童 (图 1)。

从细菌、植物到新型抗寄生虫疗法

几十年来，人类一直尝试研发可持续性的疗法来对抗寄生虫病，但所获甚微。今年的诺贝尔奖得主则彻底地改变了这种状况。Satoshi ōmura 是一位日本微生物学家，是天然产物的分离专家。他的研究重点聚焦在土壤里的链霉菌上，链霉菌能产生大

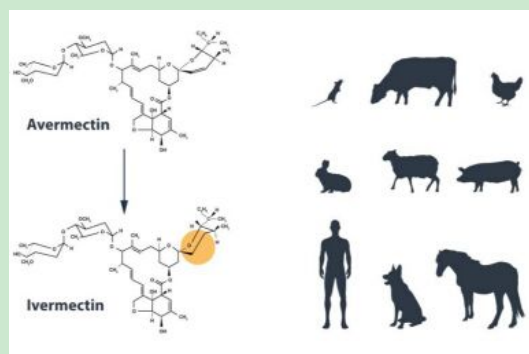


图 3: William C. Campbell 发现 ōmura 的其中一个链霉菌培养样本对杀死寄生虫很有效，而且该样本中的活性化合物阿维菌素也得到纯化。之后，阿维菌素被修改成伊维菌素，而伊维菌素对动物和人体内的许多寄生虫都有很好的治疗作用，其中就包括

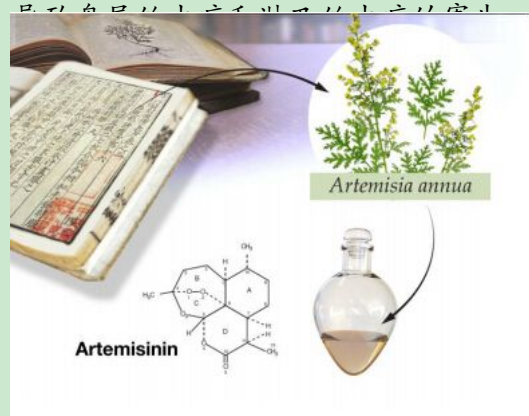


图 4: 屠呦呦查阅古代的草药书籍，研发出针对疟疾的新疗法。最终，香青蒿这种植物成为了重要的一种成分，屠呦呦设计出一套提纯方法，制成青蒿素这种活性药物，对疟疾起到显著疗效。

量具有抗菌活性的物质（包括由 Selman Waksman 发现的链霉素，获 1952 年诺贝尔奖）。ōmura 用高超的技巧开发了大规模培养和塑造细菌的独特方法，他从土壤样本中分离出了新链霉菌菌株，并成功地在实验室中进行了培养。从数以千万的培养物中，他挑选出了最具希望的 50 种，随后将深入分析它们在抗有害微生物方面的活性（图 2）。

William C. Campbell 是一名研究寄生虫的专家，目前在美国工作。William C. Campbell 获得了 ōmura 的链霉菌培养体并研究了它的功能。Campbell 发现了其中从菌株中提取的一直成分对动物体内的寄生虫有显著的疗效。这种生物活性物质经提取纯化后被命名为 Avermectin，在 Avermectin 基础上经化学修饰获得了疗效更好的化合物 Ivermectin，随后 Ivermectin 在人体上进行疗效验证，发现 Ivermectin 能很好地杀死寄生虫幼虫（图 3）。总得来说，ōmura 和 Campbell 的贡献使得人们发现了对寄生虫病有很好疗效的新型药物。

疟疾通常用氯喹或奎宁来进行治疗，但疗效越来越不好。在上世纪 60 年代末，治疗疟疾的方法已经失效且疟疾患者越来越多，那时，屠呦呦开始尝试用传统的中草药疗法来治疗疟疾，利用大规模筛选的办法来尝试哪一种草药对疟疾感染的动物有效，发现了青蒿中的提取物有疗效，但重复的结果却是不同的。于是屠呦呦重新去翻阅古籍，然后找到了提取的办法。屠呦呦是首位发现该物质的科学家，该物质随后被命名为青蒿素。青蒿素治疗动物疟疾和人类疟疾都具有很好的疗效（图 4）。青蒿素能够在早期快速杀死疟疾寄生虫，这就解释了为什么青蒿素能够很好的治疗疟疾。

阿维菌素、青蒿素和人类健康

阿维菌素和青蒿素的发现从根本上改变了寄生虫病的治疗。今天，阿维菌素的衍生物伊维菌素已被用于世界上所有受到寄生虫病困扰的地区。伊维菌素对很多寄生虫都具有很好治疗效果，其副作用小，全球使用也很方便。盘尾丝虫病和淋巴丝虫病患者在全球范围内多达数百万人，主要分布在贫困国家或地区，而伊维菌素在改善这些患者的健康方面起着不可限量的重要性。治疗效果是如此成功，以至于这两种疾病几乎获得根除，成就了人类医学史上又一次重大的胜利。疟疾每年感染的人数接近两千万，而青蒿素目前已被广泛用在疟疾横行的地区。结合其他治疗手段，疟疾的致死率整体能够下降超过 20%，在孩童患者身上能够超过 30%。单就非洲而言，这意味着每年有 10 万人的生命被挽救。

阿维菌素和青蒿素的发现彻底革新了针对那些可怕的寄生虫病的治疗方法。Campbell、ōmura 和屠呦呦改变了寄生虫病的治疗手段。他们的发现及其给全球人类带来的贡献无可估量。

2015 年诺贝尔物理学奖揭晓

作者：梅进 张笑 赵河雨

来源：科学网

发布时间：2015-10-6

北京时间 10 月 6 日下午 5 点 45 分，2015 年诺贝尔物理学奖揭晓，日本科学家 Takaaki Kajita 和加拿大科学家 Arthur B. McDonald 获奖。获奖理由是“发现了中微子振荡，表明中微子具有质量。”

Takaaki Kajita，日本公民。1959 年出生于日本东松山。1986 年从日本东京大学获得博士学位。目前为日本宇宙线研究所主任及东京大学教授。

Arthur B. McDonald，加拿大公民。1943 年出生于加拿大悉尼。1969 年从美国加州理工学院获得博士学位。目前为加拿大皇后大学名誉教授。

粒子世界的蜕变

2015 年的诺贝尔物理学奖授予了日本的 Takaaki Kajita 和加拿大的 Arthur B. McDonald，以表彰他们在展现中微子变化的实验中所起到的重要贡献，而这种变化需要中微子具有质量。该发现改变了我们对物质最深处的运作的理解，这对我们如何看待整个宇宙至关重要。

在新千年交替之际，Takaaki Kajita 公布了他在超级神冈探测器（Super-Kamiokande detector）上的发现：大气中的中微子会在两种状态之间转换。同时，远在加拿大，由 Arthur B. McDonald 领导的研究小组也通过实验发现，太阳中的中微子并不会消失在其前往地球的路上——相反，他们在萨德伯里中微子天文台（Sudbury Neutrino Observatory）中捕捉到另一种状态的太阳中微子。

这个困扰物理学家数十年的中微子谜团就此解开。

相比中微子数量的理论计算，有三分之二的中微子会在测重的时候“消失”。现在，这两项实验告诉我们：那是因为中微子变换了身份。



Takaaki Kajita



Arthur B. McDonald

人们从这项发现中获得了一个具有深远意义的结论，那就是：在很长一段时间里被认为是没有质量的中微子，其实是有质量的，只是很小而已。

对于粒子物理学而言，这是一个历史性的发现，它建立的物质最深处运动标准模型获得了巨大的成功，经受住 20 多年实验的验证。然而，正如他所要求的中微子应该没有质量，这项新发现清晰地表明了标准模型并不能成为解释宇宙基本成分的完美理论。

获得了今年的诺贝尔物理学奖的这项发现打开了认识隐藏在世界里的中微子的大门。继光子粒子之后，中微子成为宇宙中最多的物质。地球无时无刻不在承受中微子的轰击。

许多中微子是由宇宙辐射和地球大气之间的联系而被创造的，其他的中微子是由太阳内部的核反应而产生的。每秒钟有数以亿计的中微子从我们身体流过，几乎没有任何东西可以阻挡中微子通过，中微子是自然界中最难以捉摸的基本粒子。

现在全世界在不断地进行实验和剧烈活动来捕获中微子并检验它们的属性。对于中微子最深处秘密的发现将重塑我们目前对于宇宙的历史、结构及未来命运的认识。

自动化与材料

美军打造钢铁侠 聚焦人体负重外骨骼研究

作者：红枫

来源：中国科学报

发布时间：2015-10-26

一个孤独的士兵站在一条黑暗的小巷中。即便穿着笨重的盔甲，他依然在快速前进，枪林弹雨中，他没有后退，也没有倒下，而是像原来那样站立着，毫发无伤。

这不是最新超级英雄电影中的一幕，而是由美国陆军制作的一个动画片，其目的是展示他们希望给精英突击队配置的一种强大的机械骨骼。

这个装备的名字是战术攻击光控套装（TALOS），这是一项投资数百万美元的研究项目的终极目的，该项目是因为一名突击队员在阿富汗拯救人质时死亡而设立。同时，TALOS 的名字也是在向希腊神话中善于发明创造的钢铁巨人塔洛斯致敬，他曾每天绕着克里特岛行走三圈保护该岛。更加通俗地说，这个装备也称为“铁人”套装。

剑指“铁人”

TALOS 只是全球为数众多的研究人体外骨骼项目中的一项，这些项目旨在赋予人类像“超人”一样的力气和耐力。但是制作连环画和电影中的“铁人”，比在真实世界中打造它们要容易得多。

目前，这一领域可谓失败累累。在 TALOS 之前，曾有一个叫作人体负重外骨骼（HULC）的项目，其研发出的装备证明它不是在给使用者加油，而是在“漏油”——很容易让穿戴者变得精疲力尽，最终该项目产品在被证明不实用之后也随即搁浅。一些科学家怀疑，TALOS 和其他类似的项目制造出的沉重、坚硬的外骨骼根本不可能获得成功，他们认为这些项目很多时候忽视了解决最基本的生理问题。



美军研发的由电池驱动的人体负重外骨骼（HULC）旨在像机器人那样帮助士兵，然而这项研究却和很多其他类似项目一样失败了。现在，新研究采用了比以前更柔软的织物和电线进行设计。图片来源：LOCKHEED

提高人类的极限，这似乎被证明是个极为艰巨的工程学挑战。打造一个帮助残疾人的外骨骼是一回事，但是“很难从设计的角度改善一个人的行走或跑步的能力，因为在这些方面我们已经做到了极致。”美国麻省理工学院工程师 Hugh Herr 说。

因此，一些研究者已经降低了要求，他们开始寻找一种更加柔软的、更小的装备，制作类似可以连接在牵引电线上的紧身衣，或者是一个简单的踝固定器。在过去几年，研究人员最终形成了长远探索目标：制作出在水平跑步机上行走时可以减少穿戴者能量消耗的外骨骼。

这样的成果距离可以破门而入的超级士兵差了一大截，但它却提高了健康人穿戴这些设备和微处理器的希望。“我认为，我们正处于和莱特兄弟发明飞机时一样的阶段，就是他们可以让飞机飞起来，但是却不能飞行很长时间。”密歇根州立大学外骨骼研究专家 Dan Ferris 说。

