



科技信息参考

2019
第6期

双月刊
总第76期

中国计量大学图书馆 汇编

科技信息参考

2019 年第 6 期

双月刊

总第 76 期

主办单位： 中国计量大学图书馆参考咨询部
电话： 0571-86835722
电子邮箱： zixun@cjlu.edu.cn

目录

政策与战略	1
德拟推欧洲数据云与美争夺数据主权.....	1
2019 年度“高被引科学家”公布，中国内地上榜人数激增.....	2
欧盟发布《绿色欧洲协议》.....	4
基础研究	6
研究表明两个硅量子比特实现四毫米距离通信.....	6
新方法利用叠加态原子测量引力.....	7
南极臭氧洞恢复时间或将延迟十年以上.....	8
自动化与材料	10
新型紧凑太赫兹激光器可在室温下工作.....	10
人工“向日葵”材料问世.....	11
钙钛矿 LED 发光效率提高 4 倍.....	12
镁合金植入物治疗骨伤不损组织.....	12
新型半导体材料可拉伸可完全降解.....	14
新方法揭示石墨烯超导材料原子排列.....	15
快速再生原料制成环保高密纤维板.....	15
3D 打印出柔性防护铠甲.....	16
电子与信息技术	18
筑起“铜墙铁壁” 量子密码实用化未来可期.....	18
最新量子通信芯片问世.....	20
三维晶体管阵列有望打破摩尔定律.....	21
可听可看可触摸，3D 图像生成系统酷似“星战”显示器.....	22
稳定的单分子自旋开关研发成功.....	23
新型“虚拟现实皮肤”能传递触觉.....	24
日本 NTT 开发纳米光子学芯片.....	26
生物医药	27
仿生芯片可再现生物神经元行为.....	27
人工神经让脑梗患者恢复手部功能.....	27
新型肝芯片可跨物种识别药物毒性.....	28
生物传感器可表征不同类型干细胞.....	29
阻断特殊钙通道可拯救神经细胞.....	30
首个植入式磁共振探测器问世.....	31

德拟推欧洲数据云与美争夺数据主权

作者：李山

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-1

近日，德国联邦经济部在多特蒙德举行的联邦政府数字峰会上，正式建议欧洲建设自己的网络云设施 Gaia-X，通过创建面向欧洲的、强大而有竞争力的、安全可靠的数据基础架构，抗衡美国在市场上的领先地位。

目前为止，欧洲公司的数据主要存储在美国的服务器上，亚马逊、微软和谷歌的云服务主导着世界近 75% 的市场。然而近年来与美国的贸易冲突，以及对允许美国当局获取海外数据的《美国云法案》的疑虑，迫使欧洲开始考虑中央基础设施的安全性和数字世界中的单方面依赖问题。

在法国等欧洲伙伴支持下，经过数月酝酿，德国联邦经济部部长阿尔特迈尔在 2019 年的德国联邦政府数字峰会上，正式建议欧洲建设自己的网络云设施。这个以古希腊神话中大地之神，众神之母盖亚来命名的项目 Gaia-X，将创建一个“安全且可信赖的欧洲数据基础架构”。阿尔特迈尔称其为“重要的欧洲数字生态系统的摇篮”。

与通用数据保护条例（GDPR）类似，Gaia-X 将强调欧盟内外有别，在加强内部数据安全共享的同时，外部的直接访问和使用需要通过特定协议。这一雄心勃勃的欧洲数据基础设施项目的核心，是欧洲的 IT 供应商共同组成一个网络，通过“联合多云技术”，使欧洲公司可以在其中安全、独立地存储和处理其数据，享受云解决方案的好处，同时又不影响其“数据主权”。在此基础上，欧洲将可以开发依赖于访问大量原始数据的业务模型，例如在人工智能领域。

尽管博世、SAP、德国电信、德意志银行和西门子等德国主要公司以及其他欧洲合作伙伴（尤其是法国）将参与 Gaia-X 项目的开发，但要按设想在 2020 年底就开始提供首批试用，仍面临很多困难。该项目在欧盟层面的协调还有待时日，具体资金支持也未明确。此外，是否与领先的美国企业合作，以及如何提供有竞争力的解决方案并尽早完成等，均是需要克服的难题。

Gaia-X 实际上是美国互联网巨头所提供服务的替代方案。微软德国公司首席执行官本迪克表示，美国公司将“非常高兴”可以“有意义地支持”这样一个重大项目。但是“如果我们进行广泛尝试”去解决“云基础架构的数字主权问题，我们

可能就不会走得那么远”。德国信息产业、电信和新媒体协会（Bitkom）则表示，Gaia-X 项目将对加强（欧洲的）数字主权和数据主权做出重要贡献。

2019 年度“高被引科学家”公布，中国内地上榜人数激增

作者：宛志弘 张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-20

2019年度高被引科学家上榜人数前 10 国家/地区名单：

主要国家	高被引科学家总人数	入榜“高被引科学家”名单人数百分比
美国	2737	44%
中国内地	636	10.2%
英国	516	8.3%
德国	327	5.3%
澳大利亚	271	4.4%
加拿大	183	2.9%
荷兰	164	2.6%
法国	156	2.5%
瑞士	155	2.5%
西班牙	116	1.9%

