

科技信息参考



2011
第3期

双月刊
总第25期

中国计量学院图书馆 编制

科技信息参考

2011 年第 3 期

双月刊

总第 25 期

主办单位： 中国计量学院图书馆

主 编： 陈永良

编 辑： 宋加龙 叶亚娜

电 话： 0571-86835722

电子邮箱： zixun@cjlu.edu.cn

目 录

政策与战略	1
国家重大科学研究计划拟立 64 项投 15.6 亿	1
NASA 展开水下模拟登陆小行星任务	1
韩国出台云计算发展战略	2
英国政府承诺 2025 年碳排放量减少一半	3
巴西将加强亚马孙热带雨林保护	3
欧洲开始设计第三代引力波望远镜	4
光明网评论员：院士评选不能“仕而优则士”	5
意全民公投退出核能 成第三个中止核电欧洲国家	6
中国已为 7 种转基因作物发放安全证书	7
美国为期 30 年的航天飞机项目将宣告终结	8
基础研究	9
研究提出地震前兆信息传播新模型	9
广义相对论两大猜想获实验证实	10
科学家首次计算出霍伊尔状态	11
纯电场引导电子运动首次实现	12
科学家“抓住”反物质原子长达一千秒	13
土卫六的氮气或由陨石撞击形成	13
科学家首次观察到分子层面的多普勒效应	14
新型“超原子”兼具电性和磁性	15
自动化与材料	17
德科学家提出全光晶体管设计方案	17
纳米传感器芯片让药物开发提速	18
意研究发现单向声墙有可能实现	18
新材料孔径仅为头发丝万分之一	19
石墨烯调制器可实现超快数据通讯	20
新纳米管传感器能检测到单个爆炸物分子	21
银纳米粒子能自发形成有新证据	22
新型纳米天线能捕获超过 90% 的光能量	23
材料间纳米薄层可显著降低界面能	24
新技术可将半导体拉成纤维状二极管	25
纳米新材料可实现软硬随机转换	26
元素周期表再添两名“新丁”	27
科学家制造出超高质量铁硒超导单晶薄膜	27
电子与信息技术	29
单原子量子信息存储首次实现	29
新技术可大幅提高热电转化效率	30

单束激光创下数据传输新纪录.....	31
新算法可大幅提高图像边界识别效率.....	32
世界首个拥有肌肉骨骼机器人问世.....	33
IBM 研制出首款石墨烯集成电路.....	34
美制成首个活细胞激光器.....	35
生物医药.....	37
科学家揭示记忆准确度奥秘.....	37
机器人模拟出基因数百代进化结果.....	37
英国发现：一种粘液素可抑制肠道寄生虫.....	38
瑞典发现：一组线粒体蛋白能延长生物寿命.....	39
海洋硅藻存在与动物类似尿素循环.....	40
科学家研制出最强光学显微镜.....	41
细菌转运电荷方式首次获得详解.....	42
新 RNA 转录变体可简化生物线路.....	42
脑内星形胶质细胞在实验室培育成功.....	43
皮肤细胞可直接转换成功能性神经元.....	44
人体细胞生物传感器分子机理首次揭开.....	45
科学家研制出将人类皮肤细胞转换成神经元技术.....	46
世界首个三维等离子标尺研制成功.....	47
韩国研究人员发现胃动蛋白 1 可抑制胃癌细胞生长.....	48

政策与战略

国家重大科学研究计划拟立 64 项投 15.6 亿

文章来源：中国新闻网

发布时间：2011-05-04

中国科学技术部 5 月 3 日消息，国家重大科学研究计划今年继续坚持前瞻性部署，在蛋白质研究、量子调控研究、纳米科学研究、发育与生殖研究、全球变化研究和干细胞研究等 6 大领域共立项 64 个，投入总经费 15.6 亿元人民币。

与此同时，知名的 973 计划(即国家重点基础研究发展计划)今年立项经费逾 10 亿元人民币，力求让基础研究成果惠及亿万民众，其项目部署具有五方面特点：

一是试点启动“高温超导材料和物理研究”等 11 个重大科学问题导向项目；二是新设立制造与工程科学领域；三是启动实施近 20 项与大型油气开发、光电子器件、传染病、新药创制、集成电路、大型装备、对地观测、载人航天等国家重大科技专项相关项目；四是围绕节能环保、电动汽车、新能源、生物技术、新一代信息技术、新材料等战略性新兴产业部署近 30 个项目；五是围绕粮食作物骨干亲本、水稻分子设计育种、天然森林和草地土壤固碳、电磁辐射和空气颗粒物危害健康、动脉粥样硬化和 II 型糖尿病发病机制、重大工程灾变、时速 500 公里条件下高速列车等方面部署近 40 个项目，加强支持农业和民生。

据悉，“十一五”期间，973 计划和国家重大科学研究计划共投入国拨经费 115 亿元人民币，启动项目 497 项，支持科研人员近 3 万人次，获得发明专利 13 万多项。

NASA 展开水下模拟登陆小行星任务

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-12

据英国《每日邮报》在线版 5 月 11 日消息称，美国国家航空航天局（NASA）一个研究小组已开始了模拟登陆小行星的任务，令人惊异的是他们居然将地点选在水下，沉入巨石来“仿制”小行星。

而据今年 3 月份消息，NASA 计划在 2025 年派宇航员登陆小行星，打造人类首个向“纵深宇宙”进军的外太空载人任务。其目的包括：提取小行星样品以分析太阳系的起源、为 NASA 的火星登陆做技术准备和测试、并有助于科学家提早防范小行星撞击地球的悲剧事故。

迄今，已知的地球周边小行星数目为 7000 个左右，但预计在 2025 年左右技术能企及的小行星只有 6 个，一趟往返可能需要 6 个月的时间。而几乎在同一时间，美国载人航天事业青黄不接的拯救者——“奥赖恩”（Orion）航天器的组装工作已告完毕，该计划中一个最大胆的设计，就是可以让两艘“奥赖恩”航天器连接起来，用于未来载人至小行星完成任务。

目前，NASA 极限环境任务行动（NEEMO）的专家们将登陆小行星任务分为三个阶段：在行星表面抛锚、进行移动以及达到最佳的数据收集效果。但 NEEMO 项目总管比尔·托德如是说：“即使是最专业人员也无法得知小行星表面究竟会是什么样子。”甚至有可能对将要去“参观”的小行星完全不了解，这种情况下，就要从现在开始盘算以得出最佳结果。

另一点，由于小行星的引力可能不同于地球或火星环境，NASA 的科学家和工程师们首先选择前往位于佛罗里达州基拉戈的美国国家海洋和大气管理局的水下实验室开始模拟训练。

为防小行星引力小到无法牵引宇航员或者航天器，需用到锚。NEEMO 工程师现就正在评估哪种锚固方法更合理，并探讨、如何将数个锚连接在一起铺成道路。其中有将锚按照直线连接或按照货车车轮辐条状连接两种方式，而海底观察员则将对以上做出答案。根据目前发布的模拟图，演示了宇航员将会利用锚组成的网和系绳在小行星附近移动。

NASA 小组将用 5 个月时间来分析这些概念性问题，并在 10 月前进行严格的测试。在初步测试阶段，科学家不会仅满足于水下实验室，而是前往真实海底，并根据需要重整装备。

韩国出台云计算发展战略

作者：邵举、薛严

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-14

据韩国联合通讯社报道，韩国政府 5 月 11 日表示，将完善云计算相关法律法规、组建公共部门云计算电算中心，加强韩国云计算国际竞争力，争取使韩国在 2015 年成为世界云计算强国。

韩国知识经济部、行政安全部和广播通信委员会在当天举行的经济政策调整会议上做出上述决定，并发表了包括上述内容的《云计算扩散和增强竞争力的战略》。

韩国政府认为，发展并使用云计算将可以节约费用和能源，提高生产效率，还可以促进信息产业成长。今后，韩国将修改教育、医疗、金融等领域的现行法规，放宽购置电算设施的规定，制定防范个人信息外泄和有关云计算服务质量的标准。

另外，韩国将更换中央政府目前使用的计算机硬件和软件，适用云计算环境。截至 2015 年，韩国政府综合电算中心信息资源当中的 50%将通过云计算进行运作。韩国政府认为，如此可以省下 30%的电算预算，并且可以扩大智能办公的运作，建立通过云计算可随时随地方

便工作的环境。韩国政府同时也表示，由于安保和安全方面的问题，政府不会全面运行云计算。

韩国政府表示，在稳定的云计算产业基础上，可以大量开发用于移动终端和桌面电脑的软件，制定相关标准，预防特定企业垄断云计算产业的情况。同时，韩国政府将会集中宣传韩国的云计算，增加对该技术的认知度，并考虑在税收和资金方面帮助中小企业积极应用该技术。

英国政府承诺 2025 年碳排放量减少一半

文章来源：搜狐科技

发布时间：2011-05-18

据英国天空电视台、《卫报》5月17日消息，英国能源及气候变化大臣克里斯·休恩(chris Huhne)17日在议会表示，经过长达一周的议会内部争辩后，政府已经接受了关于气候变化的建议，设定了新的二氧化碳排放目标，决定到2025年将碳排放量减少一半。

休恩透露，根据气候变化委员会的建议，英国政府承诺到2025年将碳排放量减少到1990年标准的一半，到2030年将碳排放量减少60%，到2050年时减少80%。不过作为折中的办法，这一决定会在2014年时再次接受审议。

据悉，减排的承诺在英国议会引发了激烈争议。英国商务大臣凯布尔(Vince Cable)认为应将目标设置得低一些，否则会制约英国经济的发展。工党领袖埃德·米利班德也表示，这或许会向企业和世界传递“一个可怕的信号”。英国商界也对这一消息感到愤怒，称英国设定相比欧洲其他国家更高的减排目标，会削弱英国工业的竞争力。不过首相卡梅伦力挺这一决定，称英国政府要践行建设绿色政府的承诺。

巴西将加强亚马孙热带雨林保护

作者：张新生

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-21

据巴西科技部网站报道，5月19日巴西环境部举行情况通报会，介绍最近亚马孙森林砍伐监控情况，科技部部长阿罗休·梅尔卡特宣布将采取新的手段促进与亚马孙森林乱砍滥伐作斗争。

由巴西空间研究院提供的监控亚马孙森林砍伐情况的资料将上网，以加强监控。梅尔卡特在介绍“巴西空间研究院卫星遥感系统”的情况时称，该系统对有关地区和城市实行全方位监控，提供实时、高质信息，以加强环保组织的保护行动。

巴西环境部长伊莎贝拉·特谢拉称，亚马孙地区经过一个较长时期的砍伐下降后，现在又出现抬头趋势，特别是马托格罗索州，公开采取法律禁止的行动，包括使用流动水源灌溉和使用拖拉机，以及利用多云天气导致监控视线不良的时机进行砍伐。

梅尔卡特宣布，今后数年巴西将再发射一系列卫星，强化砍伐信息的提供。明年提供的影像清晰度将提高 5 倍，计划总共投资 10 亿雷亚尔建造和发射新一代卫星，将于 2012 年发射“中巴地球资源卫星”3 号，2013 年发射亚马孙卫星 1 号，2014 年发射“中巴地球资源卫星”4 号。这一系列项目，将提供更加快捷、更加有效的资料，对公共部门和环保组织的保护行动提供法律支持。

欧洲开始设计第三代引力波望远镜

作者：赵路

文章来源：科学时报

发布时间：2011-05-25

在欧盟向一项设计研究提供 300 万欧元的资助后，物理学家日前公布了他们的引力波望远镜研制计划，该项目为研究宇宙打开了一扇新的窗口。

研究人员希望耗资 10 亿欧元的爱因斯坦望远镜（ET）不但能够探测所谓的时空微脉动——在这 10 年里，许多探测器都希望能够实现这一目标，而且能够对形成它们的宇宙大灾难作出详细的观测——包括黑洞或中子星融合以及超新星塌陷。

爱因斯坦望远镜的科学协调人、意大利佩鲁贾市国家核子物理研究所的 Michele Punturo 表示：“它将提供一幅与质量相关的宇宙补充图像。”

根据阿尔伯特·爱因斯坦的广义相对论的预测，探测引力波的难度之大是出了名的。

现阶段的探测器——包括美国的双子 LIGO 仪器、欧洲的 Virgo 和 GEO600，以及日本的 TAMA——迄今为止在这项研究中都是空白，尽管它们已经限制了来自不同电势源的引力释放。这些探测器通过让激光束沿着两个数千米长的正交臂反复弹跳而进行工作。

当一个引力波穿越探测器时，它将压缩一条臂并伸展另一条臂，此时这两条臂所遇到的一部干涉仪将尝试测量这一微小的长度差异——甚至不足一个原子核的宽度。

LIGO 和 Virgo 目前正在进行版本升级，从而使它们的敏感度至少比原始水平增加 10 倍。

研究人员希望这种第二代探测器在 2015 年联机后，每年能够探测数以万计的电势源。

Punturo 指出：“如果一个来源在 1 年后仍然没有被发现，那么不是理论就是探测器有毛病了。”

爱因斯坦望远镜是第三代探测器的第一个代表，其目标是实现另一个 10 倍改进计划。

爱因斯坦望远镜的探测臂将有 10 千米长，它们将被建造于地下 100 多米深的隧道中。这些隧道实际上将包含以不同频率操作的两部探测器，它们将共同覆盖可在地球上探测到的所有频率——从 1 赫兹到 10 千赫。

研究人员希望，爱因斯坦望远镜的作用能够远远超过简单的电势源探测，以及辨别它们的一些属性。如果幸运的话，它将能够穿越宇宙的历史，回到宇宙微波背景辐射形成之前——当时的宇宙对于电磁辐射而言是不透明的。

为期 3 年的爱因斯坦望远镜设计研究将有 200 多位科学家参与其中。研究人员现在的目标是组建自己的团队，并开始开发修建爱因斯坦望远镜所必需的激光、光学和机械技术。

Punturo 表示：“我们需要将这种概念的采集转化为一部实实在在的装置。”为了实现这一目标，研究人员将需要更多的资金，并且他们也必须同国家资助机构展开微妙的合作过程，从而为爱因斯坦望远镜的建设筹措资金。

光明网评论员：院士评选不能“仕而优则士”

文章来源：光明网

发布时间：2011-5-26

中国工程院刚刚公布本年度的院士增选有效候选人名单。按照规程，中国工程院院士每逢奇数年增选一次，每次增选院士大约 60 名左右。

2011 年度增选院士的有效候选人共有 485 人，最终可能被增选为院士的人，将不会超过这个数字的 1/6。485 位候选人大都来自高等院校、科研院所、厂矿企业和管理部门。名单一公布，一些人们熟悉的名字赫然在目。比如，上海市副市长沈晓明、原国务院南水北调工程建设委员会办公室主任张基尧、原安监总局副局长闪淳昌、原教育部副部长吴启迪等现任和卸任政府高官。再比如，在工程管理学部的 44 名候选人中，同样赫然在目的有刚从中海油董事长任上转任中石化董事长的傅成玉、中电投副总张晓鲁、神华宁煤董事长王俭和原中石油副总胡文瑞等等，来自央企和政府部门的高管和高官占了工程管理学部 44 名候选人名单的将近一半。

毋庸讳言，对高管和高官参选院士，业界早有议论。一说为“里外通吃”。因为高管和高官本身就掌控着本部门、本领域甚至本行业的各种资源的分配权，对相关研究的方向、参加研究的人员和投入的资源、资金具有决定权。关键在于，现任有投票权的院士，因为工作、研究等，也常常要到这些高管和高官掌控的部门去申请项目、开展研究，难免要“有求于”这些高管和高官。因此，高管和高官参评院士，无疑比普通参评人员具备更多的先赋性优势。