频频夭折

军队领导层试图让士兵变得更加强大、坚韧、防御性强，他们一直梦想着士兵们能像漫威漫画中的“铁人”那样，可以从机械装备中获取力量。在上世纪 60 年代，美国海军研究办公室资助研发了 Hardiman（编者注：名字有强大之意）项目，这是一个重量约 680 公斤的外骨骼项目，由通用电气全球研究公司负责研发。Hardiman 项目最终被放弃了，但是让士兵变得更强大的想法并没有熄灭。

2000 年，美国国防部高级研究计划局（DARPA，曾因发明因特网、隐形战斗机和无人机而闻名）开始资助有助于提高作战能力的外骨骼研究。其结果是发明了各式各样的高科技金属护腿。其中一项来自于加州大学伯克利分校的设计最终入选 HULC 项目。

2011 年，美国国防部又和洛克希德马丁公司签署协议，后者被授权使用伯克利分校的技术，并计划在升级后的位于纳蒂克士兵研究开发与工程中心的 HULC 上使用这一技术，其中包括精简后的支架和自动化关节。

这一事件曾轰动一时。HULC “将会让士兵完成他们在今天不可能完成的事情，同时还可以帮助他们免受肌肉和骨骼损伤”。洛克希德项目经理 Jim Ni 在一次新闻发布会上说。该公司称，HULC 能够通过一块电池帮助士兵负荷 20 公斤~90 公斤的重物。

然而，这场欢呼很快就以夭折告终。当士兵穿上这个 40 公斤重的装备然后在跑步机上行走时，他们消耗的能量比没有这些装备时更多。在一项 8 人进行的穿戴测验中，与未穿戴该装备相比，穿上该装备后士兵的平均心跳上升了 26%，而他们的氧气消耗也上升了 39%。

其中的一大问题是，HULC 迫使穿戴者不得不用和平常不一样的方式走路，纳蒂克中心领导该项目的生物机械工程师 Karen Gregorczyk 说。问题又因为人体和机

械缺乏协调性变得更加复杂。“当你还没开始决定往前走时，它（HULC）会把你的腿向前踢。”Gregorczyk 说，他曾花了半小时测试这套装备。

今天，最后一件 HULC 原型被搁置在佛罗里达州奥兰多一家公司的实验室中。与此同时，XOS 2——DARPA 提出的另一项类似的外骨骼项目——的相关研发工作也被搁浅。

屡败屡战

尽管如此，HULC 的没落并未阻止美军再次大干一场的雄心。现在，目光开始聚焦到了 TALOS 项目，这是原海军上将 Bill McRaven 的想法，直到去年 McRaven 一直担任五角大楼特种作战司令部（SOCOM）负责人。当一名海豹突击队队员在解救人质过程中牺牲后，有人问 McRaven，为何时至今日仍没有好方法保护在这种情况下执行任务的士兵。“他问，‘我们的‘铁人’装备哪里去了？’”现在，担任得克萨斯州立大学校长的 McRaven 回忆说，“当时我不能回答这个问题。”2013 年初，McRaven 宣布进行一项为期 5 年的研究项目。

现在来看，新的外骨骼装备何时才能出现仍不清楚。项目组已经制定出时间表，计划在 2018 年完成一种功能齐全的外骨骼装备原型，现在该项目已经“步入正轨”，陆军上将、SOCOM 现任负责人 Joseph Votel 在此前举办的一次会议上说。但是他强调：“该项目依然存在诸多挑战。”

一些外骨骼专家认为，还有一种更具有前景的选择方案。在哈佛大学工程师 Conor Walsh 的办公室中，4 台缝纫机正在缝制着黑色的衣服。这些衣服代表着一种完全不同的外骨骼设计，他是 DARPA 支持的另一个名为“勇士织衣”的项目。和 TALOS 的主题相反，Walsh 和团队要制作的不是沉重的、可能会阻碍人体正常活动的金属机械，而是通过织物、电线和小型发动机给穿戴者提供能量，并且可以让他们自由活动。

这种“柔软的外骨骼”重量仅有 9 公斤，所用的电量也仅有 140 瓦，比一台笔记本电脑略高一点。从理论上讲，这种装置意味着士兵在经过长途跋涉后不会感觉到过于疲惫或受到伤害。

然而，这种装备也存在问题——它并不能抵抗激烈的战争。穿戴者在经过两次远足之后，该装备的一些地方就出现了故障或是损坏。不过，Walsh 表示，整体来看测验结果仍然是正面的。这些故障只是两周内检测时遇到的少数问题。

Gregorczyk 列举了“铁人”装备——无论是坚硬还是柔软的材料——在真实生活中必须面对的一系列问题。“铁人”装备会发生自我受伤的情况吗？它带来的好处是否大于坏处？“比如，一个装备能够使负重士兵的新陈代谢降低 5%。”她说，“这在实际操作中有什么用处？它有实际意义吗？”

IBM 碳纳米管商用技术取得重大突破

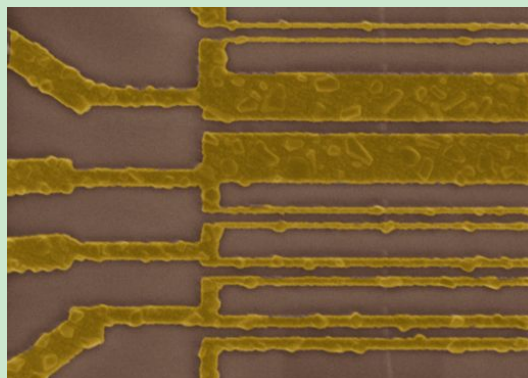
作者：维金

来源：新浪科技

发布时间：2015-10-4

IBM 的研究人员近期宣布，已经攻克了碳纳米管生产中的一个主要挑战，这将有助于生产出具有商业竞争力的碳纳米管设备。

过去几十年，半导体行业尝试向单块计算机芯片中集成更多硅晶体管，从而不断加强芯片的性能。不过，这一发展很快就将遭遇物理极限。目前，IBM 的研究人员表示，凭借“重要的工程突破”，碳纳米管晶体管替代硅晶体管未来将成为现实。



碳纳米管有着良好的电特性和热特性，从理论上来说可以成为电路的基础，并带来更快的速度和更好的能效。不过，生产基于碳纳米管晶体管的商用设备面临着制造方面的多重挑战。此次，IBM 的研究人员解决了其中一项挑战：如何将碳纳米管与金属触点进行连接。

IBM 的研究人员改变了 1 个碳纳米管和 2 个金属触点之间的界面。在制造碳纳米管晶体管时，传统做法是在碳纳米管上进行金属触点沉积。而目前，IBM 的研究人员将金属触点置于碳纳米管的底部，通过反应形成不同的化合物。通过这种方式，IBM 的研究人员证明，尺寸小于 10 纳米的金属触点不会影响碳纳米管的性能。（目前，硅芯片的顶级制造工艺为 14 纳米。）

IBM 纳米管项目研究负责人威尔弗雷德·哈恩什(Wilfried Haensch)表示，新方法的成功意味着，向碳纳米管晶体管的电流传送将不再取决于金属触点的长度。很明显，这样的晶体管能实现足够小的尺寸。IBM 计划在 2020 年之前为碳纳米管技术做好准备，而这一突破是其中的重要一步。

不过哈恩什承认，碳纳米管商用还存在其他技术难题，而此项工作仅仅解决了商用碳纳米管面临的三大挑战之一。另一个挑战在于，纳米管有两种形式：金属和半导体。只有半导体形式的纳米管才能被用于晶体管。因此，工程师需要更好地分离金属纳米管和半导体纳米管。另一大挑战在于开发可靠的非光刻工艺，使数十亿个纳米管准确排布在芯片上。

新型多材料 3D 打印头研制成功

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-9-22

3D 打印是生产轻质结构、柔性机器人和灵活电子设备的一次革命，但在打印复杂的多材料整合产品方面还很困难。最近，美国哈佛大学科学家设计了一种新型多材料打印头，能混合并打印浓缩的、有粘弹性的“墨水”材料，在打印过程中能同时控制成分和几何形状。打印头通过一种主动混合、快速切换的喷嘴，在运行中改变材料成分，为全 3D 打印的可穿戴设备和电子设备铺平了道路。

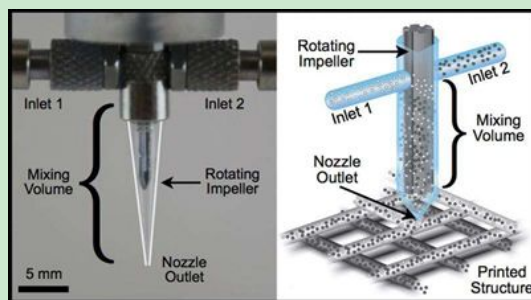
要打印一个既包含能随膝盖一起运动的柔软材料，又包含坚硬电子元件的设备，理想的 3D 打印机要能从柔软材料无缝过渡到坚硬材料，将不同电导率、不同电阻的墨水达成电路，并能在各种墨水之间精确切换，而且在执行所有这些任务时不间断——这种在打印产品中整合不同材料和性质的能力，是 3D 打印的下一个前沿。

这项研究由哈佛大学约翰·波尔森工程与应用科学学院（SEAS）仿生工程教授詹妮弗·刘易斯负责。据研究人员介绍，打印多种材料的基础是混合复杂液体，以往大部分方法是被动的，即让两股液体扩散混合，对高粘度液体，尤其在容积小、时间短的情况下很难奏效。他们设计了一种主动混合多材料打印头，微喷嘴内有一种旋转推进器，能有效混合多种复杂液体。

论文第一作者、哈佛大学韦斯研究所博士后研究员托马斯·奥博说：“实验证明，主动式微流混合器能混合多种材料。”他们据此造出的混合打印头，能打印包含多种材料的三维图案。比如能把弹性硅酮无缝打印到由软区和硬区组成的梯度结构中，这种结构在灵活电子设备、可穿戴设备中有大量应用。还能打印反应性材料，如 AB 胶（两部分环氧树脂），当两部分结合时会迅速变硬。此外，还能将导电和电阻墨水按需混合，在 3D 打印物体中嵌入电路。

相关论文发表在最近的美国《国家科学院院刊》上。

总编辑圈点



带有旋转推进器的主动混合打印头喷嘴，每种液体经不同入口进入狭小的混合室，在旋转叶作用下瞬间混合。

电脑配的打印机，一开始是针式——针头隔着色带在白纸上敲出许多点；后来喷墨打印机问世，几种墨盒的颜色可以混出真彩色，终于能作画了。3D 打印机刚发明不久，干的活儿还稍显简单；这次研发的新型号就能“绵里藏针”地喷塑出复杂结构了。未来的改进，将让 3D 打印机真正具备雕刻师和工艺师的本事。

科学家开发出“滴水不沾”新材料

作者：林小春

来源：新华社

发布时间：2015-9-5

出淤泥而不染的荷叶是天然的不沾水“大师”，它能防雨水但防不了水蒸气。美国宾夕法尼亚州立大学研究人员最新开发出一种连水蒸气也不沾的新型纳米材料，真正做到“滴水不沾”。