2019 年 11 月 19 日，科睿唯安本年度“高被引科学家”名单公布，遴选出全球自然科学和社会科学的顶尖人才。入榜这份备受期待名单的自然科学家和社会科学家均发表了多篇高被引论文，其被引频次位于同学科前 1%，彰显了他们在同行之中的重要学术影响力。

此次，美国学者在名单中继续占据主导地位；而中国内地取代英国，成为第二大“高被引科学家”所在地区。

中国内地本年度上榜人数达 636 人

科睿唯安旗下科学信息研究所的文献计量学专家,基于引文数据和分析制定了今年遴选高被引科学家的方法论,全球近 60 个国家的 6216 人次来自各领域的高被引科学家入榜。

美国高被引科学家的数量依然遥遥领先,共计 2737 人次入选,占名单总人数 44%。其中,哈佛大学共有 203 人次上榜,是全球高被引科学家人数最多的机构。美国加利福尼亚州也是顶尖人才的聚集地,斯坦福大学有 103 人次上榜,此外加利福尼亚大学伯克利分校、圣迭戈分校和洛杉矶分校都分别有超过 50 人次上榜。

值得注意的是,中国内地上榜人数出现激增,本年度有 636 人次上榜,而 2018 年这一数字为 482 人次。2014 年以来,在 21 个 ESI (基本科学指标数据库) 学科领域中,中国内地学者的上榜人数增加了 3 倍。包含港澳地区,2019 年中国共有 735 人次入榜“高被引科学家”。

随着中国高被引科学家人数比例的上升,其他国家的人数比例相应有所下降。英国研究机构的高被引科学家人数从 2018 年的 546 人次下滑至到今年的 516 人次。德国和荷兰上榜科学家数量亦有所下降。

新晋诺奖得主与未来诺奖“潜力股”

今年的上榜名单中,共有 23 名诺贝尔奖得主,其中包括今年刚刚获奖的 3 位科学家:诺贝尔生理学或医学奖得主约翰斯·霍普金斯大学的格雷格·塞门扎、诺贝尔化学奖得主得克萨斯大学奥斯汀校区的约翰·古迪纳夫以及诺贝尔经济学奖得主麻省理工学院的艾丝特·杜芙若。

这份“高被引科学家”名单还包含了 57 位科睿唯安引文桂冠奖得主,他们是科睿唯安每年基于引文分析遴选出的“诺奖级”的研究人员,也是未来很有潜力获得诺贝尔奖的学者。

在总共 6008 人的榜单里,3517 人入选 21 个 ESI 学科领域的“高被引科学家”,2491 人入选跨学科领域的“高被引科学家”,某些科学家的名字在不止一个学科领域出现——这是该名单第二年遴选具有跨学科影响的科学家,以彰显那些在多学科领域取得重大影响科研成果的学者。

在 21 个 ESI 学科领域的高被引科学家中,有 185 位即 5% 出现在 2 个 ESI 学科中,另有来自北美、欧洲、亚洲和中东的 11 位学者出现在 3 个 ESI 学科领域。

另外,澳大利亚研究机构表现持续走强,入选 21 个学科领域的一个或多个领域的高被引科学家数量在六年内增加了 3 倍以上,从 2014 年的 80 人次到 2019 年的 271 人次。从名单分析显示,自 2014 年以来,澳大利亚研究机构招募了大量的“高被引科学家”,同时其本土科学家的数量也在逐年上升。

对科学家的认可支持非常重要

该名单的数据，来源于科睿唯安 InCites 平台上的 ESI 数据库，采用 ESI 的 21 个按照期刊划分的大学科领域遴选，对于《科学》《自然》等交叉学科的期刊，会依据对论文参考文献的分析，将论文逐一划分到对应的 21 个学科领域。高被引论文对同年发表的论文进行相互比较，因此这种基于百分比的筛选方法消除了较早发表论文相对于近期发表论文的引用优势。

科睿唯安科学信息研究所高级分析师戴维·潘德勒布里表示：“对这些杰出研究人员的认可和支持，是一个国家或机构有效加速发展的一项重要举措。‘高被引科学家’名单能够在一定程度上帮助机构了解其研究人员的学术影响力。他们为加速拓展前沿研究、为人类社会探索知识和创新作出了卓越的贡献，这些贡献使我们的世界更健康，更安全，更富裕，更可持续发展，也更稳定。”

欧盟发布《绿色欧洲协议》

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-12-16

据欧盟委员会官网日前报道，该委员会发布了《绿色欧洲协议》，旨在使欧洲到 2050 年成为变化总体影响为零的气候中和第一大陆，从而促进欧洲经济稳定可持续发展、改善民众健康和生活质量、保护大自然，且不让任何人掉队。