另一说为“仕而优则士”。一些“仕”，不论其学术成就如何，只要官至一定级别，“士”就成了一种待遇或者“退位”、退休的一种安慰和交换。但是，再有本事的人，也没

有三头六臂，也同样乏术分身。无论怎样讲，高管和高官从事的都是行政性工作，除了署名外，他们很难在研究性工作中做出什么实质性的贡献，这一点是尽人皆知的事情。“嘴大”就什么都懂，权大就什么都能的“奇迹”，在研究领域根本就不存在。因此，“仕而优则士”破坏了院士遴选的规则。在评选院士中，贿选、拉票等具体的不正当竞争行为，“污染”的还只是水流，而“仕而优则士”败坏的则是水源。

当然，辩者也自有其论，其一为“一视同仁”论。其说是，不能因为高管高官身阶为“仕”，就剥夺人家为“士”的权利，高管高官参评院士，体现了平等。其二为“学术背景”论。其根据是，这些“仕”本来出身为“士”，现在也“仍然从事部分”研究工作，仍然站在研究的前沿……高管高官参评院士，不会降低院士的水平。

然而，人们质疑高管高官参评院士，其实并没有否认他们的学术背景。公允地说，一个高管或者高官，如果在他们上位前没有被评院士，那么，在高就后，他们的学术水准不会高于他们上位前。这种判断，乃属常识性判断。如果反之，那就意味着他们全心全意从事一项研究时的成果，反倒不如他们“三心二意”时从事研究时的成果，这显然不合逻辑。

当然，这样说，并没有否认高管高官有参评的权利，也不是否认他们的学术能力。因为如果他们真有院士的水平，那就当于不在位时、或者退位后再参评。如果院士评选是唯学术水平论，那么，达到院士水平的高管高官不论什么时候参评，都应该评得上。而如果被选为院士，除了水平，还有机遇的话，那么，为公平起见，掌控资源的高管高官理应回避这样的机遇。

意全民公投退出核能 成第三个中止核电欧洲国家

文章来源：中国新闻网

发布时间：2011-06-14

中新网 6 月 14 日电 据法国国际广播电台网站报道，意大利总理贝卢斯科尼在 6 月 12 日与 13 日连续两天的全民公投中惨败。根据这次全民公投的结果，多达 90%到 95%的意大利民众对重返核能、水能管理和定价私有化以及有关贝卢斯科尼总理本人司法赦免权的公投议题均投了反对票；而其中一项公投结果就是意大利宣告与核能永别。

据报道，意大利总理贝卢斯科尼在全民公投中惨败。来自罗马的消息指出，由于差距实在太大，贝卢斯科尼在意大利内政部的最终点票结果正式公布之前就已承认失败。据介绍，意大利民众不仅踊跃参加本次全民公投，而且，多达 90%到 95%的民众拒绝了贝卢斯科尼的公投提案。

法新社发自米兰的消息指出，意大利民众在经过周日(6 月 12 日)与周一(13 日)连续两天的全民公投，现已宣告与核能永别。这也是在日本福岛核电站因地震、海啸的侵袭发生核事故后，欧洲第三个宣布将中止核能发电的国家。在此之前，德国已宣布在 2022 年前关闭其境内所有的核反应堆。在此之后，瑞士也在几天前宣布，将在 2034 年以前，走出核能。

报道指出，意大利民众早在 24 年前，就已通过全民公投的形式，否决使用核能。据介绍，在前苏联切尔诺贝利核电站事故发生后，意大利曾于 1987 年举行全民公投，决定停止使用核能。而贝卢斯科尼则有意恢复核能。贝卢斯科尼政府计划从 2014 年开始建造 4 个核反应堆，以便在 2020 年时投产。并在 2030 年前，实现让核能来满足意大利 1/4 的电力所需。对此，意大利反对核能的在野党向宪法法院请求举行全民公投，来决定是否应该恢复使用核能，在野党提出的这一申请得到了上诉法院和宪法法院的批准。

中国已为 7 种转基因作物发放安全证书

作者：于文静

文章来源：新华网

发布时间：2011-6-29

截至目前，中国已为抗虫棉花、抗病番木瓜等 7 种转基因植物批准发放了农业转基因生物安全证书。此外，还批准了转基因棉花、大豆、玉米、油菜等 4 种作物的进口安全证书。

为了加强农业转基因生物知识科普宣传，促进公众科学理性对待转基因技术及产品，农业部农业转基因生物安全管理办公室、中国科学技术协会科普部组织编印的《农业转基因生物知识 100 问》近日面向全国发行。根据该书介绍，截至目前，中国共批准发放 7 种转基因植物的农业转基因生物安全证书。

这 7 种作物分别是耐贮藏番茄、抗虫棉花、改变花色矮牵牛、抗病辣椒（甜椒、线辣椒）、转基因抗病番木瓜、转基因抗虫水稻和转基因植酸酶玉米。据记者了解，2010 年中国转基因棉花种植 5000 多万亩，转基因番木瓜有少量种植，其余已发放安全证书的转基因植物未大面积应用。

在进口作物方面，目前，经国家农业转基因生物安全委员会评审，已先后批准了转基因棉花、大豆、玉米、油菜 4 种作物的进口安全证书。除批准了棉花的种植外，进口的转基因大豆、玉米、油菜用途仅限于加工原料。

根据中国法律规定，进口用作加工原料的农业转基因生物，不得改变用途，即不得在国内种植。据了解，中国至今未批准任何一种转基因粮食作物种子进口到其境内种植。

据悉，近年中国进口的大豆、玉米、油菜和棉花主要来自美国、加拿大、巴西和阿根廷等转基因作物种植大国。2010 年，中国进口大豆及加工产品 5633 万吨，玉米及加工产品 160 万吨，油菜子 160 万吨，棉花初级产品 284 万吨。

美国为期 30 年的航天飞机项目将宣告终结

作者：任海军

文章来源：新华社

发布时间：2011-6-30

美国航天局 6 月 28 日宣布，美最后一架现役航天飞机“阿特兰蒂斯”号将于 7 月 8 日开始最后一次飞行，此次任务结束后，“阿特兰蒂斯”号将退役，美国为期 30 年的航天飞机项目也宣告终结。

美国航天局表示，该局和合同商当天在佛罗里达州肯尼迪航天中心进行评估后，一致同意将美国东部时间 7 月 8 日 11 时 26 分(北京时间 7 月 8 日 23 时 26 分)作为“阿特兰蒂斯”号升空日期。

“我们进行了全面评估，”美国航天局副局长比尔·格斯登美尔在新闻发布会上说，“此次飞行极为重要，将运送空间站必需的货物。”

“阿特兰蒂斯”号此行任务期为 12 天，主要任务是为空间站运送长达一年的给养，将有 4 名宇航员随“阿特兰蒂斯”号升空。

20 世纪 70 至 80 年代，美国、苏联、法国和日本等国相继开始研制航天飞机，但由于技术和资金等方面原因，只有美国研制的航天飞机投入了使用。美国航天飞机飞行始于 1981 年。第一架航天飞机“哥伦比亚”号于 1981 年 4 月 12 日载着 2 名宇航员发射升空，4 月 14 日返回地面。

美国迄今共建造了 6 架航天飞机，其中“企业”号为样机，另外有 5 架工作机，分别是“哥伦比亚”号、“挑战者”号、“发现”号、“阿特兰蒂斯”

号和“奋进”号。“挑战者”号及“哥伦比亚”号分别于 1986 年及 2003 年因爆炸而解体，“发现”号和“奋进”号已经退役。

由于研制和发射成本过高，美国决定终止航天飞机项目。“阿特兰蒂斯”号退役后，美国宇航员将依赖俄罗斯飞船前往空间站。

美国航天飞机项目将宣告终结
当地时间 6 月 28 日 美国航天局宣布

- 美最后一架现役航天飞机“阿特兰蒂斯”号将于美国东部时间 7 月 8 日 11 时 26 分升空
- 此次任务结束后，“阿特兰蒂斯”号将退役
- 美国为期 30 年的航天飞机项目也宣告终结

此行任务期为 12 天
将有 4 名宇航员
主要任务
为空间站运送长达一年的给养

美国共建造了 6 架航天飞机

“企业”号	样机
“挑战者”号	于 1986 年爆炸解体
“哥伦比亚”号	于 2003 年爆炸解体
“发现”号	于 2011 年 3 月退役
“奋进”号	于 2011 年 6 月退役
“阿特兰蒂斯”号	此次任务结束后而退役

卢哲 编制 新华社发

基础研究

研究提出地震前兆信息传播新模型

作者：陆坤权等

文章来源：科学通报

发布时间：2011-05-4

地震是给人类造成巨大生命和财产损失的自然灾害，中国受地震灾害损失尤为严重。地震预报是对科学的挑战，也是世界性科学难题。获得可靠的地震前兆信息并认识其物理机制和规律是实现地震预报的关键。尽管长期以来人们进行了大量的工作，尚未能找到有效的地震前兆探测途径。

地球物理学家们一般将地壳作为固体连续介质处理，在地震探测和以震波研究地球构造等方面，获得了大量有价值成果。中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家实验室(筹)陆坤权研究员等人认为，在研究的地震前兆信息传播这类准静力学问题时，不可再将地壳岩石层看作均匀连续介质。他们运用颗粒物质物理原理，提出了地震前兆信息传播新模型，为地震前兆研究和探测提供了新认识。他们的论文已发表于《科学通报》(中文版：56 卷，2011 年，383-390 页。英文版：Chinese Sci. Bull. 56, 2011, 1071-1079)。

颗粒物质是指离散态物质体系，在自然界、日常生活及生产和技术中普遍存在，一些自然灾害，如泥石流、塌方、雪崩、地震等也与颗粒物质运动密切相关。颗粒物质具有与一般固体、液体和气体不同的运动规律。近十多年来颗粒物质引起物理学家的关注，成为凝聚态物理前沿之一。

他们提出的模型概述如下：将由板块、断层和其间的断层泥（断层泥是指碎石和黏土等组成的断层间填充物）构成的地壳岩石层作为大尺度的二维颗粒物质体系处理。孕育地震的大地构造力积累过程中，克服岩石层块的摩擦力和边界断层泥阻力，使岩石层块产生滞滑(stick-slip)移动，受挤压的断层泥强度增大到一定程度时，又推动下一岩石层块滞滑位移，就这样渐次使其它岩石层块发生滞滑移动。依据颗粒物质中力传播规律，前兆应力-应变在岩石层块中必然以力链形式向外传递。论文以我国鲜水河断裂带和美国 Parkfield 试验场断层间突变式位移的观测为例，指出岩石层块每次滞滑位移距离约为微米到毫米（目前 GPS 的分辨率尚不易观测到这种滞滑位移）。表明这一模型不仅是基于客观事实和物理原理的合理推断，也有实际观测证据。

论文指出，正是岩石层块发生整体滞滑位移，岩石内部受到的挤压并不大。力链形式传播表明，在力链上有前兆信息，不在力链上则信息很小，甚至没有。这就解释了人们难以在岩石中观测到地震前兆应力变化，以及地震前兆信息分布不均匀的原因。

论文还介绍了一种在土层沙坑中探测地震前兆应变的方法和原理。岩石层块滞滑位移的切变作用导致上面土层挤压形变，沙坑中沙子的离散态特性使传感器对形变信号有良好响应，从而可探测到地震前兆信息。他们给出了用该方法成功探测到地震前兆信息的实例，论证了所获得地震前兆信息的本质和可信性，以及与特定地震的对应关系。目前，该方法已受到中国地震局有关部门的重视。

此项研究历时 10 年，由物理和地震工作者合作进行，得到中国科学院院长特别基金和国家自然科学基金的资助。

广义相对论两大猜想获实验证实

作者：王小龙

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-06

美国斯坦福大学网站 5 月 5 日（北京时间）发布消息称，美国国家航空航天局（NASA）和该校研究人员已经证实了爱因斯坦广义相对论中两项重要预测，从而为这项史上延续时间最长的空间项目画上了句号。相关论文在线发表在《物理评论快报》杂志网站上。

研究人员是通过对“引力探测器 B（GP-B）”卫星数据的分析得出上述结论的。引力探测器 B 使用了 4 个超高精度的回转仪来测量地球自身质量以及自转给回转仪所处时空造成的弯曲和扭曲效应。

验证的第一个理论是测地线效应，也称短程线效应。该理论认为时间和空间会因为地球等大质量物体的存在而弯曲。通俗的来说，如果把时空结构想象为一张平坦的床单，把地球等大质量的物体看作是一个保龄球的话，当“保龄球”被放在“床单”上时，床单就会发生凹陷。

验证的第二个理论是惯性系拖曳效应，该理论认为，大质量物体的旋转会拖动周围时空结构发生扭曲。这时可以把地球等大质量物体想象为一个橡皮球，把物体周围的时空结构看作是一碗黏稠的蜂蜜，当“橡皮球”在“大碗”中转动时，就会带动碗中的“蜂蜜”跟着“橡皮球”一起运动。

斯坦福大学科学家早在 1959 年就产生了通过制造引力探测器 B 验证这两大设想的想法，很多所需的技术当时还没有被发明出来。NASA 从 1963 年开始为该项目筹措资金，并开始对回转仪进行实验。41 年后，耗资高达 7 亿美元的引力探测器 B 终于被送到了距离地球约 640 公里的极地轨道上。在探测开始时，4 个回转仪自转轴和卫星上的一台望远镜的方向同时对准一颗遥远恒星。按照理论假设，随着时间推移回转仪自转轴会因地球的“短程线效应”和“惯性系拖曳效应”而分别发生偏移。而如果事情并非如爱因斯坦所预测的那样，4 个回转仪在轨道上将会永远指向同一个位置。斯坦福大学是该项目的主要承包人，负责科学仪器的设计、总装，任务操作以及数据分析工作。

半个多世纪以来，引力探测器 B 项目遭遇过不少挫折，还因技术、经费等问题多次面临下马的困境。尽管如此，几十年来由该项目所导致的突破性技术进展在航天器环境扰动（如气动阻力、磁场和温度变化）控制以及航天器定位上都获得了广泛应用。该任务中所使用的星体跟踪器和回转仪达到了有史以来最高的精度；由该项目所激发的载波相位与差分 GPS

定位技术将 GPS 的精度提高到了米级，可以让飞机在无需塔台的情况下自行着陆；此外，引力探测器 B 的附加技术还在 NASA 的宇宙微波背景辐射探测任务中得到了应用，为“大爆炸理论”提供了支撑，美 NASA 的约翰·马瑟还因此获得了 2006 年的诺贝尔物理学奖，而围绕“引力探测器 B”已产生了上百篇博士论文。

科学家首次计算出霍伊尔状态

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-11

碳是宇宙形成的基石，在宇宙形成的过程中，碳核的某种状态——霍伊尔状态起着至关重要的作用。1954 年，科学家在实验中观测到了这种状态，但一直未曾计算出这种状态。据美国物理学家组织网 5 月 9 日报道，德国、美国科学家在最新一期《物理评论快报》杂志上发表论文称，他们计算出了碳核的这种状态，新进展有助于科学家更深入地了解宇宙的起源。