据研究人员介绍，当液滴落到一个物体的表面，通常出现两种情况：一是物体表面仍“锁”有一层薄薄的气体，液滴漂浮在这层气体上，而不会沾在物体表面；一是两者之间没有气体，液滴与物体表面紧密接触，并被限制或黏滞在上面。过去人们开发的仿荷叶防水材料只能在第一种情况下起到效果，而他们则让材料在第二种情况下也能够有效工作。

“荷叶表面的疏水性完全依赖于液体底下的一层气体，但这层气体很容易被破坏，从而使其丧失疏水性能，”负责研究的助理教授黄得胜解释说，“我们的研究采用液体润滑剂取代气体，大大提高了表面不沾水的性能。”

为了得到这种不沾水表面，研究人员使用纳米技术在硅片上加工出纳米结构的“柱子”，随后将一层液体润滑剂灌入纳米结构中，以降低对液滴滑动的黏滞力。为测试其性能，研究人员将表面倾斜 30 度，取 5 微升小水滴放在表面上让其滑动。测试结果证实，即使液滴底下没有气体存在，这种表面依然可以做到“滴水不沾”，其疏水性能远远超过先前的各种仿生结构。

相关论文第一作者戴贤明指出，除了硅材料外，金属、玻璃、陶瓷和塑料也可用来设计此类不沾水材料。在工业上，此类材料具有重要应用价值，比如，可用来提高发电厂换热器的冷凝换热性能，还可防止机翼结冰和结霜造成的安全事故等。

这项研究最近在美国《ACS 纳米》期刊在线发表。

3D 打印人造血管获重大突破

作者：顾钢春

来源：科技日报

发布时间：2015-9-8

德国弗朗霍夫激光技术研究所研究人员成功利用 3D 打印技术制造出人造血管，这一技术突破有望广泛应用在治愈皮肤创伤、人工皮肤再造和人造器官等医学领域。

重大事故受伤、大面积烧伤或肿瘤切除的病人经常需要对创面皮肤进行再造，目前的医疗技术只能对皮肤表层厚度（真皮和表皮）不超过 200 微米进行人工再造，而对包括皮下组织的几毫米厚完整皮肤系统还不能进行再造，因为涉及到血管组织，没有血管的养分供应，超过 200 微米的人造皮肤就没法存活。为此，弗朗霍夫激光技术研究所牵头的跨学科团队承担了欧盟项目“ArtiVasc 3D”，开发出 3D 打印技术制造人造血管。

3D 打印制造血管的关键是要找到合适的打印材料，其适合作为移植血管的物理特性和生物相容性，必须与内皮和毛细血管周围细胞组织相容，以及适合于 3D 打印的可加工特性。为了符合这些条件，研究人员采用了喷墨打印与立体光刻相结合的方法。利用这一组合方法，他们解决了打印只有 20 微米厚的多孔、多分叉人造血管的关键技术。

人造血管多分叉结构借助于计算机的模拟设计，完全按照真实的血管结构打印。打印血管所用的材料是丙烯酸酯基的合成聚合物。这种材料可以使血管表面分布许多直径数百微米的微孔。利用这种材料，研究人员首次成功地打印出了与真实血管功能类似的人造血管。

这项技术为大面积烧伤等皮肤严重损伤的病人，以及因手术创伤需进行皮肤再造或血管再造的病人带来了福音。研究人员表示，这项技术不仅限于打印人造血管，还可以作为一个工具箱，以选择不同的材料、几何体和大小，用于制造多种人体组织或人体器官，未来在医学上的应用前景非常广阔。

总编辑圈点

3D 打印刚火起来，大家就想到打印人体器官了，而打印血管是万里长征第一关。去年已有两个小组宣布成功打印血管了。随着各路人马开发合适材料，移植人造血管和皮肤已是不远的事。一旦实现，烧伤和手术创伤修复，将不再考虑供源和排异反应，那会是 21 世纪外科医术的精彩呈现。

有机材料中可建“电子高速公路”

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-9-16

美国佛蒙特大学（UVM）物理学家和材料学家马达里那·福瑞斯领导的研究团队日前称，他们研究出一种新方法，能在低成本的有机材料中构建“电子高速公路”，增强太阳能电池板和柔性电子产品的导电性。这将有助寻找替代传统以硅为基础的电子元器件材料。

研究人员发表在近日出版的《自然·通讯》杂志上的论文称，鉴于让电子在有机材料中快速流动这样的基础科学问题仍未得到根本性解决，他们利用新方法，在被称为酞菁的低成本蓝色染料中建造一条“电子高速公路”，进而使电子在有机半导体中流动的速度更快、距离更远。

目前，很多柔性电子设备会依赖于有机材料的超薄涂层来获取阳光，并利用名为“激子”的激发态材料将之转化为电流。一般来讲，激子是一种流离失所的电子，它们与留在后面的孔洞绑定在一起。这些激子可以在分解产生电流之前增加扩散距离，这对于增强有机半导体的导电效率至关重要。

福瑞斯团队使用一种新型的成像技术，在酞菁薄膜的晶体边界中观察到纳米尺度上的缺陷，正是这些缺陷成为电子高速公路的障碍。福瑞斯说：“我们发现有很多‘山丘’和‘坑洞’需要电子去翻越或躲避。”

为了找到这些缺陷，UVM 团队获得美国国家科学基金会的支持后，创建了一种桌子大小的激光扫描望远镜，它能探测酞菁晶体的分子结构，允许科学家深入了解分子排布和边界对激子运动的影响。

研究团队认为，正是这些晶体边界造成了激子扩散的屏障。这种能量障碍完全能被消除，关键是要非常谨慎地用一种空心毛细管，并以类似“毛笔书写”那样的技术来控制超薄涂层，才能让激子快速而有效通过障碍。

虽然发表成果只关注了有机材料酞菁，但新研究提供了探索增强其他有机材料导电性的强有力的新方法。

总编辑圈点

当科技产业如火如荼地向前推进时，材料既是阻碍，也是机遇。旧材料总有性能不适应新需要的瓶颈，而新材料总会在突破原有的物理、化学性质束缚的同时，为科研、产业界带来新的方向，也为我们的生活带来新体验。尽管文中酞菁材料主要用于展示电子与“山丘”和“坑洞”的关系，离产业化应用差得太远，但本成果

却找到了材料学研究的一个创新性方法，简化了有机材料导电的研究，我们期待该方法能复制到其他材料上并带来重大的发现。

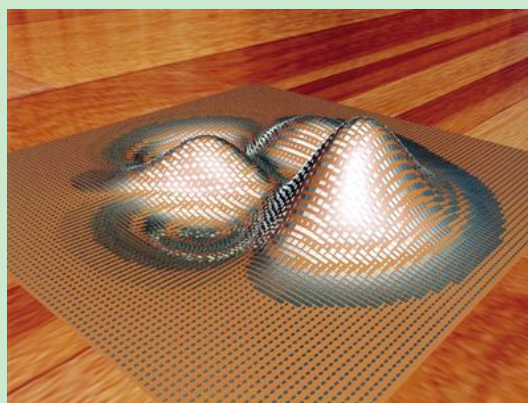
超薄隐身衣能让三维物体遁形

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-9-18

从《星际迷航》到《哈里·波特》，隐身衣一直是科幻小说中的重要道具。最近，美国能源部劳伦斯·伯克利国家实验室和加州大学伯克利分校合作，设计出一种超薄的皮肤式斗篷，能按照物体形状包覆它，使其从可见光中消失。虽然目前这种斗篷还很小，理论上也能扩大用于大型物体。



据物理学家组织网 17 日报道，新的皮肤式斗篷，也可称为隐身衣，其表面是一种工程超材料，由一片片像砖块似的金纳米天线构成，厚度仅 80 纳米，能包住一个几个细胞大小的三维物体，形成任意凹凸的形状。它能改变光波反射路线，使物体对于光的探测变得“不可见”。

张翔提供的这张照片显示的是微米尺寸隐身“布”覆盖在一个凹凸不平物体上。图片来源：新华社

“这是第一次能让任意形状的三维物体在可见光中藏匿。”论文通讯作者、伯克利实验室材料科学分部主管张翔说，“目前，我们的超薄斗篷看起来就像一件外衣，设计和应用都很容易，还有可能升级来隐藏大型物体。”

此前，张翔团队曾开发出基于超材料的光学毯式斗篷，但比较笨重而且很难升级，覆盖区和周围背景之间有明显相位差异，虽然它所隐藏的东西探测不到，但用相敏探测器能探测到斗篷的存在。

论文共同第一作者、张翔研究团队成员倪兴杰（音译）说，“随着超表面研究的发展，我们能通过亚波长结构直接控制衍射波的相态，亚波长结构能局部改变材料在纳米尺度的电磁反应，对光有极大的约束作用”。

在新研究中，金纳米天线皮肤斗篷能伏贴地覆盖一个任意形状的、约占 1300 平方微米面积的三维物体。当用红光照射时，从斗篷表面反射的光就像从平面镜上反射一样，即使用相敏探测仪，也无法探测到其下面的物体。开关纳米天线极性，还能将斗篷的隐形功能“打开”或“关闭”。

操纵光与超材料之间相互作用的能力为隐形技术提供了美好的前景，如高分辨率光学显微镜、超快光学计算机等。此外，微小的隐形皮肤可以隐藏微电子电路布局，在安全加密方面很有价值，在宏观领域的三维显示器方面也很有用。

相关论文发表在最近出版的《科学》杂志上。

总编辑圈点

光是神奇的存在，可以直射、折射、反射，不可想象没有人类可见光线的世界会如何阴郁。但有时候，光也会暴露秘密，哪怕非常微弱，也会让物体现于无形。超薄隐身衣的真正实现，似乎可以化解尴尬，继续保守不想为人知的领地……这给我们以无限的遐想，虽然距离真正覆盖较大物体还很远，应用领域还很高大上，但这并不妨碍我期待用隐身衣跟孩子玩藏猫猫那天尽快到来。

NASA 研制“刺猬”新型概念机器人

作者：刘岁晗

来源：科技日报

发布时间：2015-9-7

美国国家航空航天局（NASA）正在研发一种叫做“刺猬”的新型概念机器人，它在微重力小型天体上能够翻滚弹跳地行进并开展工作。

传统的航天器，如“好奇号”火星探测器，像汽车一样靠轮子前进，翻过来就不能运行。但在小行星、彗星等小型天体上，重力是非常微弱的，加之粗糙的地表环境，传统的行驶方式变得困难。由 NASA 所属的帕萨迪纳喷气推进实验室（JPL）、斯坦福大学和麻省理工学院共同设计研发的“刺猬”机器人，有望克服这些挑战。

据 NASA 官网日前报道，“刺猬”的基本设计理念是，在一个布满钉子的立方体上安装能够滚转和制动的内置调速轮，调速轮带动立方体向前行进，钉子则一方面保护机器人免受地形崎岖之害，一方面在跳跃滚动时起到像脚一样的支撑作用。