欧盟委员会主席乌尔苏拉·冯德莱恩说：“《绿色欧洲协议》是我们新的增长战略。它显示了如何改变我们的生活、工作、生产和消费方式，从而使我们生活得更健康，商业不断创新。我们都可以参与这一过渡并从中受益。我们将通过先行一步和快速行动来帮助我们成为全球经济的领导者。为了地球、地球上的生命，为了欧洲的自然遗产、生物多样性、森林和海洋，我们必须成功。通过向世界其他地区展示如何实现可持续发展并获得竞争力，我们也可以说服其他国家与我们携手前进。”

《绿色欧洲协议》提供了行动路线图来提升能源使用效率（通过转移到清洁循环经济）、阻止气候变化、减少生物多样性丧失和减少污染。它也概述了所需投资和可用的融资工具，并说明了如何确保过渡公平公正。

《绿色欧洲协议》涵盖所有经济领域，尤其是交通、能源、农业、建筑、钢铁、水泥、信息与通信技术、纺织和化工等行业。

为实现《绿色欧洲协议》中提出的目标，欧盟委员会将在 100 天内提出首部《欧洲气候法》。欧盟委员会还将提出《2030 年生物多样性战略》、新的《工业战略和循环经济行动计划》《从农场到餐桌的可持续食品战略》以及对无污染欧洲的建议。此外，委员会将立即着手提高欧洲在 2030 年的排放目标，为实现 2050 年目标奠定坚实基础。

实现《绿色欧洲协议》目标需要大量投资。要实现当前设定的 2030 年气候和能源目标，欧盟估计每年需追加 2600 亿欧元，约占其 2018 年 GDP 的 1.5%，这需要公共和私营部门携手进行。

有鉴于此，欧盟委员会将在 2020 年初提出《可持续欧洲投资计划》。此外，欧盟长期预算中至少 25%将用于气候行动；欧洲投资银行也将提供进一步资助。为使私营部门更好地参与这一绿色过渡，欧盟委员会将在 2020 年提出《绿色融资战略》。

2020 年 3 月，欧盟委员会将启动《气候公约》，让所有欧洲公民在设计新行动、共享信息、开展基层活动等时发出声音并发挥作用。

接下来，欧盟委员会拟请欧洲议会和欧洲理事会批准《欧洲绿色协议》，并提交《绿色欧洲协议》路线图中提出的措施。

基础研究

研究表明两个硅量子比特实现四毫米距离通信

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2019-12-27

美国普林斯顿大学研究人员在开发硅基量子计算机硬件方面迈出了重要一步。他们成功地在相距 4 毫米的两个硅自旋量子比特间实现了信息交换，证明硅量子比特可以在相对较远距离间进行通信。相关研究论文发表在 25 日的《自然》杂志上。

量子计算机的计算能力远超传统计算机，这源于其应用的量子比特可以同时处在多个状态。要实现大规模量子计算，未来的量子计算机需要有成千上万个可以相互通信的量子比特。目前谷歌、IBM 开发的原型量子计算机已经拥有了数十个、甚至近百个量子比特。而许多技术专家认为，相较谷歌、IBM 原型机使用的超导量子比特，从长远来看，基于硅的量子比特更有前途——其制造成本更低，保持量子态的时间也更长。但硅自旋量子比特由单电子组成，非常小，如何在多个量子比特之间布线是大规模量子计算机面临的一个主要挑战。

此次，普林斯顿大学教授杰森·佩塔带领研究团队证明，硅自旋量子位在计算机芯片上相距较远时也可以相互作用，这为解决量子比特间的互连问题奠定了基础。

为了实现硅自旋量子比特长距离通信这一目标，研究团队使用一个包含单个光子的狭窄空腔作为“导线”，连接两个相距 4 毫米的量子比特。他们成功地调谐了两个量子比特，同时将它们与光子耦合，最终实现两个量子比特间的相互通信。