霍伊尔状态由英国天文学家弗雷德·霍伊尔提出，其是一种富含能量的碳核形式，对生命以及宇宙的形成至关重要。霍伊尔认为，3 个氦原子核（ α 粒子）在恒星温度下发生聚变反应形成一个碳核时（该反应发生在重星球炽热的内部）必须经过该状态。如果该状态不存在，宇宙只会形成很少量的碳或氧、氮、铁等其他更高级元素。如果没有这种碳核，生命或许不会存在。

早在 1954 年，科学家就通过实验证实了霍伊尔状态确实存在，但一直无法计算出这种状态。因为这种形式的碳仅包含三个连接非常松散的氦核，它也从不单独“现身”，只同碳的其他形式结伴而行。

科学家使用一种新的、经过改进的计算方法，利用当今欧洲最快的超级计算机“巨人”（JUGENE），耗时一周精确地计算出几个核粒子之间的作用力，计算结果同实验数据完美匹配。因此，科学家确信，他们计算出了这种霍伊尔状态。

德国波恩大学亥姆霍兹核物理研究所的科学家乌尔夫·梅贝勒表示，有了该计算结果，科学家就能分析这种不稳定的、富含能量的碳核形式的每个细节，最终知道它多大、结构是什么，这也意味着科学家能深入了解宇宙中各种元素如何形成的整个链条。

未来，科学家甚至能用该最新进展回答哲学问题。几十年来，人择原理一直认为，自然常数必须毫无例外地拥有确定值，否则，我们就无法观测宇宙。拥护该理论的科学家一直以霍伊尔状态为首要例子。

梅贝勒表示，将这种理论应用在霍伊尔状态，就意味着其必须精确地拥有它应该拥有的能量数量，否则，人类就不会存在。现在，我们能在一个拥有其他参数的变化了的世界中，

计算出霍伊尔状态是否确实拥有不同的能量值，如果情况真是如此，那就证实人择原理是正确的。

纯电场引导电子运动首次实现

作者： 刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-13

据美国物理学家组织网 5 月 10 日报道，德国科学家首次使用纯电场，对电子进行了有效地引导。新的电导技术就像光纤中的波导一样，有望应用于导物质波实验、非侵入性电子显微镜等多个领域。相关研究发表在 5 月 9 日出版的《物理评论快报》上。

理清电子的属性对人们理解自然界的基本法则非常重要。电子是首个显示出具有类似波的性质基本粒子，因此，其在量子力学理论的发展过程中不可或缺，观测电子会给科学家研究物理学的基本法则提供新的视域。然而，电子小且运行速度极快，因此很难控制。

目前与限制电子有关的实验主要在“彭宁离子阱”中进行，该离子阱将一个稳恒磁场同振荡电场结合在一起。离子阱中使用的标准技术“保罗阱”1989 年由因此获得诺贝尔物理学奖的德国物理学家沃尔夫冈·保罗发明，“保罗阱”建立于施加了一个射频电压的四个电极上，得到的电场会产生让离子保持在陷阱中央的驱动力。

现在，马克斯普朗克超快量子光学科研小组的负责人皮特·霍默霍夫领导的团队将“保罗阱”应用于引导电子上，通过朝建造在一个平板衬底上的电极施加一个约为 1 吉赫（GHz，千兆赫兹）的微波电压，首次使用纯电场有效地引导了电子慢速运动。对于很多具有增殖电子的实验，比如要用到慢电子的干涉量度实验来说，使用纯电场限制电子非常具有优势。

实验中，电子在一个热源中（像钨丝在灯泡中被加热一样）产生，射出的电子被校准同几个电子伏特的一束平行光束平行，因此，电子无法进入由一个平板衬底上的 5 个电极生成的“波导”中，而是由电极上方半毫米内的一个振荡四极场将电子限制在径向，纵向没有力施加于电子上，此处的电子能沿着“导管”自由行进。因为径向的限制非常强，电子被迫沿着电极小范围波动地行进。

霍默霍夫表示，该实验证明，电子能被纯电场有效地引导。然而，因为电子源产生的有些电子束校准得不那么好，实验中失去了很多电子。未来，科学家计划将新的微波导同锋利金属尖的电场产生的电子源结合在一起，有望提供校准得非常好的电子束。

科学家能利用新试验观测径向电压上电子的每个量子力学振荡。该试验的参与者约翰内斯·霍夫罗格表示，实验中观察到的电子被强烈限制意味着，电子不太可能从一个量子状态“跃迁”到更高状态，单个量子状态会持续相当长的时间，科学家可用此进行量子实验，诸如使用被引导的慢电子进行的干涉量度实验等。新方法也能用于开发新式电子显微镜技术。

科学家“抓住”反物质原子长达一千秒

作者：黄堃

文章来源：新华网

发布时间：2011-06-06

欧洲核子研究中心的科研人员 6 月 5 日在英国《自然—物理学》(Nature Physics) 杂志上报告说，他们成功地将反氢原子“抓住”长达一千秒的时间，也就是超过 16 分钟，这有利于对反物质性质进行精确研究。

反氢原子是普通氢原子对应的反物质形态。反物质与普通物质相遇就会湮灭，此前制造出的反氢原子往往只能存在几微秒的时间。2010 年 11 月，欧洲核子研究中心利用反氢原子微弱的磁性，首次成功地用“磁场陷阱”束缚住了反氢原子，时间达 172 毫秒。

5 日发表的新研究在束缚时间上取得了巨大突破。科学家在论文中说，他们在这一轮研究中，先后用磁场陷阱抓住了 112 个反氢原子，时间从 1/5 秒到一千秒不等。

分析还显示，这次抓住的反氢原子大多数处于基态，也就是能量最低、最稳定的状态。这有可能是人类迄今首次制造出的基态反物质原子。如果能让反物质原子在基态存在 10 分钟到 30 分钟，就可以满足大多数实验的需要。

在这一轮研究中，科学家单次最多一次抓住了 3 个反氢原子。他们希望能将更多的反氢原子束缚较长时间，使测量数据在统计上更加精确。

反物质是由反粒子组成的物质，反粒子的质量等特性与组成普通物质的粒子相同，但电荷等特性相反。氢原子由一个带负电的电子和一个带正电的质子构成，反氢原子则与它正好相反，由一个带正电的正电子和一个带负电的反质子构成。

反物质至今都是物理学领域的一大谜团。现有理论认为，在宇宙诞生的大爆炸中产生了数量相等的物质和反物质。但在人们观察到的宇宙中，物质占绝对主导地位。研究反物质原子的特性、比较它们与普通原子在物理规律上是否对等，可能有助于解开上述疑点。

土卫六的氮气或由陨石撞击形成

作者：蓝建中

文章来源：新华网

发布时间：2011-05-10

日本研究人员在 5 月 9 日的英国《自然—地球科学》(Nature Geoscience) 杂志网络版上发表论文指出，土星最大的卫星——土卫六大气中的氮气，可能是 40 亿年前陨石和彗星等天体多次撞击该卫星后形成的。

土卫六拥有以氮气为主要成分的浓密大气，这一点与地球相似，在太阳系的卫星中独一无二。人们一直猜测，土卫六上可能有生命存在。

这些氮气从何而来，是天文学上的一个谜。此前科学家曾猜测，土卫六的氮气是形成该卫星的气体尘云中本来就有的，或者是大气中的氨受阳光作用分解产生的，但探测器近年来收集到的数据否认了这些假说。

东京大学的行星科学家关根康人率领的研究小组提出，土卫六大气中的氮气可能是在太阳系形成早期遭受撞击形成的。大约 40 亿年前，太阳系内彗星、陨石和其他大型天体的撞击活动非常剧烈，撞击产生的巨大能量可能分解了土卫六冰冻表面里的氨，释放出氮气。

为了检验这一假设，研究小组在实验室内用微小的金属“炮弹”模拟陨石，用激光加速后撞击氨和冰的混合物。结果显示，如果撞击速度超过每秒 5.5 公里，就能使氨分解，产生氮气、氢气和水蒸气。

据研究人员估算，按照约 40 亿年前遭受撞击的力度和频率来看，如果土卫六本来没有大气并且非常寒冷，撞击的能量足够产生现今这么多的氮气。如果早期的土卫六相对温暖并有着原始大气层，撞击可能使原始大气层撕裂消散，由氨分解产生的氮气取代。

科学家首次观察到分子层面的多普勒效应

作者：常丽君

文章来源：新华网

发布时间：2011-05-12

据美国物理学家组织网 5 月 11 日（北京时间）报道，由日本、瑞典、法国和美国科学家组成的国际研究小组，通过复杂的同步加速器实验，首次获得了微观层面也存在多普勒效应的实验证据，证明单分子的旋转也会产生多普勒效应。相关研究发表在近日出版的《物理评论快报》上。

多普勒效应也被称为“平移”效应：当物体以直线运动时，它发出的光或声波频率会发生改变。即朝观察者移动时接收频率变高，远离观察者移动时接收频率变低，当观察者移动时也能得到同样的结论。奥地利物理学家克里斯琴·多普勒 1842 年首次提出该理论，100 多年来，人们只能在宏观物体的直线运动中以及行星或星系等大的旋转物体上观察到这种效应。在天体物理学中，这种旋转多普勒效应被用于探测天体的旋转速度。

“当一个行星旋转时，在朝向观察者旋转的一边，它发出的光的频率会变得更高；而在背离观察者的一边，频率变低。在分子水平也同样如此，但要在实验室里证明分子层面也存在多普勒效应非常困难。”该研究小组成员、俄勒冈大学退休化学教授 T·达拉·托马斯说，“这是首次，我们在分子层面证明了这一理论的真实性。而且在分子这一微观尺度上，旋转多普勒效应甚至比分子在线性运动中显示的多普勒效应更加重要。”

多普勒效应在日常生活中也有广泛应用。如果你在限速 30 英里的路段超过了时速 45 英里，不管你是否意识到，都会收到多普勒效应带来的一张超速行驶罚单。路边的雷达测速仪，正是基于物体运动而产生的频率变化，来精确测定运动物体的速度的。

“很久前我们就知道了多普勒效应，但直到现在才在分子层面观察到旋转多普勒效应。”托马斯指出，这有助于人们更深入地理解分子光谱（利用分子辐射来研究分子组成和化学性质），以及用于研究高能电子等。

新型“超原子”兼具电性和磁性

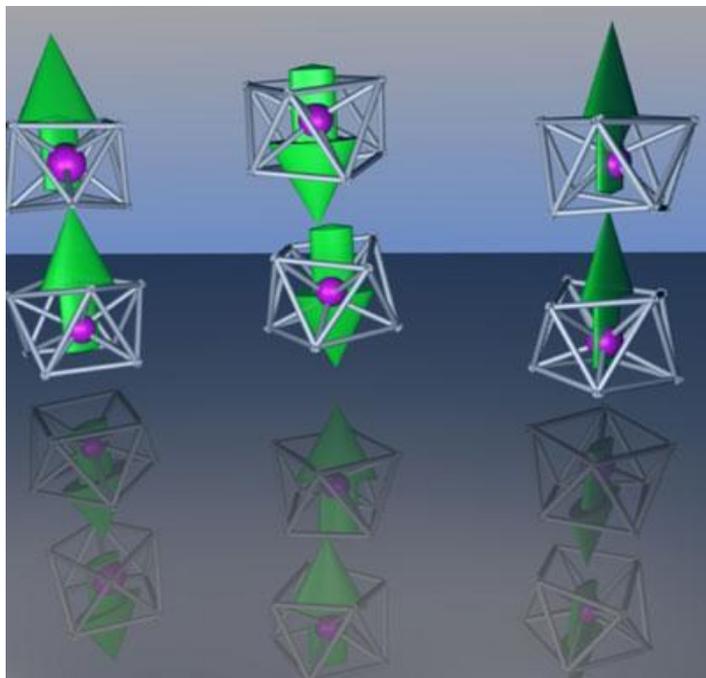
作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-6-14

据美国物理学家组织网 6 月 8 日报道，美国科学家发现了一种性能稳定的新型“超原子”，是由 1 个铁原子和 8 个镁原子集结而成的原子簇，具有令人不可思议的磁性。科学家们认为，电性和磁性兼备的这种超原子可用来组装分子电子设备，从而为下一代处理器、存储器和量子计算机的研制奠定基础。

弗吉尼亚联邦大学的物理学教授施夫·汉纳领导的团队发现了该超原子。他们在美国《国家科学院院刊》(PNAS)上报告称，不具有磁性的镁元素在新型超原子中被铁原子磁化，也拥有了磁性。新的超原子拥有一个磁矩，其大小为 4 玻尔磁子，大约为固体磁铁中铁原子磁矩的两倍。磁矩是该原子簇磁强度的衡量指标。尽管元素周期表中有 100 多种元素，但在固态下表现出磁性的只有 9 种。“我们的研究找到了一种新方法，通过控制不具有磁性的元素同单个具有



图片来源：Victor

磁性的原子的结合，让本身不具有磁性的元素拥有磁性。”汉纳说。

该研究团队还发现，当原子簇拥有 8 个镁原子时，其充满电子的壳层与未填满的壳层几乎完全分离，从而获得非凡的稳定性。当一个原子的最外层被填满并且与未填满的壳层分开

时，该原子处于一种稳定的状态，惰性气体的原子就是如此。

这种兼具磁性和导电性的超原子将在分子电子设备领域大展拳脚。分子电子设备是用单个分子、超分子或分子簇代替硅基半导体晶体管等固体电子学元件来组装逻辑电路，乃至组装完整的分子计算机。分子设备使具有特定自旋方向的电子能流动，可以用于量子计算机中。或许未来据此组装出的分子设备能用来制造更紧密的集成设备、数据处理速度更快的存储器乃至量子计算机等。

新的超原子还会优先使朝特定方向自旋的电子遍及整个原子簇，汉纳团队正在对新的超原子的集合进行研究。他表示，将超原子集合在一起或许可以用于制造自旋电子设备——使用电子自旋来合成新的存储设备和数据处理过程。

自动化与材料

德科学家提出全光晶体管设计方案

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-07

据物理学家组织网 5 月 5 日报道,德国维尔斯特拉斯应用分析和随机研究所和马克思·波恩研究所的科学家携手,提出了一种新型全光晶体管的设计方案,即使用一束光脉冲控制另一束,形成完全由光控制的“光路”。最新设计解决了该领域目前面临的多道难题,相关论文发表在最近出版的《物理评论快报》上。

用光子取代电子来传导光,使传统电缆或线路“变身”为“光路”,最终用光子计算机替代电子计算机,是物理学家一直孜孜追求的目标。因为,与电子晶体管相比,光晶体管在转换速度、散热等诸多性能上拥有无可匹敌的优势。

此类研究的关键是找到一个“开关”,将一束光的能量转移到另一束光上。要实现这一点,常规方法是改变光纤属性。而更好的方式是使用另一束脉冲——“控制脉冲”来实现“全光转换”,以此形成某种完全由光操控的“光路”。

在最新研究中,科学家使用一束较弱的分散脉冲来控制另一束较强的信号脉冲,分散控制脉冲比信号脉冲弱 7 倍。这两束脉冲能在一个非线性介质中以不同频率、相同方向和几乎相同的速度传播。如果后发脉冲能赶上另一束脉冲,两束脉冲就会相互作用。

从控制脉冲的角度而言,信号脉冲好比是宇宙白洞的边界,以它为边线,外面任何物质都无法进入,因此,科学家们设想,将信号脉冲和控制脉冲锁在这片“势力范围”内足够长的时间,直到控制脉冲改变信号脉冲的强度、频率、速度或形状等属性,控制脉冲就能像开关一样调控信号脉冲,实现其在晶体管中的功能。