“‘刺猬’是一款与众不同的机器人，在特定表面上它以又滚又跳的方式前进。它

的形状像一个立方体，不管哪面着地，它都能运转自如。”研究团队负责人伊萨·内斯纳斯说。

JPL 实验室和斯坦福大学分别为“刺猬”设计了两个原型。今年 6 月，NASA 通过模拟微重力环境的 C-9 飞机对它们进行了测试。经过 180 次的抛物线飞行，“刺猬”机器人演练了很多种在小型天体上可能会遇到的情形：布满沙砾的、怪石嶙峋的、光滑结冰的，抑或是疏松易碎的。“刺猬”屡次证明了自己。它既能够在一两颗钉子的支撑下进行长距离的跳跃，也可以进行短距离的翻滚。其中一个实验模拟了龙卷风的环境，结果“刺猬”机器人“暴跳而起”，把自己从地表发射出去并逃脱了险境。

研究人员表示，“刺猬”机器人所特有的立方体几何形状使其方便携带，而且比传统探测器更便于加工制造，因此成本更低。他们正在着手提高机器人的自主可控性，使其不需地球指令即可自行开展工作。

给点压力就变色，变色龙仿生电子皮肤问世

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-9-15

美国斯坦福大学研究人员日前制造出一种有弹性、可变色的压力敏感材料，它是迄今最接近变色龙皮肤的人造材料。用不同力度触摸这种电子皮肤，它会改变颜色。研究人员指出，将来这种电子皮肤在交互式可穿戴设备、人造义肢、智能机器人等方面有着广泛应用。

类似的变色材料以往也有，但很少有材料还能感知压力，而且没有一种是有弹性的。新的电子皮肤首次具有这三种特点。论文第一作者、斯坦福大学的周河秀（音译）说，这是一种仿变色龙的弹性电子皮肤，改变所施压力的大小和时间，就能很容易地控制电子皮肤的颜色；反过来，还能通过电子皮肤的颜色变化来分辨压力大小。

新电子皮肤主要由两个部分组成：弹性微结构聚合材料和弹性电致变色聚合材料，前者能随压力改变电压，后者能随电压变化而变红或变蓝。

研究人员用一个绒毛熊演示了电子皮肤是怎样变色的。他们给小熊掌上贴上压敏材料，并与放在小熊腹部的电致变色材料连接。电致变色材料先是暗红色，轻握

小熊掌（压力约 50 千帕）时变为蓝灰，放开后又变回暗红，用大力握时（约 200 千帕）变为淡蓝色。

研究人员解释说，这是一个多步骤的过程。握手的压力使压敏材料电阻下降，由此使电致变色材料的电压升高，氧化材料使其化学结构发生轻微改变，从而明显改变其吸收光谱。压力消除后这一过程会迅速逆转。

虽然研究中所用的电致变色材料只能在红蓝之间转变，但研究人员希望其他电致变色材料能有更多颜色，这样就可带来更广泛的应用。电子皮肤有可能与可穿戴或携带设备结合，如衣服、智能手机、智能手表等，把各种颜色整合到一种设备中，可作为一种互动式装饰或表达情绪方式。

周河秀说，电子皮肤颜色的改变还可用于分辨压力，这种系统能与任何想知道其表面压力的东西结合。此外，它还有伪装功能，可用于义肢和智能机器人。弹性系统能很好地贴附在曲面和动态表面上，传统的坚硬材料却做不到这一点。

总编辑圈点

压电材料刺激变色材料，就是人造的五彩皮肤，它和变色龙皮肤的原理有一点像：后者是神经刺激色素细胞扩张、缩小。人造仿品更简单可控；天然真品则能视颜色、温度、内分泌、精神状态而变色，更复杂有趣。将来发明一种随心情变色的皮肤，也不是不可能。到那时，我们看着股市大盘，脸真的会变绿

传感器像素尺寸破极限仅五十纳米

作者：郭科

来源：科技日报

发布时间：2015-10-29

近日，美国阿拉巴马大学华人教授宋金会领导的科研小组，研制出像素尺寸仅为 50 纳米的新型图像传感器，大幅度打破了当前数字图像传感器像素尺寸为 1000 纳米的极限。该研究最近发表在材料类顶级科学期刊《先进材料》上。

自数字图像传感器发明以来，研究者们想尽一切方法来减小像素尺寸，以提高数字图像传感器的分辨率。目前，数字图像传感器 CCD 和 CMOS 的最小像素尺寸分别为 1.43 微米和 1.12 微米。受半导体薄膜材料物理性质与数字图像传感器传统结构的限制，这样的像素尺寸已接近物理极限。若继续缩小尺寸，像素将失去感光功能。

宋金会表示，当前数字图像传感器分辨率的突破，必须要从传感器材料和结构两方面进行彻底的革新，而不能仅靠对原器件构架和材料的改进。

为此，宋金会科研小组利用三维半导体纳米材料，采用完全不同于当前数字图像传感器的器件机理，新研制出的纳米半导体光电材料和三维器件结构，实现了光强传感和放大双重功能，进一步缩小了像素平面面积，极大降低了传感器噪音。如果按当前流行的全幅相机传感器尺寸为标准，新型传感器将拥有惊人的 3000 多亿像素，是现在传感器的 10000 倍。其具有的超高分辨率将对图像信息存储、超分辨显微、光与物质相互作用以及光子计算机等一系列重要的技术科学领域产生巨大影响。

下一步，研究人员将在这一新型传感器基础上，研究全彩色、高响应速度的超高精度数字图像传感器，并以此推进其在基础科学与技术领域的应用。

氧化还原液流电池迈出商业化一步

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-10-23

德国耶拿大学（FSU Jena）能源与环境化学中心与该校附属公司合作，以有机聚合物和无害盐溶液为基础，开发出一种易于操作、安全经济的系统，向造出商业化的氧化还原液流电池迈出了关键一步。

太阳能和风能是重要的可再生能源，但它们天然不稳定。要想持续供电，稳定的电网、电能存储设备必不可少。氧化还原液流电池在解决这一问题上最有前景，但其最大缺点是需要昂贵的材料和腐蚀性酸。

与传统电池不同，氧化还原液流电池的电极不是固体材料（如金属或金属盐），而是一种溶液形式：电解质溶液存储在两个箱中，作为电池的正负端。在泵的帮助下，聚合物溶液转移到一种电化学电池中被还原或氧化，由此给电池充电或放电。为防止电解质混合，电池用膜分成两个部分。



耶拿大学有机与高分子化学实验室的马丁·海格教授说，传统的氧化还原液流系统大都使用重金属钒，将其溶于硫酸作电解液，不仅极为昂贵，且有高度腐蚀性，须用一种特殊的膜处理，电池的寿命也是有限的。而新液流电池用了新的合成材料，其核心结构就像有机玻璃和聚苯乙烯泡沫塑料，其中加入的功能分子团让材料能得失电子。

因不需要腐蚀性酸，所以可用一种简单廉价的纤维膜，而不必用有毒、昂贵的材料。这种电池的成本很低，几乎接近传统的金属和酸系统。

海格说，在这一系统中，储电量和功率都能各自调整，几乎不会产生任何自放电的情况。在第一次测试中，新型电池能经受一万次充电循环，充电能力损失仍未超过阈值。这一系统的能量密度是 10 瓦时/升，目前研究人员正在开发更大、更高效的系统。

耶拿大学能源与环境化学中心主管乌尔里希·舒伯特说，将这种基于聚合物的氧化还原液流电池作为大型风电场和光伏电站的储电设备，是非常理想的。

相关研究成果发表在最近出版的《自然》杂志上。

新型透明电导体可像橡皮筋般拉伸

作者：林小春

来源：新华社

发布时间：2015-9-21

美国休斯敦大学教授、著名华裔纳米材料专家任志锋领导的一个研究团队，最近开发出一种可像橡皮筋一样循环拉伸而不改变性能的透明电导体。这项成果在柔性电子学和人体可植入设备等领域有着广泛应用。

据美国《国家科学院学报》近日发表的研究论文，任志锋团队利用自己创造的“纳米晶界加工法”，制备出渔网状、弯曲、宽度精确可控的金属纳米线网络结构，然后将其黏附到由聚二甲基矽氧烷制成的柔性衬底，制成可拉伸、无疲劳特性的透明电导体。

任志锋告诉新华社记者，在试验测试中，这个电导体实现了 4 倍拉伸，此时还具有与商业化的氧化铟锡透明导电膜相当的导电和透明性能。总体而言，该电导体能在拉伸 2.5 倍多达 5 万个循环后，电阻、透光率和结构基本上保持不变。“这就是说，该电导体能像橡皮筋一样被拉伸，且一直保持良好的导电性和透明性”。

任志锋说，疲劳是金属材料的死敌，通常金属材料在很小的形变下（例如 1%）拉伸数千个循环就会断裂失效。他们的可拉伸透明电导体解决了疲劳问题，一个原因是该电导体的金纳米网络本身就具有很好的拉伸性能，另外他们发现调节金属网络和其衬底之间的黏附力，也能有效地提高拉伸性能和消除应变疲劳问题。

用核磁共振图就能 3D 打印出心脏模型

作者：刘岁晗

来源：科技日报

发布时间：2015-9-26

美国麻省理工学院和波士顿儿童医院的科研人员近日开发出一种新的计算机算法系统，可以在几小时内将患者心脏的核磁共振（MRI）图像快速标示，并经 3D 打印造出心脏模型，让心脏外科医生能够更直观地为患者规划出有针对性的手术方案。

MRI 能将三维物体的横截面进行断层成像。但每个断层有其明暗区域，而区域的边界可能是某个解剖构造的边缘。计算机“图像分割”技术可判定哪些是特定物体的边界，但现有算法在外科手术领域不够可靠。

为了把心脏 MRI 扫描图的边界画得精度够高，需要人工绘制二百张左右的高清扫描图，这会耗费 8 到 10 个小时，再加上后期处理影像的时间，整个心脏手术的准备期要花上两三天的功夫。

新方法却非常高效，相关专家只把横断面成像的一小块边界标识出来，其他边界交给计算机算法去标识。采用这种人工与计算机混合的方法标定边界，大大缩短了生成三维数码心脏模型的时间，大约只需要一小时。再花几个小时进行 3D 打印，外科医生就可以在心脏模型上做一个虚拟手术了。该项研究的领导者、麻省理工学院电子工程与计算机科学教授波利娜·格兰德表示，新系统将彻底改变传统外科医生“用手触摸对象”的方式。

根据麻省理工学院官网报道，格兰德的团队正在致力于计算机算法的改善提高，使它不仅能够将未经人工标识的相邻横断面边界辨识出来，还能斜跨多个横断面去标识边界。7 位波士顿儿童医院的心脏外科医生还将评估 3D 打印心脏模型的临床实用性。

美科学家研发人造皮肤：可感知压力轻重

来源：参考消息网

发布时间：2015-10-18

美国科学家开发出有感觉的人造皮肤，不仅可以区分握手的轻与重，还能把这种感觉传递给大脑。对使用义肢的人来说，这种皮肤也许有一天会让他们的义肢有真实的触感。

据新加坡《联合早报》网站 10 月 17 日报道，这项成果 15 日发表在新一期美国《科学》杂志上。美国斯坦福大学的华人学者鲍哲南领导的团队开发出一种塑料制成的人造皮肤。

鲍哲南说，这是第一种能够感知压力并与大脑沟通的柔性人造皮肤。这种人造皮肤像“一页纸那么薄”，分为两层，外层是可以感知压力的传感器，由塑料加上碳纳米管制成；内层是柔性电子电路，可以把压力信号改变成电子信号，并传递给大脑。