4 毫米看似很短，但换个角度，如将一个量子比特比做一所房子，这一距离的通信则意味着一所房子在向 750 英里外的另一所房子发送消息。

杰森·佩塔表示，在硅芯片上跨越 4 毫米传输信息的能力将赋予量子硬件更多新功能。从长远来看，他们的研究有助于改善芯片上以及各个芯片间的量子位元通信。

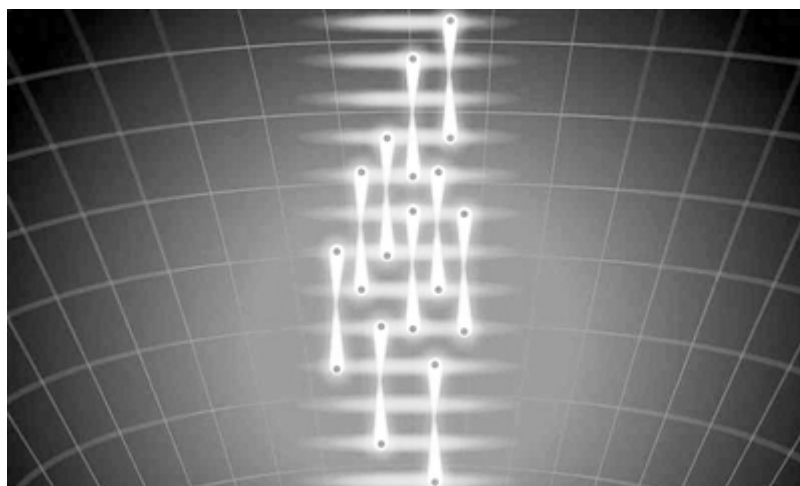
并未参与该研究的斯坦福大学电气工程学教授叶莲娜·武科维奇评论指出，证明量子比特之间的远程相互作用对于量子技术，如模块化量子计算机和量子网络的进一步发展至关重要，杰森·佩塔团队的研究成果令人振奋。

新方法利用叠加态原子测量引力

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-11



在光学腔驻波加持下，处于量子叠加态的原子克服地球引力悬浮空中。图片来源：物理学家组织网

美国科学家在最新一期《科学》杂志发表论文称，他们发现了一种利用叠加态原子测量引力的新方法。该方法不仅可用于测量两个物体之间的引力，还有助于了解暗物质的“性格”，检验等效原理等物理思想。

目前，测量引力的标准方法是将物体置于屏蔽管内，在它们沿管下滑时对其进行测量。但此类方法只能让研究人员短暂一窥引力作用，而且还经常因为磁场干扰而功亏一篑。

在最新研究中，科学家找到了一种不需要利用物体掉落而测量引力的方法。

在新方法中，加州大学伯克利分校的研究小组首先朝小腔室内释放出一团铯原子，然后用闪光灯让其中几个原子处于叠加态，接着用激光施加“定身咒”，让这些处于叠加态的原子保持在固定位置，且每对原子中一个原子略高于其“同伴”。然后，他们测量了每个原子的波粒二象性。波粒二象性会受到引力的影响，叠加态原子对中的两个原子与地球的距离不同，导致引力对其波粒二象性的影响不同，研究人员可通过波粒二象性的差异测量出引力。

新方法的最大优点是,由于被测原子是固定的,研究人员可以长时间进行观测。这个方法还可用于测量两个物体之间的引力,例如大理石对一个原子的引力。此外,由于测量设备很小,所以更容易屏蔽来自随机磁场的干涉。

研究人员称,借助这一方法,或许可以制造出便携式引力测量设备,用来测量地球上不同位置的引力,从而识别出矿藏。这一新方法也有望让科学家厘清暗物质的“性格”,或者验证等效原理等其他物理思想。

南极臭氧洞恢复时间或将延迟十年以上

作者: 张梦然

文章来源: 科技日报

发布时间: 2019-12-22

一项最新气候科学建模显示,如果近期三氯氟甲烷(CFC-11)排放增长持续下去,可能会让南极臭氧洞的恢复时间延迟 10 年以上。目前认为,CFC-11 的排放水平和变化趋势仍有许多不确定之处,且新增排放并未找到来源,但如果能设法快速暂缓,则可以将这一延迟时间控制在几年以内。相关研究发表于 20 日英国《自然·通讯》杂志。

在排放到平流层的源于人类活动的氯中,约有四分之一来自 CFC-11,其产量也一直受到 1987 年《蒙特利尔议定书》的控制。根据议定书的规定,2010 年开始逐步淘汰 CFC-11 的使用,议定书生效后,科学家曾预计南极臭氧洞将于 21 世纪下半叶早期恢复到 1980 年的损耗前水平。我国于 1989 年 9 月加入保护臭氧层维也纳公约,1991 年 6 月加入议定书。近 30 年来如期实现了蒙特利尔议定书规定的各阶段履约目标,截至今年 5 月统计数字,中国淘汰“消耗臭氧层物质”(ODS)占发展中国家淘汰量一半以上。

2018 年,有报告称 CFC-11 排放自 2005 年以来并未出现预期的下降,但这一研究在方法和精度上有较大不确定性,不能对排放源做较为准确的定位,因此新增 CFC-11 排放尚未找到来源。

在最新研究中,英国利兹大学研究人员马汀·奇珀菲尔德及其同事,构建了一个最新的、详细的大气化学输送模型,调查了这些额外排放对极地臭氧恢复造成的影响。

研究团队分析了 CFC-11 排放的三种可能趋势：一是立即停止排放；二是以一定的排放水平继续；三是在未来 10 年里逐渐停止排放。模拟显示，排放对臭氧洞的影响迄今较为有限。但是，如果排放以一定的水平持续，臭氧恢复至 1980 年水平的
时间或延迟约 18 年。如果排放在未来 10 年里逐渐减少，延迟的时间约在两年左右。