研究人员在论文中指出,如果后发脉冲被前面脉冲所产生的“边界线”所影响,信号脉冲就会和控制脉冲发生能量交换。无论“边界线”的拥有者是谁,只要两束脉冲的速度非常接近,都会发生能量转移。而且,信号脉冲还能被重复调控,设计出实际可行的路线。而实现该“全光电路”的关键,就是通过调节控制激光来多次调整信号脉冲的衰减或增益。

研究人员还指出,全光晶体管还克服了光的级联能力和扇出的难题。因为强脉冲不会分散传播或破裂成多重脉冲,可输出强脉冲作为下一次转换的输入,由此实现转换路线的光级联。虽然目前全光晶体管还未得到演示,新设计在开发实用光学晶体管方面迈出了重要一步。

纳米传感器芯片让药物开发提速

文章来源：新华网

发布时间：2011-05-09

据每日科学网报道，美国斯坦福大学的研究人员开发出一种新型的传感器芯片，可以大大加快药物开发过程。这种由高度敏感的纳米传感器构成的微芯片，可以分析蛋白质如何相互结合，在评估药物的有效性及可能带来的副作用方面迈出了关键一步。

这种新型生物传感器只需要一厘米大小的纳米传感器阵列，就能以高于现有任何传感器数千倍的能力持续不断地监测蛋白质的结合活动。新的传感器可以同时监测成千上万种反应，而且比目前的“金标准”方法敏感性更强，并能更快地提供检测结果。

该纳米传感器阵列有两大重大进步。首先是将磁性纳米标记附着在被研究的蛋白质上，大大地提高了监测的灵敏度。其次，研究人员开发了一种新的分析模型，以监测数据为依据，只要几分钟就能准确地预测结果。而目前其他的技术只能同时监测四种反应，需要长达数小时的时间才能获得结果。

研究人员在数年前就开发出了磁性纳米传感器技术，在检测小鼠血液中癌症相关蛋白的生物标志物时发现，其敏感性远高于其他技术，检测浓度为其他技术检测浓度的千分之一。

研究人员将磁性纳米标记附着在特定的蛋白质上，当其与另一个连接到纳米传感器的蛋白相结合时，磁性纳米标记改变纳米传感器周围的磁场。为了确定蛋白与药物之间的结合强度，研究人员将乳腺癌的蛋白放入纳米传感器阵列，同时将从肝脏、肺、肾脏及其他组织获得的蛋白也放入纳米传感器阵列，然后测量附着了磁性纳米标记的药物与各种蛋白的结合强度。这样可以不通过临床实验，就可以初步断定该药物的副作用。虽然目前的芯片每平方厘米只有 1000 个传感器，但研究人员表示，同样大小的芯片传感器可以增加至数万个之多。

下一步研究人员将利用这种新型生物传感器微芯片来研究正在开发的药物，研究人员确信这将极大地加快药物开发的进程。

意研究发现单向声墙有可能实现

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-09

想象一下，一支乐队在室内演奏，邻居却听不到音乐声，然而，如果外面有人在交谈，室内的乐师却能听到。这种类似单面镜的单面声墙技术听起来似乎有些无法想象，但据美国

《发现》网站 5 月 6 日报道，两位意大利科学家正让这类声音操作技术更接近现实，相关研究发表在最新出版的《物理评论快报》杂志上。

意大利伊苏布利亚大学非线性和复杂系统中心的主任、物理学教授朱莉娅·卡萨提和意大利全国研究委员会复杂系统研究所的研究员史提芬劳·勒普瑞两人受到受热二极管能够不对称地传输热量这一机制的启发，提出了一种新的声学机制。他们设想会有一种超材料或一套设备，其具有非线性的属性，能以意想不到的方式让声波弯曲（正如单面镜一样），从而实现让声音只朝一个方向传输，阻挡或者屏蔽外来的声波的目的。

卡萨提和勒普瑞也已经从数学上证明，制造出这种超材料或者设备是可能的。卡萨提表示，与线性相比，非线性会让我们的世界更加丰富，它使我们具有更多可能性。单面镜是一种光学玻璃，在一面看全反光，看不见对面的景物，像镜子一样只能看见这边的镜像；在另一面看，则是完全透明的玻璃，可以很清楚地看见对面的景物。

卡萨提解释道，从理论上讲，被警察广泛使用的单面镜并非真正的单面，其之所以能产生单面反光的效果，完全是因为镜的两面处于不同光度的环境所造成的，其一边必须完全黑暗，而另一边则有光亮。与之类似的非线性声学材料也将能使声音仅在一个方向传播，而阻止入射的声波。

为了引导声波，科学家提议交替不对称地铺设线性和非线性的材料层。一旦构成合适，当声波从一边进入时，它就必须进入这种超材料，接着被重新引导。卡萨提解释道，这是因为，在两个不同的方向上，声波的频率发生了变化。

这两名物理学家已经从数学上证明，未来科学家能够建造出这样一种声学超材料。勒普瑞表示，正如光子学一样，以前科学家也没有想到会出现非线性光子学，而现在非线性光子学的发展非常好。他表示，或许非线性声学材料的制造可能要难一点，但有很多科学家正在努力让其变成现实。

美国杜克大学电子和计算机工程学的副教授斯蒂芬·克姆表示，制造出这种材料是可能的。其一旦被制造出来，将会有很多实际用途。比如，有人可能希望将声音局限在一个房间里，不让其逃逸出去，但同时能够听到外面人的谈话。

新材料孔径仅为头发丝万分之一

作者：张晔 周伟 杨芳

文章来源：科技日报

发布时间：2011-5-10

头发丝够细吧？而一种神奇的多孔材料的孔径只有头发丝的万分之一，用它制成的分离膜，可以精确过滤相关物质。今年 4 月，国际权威学术期刊《先进材料》（*Advanced*

Materials) 发表了南京工业大学汪勇教授撰写的进展报告, 对这种新成孔方法的机理、孔道大小控制以及所得到的多孔材料的应用等方面进行了重点介绍和评述。

多孔材料广泛用作分离介质、吸附剂、组织工程支架以及隔热隔音物质等, 是人们日常生活和工业生产过程中必不可少的基础性材料。

汪勇教授课题组发明的这种制备多孔材料的新方法, 所得到的孔径只有头发丝的万分之一, 更重要的是孔径大小一致; 而且制备过程十分简单, 只需要把嵌段共聚物材料泡在酒精之类的液体里一段时间, 取出来干燥之后就能得到想要的多孔材料。所形成的孔道大小可以通过选择不同化学组成的嵌段共聚物原材料、在液体中浸泡的时间和温度等条件, 在 10—50 纳米范围内进行精密调控。

高精度分离膜是膜领域新兴的一个研究方向, 因这种多孔材料孔径高度均一, 是制作高精度分离膜的最佳材料。相比目前普遍使用的孔径分布较宽的分离膜, 它的分离精度大幅提高, 膜孔表面亲水, 可进行后续功能化。而且截留率和通量不再是相互制约的“矛盾”变量, 特别适用于分子量相近、分子大小相仿的蛋白质和药物分子的分离、病毒的高效脱除等高精度分离领域。用这种方法制成的分离膜来制作口罩, 可以做得像纸一样薄, 隔菌、透气的效果却更好。

这种新方法由于没有使用其他添加剂, 不涉及到化学反应, 材料本身的物理化学性质没有发生改变, 所以既没有污水排放, 而且还可以回收再利用, 不会产生“白色污染”。据汪勇介绍, 这项研究成果已于 2009 年 10 月底申请专利, 近期有望获批应用。

石墨烯调制器可实现超快数据通讯

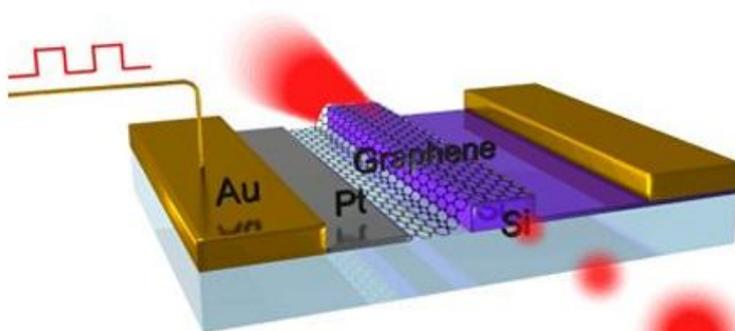
作者: 刘霞

文章来源: 科技日报

发布时间: 2011-05-10

据美国物理学家组织网 5 月 8 日报道, 美国科学家使用石墨烯研制出了一款调制器, 科学家表示, 其能大幅提高数据包的传输速度, 实现超快数据通讯。

加州大学伯克利分校教授、美国国家科学基金会纳米尺度科学和工程中心主任张翔(音译)领导的科研团



队将石墨烯铺展在一个硅波导管的顶部，建造出了这款能打开或关闭光的光调制器（调制器是控制数据传输速度的关键），其调制速度目前为 1 吉赫（千兆赫），但从理论上讲，未来单个光调制器的调制速度可达 500 吉赫。

科学家们发现，施加不同电压，石墨烯中电子的能量（费米能级）会改变，而石墨烯是否吸收光线也会决定其费米能级。当施加充足的负电压时，电子被吸出石墨烯并不再能吸收光子，因此，当光子通过石墨烯时，石墨烯完全透明，光被“打开”。当施加某种正电压时，石墨烯也是透明的，但电子紧密地包裹在一起，使它们无法吸收光子，从而有效地“关闭”光线。科学家在石墨烯上找到了一个最有效的位置来施加足够的电压，以此让该石墨烯调制器拥有了打开或关闭光线的能力。

张翔表示，与基于电学的组件相比，基于光学的组件有多种优势，包括能携带更密集的数据包更快地传输。新调制器是全球最小的光调制器，仅为 25 平方微米，比一般为几平方毫米的普通商用调制器小很多，其能在现有最快速度 10 多倍的速度下操作，新技术有望显著提升超快光通讯和光计算的能力，未来，使用该石墨烯调制器，消费者只需几秒，就能将整部三维高清电影“搬”到智能手机上。

即使体形如此“纤细”，但石墨烯的频宽容量很大，石墨烯能吸收的光涵盖数千纳米，从紫外线到红外线都可。科学家指出，这使石墨烯调制器能比现有最顶级调制器（其操作带宽为 10 纳米）携带的数据更多。且用来制作调制器的石墨烯非常少，一支铅笔中的石墨提供的石墨烯足以制造出 10 亿个光调制器。

张翔表示，新石墨烯调制器不仅可用于消费电子产品上，还可用于任何受限于数据传输速度的领域，包括生物信息学以及天气预报等，未来也会广泛应用于工业领域。该试验的参与者、伯克利分校超快纳米光学小组的负责人王峰（音译）表示，新调制器也可用于调制其他频率范围的光线，比如中波红外线（广泛适用于分子传感等方面）等。

新纳米管传感器能检测到单个爆炸物分子

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-11

据美国物理学家组织网 5 月 10 日（北京时间）报道，麻省理工大学研究人员研发出一种超级灵敏的新型探测仪，将检测爆炸物的能力推进到一个分子的最后极限，比目前机场用的爆炸检测仪灵敏很多。相关论文发表在本周《美国国家科学院院刊》网站上。

该技术利用了蜜蜂毒液中一种称为 bomboliti ns 的蛋白质片段。研究人员将这种蛋白质片断涂在碳纳米管上后发现，这些肽类会对包括 TNT 在内的硝基芳香族化合物等爆炸物起反

应。领导该研究的麻省理工大学化学工程副教授迈克尔·斯坦诺表示，新纳米传感器将探测能力提高到了极限，能在室温压下检测到单个爆炸物分子。

斯坦诺的实验室已在近几年开发出能检出多种分子的碳纳米管传感器，这些分子包括硝基氧化物、过氧化氢、神经毒气沙林等。这种传感器利用了碳纳米管天然荧光性质，一旦发现标靶分子，碳纳米管就会因荧光强度改变而出现闪动。但这种利用荧光强度的传感器容易受到周围光线的影响，而且出错率高、噪音大。

为了避免上述缺点，新爆炸物传感器从工作原理上对原有碳纳米管传感器进行了改进。同样都是利用碳纳米管的天然荧光特性，但新传感器利用的是碳纳米管与标靶分子结合后荧光波长的改变，并制造了一台新型显微镜来读取这些肉眼无法看到的波长变化信号。

每种纳米管—多肽组合会对不同的硝基芳香族化合物起反应。用涂有不同 bomboliti ns 的纳米管，就能识别所要检测的爆炸物的独特“指纹”。此外，纳米管还能检测出爆炸物在环境中分解的产物。“比如 TNT 会在环境中分解变成其他分子，这些衍生分子也能被识别出来。”斯坦诺说，“我们需要的是一个能检测整个反应网络和次第衍生物的传感器平台，而不仅仅是某一种。”

研究证实，该传感器还能检测出属于硝基化合物的两种杀虫剂，因此有作为环境检测器的潜力，将来甚至能检测出飘在空气中的任何分子。此外，该技术还在商业和军事上具有很大应用前景。

“虽然我们还不能将这种检测器安装在地铁里来检测爆炸物，但新传感器已经突破了自身的瓶颈。如果一个样本里只有一个分子，只要你让它进入传感器，就能检测出来。”斯坦诺说。

银纳米粒子能自发形成有新证据

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-16

近年来，因银纳米粒子具有抗菌和抗真菌等性质，其在工业和消费品领域的应用越来越广，从而导致自然环境中的银纳米粒子也越来越多。据美国物理学家组织网近日报道，美国佛罗里达理工学院最新研究发现，银纳米粒子能在自然界自发形成，由银离子与天然腐殖酸合成。

研究小组将银离子和各种温度、浓度的腐殖酸混合，在室温下放置了两天到四天后形成了银纳米粒子，而且其在腐殖酸中稳定均匀，不会结成大的银块。美国国家标准技术研究院的罗伯特·麦卡斯贝表示，这一过程跟实验室合成纳米粒子的过程相似，但实验室合成用的是柠檬酸，且要在高温下进行。

腐殖酸是包含多种有机酸的复杂混合物，在死亡有机物腐烂的过程中形成，其真实成分随不同地点、不同季节而有变化，在自然界中普遍存在。金属纳米粒子的颜色跟它们的大小有关，银纳米粒子会显出黄褐色。

佛罗里达理工学院化学家玛丽·索恩说：“我们从河水与河流沉积物中取了多种腐殖酸，最终得到一种黄色的纳米粒子。我们将样本送到纽约大学布法罗分校和国家标准技术研究院进行分析，证实其中确实有银纳米粒子。”

“目前的大部分研究集中于纳米粒子在环境中怎样分解并释放出银离子，”麦卡斯贝说，由于人们常用银粒子作抗菌剂，这些自然界中的银纳米粒子有毒。这些纳米粒子表面积很大，很容易释放其中的银离子。所以在一些从前的老矿区，虽然没有任何人造纳米粒子的释放，却出现了明显的银离子富集现象。“这是自然界发生的某种循环过程，将银离子还原成了银纳米粒子。”

新型纳米天线能捕获超过 90%的光能量

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-18

目前的太阳能电池板利用太阳能效率很低，只能利用所获得光源的约 20%。据美国物理学家组织网 5 月 17 日（北京时间）报道，美国密苏里大学工程人员开发出一种柔软的太阳能薄片，能捕获超过 90%的光能量，并计划在 5 年内制造出可用于消费领域的样机。相关设计与制造过程在《太阳能工程》杂志上有详细介绍。