鲍哲南也说，他们开发的人造皮肤连一粒大麦、一小粒食盐、一只蝴蝶造成的压力都可以感知。研究人员下一步将研制可以感知温度、痛觉等感觉的传感器。

中国科学家研发“超级材料”：轻如气球硬如金属

作者：张琳

来源：参考消息网

发布时间：2015-9-27

港媒称，一项研究报告称，中国科学家发现了一种“超级材料”，像气球一样轻却像金属一样坚固，可将其研发成能够保护军队和坦克同时又能保持两者机动性的装甲。

据香港《南华早报》网站 9 月 24 日报道，中国科学院上海硅酸盐研究所的研究人员领导的这项研究称，研究人员利用细小的管状石墨烯构成一个拥有与钻石同等稳定性的蜂窝状结构，从而创造出了这种泡沫状材料。

报道称，石墨烯作为一种具有异乎寻常特性的极薄的碳原子材料，近几年来吸引了研究人员巨大的兴趣。

这种材料的强度比同重量的钢材要大 207 倍，而且能够以极高的效率导热和导电。

但是，刊登在《高级材料》周刊最新一期上的研究报告称，这种新材料能够撑起相当于其自身重量 40 万倍的物体而不发生弯曲。

一个这种石墨烯泡沫承受了力度超过每平方英寸 1.45 万磅的外力的重击——几乎相当于在世界海洋最深处——约 10.9 千米深——位于美国关岛沿海的马里亚纳海沟，即所谓的“挑战者”号海渊——的压力。

这个上海的研究小组称，他们新创造出的这种材料能够承受较之以往报道的石墨烯材料更大的冲击。

报道称，这种材料还可以被挤压成其原始大小的约 5%，而且依然能够恢复其原来的形态，而且即使这一过程重复 1000 次还能保持完好无损。

报道称，这种新材料的特性意味着其可以用在防弹衣的内部和坦克的表面作为缓冲垫，以吸收来自射弹（如子弹、炮弹、火箭弹等）的冲击力。

超黑变色材料可将光线变成任何颜色

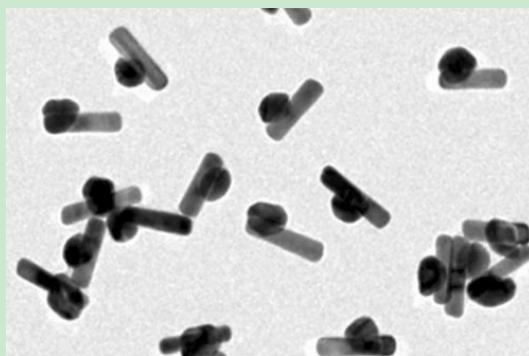
作者：徐徐

来源：中国科学报

发布时间：2015-10-21

它是地球上最黑的物质之一，却能将光转变成你想要的任何颜色。这种变色材料易于制造，或许有一天可增强太阳能发电能力。

黑度的全球纪录由一种碳纳米管制成的材料持有。当被分层堆积到 1 毫米厚时，这种材料能吸收 99.8% 的光线。



不过，一种拥有像小锤子一样的形状并且由黄金制成的纳米材料，几乎达到了同样黑度。同时，研究人员发现，只须少量添加，它便能反射你选择的任何颜色。

来自沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学的 Andrea Fratalocchi 受到了甲虫启发。甲虫薄薄的外壳能反射所有波长的光线，使其看上去比任何人造材料都要白。

Fratalocchi 想知道这种效应能否被逆转。他设计了一个理论体系——将很小的凹形外壳系在一个用于引导光波的无限长管子上。如果你能构造出此类结构，那么光线将进入外壳，然后沿着管子穿行，而且永远不会被再次看见。

随后，利用表面电浆子——使光线沿着不同路径弯曲并且使隐身衣成为可能的材料，Fratalocchi 用金纳米棒放大了这种设计。

制成的材料只有一毫米的百分之一厚，能吸收 98.43% 的光线。这种光吸收水平意味着，它能被涂在其他表面，将光转变为热量。来自澳大利亚国立大学的 Yuri Kivshar 表示，由于金是极佳的导体，因此它能比碳纳米管更加高效地传递热量。

不过，当一种普通染料被加进这种材料后，后者的行为发生了巨大变化：它并未吸收光能量并将其以热量形式释放出来，而是将光能量以光线的形式再次释放出来，只不过是在单一频率上。同时，处于可见和红外光谱中的所有东西都能被转变成染料的颜色。

电子与信息技术

自动汽车模拟人类驾驶习惯

作者：鲁捷

来源：中国科学报

发布时间：2015-9-8

在不远的将来，或许你将会和机器人共用马路。也可以说，机器人将会和人类分享马路。

在美国加州大学伯克利分校，工程师们正在准备一些自动化小汽车，以便预测那些冲动的、不可靠的人的下一个动作。这个由 Katherine Driggs-Campbell 带领的团队已经设计了一个公式，该公式在预测人类驾驶员是否会选择变道时的精确



图片来源：Martin Roemers

度可以达到 92% 以上。她将于近日在西班牙拉斯帕尔马斯市举行的智能交通系统会议上报告这一进展。

让研究人员感到兴奋的是，无人驾驶车辆导致的撞车以及交通事故往往比人类更少。但人们对于和机器人在公路上并驾齐驱仍不习惯，Driggs-Campbell 说。在开车时，人们会注意哪些车辆可能要转弯、变道或是停车等细微的信号。而机器人则并不具备同样的技能，这可能会让人类驾驶员陷入事故之中。“接下来会有一个过渡阶段。”她说，“比如如何确保自动化车辆清晰地和人沟通？如何才能知道人类驾驶员已经了解了它们的动作？”

以前的算术公式曾尝试预测人类驾驶员下一步的动作，其方法是仔细分析人体的动作。如果有驾驶员在伸长脖子看前方，说明他们可能在想着变道。Driggs-Campbell 和同事希望了解是否可以通过仅仅监测车外的情况，预测驾驶人的动作。

研究人员在分析了志愿者模拟驾驶数据的基础上，对上述公式进行了演算，然后把计算放在模拟驾驶上。研究表明，该公式可以精确预测驾驶员何时打算变道。这个公式可以帮助无人驾驶车辆作出更“聪明”的决定。该公式还可以用于让汽车学习模拟人类驾驶技能，Driggs-Campbell 说。

这是一项了不起的研究，但是教汽车了解周围的环境只是一个开端，德国柏林自由大学的 Raúl Rojas 说。“人类在违反交通规则方面总是花样百出。” Rojas 说，“而计算机程序从不犯错。”

从蓝藻光合作用和呼吸作用中捕获电能

作者：冯卫东

来源：科技日报

发布时间：2015-10-8

据最新一期《技术》杂志报道，加拿大研究人员发现并设计出一种可从蓝藻光合作用和呼吸作用中捕获电能的微光合电池技术。这项新颖的可扩展技术或使人类能够利用更加经济的方式生产清洁能源，进而使最终获取无碳能源成为可能。

作为缓解并最终消除全球气候变化影响的潜在解决方案，清洁能源备受瞩目，全球范围已掀起了一股清洁和绿色无碳能源风潮。清洁能源的主要来源是太阳，其每小时辐射的能量要比地球人类一年消耗的能量还要多。因此从太阳捕获能源的技术成为将能源转向生态友好型的重要工具。

发生在植物细胞中的无论是光合作用还是呼吸作用，都涉及电子传递链，其主要概念是捕获蓝绿藻释放的电子。光合作用和呼吸作用的电子传递链可积极捕获电能。

加拿大康考迪亚大学光生物微系统实验主任穆素库麦伦·帕克利萨米博士设计的微光合电池包含阴极、阳极和质子交换膜。电池的阳极室含有蓝藻，可将电子释放到位于阴极的氧化还原剂电极表面。一个外部负载则用以提取电子。该电池可产生 993 毫伏的开路电压，功率密度为 36.23 瓦/平方厘米。电池性能可经由缩短质子交换膜的两个电极间的距离及更高效的设计得到增强。

研究人员表示，该微光合动力电池具有明显的军事和无线应用价值，也可作为生物 MEMS（微机电系统）器件的电力来源。

总编辑圈点

蓝藻受关注，一般都是因大面积爆发污染了水源而被人类消杀的。其实作为地球上首批出现的原核生物，蓝藻也是最早的光合放氧生物，甚至参与了当年将地球表面的无氧大气环境变为有氧环境的行动。蓝藻在地球上已经生存了 30 多亿年，我

们以前仅是简单地将藻泥利用起来，现在终于想到拿它的生息·存方式做文章，更经济地从自然中获取清洁能源。

德高温燃料电池使用寿命创世界纪录

作者：顾钢

来源：科技日报

发布时间：2015-10-26

德国尤利希研究中心研发的一种高温燃料电池连续使用寿命超过 7 万小时，比以往任何一种陶瓷燃料电池的使用寿命都长。这种固体氧化物高温燃料电池非常适合家庭或小型企业，以及卡车、火车或轮船的电力供应。

德国联邦教研部国务秘书托马斯·拉谢尔对尤利希研究中心取得的这项成果予以高度评价。他说：“尤利希中心的燃料电池世界纪录表明，燃料电池是高效和对环境友好的电源和热源，可以对平衡可再生能源的波动性作出贡献，对于德国能源转型成功将是一个重要的基石。”

尤利希研究中心开发的这款高温燃料电池从 2007 年 8 月开始工作，设计使用寿命最高可以达到 8 万小时，目前已经连续工作超过 7 万小时，打破了之前由西门子西屋电力公司创造的 6.9 万小时的世界纪录。这款分两节组成的高温燃料电池采用氢燃料，根据需要，燃料也可以换成天然气或甲烷。从试验开始到现在已供电 3400 千瓦小时，足够一户家庭一年的用电量。从经济角度来看，这款电池已完全适用于家庭供电供热，但要在车辆上应用，专家估计还需 5 年开发时间。

尤利希研究中心执委会成员博尔特教授表示：“这一纪录首先证明，我们研发的材料可以在如此长时间下有效工作，但要想在汽车发动机 700 摄氏度高温环境下工作，对电池材料的应用还有许多挑战。”

尤利希研究中心研发固体氧化物燃料电池（SOFC）已有 20 多年，并已获得 95 项专利。

总编辑圈点

近年来，各种智能手机、可穿戴设备虽然越来越酷，但是它们都存在一个共同、且暂时无法解决的致命问题：电池寿命。德国尤利希研究中心新研发的电池也许有望解决这个问题。未来，充电 5 分钟通话 2 小时算什么？新型的电池技术让电池拥

有数万小时寿命，也让一块电池陪我们度过数载春秋成为可能。只是想要将这样的电池应用在新能源汽车上，还需等些时日，还望科学家能够快马加鞭，别让我们等上“一块超级电池”的时间那么久。