而稍早之前的报告认为，要全面回答 CFC-11 的排放问题，可能还需要更多的研究。

总编辑圈点

气候变化在全球范围内都是热点话题，但应对气候变化，绝不只能挂在嘴边，真正付诸行动才行。国家要行动起来——根据统计数字，中国在淘汰“消耗臭氧层物质”方面可圈可点。公众在日常生活中也要行动起来——这需要让大家真正认识到气候变化对人类生活和生存的实际影响，将认识提升转化为行动。

自动化与材料

新型紧凑太赫兹激光器可在室温下工作

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-18

美国科学家研制出一款紧凑型、在室温下工作、能广泛调谐的太赫兹激光器，是迄今性能最优异的太赫兹激光器，首次让太赫兹激光器可广泛应用于科技领域，有望在高带宽通信、超高分辨率成像、射电天文学等领域“大显身手”。

太赫兹频率范围位于电磁频谱（介于微波和红外线之间）的中间，可广泛应用于多个科学领域，但由于太赫兹频率激光光源体积大、效率低、调谐受限或必须在低温下工作，所以，这一区域的电磁频谱对大多数应用而言，仍可望而不可即。

有鉴于此，哈佛大学、麻省理工学院（MIT）和美国陆军合作，研制出了最新这款太赫兹激光器。相关论文发表于最新一期《科学》杂志。

此次研究的突破在于，使用了高度可调谐的量子级联激光器（QCL）作为光泵，能够有效产生可广泛调谐的光。哈佛大学的卡帕索·费德里科等人将这些量子级联激光泵与一氧化二氮激光器结合在一起，并优化了激光腔和透镜，产生了接近 1 太赫兹的频率。

诺贝尔奖获得者、马克斯·普朗克量子光学研究所的西奥多·汉斯并没有参与这项研究。他表示：“由量子级联激光器泵浦的分子太赫兹激光器结构紧凑坚固，提供了高功率和宽调谐范围，将开辟从传感到基础光谱的新应用领域。”

论文第一作者，哈佛大学博士后研究员保罗·谢瓦利埃说：“这个概念是通用的，使用该架构，我们可以使用几乎任何分子的气体激光器制造太赫兹光源。”

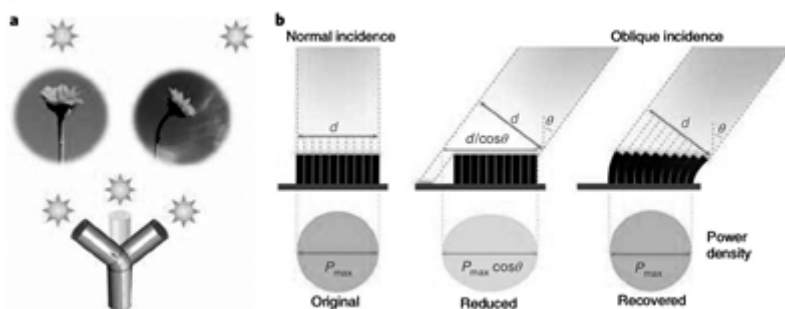
美国陆军航空与导弹中心高级技术专家亨利·埃弗里特称：“短距离、高带宽无线通信、超高分辨率雷达和光谱学等领域，都需要这种激光器。尤其是在测量星际介质的组成和温度等领域，星际分子在太赫兹区域拥有独特的光谱‘指纹’，天文学家已使用这些‘指纹’来测量其组成和温度，像最新激光器这样更好的地面太赫兹辐射源将使这些测量更灵敏、更精确。”

人工“向日葵”材料问世

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-6



“人工向光性”的概念示意图。图片来源：《自然·纳米技术》网站

科技日报北京 11 月 6 日电（记者）据英国《自然·纳米技术》杂志近日发表的论文，美国科学家报告了一种新问世的“向日葵”材料，可以完美地和光束方向保持一致。该材料呈圆柱体形状，具有“人工向光性”，能够随着光束而动——就像向日葵随太阳转动一样。

向光性在自然界非常普遍，指的是生物体为了觅食或繁衍的目的，随光源而动。譬如植物的向光性可以使植物获得更多光照，进而提高光合作用，维持植物更好地生长。

但是向光性产生的确切机理仍在研究之中，而且，这一在植物中十分常见的特性却不容易模拟。长期以来，“人工向光性”一直难以实现，因为要在材料成分和特性之间达成适当的平衡，非常有难度。

此次，美国加州大学洛杉矶分校研究人员贺曦敏和同事，将一种可以有效吸收光并将光转化为热的光敏纳米材料与一种受热时会收缩的热敏聚合物结合起来，将其做成小型圆柱体形状。使用光进行照射时，圆柱体吸收光，温度升高，但是只有面向光源的一面如此。随着材料向光一面的收缩，圆柱体朝光束弯曲。一旦圆柱体顶端与光束对齐，此时处于光影中的柱体下部开始冷却、膨胀并停止运动。这些圆柱体可以持续随着光束转动，转向幅度非常广。