该设备是一种纳米天线电磁收集器(nanoantenna electromagnetic collectors, NECs)，能收集太阳光谱中的中红外光和可见光，而中红外波长是传统光伏太阳能电池无法利用的。最初设计 NECs 的理念就是将天线从无线电频率扩展到红外光和可见光领域。

密苏里大学化学工程学院副教授帕德里克·滨海罗和爱达荷国家实验室、科罗拉多大学电力工程教授加勒特·蒙代尔、马萨诸塞州的 MicroContinuu 公司等合作，开发出一种特殊的高速电路，能从收集的阳光和热量中提取电流，并找到经济的太赫兹纤维材料，可用于大规模生产简单的方形回路纳米天线阵列。研究小组曾开发出一种可模压的小型薄片天线产品，能将工业过程中产生的热收集起来，转化为可用电力。他们将这种天线产品改造，变成了利用光照的 NECs 设备。

帕德里克表示，我们的总体目标是收集利用尽可能多的太阳能，使其尽量达到理论可能性，并以一种廉价的成套设备方式进入商业化市场，让每个人都能利用它。

如果能获得美国能源部的支持或私人投资，相信在 5 年内就能生产出太阳能产品以弥补传统光伏太阳能电池板的不足。他们的产品是一种柔软的薄膜，可以和屋顶面板类产品结合

起来，或用来订制专门的电力工具。此外，还能用于红外探测仪、光学计算、红外视距通信等领域。

材料间纳米薄层可显著降低界面能

作者：王晓龙

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-30

据美国物理学家组织网近日报道，以色列理工学院的研究人员日前发现，材料间的纳米薄层具有一种介于固态和液态之间的独特性质，可显著降低两种不同材料之间的界面能，从而使它们更稳固地结合在一起。

研究人员称，在材料间发现地这种纳米薄层非传统的物质状态，因为它既不是液体也不是固态，而是介于两者之间，这种特性提升了不同材料界面间的粘度和稳定性，该研究为描述物质界面基本热力学特性的吉布斯（美国物理化学家、化学热力学奠基人）理论又增添了新的内容。

以色列理工学院材料工程系主任韦恩·卡普兰教授说，直到现在为止，还没有人能理解为什么会存在这样一个薄层，以及为什么它们能获得一个暂时的平衡状态。虽然目前人们已经知道在陶瓷晶体和冰的界面上存在这种薄层，但关于其存在的原因及其性质仍在讨论当中。

新的实验中，该研究小组使用新型的 Ti tand 电子显微镜聚焦离子束（FIB）作为研究工具。研究人员首先在蓝宝石表面镀上一层 0.6 微米厚的金，再将样品加热到两种物质达到平衡状态。而后将硅和钙添加到其中进行加热，当样品达到平衡状态后，钙和硅移动到金属金和蓝宝石中间的界面，并形成了一层 1.2 纳米厚的薄层。借助电子显微镜，研究人员成功观察到了在金属金和蓝宝石间存在的这种薄层，并通过实验证实了其具有降低界面能、提高稳定性的作用。

一系列实验证实，在金属和陶瓷材料间的这种薄层会降低界面能，使这两种此前很难结合在一起的材料稳固地连接在一起，并在一定程度上提高了这种复合材料的强度和韧性。

卡普兰教授说，该技术在现实中的应用包括生产金属产品的切削工具，复合材料刹车片，以及具有陶瓷涂层的喷气式飞机的发动机叶片。此外，它还有助于降低陶瓷材料在高温下的力学性能，影响晶体在多晶材料中的形态，有助于提高现代微型电子器件的稳定性。

新技术可将半导体拉成纤维状二极管

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-25

据美国物理学家组织网近日报道，二极管是现代电子设备中的核心元件，麻省理工大学研究人员成功制造出一种具有二极管功能的精细纤维，并提供了一种将普通自旋半导体材料拉成纤维的工艺技术，有望给未来的高精电子设备和光子设备开辟一条制造新途径。该研究发表在近日出版的《美国国家科学院院刊》上。

目前在宽带通讯领域，大部分光纤用纤维拉丝技术来生产，但这些技术会受到材料的限制，只有在合适温度下才能将所用材料拉成丝。而新研究展示了在拉丝过程中将新材料合成复合纤维的方法，包括那些熔点高的普通纤维。

研究人员解释说，在拉丝之前需要准备一种粗加工的预成品，比如一个较大的玻璃棒，类似于所生产纤维的特大号模型。把该预成品加热，让它变得像太妃糖一样柔软黏稠，然后拉成纤维。虽然材料的尺寸比预成品大大减小，但组成成分保持不变。他们所用的预成品中包含了硒、硫、锌和锡，还打算涂上一层高分子材料，拉丝过程是在 260 摄氏度中完成的，而结合这些材料形成的纤维包含了硒化锌，这种化合物的熔点高达 1530 摄氏度，具有重要的电学属性和光学属性。包含硒化锌的复合纤维能作为光子线路，就像传统电路中的电子流动，只不过把电子换成了光束。

论文合著者、麻省理工大学博士后尼古拉斯·奥夫说，以前所有关于纤维拉丝的方法，对他们所用的新材料都不起作用。只有用新方法，新材料才能拉丝成型。最后的成品纤维很简单，但却有二极管半导体设备的功能，只能单向导电。此前的二极管都无法用这种方法制造。

奥夫表示，研究还表明，也可以用以前从未考虑过的其他材料来组合拉成纤维。因为纤维材料的物理结构和在预成品中是一样的，我们最终有望利用这些纤维自身的结构，组合出更多更复杂的电路。这种纤维可以作为光线、温度或其他环境下的传感器，还能用于纺织，比如织成太阳能电池布料。

新研究起始于“一根纤维可以精细到什么程度”这一最基本的问题。领导该研究的约尔·芬克说，最近几十年里，人们在制造各种形式的电子设备方面取得了很大进步，但在整体的功能性、纤维精度与织造技术等方面却少有进展，还在用人类早期发明的形式。新研究有望使纤维拉丝也成为一种人工合成新材料的绝佳途径。

研究人员制造出了 15 种各不相同的纤维二极管设备，如果进一步研究“还可能得到上百种”，最终能把它们互相连接起来形成电路。

克莱姆森大学光学材料科学与工程中心主管约翰·巴雷托教授补充说：“近来人们开始关注半导体光纤的潜在应用，它结合了光电子和半导体两方面优点。将通常无法直接编

织的材料制成织物，使纤维也能作为一种微型固态化学反应器。这也创造了更多机会，可以看做是迈向“全能纤维”的重要一步，能产生、传播、传感并控制光子、电子以及声子。”

纳米新材料可实现软硬随机转换

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-06-04

好莱坞电影中的终结者，能将坚硬的身体变成液态而迅速修复损伤，而事实上，材料的机械性质由电子结构来决定，要从根本上改变很难。但来自德国和中国一个联合研究小组现已为人们带来了这种材料的雏形。据美国物理学家组织网 6 月 2 日报道，德国汉堡大学、赫尔姆霍茨联合会盖斯特赫斯勒中心和中国沈阳的金属研究院共同开发出一种神奇的纳米材料，只需按一下按钮，几秒钟内就能改变自身的强度，从坚硬易碎到柔软而有韧性，整个质变过程由电信号来控制。相关研究发表在最新一期《科学》杂志上。

煮蛋的软硬可以由加热时间来决定，但某些事情一旦确定就不可改变，比如煮硬的蛋无法变软。在制造金属与合金的时候也要面临相似的问题，材料的属性一经设定，整个生产中就无法改变。因此工程师在设计机械属性时，常常面临着鱼和熊掌不可兼得的困境，硬度越大，脆性也就越大，抗损伤的能力也就越差。

在开发过程中，研究人员将贵金属如金或铂放入酸溶液中腐蚀，材料里就形成了微小的管道和孔洞；然后将一种纳米结构材料灌注到整个孔道框架中，同时也让每个微孔都充满了可导电的液体（如简单的盐溶液或弱酸溶液），成为一种金属和液体杂交的材料。

研究人员将这种新奇材料称为金属水联体，其可以通过电信号激发，按一下按钮就可改变材料属性。有外加电流时，金属表面原子键会加强，硬度增加；切断电流则原子键减弱，材料也能变得更软，抵抗损伤的能力更强，延展性也更好。

研究人员指出，这种新材料的机械性质可在软硬两种状态来回切换。基本上，它也能自发而有选择地生成电信号，所以在压力集中的地方能自动变强硬，还能预防甚至修复断裂损伤。

汉堡大学材料物理与技术学院教授约格·维缪勒说，该材料目前还处于基础研究阶段，但这是一个巨大进步和转折点，其具有广阔的应用前景，未来有望开发出能自动将一些裂痕瑕疵修复平整的高性能智能材料。

元素周期表再添两名“新丁”

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-06-08

据美国《连线》杂志网站 6 月 6 日报道，元素周期表家族再添两名“新丁”：超重元素 114 和 116，原子量分别为 289 和 292。它们现在是元素周期表中最重的元素，取代了以前的“霸主”——原子量为 285 的第 112 号元素“鐳”和原子量为 272 的第 111 号元素“铷”。

这两种新元素的放射性极强，会在不到一秒的时间内衰减成更轻的原子，116 号元素会快速衰减为 114 号元素，紧接着又会转变为更轻的元素鐳。

几年前，科学家就宣称发现了这两种元素，例如，1999 年，俄罗斯物理学家用高能粒子钙-48 冲击铀-244，产生了一个很快衰变的第 114 号元素的原子。

第 116 号元素于 2000 年被科学家发现。经过长达 10 年的进一步研究以及长达 3 年的审查，国际纯粹化学和应用化学联合会（IUPAC）于 6 月 1 日正式将这两种新元素添加到元素周期表中。

目前这两种元素还没有正式的名称，此前有科学家建议将第 114 号元素命名为 flerovium，以纪念苏联原子物理学家乔治·弗洛伊洛夫；将第 116 号元素命名为 moscovium，以莫斯科为名。

科学家制造出超高质量铁硒超导单晶薄膜

作者：任海军 张小军

文章来源：新华网

发布时间：2011-6-27

中国科学家在新材料制备技术和测量技术的帮助下，确认了铁硒超导体中电子配对的方式。这项成果为揭开铁硒等铁基超导体的超导机制之谜打下坚实基础。

超导是物理世界中最奇妙的现象之一。正常情况下，电子在导体中运动时会损耗能量，也就是通常所说的导体有电阻。但当环境温度低于某个临界温度时，部分导体的电阻会突然降为零，或者说进入超导状态，其原因是导体内部的电子呈配对状态，成对的电子可以在导体中毫无羁绊地前行。

上个世纪八十年代以来，科学家发现了多种高温超导材料，高温超导材料是临界温度相对较高更容易进入超导状态的材料。不过，目前发现的高温超导材料，进入超导状态的临界温度仍远远低于室温。

铁基超导材料是高温超导材料领域最新的研究热门。然而，对于铁基超导材料的电子配

对机制，科学界仍存在广泛争议。在此次研究中，清华大学物理系薛其坤、陈曦及中国科学院物理研究所马旭村等科学家确认了铁硒超导体的电子配对方式。在超导状态下，铁硒中的电子配对具有明显的各向异性。

在 6 月 25 日接受新华社记者电话采访时，马旭村介绍说，此次研究中，中国科学家借用名为“分子束外延”这一半导体领域的制备技术，制造出了超高质量的铁硒超导单晶薄膜。这种新技术保证科学家可以精确控制薄膜中的每一种化学成分，精确度达到原子水平。然后，科学家利用强磁场扫描隧道显微技术对薄膜进行测量。这种测量技术具有原子水平的空间分辨率和高能量分辨率。

陈曦在接受新华社电话采访时说，中国科学家此次所使用的材料制备技术等为国际科学界进一步研究超导体提供了新工具。

电子与信息技术

单原子量子信息存储首次实现

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-04

据美国物理学家组织网 5 月 3 日（北京时间）报道，德国马克斯普朗克量子光学研究所的科学家格哈德·瑞普领导的科研小组，首次成功地实现了用单原子存储量子信息——将单个光子的量子状态写入一个铷原子中，经过 180 微秒后将其读出。最新突破有望助力科学家设计出功能强大的量子计算机，并让其远距离联网构建“量子网络”。

量子计算机因其能同时处理用单个原子和光子等微观物理系统的量子状态存储的很多信息，计算速度更快。但量子计算机进行操作时，其内部不同组件之间必须能进行信息交换。因此，科学家希望量子信息能在光子和物质粒子之间交换。

此前，科学家实现了光子和数千个原子集合之间的信息交换，现在首次证明，采用一种可控的方式，量子信息也能在单个原子和光子之间交换。实现光子和单个原子之间信息交换的最大障碍是，光子和原子之间的相互作用太微弱。在最新研究中，科学家将一个铷原子放在一个光学共振器的两面镜子间，接着使用非常微弱的激光脉冲让单光子进入该共振器中。共振器的镜子将光子前后反射了多次，大大增强了光子和原子之间的相互作用。

研究人员还通过添加一束激光——控制激光（在铷原子同光子相互作用时，直接射向铷原子），让铷原子吸收一个光子，从而让铷原子进入一种稳定的量子状态。且原子自旋会产生磁矩，该磁矩的方向将决定用来存储信息的稳定的量子状态。

这个状态可被相反的过程读出：他们再次使用控制激光照射铷原子，使其重新释放出刚开始入射的光子。结果发现，在大多数情况下，读出的量子信息同最初存储的信息一致，也就是所谓的保真度超过 90%。而传统不基于量子效应获取的保真度仅为 67%。且量子信息在铷原子内的存储时间约为 180 微秒，这能与以前基于多个原子方法获得的量子存储时间相媲美。

但是量子计算机或量子网络所要求的存储时间要比这更长。另外，受到照射的光子中有多少被存储接着被读出——所谓的效率，现在还不到 10%。科学家正着力进行研究以改进存储时间和效率。

研究人员霍尔格·斯派克特表示，使用单个原子作为存储单元有几大优势：首先单个原子很小。其次，存储在原子上的信息能被直接操作，这一点对于量子计算机内逻辑操作的执行来说非常重要。另外，它还可以核查出光子中的量子信息是否在不破坏量子状态的情况下被成功写入原子中，一旦发现存储出错，就会重复该过程，直到将量子信息写入原子中。

另一名科学家斯蒂芬·里特表示，单原子量子存储的前景不可估量。光和单个原子之间的相互作用让量子计算机内的更多原子能相互联网，这会大大增强量子计算机的功能。而且，

光子之间的信息交换会使原子在长距离内实现量子纠缠。因此，科学家们正在研发的最新技术有望成为未来“量子网络”的必备零件。

新技术可大幅提高热电转化效率

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-30

据美国物理学家组织网近日报道，美国科学家利用热电效应，研发出了一种能源捕获设备，这种“能源捕手”可将工业过程中产生的废热变为电力，每年为工业生产节省数十亿美元。

美国每年产生的能源中约有 50% 的能源作为废热被白白浪费。美国能源部下属橡树岭国家实验室的科学家，在斯科特·亨特的领导下研发出的这种废热转化器，能在高效冷却电子设备、光伏电池、计算机等设备的同时进行发电，节能潜力非常巨大。

亨特团队的最新技术使用了大小约为 1 平方毫米的悬臂结构。该设备建立在一个能源捕获系统上。该能源捕获系统是一套微电子机械系统（MEMS）热电电容器结构。当其被加热和冷却时，会导致电流在两个方向交替流动，因此，其可以发电。在该装置内，悬臂依附于一个锚上，这个锚黏在产生废热的基座上。当基座变热时，因为其双材料效应，该悬臂也会变热并弯曲。