动作跟踪软件成研究进化和诊断疾病新利器

作者：红枫

来源：中国科学报

发布时间：2015-9-8

动物行为学研究是一门古老的学科，科技发展不断赋予其新的含义。图片来源：Project Twins

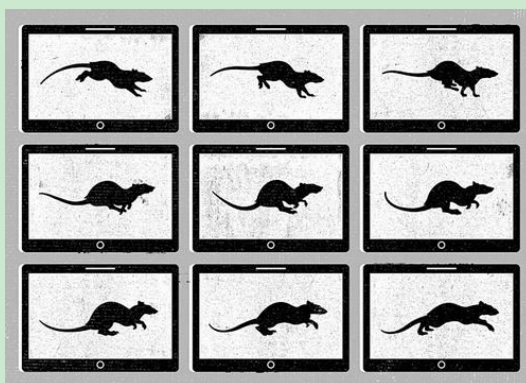
实话实说，古生物学家 Stephen Gatesy 想让灭绝的生物重生。当他凝视着恐龙骨骼化石和其他已经死亡很久的野兽时，他在想象它们会如何行走、跑步或是飞翔，这些动作又如何演化成它们现今后代的步态。“我是个视觉能力很发达的人。”他颇具诙谐色彩地说。

但化石是没有生命的静止物体，它们能告诉 Gatesy 的动作信息寥寥无几。因此，Gatesy 把目光转向了 XROMM（X 光移动形态学重建）——他和美国罗得岛普罗维登斯布朗大学的同事研发的一个软件包。

XROMM 借鉴了动作捕捉技术，该技术采用多个相机从不同角度对移动物体成像，然后物体上的记号可以通过计算机编程被转化成 3D 模式。

其中的不同点是 XROMM 使用的不是相机，而是 X 射线机器，该机器可以制作出诸如猪、鸭、鱼等活体动物体内骨骼和关节活动的视频。了解和运动相关的动物骨骼的结构可以帮助古生物学家搞清哪些动作是已成为化石的动物生前曾做过的。“这是一种完全不同的研究进化学的途径。”Gatesy 说。

XROMM 在 2008 年问世，是一个资源开放包裹，也是让研究人员了解动物和人类如何行走、爬行以及飞翔的软件工具之一。这给与古老的动物行为学相关的广泛研究领域——从研究生物多样性到设计腿部支架、假体和其他辅助性医疗设备——带来了新的契机。“我们正处于一个照相机和计算机技术使用频繁的时代，这些途径



可以帮助我们扩大有关行为学问题研究的范畴。”帕萨迪纳市加州理工学院神经科学家 Michael Dickinson 说。

然而，为了利用和研发有效的软件，科学家必须了解如何根据研究需要，学习适应更加广泛、开放的工具，还要了解什么时候需要自己开发研究工具。

动作跟踪工具热潮的出现，部分上是因为研究人员可监测能力的提高。首个动物和人类动作研究可以追溯到亚里士多德本人（公元前 384 年~公元前 322 年），当时他主要依赖肉眼观察和剖析手绘的图画。到 19 世纪，生物机械学受到摄影技术的促进，可能最有名的是由英国摄影师 Eadweard Muybridge 拍摄的一系列跃马图，这些照片随后发表于他 1887 年出版的《动物运动》集中。

高速摄像机最终改进了可以捕捉的动作。但是动作研究仍然需要个人仔细观察拍摄结果，而跟踪每个步态、每次翅膀震动的研究非常辛苦。现在，这些冗长的过程可以通过使用计算机或其他测量工具而变得不那么单调乏味。但是这类工具通常极为昂贵，即便是今天，很多研究人员也不能拥有这样的设备。Gatesy 回想起数年前一名研究生在利用低端技术研究大鼠步态时感受到的吃惊：“当时的方法是把大鼠的爪蘸一些墨水，让它们在活动过程中留下足印，然后根据足印作研究，这种方法当时可以说是稀松平常。”他说。

然而，最近科学家想到更加精妙且不昂贵的办法。今年 7 月，哥伦比亚大学发育生物学家 Richard Mann、César Mendes 和同事发表了一篇关于小鼠步行器的文章，他们发明的这个仪器可以自动分析老鼠步态的变化。它包括一个并不昂贵的装配，可以让老鼠在高速相机上方的透明表面上行走，然后记录其脚步。另外一项叫作机器视觉的分析技术则可以让小鼠步行器软件分辨其中的一些细节，如小鼠每个脚步对应的身体位置。

Mendes 表示，这项信息可以用于探索哪些步态存在异常，这种情况可能出现在神经性疾病，如帕金森氏症中。据了解，小鼠步行器改编自果蝇步行器——Mendes 和同事研发的一款让神经学家跟踪果蝇神经系统受伤后行为混乱的仪器。小鼠步行器和果蝇步行器都是开源软件：研究者希望可以让这些软件实现免费获取，从而吸引用户增加他们此前没有想到的一些功能。

很多研究人员都拥有分享软件工具的愿望，因此动作跟踪软件正在各个领域找到用武之地，有时甚至是以未曾预料的方式。“我们希望人们可以使用我们开发的工具，然后用它们开辟新的研究方向。”斯坦福大学工程师 Jen Hickss 说，他曾帮助管理开源软件包 OpenSim，该软件包可以让用户针对关节、肌肉及其运动方式建模。OpenSim 有超过 2 万名用户，Hickss 的部分工作是组织研讨会和培训指导这一日益增大的用户群。

尽管当前已有许多开源软件工具，但研究人员仍在继续扩大动作跟踪软件的应用。Hickss 期望，可以看到更多用户用它们进行神经控制和自动化设计。她还希望可以进一步提升该软件性能。“我们还在探索甚至更有难度的动作数据，比如手机的智能感应器。”她说，“把更多机器学习和生物机理结合在一起，那是我们的下一步研究计划。”

微型无线起搏器或能免除心脏手术

作者：华凌

来源：科技日报

发布时间：2015-9-1

一个国际联合研究团队的最新研究表明，新型无线心脏起搏器可让部分心脏病患者免遭手术之痛，标志着心脏起搏器发展的又一个里程碑。相关论文近日发表在《新英格兰医学》杂志网站上，并提交给了在伦敦召开的欧洲心脏病学会会议。

与传统的心脏起搏器相比，新的起搏器不需要发电机和线路。专家们估计这个小型心脏起搏器能适用于 30% 的患者。新研究中，加拿大、澳大利亚和美国的医生将这种微型心脏起搏器植入到 500 多人的身体中。6 个月后，近 7% 的患者报告有副作用。相比之下，约 10% 的患者遭受了使用普通起搏器的并发症。

一些医生说，目前技术上还有存在一些安全问题，并警告患者不要急于采用。美国心脏协会克里斯托·弗格兰杰博士说：“这是起搏器发展的又一个里程碑。不过，医生需要时间来学习如何使用这项新的技术，以避免潜在的问题。我会告诉病人，除非有一个令人信服的理由，才可以放心地成为首批采用这项技术的人。”

这个小型心脏起搏器已经在欧洲获得批准，未来也有可能提交给美国食品和药物管理局。出于对报道的一个并发症的担忧，去年这种设备的研究在欧洲曾两次被叫停。欧洲许多医生仍然对新设备抱以警惕的态度，其价格至少是普通设备的两倍。西班牙心脏病学会主席拉蒙-若泽博士说，他在去年的 12 个病人中，只植入了一个新的心脏起搏器，而大约有 500 名患者采用了传统的心脏起搏器。

据称，这种微型心脏起搏器还缺乏一些通用的功能，如跟踪不规则的心脏节律等，患者将不得不到医院接受检查。但领导此项研究的纽约西奈山医院的维韦克·瑞迪博士称，是否采用这种新的心脏起搏器，主要取决于医生和病人的交流，有些患者对小一些的心脏起搏器更感兴趣。

新成像技术能洞察单个纳米粒子

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-9-11

瑞典查尔莫斯大学研究人员能够用一种新的显微技术来观察单个纳米粒子，而不是观察聚集在一起混杂不清的一团粒子。发表在《自然·材料》杂志上的成果显示，研究人员利用等离激元纳米光谱电子成像技术实现了对单个钯纳米粒子的观察。



项目领导者克里斯托弗·朗海默说：

“我们能够证明，通过观察单个纳米粒子就可以洞察纳米材料与周围分子之间相互作用的物理属性。”

据电气和电子工程师协会（IEEE）《光谱》杂志官网 11 日报道，研究人员用这种技术检测单个钯纳米颗粒吸收氢的能力，实验发现，尽管纳米粒子具有相同的大小和形状，但在 40 毫巴（大气压力单位，1 毫巴=100 帕斯卡）的大气压力下吸收氢的程度是不尽相同的。

在现实应用中，这种观察能够帮助开发更为敏感的氢传感器，用以探测燃料电池汽车的泄漏问题。朗海默说：“氢传感器在工作时的主要挑战之一，就是能否设计出对氢的反馈具有线性和可逆性的材料。”

此前，已经有人能够为单个纳米粒子成像，但这需要较高的成本来给纳米粒子加热，或者用其他方式消除影响观察精确度的问题。

朗海默说：“当要研究单独纳米粒子，你需要让某种特殊的探测器去询问这个粒子‘你在做什么’？这通常意味着需要在极其细微的范围内聚焦一束高能电子，或者光子。然后你能迅速获得非常高能的密度，但它可能破坏你想要观察目标的某些过程。”

新方法不仅将这种破坏作用降到了最低，还能很好地与环境相协调，能够允许在实际环境中一次只研究一个纳米粒子。这种在实验室外观察纳米粒子的能力可能让“环境中的纳米粒子影响力”成为该领域的重点发展方向。

科学家实现 100 公里光子瞬移传输

作者：晨风

来源：新浪科技

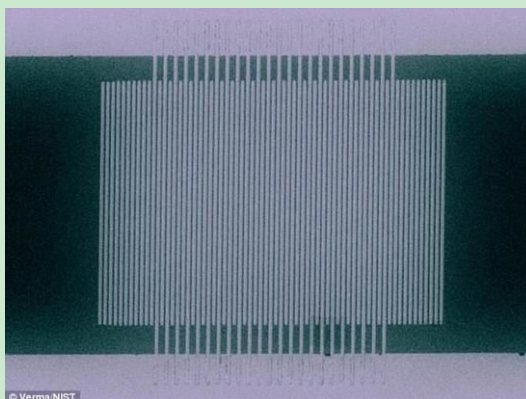
发布时间：2015-9-25

新浪科技讯 北京时间 9 月 25 日消息，据英国《每日邮报》网站报道，科学家们近日在量子通讯的奇异领域内实现了一项新的世界纪录。

在一项听上去几乎像是《星际迷航》中场景的实验中，研究人员成功地将一束光在光纤中“瞬间传送”了大约 100 公里的距离。这项技术未来可能会在密码学领域拥有应用前景，后者主要目的便是实现对信息的安全传输，其中也包括地球与飞船之间的信息传输。