研究人员认为，这项研究或可用于提高光捕获材料的效率，因为最新研发的这种圆柱体材料会自动弯曲，使其顶端受到最大量的光照。

总编辑圈点

我们在大多数植物身上都能发现向光性，但奇怪的是，光究竟是如何造成生长素分布不均匀的，一直不为人知，科学家拿出来的很多种解释也都缺乏更有说服力的证据。欠缺对这一机制的了解，导致我们很难人工去模拟向光性。而今，科学家终于获得成功，得益于纳米材料的飞速进步。该成果未来不但有潜力提高太阳能设备的效率，或还能间接帮我们破解向光性的谜题。

钙钛矿 LED 发光效率提高 4 倍

作者：陈超然

文章来源：日本科学技术振兴机构

发布时间：2019-11-20

日本九州大学、长春应用化学研究所、京都大学化学研究所、中国科学院、法国索邦大学及法国国家科学研究中心—斯特拉斯堡大学合作，通过选用合适的有机材料，成功地将准二维钙钛矿 LED 的发光效率提高到原来的 4 倍左右。

钙钛矿薄膜制作简单，而且能实现色纯度较高的发光。因此，钙钛矿 LED 有望用于低成本、高色纯度的新一代显示器。采用此次的方法，可以大幅提高钙钛矿 LED 的发光效率，将给显示器行业带来巨大的冲击。另外，利用该方法还有望提高钙钛矿的激光振荡特性，能为医疗和通信领域作贡献。

镁合金植入物治疗骨伤不损组织

作者：顾钢

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-10

德国科学家正在研制一种由镁制成的小型植入物和螺钉，具有足够的机械稳定性，并在人体内的降解程度可控，不会导致人体组织损伤。

在骨头破裂的地方，医生通常会用植入物来固定骨头碎片，而选择哪种植入物需要慎重考虑。钛或钢制螺钉和固定板在机械、化学性能上非常稳定，但如果要拆

卸就必须再次手术；有机材料植入物，则可能会慢慢溶解，还存在强度不足、溶解物对人体有害等缺点。

针对这一难题，德国联邦材料测试研究所利用镁开发出功能表面最佳的合金板和矫形螺钉。这种镁植入物尤其适用于骨骼迅速增长的儿童，生物降解的螺钉不会影响孩子的骨骼生长，可以免去二次手术，降低感染风险并节省成本。

研究人员艾利·布鲁尼克说：“镁合金植入物不仅具有生物相容性，而且在最初的脆弱愈合阶段具有与骨骼相似的机械性能，因此比钛更合适。”

在某些情况下，镁合金在降解过程中可能会产生氢，甚至在患者皮肤下形成气泡。如果形成的氢多于人体可以立即清除的量，那么脆弱骨骼的愈合过程就会受到干扰。

要开发新的植入物，人体组织液至关重要。但组织液的酸度比血液的酸度变化复杂得多。根据身体部位和组织状况，不同的部位和组织会影响所插入的螺钉。

为了对人体生物腐蚀的进展做出现实的预测，布鲁尼克开发了模拟人体 PH 调节的实验分析仪和流通池。在一个由 10 个流通池组成的电池组中，将镁合金样品浸泡在人造组织液中，并使组织液以在人体相同的速度流动。

研究人员模拟分析了人体在现实条件下的生物腐蚀，以获取镁和其他生物相容性元素的最佳合金比例，以及可吸收的镁螺钉新的表面功能，使植入物在人体内进行缓慢、受控的降解，不会形成气泡。布鲁尼克解释说，根据组织的酸度，反应会有所不同。在弱酸性环境中，镁腐蚀过程中会形成大量氢气；而在碱性环境，会形成含碳酸盐产物阻止降解。

布鲁尼克说：“流通池是一个很小的实验室，可模拟现实生活中生物腐蚀的现实。”下一步将微型实验室中的合金样品与活细胞放在一起，以更详细地模拟人体内的腐蚀过程。

总编辑圈点

无论是医学，还是航空航天，抑或是信息科技，在我们能够想到的科技领域中，材料都扮演着极其重要的角色。材料的强度、柔韧度、耐腐蚀性、电子迁移率、比表面积等等各种物理、化学、电学性质，默默影响着最终产品性能的实现或发挥，甚至起着决定胜负的作用。这也是为什么很多科学家在孜孜不倦地寻找更多新型材料，因为新的材料性能，意味着全新的可能，为新技术的实现提供了崭新舞台。

新型半导体材料可拉伸可完全降解

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-13

美国斯坦福大学研究人员 13 日在美国化学学会期刊《ACS 核心科学》上发表研究报告称，他们开发出一种可拉伸、可完全降解，并能在应变时保持稳定电气性能的半导体材料。研究人员称，这一同时具有 3 种不同属性的新材料有望在医疗、环境监测、信息安全等领域得到广泛应用。

半导体是计算机和电子设备的基本组成部分，其常温下的导电性能介于导体与绝缘体之间。当前大多数半导体是由硅或其他刚性无机材料制成。科学家在尝试使用不同的方法来制造柔性、可降解的半导体，但它们要么不能完全分解，要么在拉伸时会降低电气性能。开发出一种完全可降解、且能在应变时保持稳定电气性能的半导体已成为可伸缩电子学研究领域面临的一个新挑战。