亨特解释道，热悬臂的尖端接触到冷的表面时，悬臂上的热会散发出去，快速散热使悬臂弹回并再次同热表面接触，悬臂再次变冷，然后又弹回，如此循环，只要热表面和冷表面之间存在温差，悬臂就会持续散热并发电。使用这种以反应快速且会周期性循环为特征的悬臂式“能源捕手”阵列，热电材料的热电转化效率可提高至 10% 到 30%。而几十年来，热电材料的转化效率一直徘徊在 1% 到 5%，相关研究停滞不前。

表面积为 1 平方英尺的生热设备（计算机芯片、集成光伏电池等）可容纳 1000 个这样的“能源捕手”。尽管每个设备产生的电力仅为 1 毫瓦到 10 毫瓦，但很多这样的设备集结而成的阵列产生的电力则非常可观，足以为远程传感系统提供电力，或为冷却这些生热系统提供帮助。

亨特认为，这项技术可以首先被用来给高性能计算机芯片降温，帮助解决千万亿次（Petaflop）级超级计算机在运行过程中需要大量散热的问题，并同时将其大部分热气转变成电力。

单束激光创下数据传输新纪录

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-24

据英国广播公司（BBC）5 月 23 日（北京时间）报道，德国科学家使用单束激光，创造了每秒高达 26TB（兆兆字节）的数据传输速度新纪录，以这种速度，美国国会图书馆的藏书可通过一束光纤在 10 秒内传完。相关研究发表在最新一期的《自然·光子学》杂志上。

科学家们通过“快速傅里叶变换”，将一束激光光束所包含的颜色进行拆分重组，最终获得了 350 多种不同的颜色，再根据每种颜色自身携带的数据流对其编码，然后使用光纤对其进行传输，获得了该速度。

最早的光纤技术将沿着光纤发送的一束单色光内的数据序列编码为“摆动”，并使用了很多技巧来提高数据传输的速率。其中一项名为“正交频分复用”的技术使用多束激光给光的不同颜色所包含的不同数据流编码，然后再通过光纤传递所有数据。在接收端，科学



家们使用另外一套由很多激光振荡器组成的设备来获得这些光信号，然后反向进行该过程。最新研究的联合作者、德国卡尔斯鲁厄理工学院的沃尔夫冈·弗莱德表示，利用原有方法，需要 500 台激光器才能达到目前这一创纪录的数据传输速度，这会占用很多空间，消耗数万瓦的电力，因此成本很高。

为降低成本，弗莱德和同事想了一种办法，只使用一束拥有超短脉冲的激光来获得相对高的数据传输速度。在这些脉冲内，光的不同颜色被称为“光频流”。当这些脉冲被发送进一个光纤中时，不同的颜色会增加或减少，混合在一起并制造出大约 350 种不同的颜色，每一种颜色可根据其自身数据流来编码。

科学家们还在接收端使用了与传统方法不同的“快速傅里叶变换”来拆开数据流。“快速傅里叶变换”是一种广为人知的数学技巧，其只需要根据输入光束的不同部分到达光纤的不同时间，将不同的颜色抽取出来。按颜色分割后的入射光束会在不同时间到达不同路径，然后在一个探测器上重新结合在一起。

新光学方法创造了数学方法无法获得的数据传输速度。弗莱德表示，目前的设计方法超出以往方法的地方在于，其让所有的数据延迟扩散开；另外，这项技术也可以被整合进硅芯片中，使其能进行大规模地生产并在商业领域大有作为。而且，这种方法还可以获得更高的数据传输速度。

新算法可大幅提高图像边界识别效率

作者：王小龙

文章来源：科技日报

发布时间：2011-6-2

据美国物理学家组织网 6 月 1 日报道，美国麻省理工学院的研究人员日前称，他们开发出了一种新的图像分割算法，可将传统分割算法的效率提高上万倍。该研究将有助于改善医疗成像系统的识别精度并实现对特定 3D 物体的连续跟踪识别。

当我们推开窗户向外张望时，马上就能看到汽车、人行道、行人或者远处高大的建筑。这在计算机领域中被称为视觉识别，对人类来说毫无难度，但对计算机视觉识别技术来说却是个难以解决的核心问题。因为计算机并不明白两个不同物体有什么不同，所以就必须将图像分割开来，告诉计算机每个物体的边界在哪里，用来解决这个问题的算法就被称为图像分割算法。

在图像分割算法上，最原始也最传统的算法是使用大量的猜测并通过计算进行匹配和排除。这种算法虽然也能达到目的，但效率低而且占用资源巨大。由麻省理工学院电子工程及计算机科学学院的詹森·张和计算机科学与人工智能实验室(CSAIL)的约翰·费舍尔开发的这套算法就能解决这一问题，他们宣称新算法可将传统算法的效率提高上万倍。

张说，图像分割之所以成为一个难题是因为它并没有一个唯一的正确答案。向 10 个人进行询问有可能会得到 10 种不同的回答。因此，他们希望能开发出一种与人类理解方式类似的图像分割算法。

为达到这一目的，詹森·张和费舍尔的算法从两个方面进行分割以实现平衡。首先以颜色为标准进行分割，按照颜色的不同来确定物体的边界；另外，以模糊算法通过简单化的原则对物体形状进行区分。

实验结果显示，虽然其他研究人员也都采取了与此大致相同的办法，但由于他们的初衷只为找到最适合的唯一的图像分割结果，所以运算强度大，效率自然较低；而新算法因考虑到了多种不同分割的可能，可以用较小的精度进行高效率的运算。虽然存在不少匹配精度较低的分割，但新算法最终仍能快速找到最优匹配结果。

美国佐治亚理工学院计算机工程学教授安东尼·伊泽尔说：“在图像分割领域有很多种新的方法，所以也不好说这种分割法会让整个领域发生变革。但应该肯定的是新算法非常有趣，我认为可以将其算作是一个里程碑。该技术可以用于物体的跟踪，甚至它还能用来识别随着时间的流逝外形发生变化的肿瘤。通过模式匹配，该技术还能够实现对不同角度不同光线下物体的精确识别。”

世界首个拥有肌肉骨骼机器人问世

来源：新浪科技

发布时间：2011-6-28

新浪科技讯 北京时间 6 月 28 日消息，苏黎世大学科学家最近开发出全世界首个拥有肌肉和骨骼系统的机器人，名为“Ecci”，是目前全世界最先进的机器人之一。

机器人 Ecci 看起来就像是《星球大战》中的 C-3PO，不过是它被扒了皮的版本。而“Ecci”的这些机构都是采用特殊设计的塑料制成。不过它最先进的一点在于，它还拥有一个大脑，这个大脑拥有自我错误修正能力，也就是说它学会了“反省”，而这种能力原先一直是人类的专利。

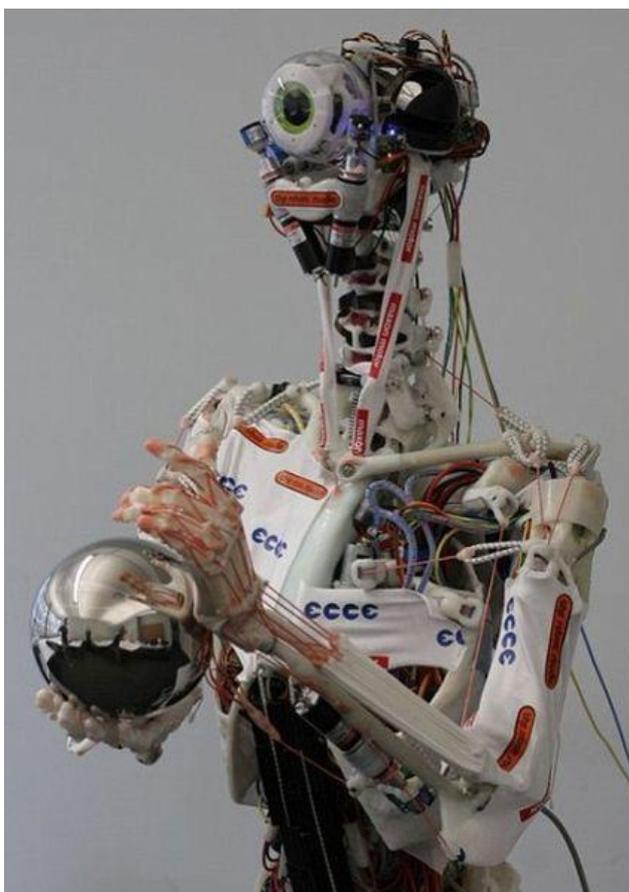
“Ecci”是“Eccerobot”的缩写，其中的“Ecce”在拉丁文中的意思是“看呀！”或者“瞧！”的意思。这台机器人的开发小组来自瑞士苏黎世大学。

根据设计，Ecci 使用一系列电动机来驱动身体各个关节运动。而一台充当其大脑的计算机则能够在自己所犯错误中进行学习。如果某一运动导致它摔了一跤，或者掉落手里拿着的东西，它的“大脑”就会收集这些信息并进行分析，以避免下次再犯同样的错误。除此之外，尽管只有一个眼睛，但是它也拥有和人类类似的视觉功能。

科学家们希望 Ecci 的出现将有助于开启一个新的机器人设计时代，并且帮助设计功能更加完善的机械臂。

苏黎世大学人工智能实验室主任罗尔夫·菲佛(Rolf Pfeifer)博士表示：“这一成果开启了诸多可能性，尤其是它将帮助我们更好地理解人体的运动器官是如何运作的。如果我们能开发出一款机械臂，它能够和我们的手臂一样灵活，那么这将是非常有意义。这也意味着机器人将能够在未来代替人类从事一些需要像人手那样灵活手臂的精细工作。”

开发小组已经在这个项目上花费了三年时间，耗费数百万英镑，这些开发资金主要来自私人公司的赞助，另外欧盟也资助了 200 万欧元。



现在小组正准备花费两个月时间开发一个 Ecc1 的更完整版本。

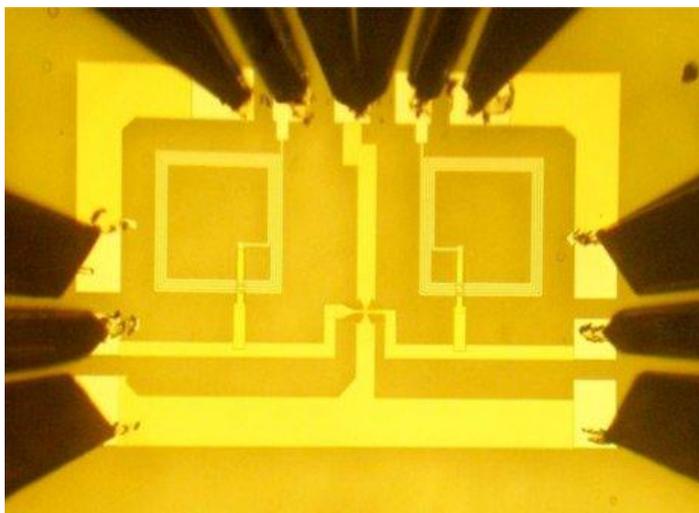
IBM 研制出首款石墨烯集成电路

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-06-14

据美国《大众科学》网站近日报道，美国 IBM 公司的科学家研制出了首款由石墨烯圆片制成的集成电路，向开发石墨烯计算机芯片前进了一步。科学家们认为，这项突破可能预示着，未来可用石墨烯圆片来替代硅晶片，相关研究发表在最新一期《科学》杂志上。



这块集成电路建立在一块碳化硅上，并且由一些石墨烯场

效应晶体管组成。去年，IBM 公司托马斯·沃森研究中心科学家林育明领导的团队展示了首款基于石墨烯的晶体管，其能在 100G 赫兹的频率上运行，但这次，该团队将其整合进一块完整的集成电路中。

多个科研团队在研制石墨烯晶体管和接收器中遇到了几大障碍：首先，石墨烯这种纤薄的单原子层薄片很难同制造芯片所用的金属和合金匹配到一起。另外，在蚀刻过程中，石墨烯很容易受损。

林育明团队找到了一种新方法——通过在一块碳化硅晶圆的硅面上种植石墨烯，清除了这些障碍。接着，他们将石墨烯包裹进一个聚合物内，进行必须的蚀刻过程，随后再用一些丙酮将这些聚合物清除。

研究人员表示，该晶体管门的长度仅为 550 纳米，整个集成电路仅为一颗盐粒那么大。而且，这种生产过程也可用于其他类型的石墨烯材料，包括将化学气相淀积（CVD）石墨烯膜合成在金属膜之上，也可用于光学光刻以改善成本和产能。

按照美国电气与电子工程师学会（IEEE）出版的《IEEE 波普》杂志的解释，这块集成电路是一个宽频无线电频率混频器——无线电收音机的关键组件，该集成电路通过找出两个输入频率的和与差来输出新的无线电信号。科学家们表示，最新的石墨烯集成电路混频最多可达 10G 赫兹，而且其可以承受 125 摄氏度的高温。

该研究团队认为，这块集成电路还可以运行得更快，届时，由这类集成电路制成的芯片可以改进手机和无线电收发两用机的信号，未来，手机或许能在一般认为无法接收信号的地方工作。

石墨烯场效应晶体管替代硅可能还需要一段时间，IBM 公司的科学家下一步将继续改进这种集成电路的性能，其中包括使用对石墨烯导电性不会造成损害的各种不同金属。

美制成首个活细胞激光器

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-06-14

据美国物理学家组织网 6 月 13 日（北京时间）报道，美国马萨诸塞州综合医院研究人员成功利用表达了绿色荧光蛋白（GFP）的肾脏细胞产生了一种纳秒级的激光脉冲，首次用单个活细胞作为增益介质产生了激光。相关论文将于近日发表在《自然·光子学》杂志上。

产生激光通常要有 3 个要素，第一是光源，第二是受激产生激光的“增益介质”，第三是将所产生的光聚拢到一起的“光学共振腔”。哈佛医学院皮肤病学副教授、论文作者尹淑贤（韩国名）博士说，激光发明 50 年来，通常都是用合成材料如晶体、染料、纯净气体作为光学增益介质，光脉冲在两面镜子间来回反射，在这些介质中被放大。而我们选择了能表达绿色荧光蛋白（GFP）的肾脏细胞作为增益介质。

GFP 蛋白最初是在水母中发现，可在不添加其他酶的情况下诱导发光。研究人员给一个直径约 20 微米宽、1 英寸（2.5 厘米）长的圆筒两边装上镜子作为光学共振腔，共振腔内装满 GFP 水溶液，再向其中放入肾脏细胞。结果发现，肾脏细胞不仅能产生激光脉冲，而且能像透镜一样将光回聚并诱导激光发射。

更重要的是，该激光设备中的细胞在发光过程中仍然存活，能持续产生数百次激光脉冲。尽管单个激光脉冲比较微弱，仅持续几纳秒，但却很明亮，很容易探测到。

论文主要作者、马萨诸塞州综合医院马尔特·加特说，这一成果源于好奇心。由于此前激光均由各种机械装置生成，他和同事就想，“为什么自然界中没有生物能制造激光”，产生了用细胞组织试试看的念头，结果显示这是有可能实现的。

对于这项成果的运用前景，研究人员提出了几种可能。首先，由于不同的细胞结构所产生的激光在光学性质上有差异，可以通过分析最后得到的光，来研究细胞和机体组织；第二，目前医学上有一种光动力疗法，可把对光敏感的药物送到要医治的机体部位，然后用光照来激发药效，如果在这种疗法中能用上“细胞激光器”，也许可以增进疗效。