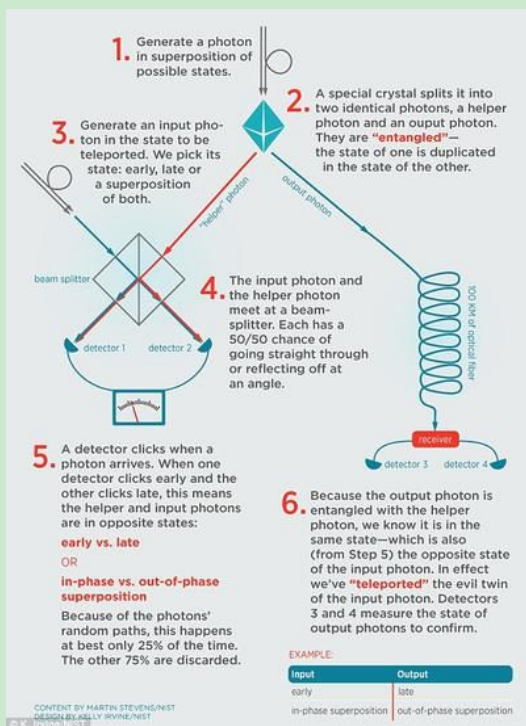
“量子瞬间传送”技术依赖的基础是一种被称作“量子纠缠”的现象。这是发生在两个原子之间的相关性——即便相隔天涯，其中一个原子的变化也会瞬间影响到与其成对的另外一个原子。其中最令人惊奇的一点就是，这样的两个粒子之间存在的这种相互联系似乎是不受光速限制的，瞬间发生的，也难怪爱因斯坦曾经将这种现象称为“鬼魅般的超距作用”。

此前的研究中已经展示了在房间距离内的原子“瞬间传送”，另外科学家们也已经在奥地利实现了跨越多瑙河两岸的光子瞬间传送实验。在 2014 年，瑞士日内瓦大学的物理学家们实现了 25 公里距离上的量子瞬间传输。而最新这项由美国国家标准与技术研究所



© Verma/NIST

科学家们近日在量子通讯的奇异领域内实现了一项新的世界纪录——美国国家标准与技术研究所的研究人员成功地将一束光在光纤中“瞬间传送”了大约 100 公里的距离。



“量子瞬间传送”技术依赖的基础是一种被称作“量子纠缠”的现象。

(NIST)完成的实验则将这一距离记录一下子拓展了 4 倍。

相关研究论文合著者，美国国家标准与技术研究所的量子光学专家马丁·史蒂文斯(Martin Stevens)表示：“令人兴奋的是我们现在可以在这样的长距离上实现量子瞬间传送。”这项成就是采用硅化钼超导材料制成的先进单光子探测器下取得的。史蒂文斯表示：“如果没有这些新型设备，我们根本不可能开展这样的实验，这些设备让我们得以测量极其微弱的信号。”

这样的技术不管是在量子通讯还是量子计算领域都将具有良好应用前景，因其可提供一些具有吸引力的前景，如无法破解的加密技术或是先进的密码破解技术。

研究组强调，他们的这项研究相比《星际迷航》中所展示的那种“瞬间传送”技术是完全不同的两个概念。在《星际迷航》电影中，人们可以将物体转化为信号进行传输，而在位于另一处的接收端再次将信号转换回物体，从而实现物体的瞬间传送。

但就在本月早些时候，一名著名理论物理学家表示此次这类技术的突破将会为未来出现真正类似星际迷航中那样的“瞬间传物”场景铺平道路。

对于这项技术进展，美国纽约大学教授，著名的美籍日裔物理学家加来道雄评价道，未来实现将人体“瞬移”所需要的技术突破已经达成了。他相信“瞬间传送”技术在本世纪末就将出现，而能够将我们在宇宙中“自由发送”的瞬移技术的出现也将只不过是一个时间问题。

加来道雄说：“你知道在过去说‘把我传送过去’这句话是什么意思吗？那是嘲笑人的。在过去，如果有人谈论瞬间传送的话题就会遭到嘲笑，但现在我们不再嘲笑这样的话题了。量子瞬间传输技术已经出现，而我认为在 10 年内我们就将能实现首次对一个分子的瞬间传送。”

他指出，作为人类，我们已经实现了在原子层面上对瞬间传送的操作。而一旦人类掌握了对分子的瞬间传送，那么下一步就将是实现月球基地与地球之间的光子瞬间传送，而如果这一实验同样获得成功，那么再接下去人类就会开始尝试一些更大的物体，比如说动物，最后就会轮到人体本身。



人体的瞬间传送是科幻电影《星际迷航》中的场景(如图)。批评者们认为人体内含有太多的原子，因此难以转化为物理数据并能够再次异地复原。而你如果想要传输一个活生生的生命，那就还得使它在传输目的地继续存活下去

生物医药

英国人工胰腺装置可持续工作 12 周

作者：张家伟

来源：新华网

发布时间：2015-9-17

英国剑桥大学的研究人员 17 日发布了一种改进型人工胰腺装置，其持续工作时间长达 12 周，这对 I 型糖尿病患者来说无疑是好消息。

I 型糖尿病多发于儿童或青少年时期，特点是发病较急，体重急剧下降等症状十分明显，患者须长期注射胰岛素治疗。

目前已有人工胰腺装置这种可随身携带的设备来帮助患者监测、调节血糖水平。该装置通过特定程序计算出患者所需的胰岛素或胰高血糖素水平，然后将信号传递给用户携带的泵，通过导管为人体注入所需剂量。但此前这类产品的连续工作时间很有限，患者需经常更换人工胰腺装置，带来许多不便。

剑桥大学研究人员新开发的“人工胰腺”不但在可靠性和工作时间方面显著提高，而且其血糖调控能力也有很大改善，可有效防止患者出现低血糖等许多 I 型糖尿病患者易出现的症状。

研究人员说，这一新型装置已在部分青少年患者中进行了试用，效果明显，受试者对何时出现低血糖的担心已大为缓解。这款装置很快就能推向市场，让 I 型糖尿病患者的日常生活更轻松。

立体投影技术有望助力癌症精确手术

作者：蓝建中

来源：中国科学报

发布时间：2015-10-20

日本研究人员最新开发出一种装置，利用投影映射技术向肝癌患者的肝脏直接投影，区分肿瘤部位和正常部位，协助手术准确安全的进行。这种装置被命名为“可见光投影装置”。开发这一装置的京都大学研究人员说，这一技术不仅能够缩短手

术时间，还能够减轻患者负担。除肝癌外，今后还有望用于乳腺癌、肺癌、直肠癌等各种癌症的手术。

在肝癌切除手术中，需要控制出血和维持肝功能，医学界一直力图让手术的精确性及安全性更高。目前的肝癌切除手术，需要将在红外线下会发光的荧光色素注射到肝脏正常部位，然后利用红外线相机掌握部位，然后投影到显示器上，区分出不发光的肿瘤部位。医生手术时需要不停观察肝脏和显示器的画面，而且难以掌握肝脏的立体感。

波多野悦朗指出：“外科医生手术时因为要判断切除部位而一直保持高度紧张，这一装置可以减少外科医生的精神压力，而且可以只切除病灶，最大限度地保留肝脏功能。”

操控神经细胞“零件”可抹去记忆

作者：蓝建中

来源：新华社

发布时间：2015-9-10

东京大学 10 日发表的一份公报称，该校研究生院教授河西春郎领导的研究小组通过操控老鼠脑神经细胞的某个“零件”的大小，成功消除了老鼠的一种运动记忆。这一发现有助于研究具有类似症状的认知障碍。

树突是神经细胞上形似树枝般的突起，而树突棘是树突继续分岔而形成“零件”。树突棘上有特定受体，能与神经细胞间传递刺激信息的“中转站”——突触相互结合。此前有研究显示，个头儿大的树突棘上有较多受体，因此与突触结合得更紧密，而小树突棘则与突触结合得弱一些。随着记忆和学习活动增多，部分树突棘会增生变大。

河西春郎和同事在新一期英国《自然》杂志网络版上报告说，他们通过基因操作，培育出一种老鼠。当它们的大脑受到蓝光照射时，脑神经细胞的树突棘就会缩小。

研究者把 15 只这样的老鼠放到旋转的圆筒上，当老鼠在圆筒上跑动时，圆筒会旋转得越来越快。起初，这些老鼠在圆筒上平均只能跑 2 分半钟就会掉落下来，但经过反复练习，老鼠们逐渐掌握了技巧，平均能在圆筒上跑将近 4 分钟。研究小组随后发现，这些老鼠脑神经细胞的部分树突棘有所变大或是发展出新的树突棘。

此后研究人员通过蓝光照射使上述老鼠的树突棘缩小，结果老鼠们在圆筒上平均跑不到 3 分钟就掉下来了。研究小组据此认为，在人为操控导致老鼠的树突棘缩小后，它们通过神经回路接收的刺激信息减少，通过学习获得的运动记忆也消失了。

研究小组指出，此次实验显示树突棘是实现记忆功能的一个重要“零件”。这一发现有助于进一步研究某些认知障碍的原因和创伤后应激障碍的形成机制。

新抗体让白血病细胞“自相残杀”

作者：陈丹

来源：科技日报

发布时间：2015-10-20

北京 10 月 20 日电（记者）借助一种新发现的罕见人类抗体，美国斯克里普斯研究所的科学家将白血病细胞转化成抗白血病的免疫细胞，让它们“自相残杀”。发表在本周《美国国家科学院院刊》上的这一成果，有望带来对抗白血病甚至其他癌症的强大新疗法。

斯克里普斯研究所官方网站 19 日（美国时间）发布新闻公报说，该所高级研究员、免疫化学教授理查德·勒纳的实验室首创了一种技术，能够生成大型抗体（免疫系统分子）库并从中筛选出可以与目标绑定或激活细胞上目标受体的治疗性抗体。研究人员发现，一些受体激活抗体对骨髓细胞有意想不到的效果，可以导致它们发育为完全不同类型的细胞，如神经细胞。而随后经过对最近发现的 20 种针对急性髓性白血病细胞的受体激活抗体极性测试，研究人员找到一种抗体，可以让健康的不成熟骨髓细胞发育为能生成血小板的巨核细胞，也可让急性髓性白血病细胞成熟为完全不同的细胞——免疫系统中呈抗原的树突细胞。当长时间暴露于该抗体下，再加上特定的培养皿条件，这些诱导树突细胞还能进一步分化为与自然杀伤（NK）细胞高度相似的细胞——诱导 NK 细胞。

在电子显微镜下观察，有许多诱导 NK 细胞已经将卷须伸进了相邻白血病细胞的外膜。培养皿测试显示，数量适中的诱导 NK 细胞在短短 24 小时内就已经消灭了周围 15% 的急性髓性白血病细胞。而奇怪的是，诱导 NK 细胞的杀癌效果似乎纯粹只是“手足相残”，不相关的乳腺癌细胞并没有大量死亡。

这种“自相残杀”疗法具有一些潜在优势。首先，作为抗体，它们几乎无需进一步修改即可应用于临床；第二，这种疗法具有高特异性，出现不良副作用的可能

性应该较低，比传统的化疗更耐受；第三，该方法可望使每个癌细胞都转变为杀癌的 NK 细胞，最终完全消除癌细胞。

勒纳表示，这是一种全新的抗癌策略，他们正与制药公司商谈，在临床前毒性研究后，尽快直接展开人体测试。

总编辑圈点

癌细胞好比是一群良民堕落成了攻城略地的土匪。而新的治疗方案，就像是策反了叛军，让它们自相火并。免疫系统中关键的树突细胞，其发育仍是一个谜，科学家一边摸索它的脾气，一面试图统率它。或许树突细胞能替我们做更多的事。

在人体内首次检测出碳纳米管

作者：陈丹

来源：科技日报

发布时间：2015-10-22

法国研究人员从居住在巴黎的儿童肺部发现了碳纳米管，这是碳纳米管首次在人体内被检测出来。

由于具有超强韧性、重量轻和导电性能佳等特性，碳纳米管在诸如计算机、服装、医疗保健等领域显示出了巨大的应用潜力。但是，小鼠实验表明，注入碳纳米管可引起类似于由石棉引发的免疫反应，这让人们对碳纳米管的使用产生了一些疑虑。