在新研究中，斯坦福大学研究人员将一种可降解的橡胶状有机聚合物和一种可酸降解的半导体聚合物混合，组装成半导体纳米纤维。由这些纤维制成的薄膜可以拉伸到其正常长度的两倍而不会破裂或损害其电气性能。当置于弱酸中时，这种新材料会在 10 天之内完全降解。该材料对人类细胞无毒，但其在人体内的降解时间要更长一些。

研究人员表示，这是他们首次研发出同时具有半导体性、可拉伸性和完全可降解性这 3 种不同属性的新材料，该材料具有不受应变影响的机械和电气性能，可用于开发各种多功能电子设备，有望在医疗、环境监测、信息安全等领域大显身手。例如在医疗领域，可拉伸、有弹性的生物医学设备可以与人体器官紧密结合，不会因机械不匹配而引起炎症反应；而可完全降解的能力又能使病人免除二次手术的烦恼，在保证治疗效果的同时也会大大减轻病人的痛苦。

总编辑圈点

可拉伸的半导体材料意味着什么？这种“橡皮筋”一样的材料除了应用于医疗环境领域，很可能还会在智能设备中大显身手，譬如机器人皮肤、可植入生物电子学和各种人机界面。这是机械拉伸性的突破，更何况它还可以完全降解。只要其商业化后成本理想，那么我们完全有希望看到，未来这种材料构建出更复杂、层次化和高水平的集成数字电路，满足下一代智能、生物医学及诸多其他应用的要求。

新方法揭示石墨烯超导材料原子排列

作者：陈超

文章来源：日本科学技术振兴机构

发布时间：2019-12-5

日本东京大学、早稻田大学、日本原子能研究开发机构、高能加速器研究机构等组成的研究小组，利用“全反射高速正电子衍射法”（TRHEPD 法），首次明确了石墨烯与钙形成的具有超导特性的二维化合物的原子排列。另外，研究小组通过实验确认，这种原子排列显示出电阻为零的超导现象，为利用石墨烯开发零能耗的超高速信息处理纳米器件等开辟了道路。

相关研究论文已于近期发表在学术期刊《Carbon》网络版上。

快速再生原料制成环保高密纤维板

作者：顾钢

文章来源：科技日报

发布时间：2019-12-3

德国斯图加特大学利用可快速再生的原材料，开发出一种新的无毒、完全柔性的纤维板（柔性 HDF），可用于生产家具或室内装修。

纤维板广泛用于家具行业或室内装修，根据制造工艺和密度的不同，通常要加入含有甲醛或异氰酸酯的树脂，而这两种物质均对人体有严重的健康风险。普通纤维板柔性小，在装修设计中受到限制。此外，其虽然可以回收利用，但不能堆肥。

由斯图加特大学结构设计与设计学研究所所长哈纳·达赫教授开发的新型柔性纤维板，其 80%—90%采用的是可再生原料，例如可由稻草、或小麦、玉米、燕麦、大麦或黑麦秸秆纤维制成。这种天然纤维作为植物的剩余物遍布各地，成本非常低廉。

新型柔性纤维板另一优势是其硅酸盐含量可达干纤维重量的 20%。由于硅酸盐是天然阻燃材料，因此添加纯矿物添加剂就可满足材料类别阻燃的德国标准。所使用的黏合剂是环境相容的热塑性弹性体。因此，所生产的纤维板实际上不含甲醛和异氰酸酯，从而在整个产品生命周期中将健康风险降至最低。

通过添加不同的黏合剂，可以针对不同的应用改变板的柔韧性和稳定性。通过各种涂层，还可以层压防水，着色可以通过有色层压来实现。在使用寿命结束时，可以回收纤维板，甚至堆肥。这样就达到节约材料和环境保护的双重效果。