但要在机体组织内产生激光，还要解决一个问题，即如何在机体组织内形成一个光学共振腔，而不是像本次研究那样利用外部的两面小镜子。“下一步，我们希望能在细胞里植入

一种类似于镜盒的结构作为光学共振腔。而我们的长期目标是找到一种方法，将无生命的光通讯和计算机拓展到生物技术领域，这在一些涉及电子与生物组织转换界面的项目上尤其重要。” 马尔特·加特补充说。

生物医药

科学家揭示记忆准确度奥秘

作者：黄堃

文章来源：新华社

发布时间：2011-05-05

经常把朋友的名字张冠李戴，或是把事情弄混？这也许是因为你大脑中神经元之间的突触结构正在经历生生灭灭的变化。一项最新研究显示，这种变化会使得记忆准确度随之改变，相关成果或许可用于治疗一些与记忆有关的疾病。

英国《自然》杂志网站刊登报告说，瑞士弗里德里希一米舍研究所等机构研究人员观察实验鼠大脑结构变化时发现，如果实验鼠进入某个房间后遭到电击，它就会记住这个遭遇，再进入这个房间时就会表现出恐惧，而在其他相似但不同的房间中却没有这种表现。研究发现，在这个过程中，实验鼠大脑中相关神经元周围多出了许多突触结构。

不过，实验鼠的记忆准确度只能维持较短的时间，在遭电击两个星期后，即使是进入相似的房间，它也会表现出恐惧，这说明被电击的记忆还在，只是大脑开始把相关环境混淆了。研究发现，这时其大脑中相关神经元周围的突触结构逐渐消失。

但如果再让实验鼠回到最初遭电击的房间，其相关突触结构会重新建立，记忆再次变得准确，再进入其他房间也不再表现出恐惧。研究人员据此认为，突触结构在大脑记忆中起着确定事件背景、保证记忆准确度的作用

机器人模拟出基因数百代进化结果

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-05

据美国物理学家组织网 5 月 4 日（北京时间）报道，最近，瑞士洛桑联邦理工大学和洛桑大学合作，使用机器人模拟生物基因在数百代间的进化，阐明了生物学界持久争论的难题，也为汉米尔顿亲缘选择规则提供了数量证据。该研究将于下周发表在开放杂志《科学公共图书馆·生物学》上。

汉米尔顿亲缘选择规则于 1964 年由生物学家 W·D·汉米尔顿提出。该规则认为，如果一个家庭成员和其余家庭成员共享食物，会增加家庭成员把基因流传下来的机会，许多基因是整个家族中所共有的。也即一个生物是否和其他个体共享其食物，取决于它和其他生物基

因的相似性。但验证这一规则的活体生物试验需要跨越上百代，数量过于庞大，几十年来实验几乎不可能进行，汉米尔顿规则因此长期备受争议。

洛桑联邦理工大学的机器人技术教授达里奥·弗洛里诺小组设计了一种机器人，模拟基因和基因组的功能迅速完成进化，使科学家能分析检测与基因特征相关的成本与收益效果。

此前合作小组也作过类似实验，是用觅食机器人执行简单的任务，如推动如种子似的物体到达目的地，将此过程多代进化。那些不能把种子推到正确位置的机器人不能留下它们的程序编码，而较好执行任务的机器人能将自身程序编码复制、变异，并与其他机器人传给下一代的编码重新结合——这是自然选择的迷你模型。

在新实验中，研究小组又增加一个新维度：一旦某个觅食机器人把种子推到了正确目的地，还要决定是否与其他机器人共享它。他们还在机器人世界里创造了兄弟姐妹、堂表兄妹、非亲戚关系等社会群体。进化实验持续了 500 代，不断重复着利他主义相互作用的各种场面：共享多少和个体成本，这些共享现象按照汉米尔顿规则发生。

实验结果的数量和按汉米尔顿规则预测的数量惊人地相符。虽然汉米尔顿的最初理论并未考虑基因的相互作用，而在觅食机器人中模拟基因运行，增加了一个基因和多个其他基因结合的综合效果，而汉米尔顿规则仍然成立。试验证明，汉米尔顿规则很好地解释了一个利他基因何时能被传到下一代，何时不能。

这一发现同样适用于蜂群机器人。“从这一实验中我们能提出运算法则，而这种法则可以被用在任何类型机器人的进化合作中。”弗洛里诺解释说，“用这种利他主义算法，还能改进飞行机器人的控制系统，让它们更有效地合作，在群体飞行中更加成功。”

英国发现：一种粘液素可抑制肠道寄生虫

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-09

全球有约 10 亿人饱受寄生虫病的困扰，尤其是在第三世界国家，肠道寄生虫更是人口死亡率和发病率居高不下的元凶。最近英国研究人员发现，一种名为 Muc5ac 的粘液素对于寄生虫具有致命作用，可有效驱除寄居于人体的多数肠道寄生虫。这一发现将有助于科学家研制出针对寄生虫病的新疗法，为 10 亿人带来福音。

人和动物的消化道都裹着一层厚厚的粘液，这种粘液由盐分、水以及粘液素组成，具有类胶体的性质。英国曼彻斯特大学的研究人员研究发现，遭受鞭形虫感染的小鼠，能够通过消化道分泌更多的粘液来消除它。分析发现，小鼠体内的这种粘液中含有一种名为 Muc5ac 的粘液素，这种粘液素虽然不常见，但它对于肠道寄生虫来说是有毒的，会改变粘液的物理性质，从而起到消除肠道寄生虫的作用。实验表明，缺少 Muc5ca 基因的老鼠，即使对寄生

虫产生很强的免疫反应，但依然没有办法消除它们，从而导致长期感染。

小鼠体内寄生的鞭形虫与人体寄生虫毛首鞭形线虫十分相似。研究人员确认，Muc5ac 同样也可消除人体内的毛首鞭形线虫。而进一步研究表明，对于其他有害人体健康的寄生虫，如钩虫和螺旋线虫，Muc5ac 同样具有“毒素作用”。

研究人员表示，Muc5ac 粘液素的发现，解释了为什么有些人能够自然而然地免受有害寄生虫的侵害，而有些人则要遭受寄生虫病的困扰。这一发现有助于科学家研制出抑制寄生虫病的新办法。

瑞典发现：一组线粒体蛋白能延长生物寿命

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-17

据美国物理学家组织网近日报道，瑞典哥特堡大学研究人员近日识别出一组线粒体蛋白质，并发现生物体如果缺乏了这组蛋白中的某些种，其他蛋白反而会将细胞的基因组加固，导致与老化相关的疾病延迟到来，从而可延长生物体的寿命。因此控制这些线粒体蛋白质的活性有助于研究与老化相关的疾病，如癌症、老年痴呆症、帕金森症等。

一些老化的理论认为，线粒体作为细胞能量的发动机，在人体老化过程中扮演关键角色。它除了供给人们有用的能量以外，还会产生有害的副产品——活性氧自由基，这些自由基会攻击并损害多种细胞成分。最终导致细胞因无法修复而丧失维持其重要功能的能力，机体开始老化。另一些研究也显示，在真菌、蠕虫和苍蝇中，某些线粒体机能障碍会延缓衰老，但作用机制尚未确定。

哥特堡大学细胞与分子生物学院研究小组发现，有一组名为 MTC 的线粒体蛋白与这种老化过程调控有关。MTC 蛋白是合成线粒体所需要的正常蛋白质，但它还能影响基因组的稳定性，并影响细胞清除损坏及有害蛋白质的能力。

“由于相关基因发生变异，使细胞缺乏某种 MTC 蛋白时，其他 MTC 蛋白就会自行调整，发展出一项新功能：它们会得到更多的加固基因组的信号，以此与蛋白质损伤抗衡，这就导致了寿命延长。”研究人员托马斯·内斯托姆说。

内斯托姆还指出，研究表明，这种“MTC 依赖型老化程度控制”所使用的信号路径，与“卡路里限制”策略所激活的路径相同。卡路里限制能延长多种生物体的寿命，包括酵母菌、鼠类和灵长类动物。

海洋硅藻存在与动物类似尿素循环

作者：何屹

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-17

据美国物理学组织网近日报道，科学家发现，海洋中极为丰富的单细胞生物硅藻存在与动物相类似的尿素循环，这种循环使硅藻能有效地利用碳和氮。该论文发表在近期出版的《自然》杂志上。

硅藻类是十分微小的生物，为真核藻类，多数为单细胞生物，具有由硅构成的独特细胞壁。硅藻类是了解海洋生态环境系统是否健康的关键生物，并负责制造海洋中的碳和氧，大气中约五分之一氧气由其光合作用产生。海洋硅藻还是水生动物的食料，它们处在食物链底层，是海洋中的主要初级生产力。海洋环境如果受到富营养污染，常使某些硅藻如骨条藻、菱形藻、盒形藻、角毛藻、根管藻、海链藻等生殖过盛，形成赤潮，使水质恶劣，对渔业及其他水产动物带来严重危害。

美国克雷格·文特尔研究所的安德鲁·艾伦及法国巴黎高等师范学校生物系克里斯·鲍勒领导的研究小组认为，这种尿素循环可能是导致上升流出现后，硅藻主导海洋环境的主要原因。所谓上升流是一种海洋学现象，指富含营养的海水流向海表面。在上升流出现时，硅藻能够迅速从长期缺乏营养的状态下得到恢复，并能迅速增殖。

在此前的研究中，艾伦、鲍勒及其同事对羽纹纲硅藻、三角褐指藻进行了基因组测序，确定硅藻的基因起源新方法。同时，他们还研究了硅藻的代谢，结果发现硅藻以铁代谢为始。

在这项工作的基础上，艾伦及其同事研究了硅藻的进化史，并重点探讨了三角褐指藻营养代谢机制，发现硅藻有功能性尿素循环。这一发现十分惊人，因为人们一直认为，尿素循环起源于多细胞生物，对促进脊椎动物的生理进化和发育具有十分重要的作用。比如，尿素合成可控制鱼类如鲨鱼、鳐及硬骨鱼类体内的盐分及矿物质，同时对两栖类和哺乳动物的氨解毒十分关键。哺乳动物体内氨基酸脱氨以及肠道内细菌分解含氮物质时会产生氨，这是一种有毒的代谢产物，氨的解毒主要是在肝内合成尿素，随尿排出体外。动物的尿素循环是细胞碳和氮废物排出的关键，是碳循环和氮循环机制进化的选择。而氨解毒是陆上生活的先决条件，是高蛋白饮食必要的生化途径。

现在艾伦及其同事的研究证明，尿素循环在多细胞出现数十亿年前已经存在。该小组利用 RNA 干扰技术沉默了硅藻关键的尿素循环酶。马克斯普朗克研究所的阿利斯代尔·弗尼则负责评估硅藻的样本和对照组的尿素循环代谢。艾伦分析数据后，发现尿素循环代谢产物是硅藻细胞碳循环和氮循环的关键，其代谢产物，对促进硅藻从营养缺乏状态中复苏并进行指数性增长十分重要和关键。

这项工作还表明，由于具有与动物类似的尿素循环等生化代谢途径，硅藻与动物的关系可能比植物更密切。

科学家研制出最强光学显微镜

作者：Zengbo Wang

文章来源：自然—通讯

发布时间：2011-06-03

研究人员日前在英国制造出了世界上最强大的光学显微镜，将有助于了解许多病毒和疾病的形成原因。

通过把光学显微镜与透明的微球结合在一起——研究人员称之为纳米级光学显微镜，曼彻斯特大学的研究人员打破了光学显微镜的理论限制。在这个新设备的帮助下，科学家可以更好地解释许多疾病引发传染和引起死亡的原因，从而打破了光学显微镜的理论限制。



这项工作由来自中国的教授李林（音译）和王增波（音译）博士率领该校的研究团队共同完成。显微镜能力的大大提高意味着科学家可以观察人体细胞的内部，而且首次做到可以观察活体病毒，进而查明引起病毒发生的原因。

此前，标准光学显微镜操作人员只能清晰地看到约 1 微米（1 米的百万分之一）大小的物体。而现在，研究人员可以在正常光线下看到 1/20 微米大小的物体。

研究人员将这一成果发表在最近出版的《自然—通讯》杂志上，他们制造的显微镜打破了肉眼可见最小物体的记录，突破了光的衍射限制。

目前的电子显微镜只能看到细胞的表面，而不能观察它的结构，而且没有工具可以观察到活体细菌。而曼彻斯特大学的科学家认为，未来可以利用显微镜观测更小的物体图像。他们的方法在可见物体大小上不受任何理论限制。

纳米成像系统基于捕捉光学和近场虚像（不受光衍射的限制），并将它们利用显微镜放大，通过微小的球透镜转接，再用标准显微镜放大。

李林说：“这是一项世界纪录，一个显微镜可以如此之小，而且可以在包含了各种光谱的光线下直接成像……我们不仅能看到 50 纳米大小的物体，而且我相信这只是个开始，我们还将能看到更小的物体。理论上讲，我们能看到多小的物体，这是没有限制的。”

李林认为：“目前，观察微小物体的常用办法就是使用电子显微镜，即使不能看到细胞里面，至少可以看到外面。光学荧光显微镜可以通过将细胞染色来间接观察到细胞的内部，但是这种染色不能渗透病毒。”他说，“不用染色就能直接看到细胞里面，直接看到活着的病毒，改变了研究细胞的方式，让我们首次能够近距离观察病毒，了解生物医学。”

据介绍，科学家们能够观察到的其他物体还包括电镀铝氧化物纳米结构和蓝光 CVC 光盘上的纳米模式，这是之前的光学显微镜所不能看见的。

细菌转运电荷方式首次获得详解

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-25

据美国物理学家组织网 5 月 23 日报道，英美科学家首次精确地展示了细菌中运送电荷的细胞内蛋白质分子结构，详细揭示了细菌如何将电子由细胞内推到细胞外的“细枝末节”，最新成果让使用细菌来发电这种美好的愿景更加接近现实，相关研究发表在《美国国家科学院院刊》上。

这个发现意味着，科学家们现在能着手研发合适的办法，将细菌直接“拴到”电极上，用这种方法制造出高效的微生物燃料电池。这项进步也能加速清理油污染或铀污染的微生物试剂的研发，同时也将加速由废物提供电力的燃料电池的研制。

细菌内部的多层蛋白质就像细胞的有机输电线一样，使细菌内部产生的电子被运送到细胞表面。在最新研究中，英国东安格里亚大学生物科学学院的教授汤姆·克拉克领导的英美科研团队，使用名为 X 射线结晶学的方法揭示了一种依附于海洋细菌细胞表面的蛋白质的分子结构，细菌通过这个细胞转运电子。

克拉克表示：以前我们并不知道细菌内的电子是如何到达细胞表面的，最新发现向我们展示了细菌将电子从细胞内推到细胞外的“细枝末节”。细菌可以吸进氧化物矿物质中的有机碳分子并在细胞内部“消化”它们，接着释放出电子。因此，细菌坐在岩石上并吸进岩石的过程可以应用于电极上，细菌能依靠电极呼吸并产生电子。精确展示这个过程让我们可以“顺藤摸瓜”，进一步研制出高效的微生物燃料电池等。

以前，科学家们试图利用细菌表面的电力，但只能得到很少的电力，现在，利用这一最新发现，科学家们有望获得足以投入实际应用的电力。克拉克说：“我们所做的只是改变细菌生活的表面环境而已。”英国生物技术和生物科学研究院（BBSRC）和美国能源部对该科研项目提供了资助，美国能源部西北太平洋国家实验室的科学家也参与了该项目。