为此，巴黎萨克莱大学的法特希·穆萨及其同事展开了研究。据《新科学家》杂志网站 20 日报道，他们分析了 64 个哮喘患儿气管中体液的样本，在所有样本中都发现了碳纳米管；而在取自另外 5 名儿童肺部的巨噬细胞中，也有碳纳米管存在。

目前尚不清楚这些儿童肺部的碳纳米管含量水平以及它们的来源，虽然该研究小组在巴黎采集的灰尘和汽车尾气样本中也发现了类似的结构。

穆萨指出，即使碳纳米管没有直接毒性，但它们的表面积较大，其他分子易于黏附，因而可能有助于污染物质深入到肺部并穿过细胞膜。他说，虽然他们的研究目的并不是要找出肺部存在碳纳米管与这些儿童的疾病之间有什么关联，但哮喘病人可能会因碳纳米管的存在而显得特别脆弱，因为他们的巨噬细胞清除“垃圾”的能力受损了。

美国北卡罗莱纳州立大学的詹姆斯·邦纳表示，应该谨慎对待碳纳米管被检测出一事，因为多年来针对空气污染的其他研究并没有发现碳纳米管。在他看来，这些结构，尤其是患者肺部细胞中的物质到底是什么，还存在很大的不确定性。

至于潜在的健康影响，英国伦敦大学玛丽女王学院的乔纳森·格里格认为，碳纳米管不可能具有像石棉纤维那样的致癌潜力，因为石棉纤维更大，容易被困在肺部组织内。他指出，即使人们吸入了碳纳米管，这也没什么新鲜的，化石燃料中可能就有碳纳米管，对此肯定还需要开展更多的研究。

总编辑圈点

碳纳米管的化学分子结构，与确认的致癌物质石棉有些相似之处，且碳纳米管大小只有 PM2.5 的百分之一，容易进入到肺部。但通常只是长期从事相关产业制造的工人才需要防范这一危险，普通人尤其是儿童体内发现碳纳米管很不可思议，研究人员应尽快确定其来源。按美国规定，工厂中碳纳米管八小时暴露限值尚不能超过 1 微克每立方米，如果日常空气污染会导致儿童肺部出现这种异常，实在令人心惊。

光刺激替代电刺激, 非侵入式心脏起搏器或将问世

作者：王小龙

来源：科技日报

发布时间：2015-10-13

不用植入任何装置，只需用激光照射就能控制心脏跳动的节奏。这不是什么魔法，美国科学家在果蝇身上让它成为了现实。

所有的心脏起搏器都基于这样一个事实，每一次心跳都是由经过心肌细胞的电脉冲引起的，心脏的收缩让血液在机体内保持循环。植入式心脏起搏器用电极向心脏组织提供一个稳定的脉冲，让有问题的心脏保持规律的跳动。

在一项实验中，科学家用蓝色激光照射一只经过麻醉的果蝇，能让其心率与激光脉冲的节奏保持一致，以每秒 10 次的速率跳动。研究人员发现，该技术不但能放慢或加快果蝇的心率，还完全适用于包括幼虫、蛹和成虫在内的果蝇生命周期中的所有形态。随后进行的安全检测则证实，该技术不会伤害果蝇，也不会对其心脏发育带来任何可观察到的不利影响。研究人员称，这种以光为基础的非侵入性技术，

未来或能成就新一代心脏起搏器。相关论文发表在数字化开放获取杂志《科学进展》上。

该项研究以黑腹果蝇为研究对象，因为在心脏早期发育阶段，它们与脊椎动物存在很多相似之处。研究人员首先从藻类中提取出一种光敏蛋白基因，培育出含有这种蛋白的果蝇，而后通过激光从外部照射的方式，激活含有光敏蛋白的心脏细胞。这种光敏蛋白被命名为 channelrhodopsin-2，一旦其接触到蓝色激光，就会引起心脏收缩。

负责此项研究的美国利哈伊大学生物工程学助理教授周超（音译）指出，与传统心脏起搏器相比，光刺激有着无法比拟的优势：这种非侵入式技术只会触发目标细胞，而电动起搏器则须通过外科手术植入，电脉冲不仅会作用于心脏细胞，也会影响其他组织。

研究人员称，由于人类和果蝇有 80% 的同源基因，以果蝇为基础的研究将对今后针对人类的研究带来便利。未来借助这种技术或能开发出新一代以激光为基础的心脏起搏器或其他肌肉刺激装置。当然在此之前，还有很长的一段路要走。

总编辑圈点

这是一条揪心的新闻。外边蓝光一放，里面就扑通扑通。光敏蛋白又立功了。要是这技术用在人身上，也用基因编辑，改造出一颗光敏心脏，那心脏病病人就能装上一个耗电量小得多的光起搏器。不过读者也不由得担心：万一功率调大了，“见光死”怎么办？

光学扫描仪或可直接筛查乳腺癌

作者：房琳琳

来源：科技日报

发布时间：2015-10-23

美国研究人员在 23 日出版的国际期刊《生物医学物理与工程快报》上发表研究论文称，他们开发出一种手持光学扫描仪器，有潜力实现乳腺肿瘤实时成像。

这个最初由佛罗里达国际大学开发研制的仪器，使用了一种近红外激光二级光源来生成乳腺组织图像。其先进之处在于能够更好地贴合乳房的形状，而且能够为传统技术很难成像的胸腔壁区域成像。

研究论文作者莎拉·艾瑞克森-海特表示，女性用这种仪器扫描乳腺后通常给出“很舒服”的评价，且多数人表示没感到任何异常。

据美国科学促进会主办的科技新闻网站 EurekAlert! 报道，这种仪器通过映射光线的吸收来对组织成像，因为光线可以随着血红蛋白的浓度有所改变，血红蛋白含量高的区域可能表明此处有因肿瘤引起的更高血流量。这种光学分析方法在无电离辐射剂量和成像组织密度较少的钼钯摄影方面有很多好处。

研究人员表示，希望这种实时乳腺组织成像仪能最终用于为患者定期检查，而目前的工作重点是建立一种数学工具，用以处理并生成三维层析图像，达到确认肿瘤大小和深度的目的。

但在获得美国食品和药物管理局（FDA）批准投入临床使用前，研究人员还要做广泛的临床试验工作，证明该仪器拥有预筛查乳腺异常的能力。

总编辑圈点

乳腺癌是当下严重威胁女性健康的顽疾，虽然可以“一刀切”，但留下的心理和生理伤痛仍然像黑洞一样，默默吞噬着患者的生命之光。更方便的检查、更快捷的成像以及更准确的定位，对存在潜在风险的人来说，无异于双脚踏上了“风火轮”与病魔展开赛跑，哪怕早一天时间知道结果，对未来的治疗方案都可能产生影响。实际上，这种仪器的实时成像能力和手持特征，对发展中国家的广大妇女应该是一大福音，全球各地的“赤脚医生”若能配备这样的装备，确定病患或许只需分分钟。

DNA 纳米机器可检测艾滋病诊断抗体

作者：冯卫东

来源：科技日报

发布时间：2015-10-22

一国际研究团队在最新一期《应用化学》杂志发表论文称，其设计并合成出一种纳米尺度的 DNA（脱氧核糖核酸）机器，该机器的定制修改特性可支持识别特定的目标抗体。研究成果将给目前缓慢、繁琐且昂贵的抗体检测过程带来革命性变化，有助于诊断风湿性关节炎、HIV（艾滋病病毒）等感染和其他自身免疫性疾病，从而减少疾病治疗延误，降低治疗开支。

论文指出，抗体与该 DNA 机器的结合可引起结构性变化，并产生光信号。传感器无需化学激活，在 5 分钟内即可快速作用，即使在血清等复杂临床样品中也能容易地检测出目标抗体。

加拿大蒙特利尔大学瓦列里·贝利索教授称，该模块化平台比现有抗体检测方法具有明显优势，不仅迅速，而且不需化学试剂，可用于即时检测和生物成像等一系列场合。研究人员还表示，该方法具有广谱特性，非常灵活，DNA 纳米机器可进行定制修改，以用于检测各种不同疾病的抗体。平台还具有低成本优势，每次检测的成本仅需 15 美分，与其他定量检测方法相比非常有竞争力。

目前，研究人员正与诊断公司合作对该项技术进行改进，通过调整平台，未来用户将可用手机直接读取纳米开关的信号。

水中二氧化碳可用微型马达迅速清除

作者：常丽君

来源：科技日报

发布时间：2015-9-25

最近，美国加州大学圣迭哥分校科学家设计出一种酶功能化的微型马达，能在水中自动行驶，迅速清除二氧化碳并将其转化成有用的碳酸钙，将来有望用于清除海洋中的二氧化碳污染，遏制海洋酸化。

据每日科学网近日报道，研究团队由纳米工程教授兼主席约瑟夫·王带领。他们设计的微马达比头发丝还细小，本质上是个 6 微米长的管子，外表面是一层含有酶碳酸酐酶的聚合物，能加快二氧化碳和水的反应速度，形成重碳酸盐，在水中加入氯化钙，能帮助把重碳酸盐转化成碳酸钙。

研究人员实验展示了微马达从饱和溶液中迅速除去二氧化碳的能力。在 5 分钟内，从离子水溶液中清除 90% 的二氧化碳。微马达对海水溶液也同样有效，在同样时间内能清除 88% 的二氧化碳。研究人员解释说，微马达能在溶液中迅速而持续地运动，清除二氧化碳效率极高。因为微马达的自动运动会引发溶液有效混合，使二氧化碳转化得更快。

为了在水中给微马达供应燃料，他们添加了过氧化氢和微马达的铂金内表面反应，产生氧气泡流，推进微马达四处运动。即使水溶液中所含的过氧化氢只有 2% 到 4%，微马达的速度也能超过 100 微米/秒。

但燃料供应有个缺点，过氧化氢是一种额外的添加剂，铂金材料也很昂贵。他们的下一步计划是，造出一种能靠水来推进的碳捕获微马达。

“将来，我们有可能把这些微马达作为水处理系统的一部分，就像一种水脱碳装置。”论文合著者、王实验室研究生凯文·考夫曼说，“如果微马达能用环境要素做燃料，将更容易升级，更环保也更便宜。”

二氧化碳是环境中的主要温室气体，这一概念论证研究对缓解二氧化碳增加前景光明。论文第一作者、王研究团队的博士后科学家伟伦达·辛格说：“用这些微电机来抵抗海洋酸化和全球变暖，这种可能令人兴奋。”

相关论文发表在本月的《应用化学》杂志上。

总编辑圈点

化学的神奇之处就在于，两种或几种物质一混合，就能生成第三种或第 N 种完全不同的东西。但具体怎么混合，比例多少，先放啥后放啥，都是要开动脑筋的。

“微马达”的高超之处在于，不仅搞清楚了这些问题，还充分利用了化学反应产生的动力，使其变成了“捕碳小超人”。这就是“棋高一着”的最佳诠释，所有人都能想到的步骤不算高明，能明确数步之后的方向还能实践出来的才是高手。这也应该是创新思维的另一个角度吧。