新 RNA 转录变体可简化生物线路

作者：常丽君

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-31

近年来，合成生物学发展迅速，研究人员给微生物设计的功能也越来越复杂，但在细胞

行为的可预测性、安全性和高效性方面仍有很多难以解决的问题。据每日科学网站 5 月 30 日（北京时间）报道，美国能源部劳伦斯伯克利国家实验室生物学家创造出一种能放大 RNA（核糖核酸）转录信号的变体，可大大简化控制细胞行为的生物线路，并将改变未来基因网络的设计与构建，使控制细胞行为在安全高效性上更进一步。研究论文发表在最近出版的《美国国家科学院院刊》上。

合成生物学有两个基本目标，一是给标准化的基因制造相似的亲属家族，二是编程控制细胞行为，提高细胞行为的可预测性。细胞行为通常由多个不同的基因通过 RNA 机制来共同调控，合成生物学家正是利用 RNA 调控机制来编写细胞的基因网络程序，以达到某种特殊目的。但迄今为止，各种编程都需要增加蛋白质以放大 RNA 的调控信号，这些蛋白质增加了生物路线的复杂性。早期开发的大部分技术也因此实验中效率很低且出现大量失误。

研究人员亚当·阿金和同事不用增加蛋白质，直接放大了 RNA 分子的调控信号。他们利用金黄色葡萄球菌细胞质粒 pT181 中的一种基本元素，制造出了一种衰减子的变体。该变体能在同一个细胞中独立调控多靶点的转录行为，但其功能与 RNA 媒介转录衰减机制相反，并通过 RNA 间的相互作用来执行调控基因活性和转录的功能。研究人员随后在最普通的埃希氏菌属大肠杆菌（*Escherichia coli*）中验证了其功能。

阿金说：“这种变体只是对天然 RNA 转录衰减子的结构做了微小的正交改变而成，但其独立控制转录过程就比基因网络所需遵循的构建规则更简单。”之前的其他 RNA 调控机制，需要一个网络协同合作多条线路，每个基因只能执行整个控制功能中的部分任务，而他们制造的衰减子变体简化了路线，能一次完成整个控制功能。

阿金还指出，这种利用自然界 RNA 系统构造正交变体的策略也能用于其他基因调控机制，为 RNA 转录调控提供了多种功能的新设计。他们利用 RNA 调控系统开发出一个完整且能升级的生物工程系统，最终制造出一种整合了主体线路设计与部署实施的革新型工具。

脑内星形胶质细胞在实验室培育成功

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-24

据美国物理学家组织网 5 月 22 日报道，美国科学家在 22 日出版的《自然·生物技术》杂志上报告称，他们在实验室培养皿中，诱导胚胎干细胞和诱导人体干细胞成功培育出大脑内最常见的细胞——星形胶质细胞，新研究对神经系统失调等疾病的治疗进展具有重要意义。

由于之前人体星形胶质细胞很难获得，科学家们对其了解还很不够。该研究的领导者、威斯康星大学麦迪逊分校医学和公共卫生学院教授、干细胞专家张素春（音译）表示，现在，

仅仅使用一个干细胞，我们就能获得十数亿甚至数万亿个星形胶质细胞。大批量培育出星形胶质细胞有助于更好地理解其在大脑中的功能以及其在头痛、痴呆等神经系统失常方面发挥的作用，从而设计出新疗法和药物来治疗神经系统失常类疾病。

星形胶质细胞是哺乳动物脑内分布最广泛的一类细胞，也是胶质细胞中体积最大的一种，其能处理和传输信息；调节细胞外离子和化学环境，吸收神经元相互作用产生的过量化学物质；挡住危险的分子，让其不进入大脑中；支持脑血屏障；为神经组织提供营养物质，并在大脑瘢痕修复中起重要作用。星形胶质细胞还会将神经元包裹起来以保护它们，并让它们保持健康。如果没有星形胶质细胞，神经元将无法作用。

张素春表示，在实验室获得星形胶质细胞有几个潜在的实际作用。它们能被用于治疗脑部疾病的新药筛查；在不远的未来，它们能被用来在培养皿中为疾病建模。科学家也能将这些细胞移植入人体以治疗包括脑外伤、帕金森氏症以及骨髓受损等在内的神经失调情况。如果大脑或脊髓出现了损伤或其他神经失调，将正常的、健康的星形胶质细胞移植入大脑，就可修复运动神经元。

科学家们研发出的新技术为制造所有不同类型的星形胶质细胞奠定了基础，更重要的是，科学家们可以对其进行重组以便让它们模拟疾病，这样，以前无法直接了解的神经失调或许都能在实验室中进行研究。

皮肤细胞可直接转换成功能性神经元

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2011-05-28

据英国《自然》杂志网站 5 月 26 日报道，美国斯坦福大学医学院的科学家表示，只需要朝人类的皮肤细胞中添加四种蛋白质，在 4 至 5 周内，就能直接变成功能性神经元。最新技术不再需要首先制造出诱导多功能干细胞，使科学家更容易在实验室培养皿中制造出用于研究的神经元，或许未来还可应用于人类疾病的治疗。

斯坦福大学医学院助理教授、干细胞生物和再生医学研究所研究员马里厄斯·韦尼领导的研究团队，去年曾成功地将实验室老鼠身上的皮肤细胞直接变成神经元，之后一直试图将同样的技术应用于人类细胞。他们首先证明，通过注入一个病毒能将人类的胚胎干细胞转变为神经元，该病毒能表达 Brn2、Ascl1、Myt1l 三种转录因子集合而成的蛋白质组合，他们将这种方法简称为“BAM”。BAM 法很容易在 6 天内将胚胎干细胞转化为功能性的神经元，另外，使用诱导多功能干细胞也可以做到这一点。

韦尼团队在新实验中使用同样的 BAM 法研究了胎儿和新生儿的皮肤细胞，结果发现，尽管 BAM 方法会使皮肤细胞看起来更像神经元，但最终得到的神经元细胞不能产生相互交流的

电信号。于是，他们朝其中添加了第四个转录因子 NeuroD，结果取得了成功。在实验室培养皿中，约 4 周到 5 周内，皮肤细胞直接被转化为功能性的神经元，这些神经元能够表达电活动，甚至能整合入实验室培养出来的老鼠神经元内并同其相互交流。

然而，在目前的培养环境下，只有 20% 的老鼠皮肤细胞能直接转化为神经元；只有约 2% 到 4% 的人体皮肤细胞能直接转化为功能性的神经元。并且，老鼠细胞完成其打开和关闭功能需要几天；而人类皮肤细胞则需要几周，而且，其产生的电信号比天然神经元产生的电信号微弱很多。

不久之前，斯坦福大学人类胚胎干细胞研究与教育中心主任雷妮·雷霍·派拉教授使用帕金森氏症患者捐出的细胞，制造出了诱导多功能干细胞，并将其变为适合专门供该患者使用的神经元。然而，该过程的任务量很大而且只针对特定的细胞。

韦尼和同事正在对这项技术和培养环境进行优化，以增加直接转化的效率和速度。韦尼表示，新研究让我们朝在实验室中模拟大脑或神经疾病这个大目标更近了一步，诱导多功能干细胞也能做这件事情并被实验所证明，我们需要继续研究这两种策略，可能不同的方法能针对不同的疾病。

人体细胞生物传感器分子机理首次揭开

作者：毛黎

文章来源：科技日报

发布时间：2011-06-09

美国加州大学洛杉矶分校的研究人员 6 日表示，他们首次发现了人体细胞生物传感器分子的机理，为复杂的细胞控制系统提出了新的阐述。相关内容将以“本周论文”的形式刊登在 6 月 10 日出版的《生物化学杂志》上，该成果有望帮助人们开发出应对高血压病和遗传性癫痫症等疾病的特殊疗法。

人体细胞控制系统能够引发一系列的细胞活动，而生物传感器是人体细胞控制系统的重要组成部分。被称为“控制环”的传感器能够在细胞膜上打开特定的通道让钾离子流通过细胞膜，如同地铁进站口能够让人们进入站台的回转栏。钾离子参与了人体内关键活动，如血压、胰岛素分泌和大脑信号等的调整。然而，控制环传感器的生物物理功能过去一直未为人们所了解。

如同能够监视周围环境并能发出声信号的烟雾报警器，细胞能够通过了解变化和产生反应的分子传感器来控制细胞内的环境。

研究人员发现，当钙离子与控制环结合时，构成了被称为 BK 通道的细胞内部结构，细胞作出的反应是允许钾离子通过细胞膜。BK 通道存在于人体多数细胞中，它们掌控着基本的生物过程，如血压、大脑和神经系统电信号、膀胱肌肉收缩和胰腺胰岛素分泌等。

加州大学洛杉矶分校研究人员首次证明控制环如何被激活, 以及如何重新调整自己以便打开让钾离子穿过细胞膜的通道。利用实验室中先进的电生理学、生化和光谱仪技术, 研究人员观察到钙离子与控制环的结合以及控制环结构的变化。该变化是其将钙离子结合的化学能转化为帮助打开 BK 通道的机械能。

研究负责人、洛杉矶分校麻醉学系分子医学部副教授里卡多·奥尔塞斯表示, 在类似于活细胞的条件下, 他们能够控制发生在生物传感器中的生物物理变化。他们相信细胞中的变化反应了人体中 BK 通道运行时分子的活动情况。

研究报告作者安诺希·贾沃荷瑞恩认为, 人体分子生物传感器是令人兴奋的研究领域, 希望研究成果能够让人类更深入地了解复杂的生物传感器是如何运作的。由于 BK 通道和其传感器与正常生理机能的许多方面相关, 因此研究人员还相信, 生物传感器工作过程也许与疾病的不少方面也相关, 例如, 已证明 BK 传感器的失常与遗传性癫痫病有关。

研究人员将进一步了解 BK 控制环感应器以及通道是否涉及传感小分子(而不是钙离子), 这些小分子在人体工作中同样也具有十分重要的生物意义。

科学家研制出将人类皮肤细胞转换成神经元技术

作者: 尚力

文章来源: 搜狐科学

发布日期: 2011-06-10

在过去的几年里, 由于细胞重编取得了一系列进展, 有关干细胞研究道德标准的辩论开始趋于缓和。该领域最近一次的重大突破是将成熟的人类皮肤细胞转换成神经元。

由斯坦福大学的马吕斯-温宁(Marius Wernig)带领的研究队伍早在 2010 年 1 月就已经使用啮齿类动物皮肤细胞实现了这一转换, 但是今年 5 月他们在英国国际性科技期刊《自然》(Nature) 上刊登了一篇论文, 由此正式宣告实现人类皮肤细胞的成功转换。

这项重大突破最惊人的一点就是, 该转换绕开了“诱导多能干细胞(IPS cell)”。

诱导多能干细胞于 2007 年首次诞生, 这标志着干细胞科学研究进入一个新纪元, 干细胞研究将不再自动关联到备受争议的胚细胞上。尽管这项技术从那以后得到改进, 但是使用诱导多功能干细胞仍面临着诸多障碍。例如, 一个主要弊端就是一些在重编细胞过程中起到重要作用的蛋白质可能造成肿瘤。

温宁的研究队伍公布的这项研究成果完全绕开了诱导多功能干细胞, 取而代之的是对皮肤细胞中的四个基因进行操作, 使其直接转变为带电的激活的神经元。虽然研究实现了该领域的重大突破, 但在通向完全可靠的转换之路上该研究队伍仍旧面临着一些足以令人怯步的挑战。首先该转换的效率似乎相当低, 只有约 2%到 4%的皮肤细胞成功转换为有功能的神

神经元,其次就是几乎所有的转换的细胞好像只对活跃于人体的约 100 个神经传导物质中的一个有反应。

由此不难看出,干细胞研究之路还很漫长,研究人员还要面临着各种各样的困难,但是上述研究成果已经在正确的道路上迈出了实质性的一步。

世界首个三维等离子标尺研制成功

作者: Na Liu

来源: 科学

发布时间: 2011-6-18

据美国物理学家组织网 6 月 16 日报道,最近,美国能源部劳伦斯-伯克利国家实验室与德国斯图加特大学研究人员合作,开发出了世界首个三维等离子标尺,能在纳米尺度上测量大分子系统在三维空间的结构。该标尺有助于科学家在研究生物的关键动力过程中,以前所未有的精度来测量 DNA(脱氧核糖核酸)和酶的作用、蛋白质折叠、多肽运动、细胞膜震动等。研究论文发表在最新一期《科学》杂志上。

随着电子设备和生物学研究对象越来越小,人们需要一种能测量微小距离和结构变化的精确工具。此前有一种等离子标尺,是基于电子表面波(也叫“等离子体”)开发出的一种线性标尺。当光通过贵金属,如金或银纳米粒子的限定维度或结构时,就会产生这种等离子体或表面波。但目前的等离子标尺只能测量一维距离长度,在测量三维生物分子、软物质作用过程方面还有很大局限,其中等离子共振由于辐射衰减而变弱,多粒子间的简单耦合产生的光谱很模糊,很难转换为距离。

而新型三维等离子标尺克服了上述困难。该三维等离子标尺由 5 根金质纳米棒构成,其中一个垂直放在另外两对平行的纳米棒中间,形成双层 H 型结构。垂直的纳米棒和两对平行纳米棒之间会形成强耦合,阻止了辐射衰减,引起两个明显的四极共振,由此能产生高分辨率的等离子波谱。标尺中有任何结构上的变化,都会在波谱上产生明显变化。另外,5 根金属棒的长度和方向都能独立控制,其自由度还能区分方向和结构变化的重要程度。



神经元

研究人员还用高精度电子束光刻和叠层纳米技术制作了一系列样品,将三维等离子标尺放在玻璃的绝缘介质中,嵌入样品进行测量,实验结果与计算出来的数据高度一致。与其他分子标尺相比,这种三维等离子标尺建立在化学染料和荧光共振能量转移的基础上,不会闪烁也不会产生光致褪色,在光稳定性和亮度上都很高。

谈到应用前景，该研究领导者、伯克利实验室负责人鲍尔·埃利维塞特说，这种三维等离子标尺是一种转换器，可将其附着在 DNA 或 RNA 链多个位点，或放在蛋白质、多肽的不同位置，再现复杂大分子的完整结构和生物过程，追踪这些过程的动态演变。

韩国研究人员发现胃动蛋白 1 可抑制胃癌细胞生长

来源：新华网

发布时间：2011-6-19

韩国研究人员 6 月 17 日宣布发现一种可抑制胃癌细胞生长的天然蛋白，为这种癌症的治疗开辟新思路。

韩国联合通讯社报道，这项研究由韩国加图立大学病理学教授朴相元（音译）领衔。他说，检测显示，人体胃部产生的胃动蛋白 1（Gastroki ne1）可抑制胃部肿瘤生长。

研究人员针对 40 个不同个体胃癌细胞的检测显示，胃部产生的胃动蛋白 1 数量与肿瘤生长之间存在关联。

“（我们）观察到大量蛋白在抑制癌（细胞）生长，”朴相元说，“但在胃癌早期，我们注意到胃动蛋白 1 数量有所减少。”

他告诉记者，由于这种蛋白由人体自行产生，找到一种方式提高它的数量可有助抑制肿瘤生长。

另外，医生可经由检测患者胃部蛋白水平的方式，快速诊断癌症发病阶段，提高治疗成功几率。