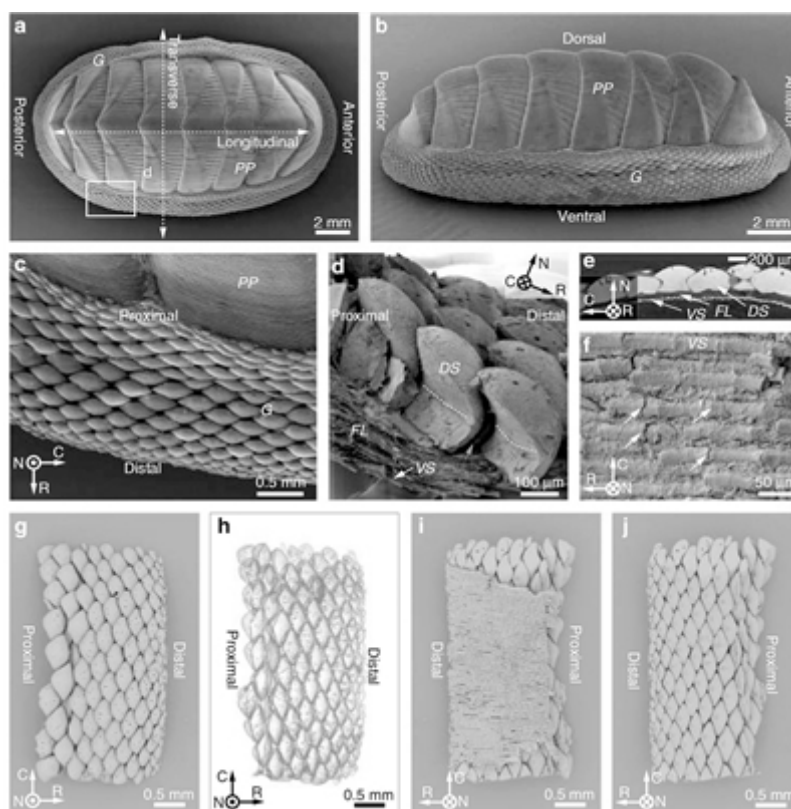
以“Bioflexi”名称注册的这种环保材料价格低廉，这种新颖的高密度和柔性纤维板可用于生产各种形状的家具和隔板，以及具有防滑和抗冲击性能地板。HDF 柔性板已在美国、欧洲和马来西亚申请了专利。斯图加特大学委托技术许可机构进行该发明的产业化，并正在寻找合作伙伴以推向市场。

3D 打印出柔性防护铠甲

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-12-10



图为石鲎成排的矿化鳞片可以保护未受壳板覆盖的部位。图片来源：《自然·通讯》

据英国《自然·通讯》杂志 10 日发表的一项材料学最新成果，科学家 3D 打印了一款全新合成聚合物铠甲，这是用一种以海洋软体动物石鲎的环带为灵感的新型柔性铠甲。

通常意义上,铠甲是古代将士穿在身上的防护装备。但在现代社会实际操作中,很多高危领域依然需要类似这种安全程度比较高的护具。生物学一直是铠甲设计的灵感来源,但灵活性却永远是铠甲开发的一个主要问题。

生物学家们此前已知,海洋软体动物石鳖的背部有较大的壳板,能起到保护作用。石鳖其实属于一种原始类型的贝类,贝壳由 8 块壳板以覆瓦状排列组成,形状有点像陆地上常见的潮虫。但最特殊的地方在于,其贝壳周围还有一圈外套膜,称为环带,因此它们有成排的矿化鳞片可以保护未受壳板覆盖的部位。

此次,美国弗吉尼亚理工大学研究人员李凌(音译)及其同事,分析了石鳖如何能在演化出自我保护机制的同时维持着一定的活动度。研究团队利用多项技术研究了不同石鳖物种的矿化鳞片的结构和功能,随后设计并 3D 打印了一款合成聚合物铠甲,进一步分析了这些鳞片结构和功能。

在实验中,研究团队还演示了这种 3D 打印的柔性铠甲可作为护膝,保护身体不被碎玻璃划伤。

研究人员表示,虽然他们目前开发的铠甲为塑料材质,但具有 3D 打印不同材料的潜力,意味着该研究提出的设计原理有望应用于其他功能性原型的设计。

总编辑圈点

古往今来,设计武器和防具的工匠,或许从动物中获得了不少灵感。甲虫好似坦克,蜻蜓好似直升机,鲨鱼好似鱼雷……现在又多了石鳖同款的柔性铠甲。它好像武侠小说里的软猬甲,既合身又刀枪不入。未来士兵,消防员,驾驶员都可以借它防身。大自然除了赐给我们资源,也赠送了巧妙的设计。

电子与信息技术

筑起“铜墙铁壁” 量子密码实用化未来可期

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-21



今年 10 月，美国谷歌公司宣布已经“实现量子霸权”，研制出相当于最先进超级计算机 1.5 亿倍速度的量子计算机，被认为是“通向伟大梦想的跳板”。尽管谷歌的这一说法被其“宿敌”IBM 公司驳斥，但量子计算机领域正大踏步前进是不容辩驳的事实。

人们希望量子计算最终能给材料科学、物理学和化学等领域带来革命性变化，此外，另一个被寄予厚望的领域是，在理论上被认为无法盗取的量子密码。《日本经济新闻》在近日的报道中指出，在世界范围内，量子密码出现了越来越多实用化的可能，而且其与军事和安全保障领域关系密切。

上海交通大学金贤敏教授满怀期待地对科技日报记者说：“量子密码具有信息论可证的安全性，量子攻防与更具现实安全性方案的不断迭代，使量子密码技术日臻完善，使人类追寻了几千年的绝对安全通信几近最终实现。量子密码在金融、军事和公共信息安全等方面展现出极大的应用前景。未来，量子密码系统的芯片化、集成化将进一步推升信道容量并降低成本，实用化和产业化前景可期。”

筑起坚不可摧的“铜墙铁壁”

量子密码究竟是“何方神圣”，让很多人竞相追求呢？

金贤敏说：“传统密码系统利用两个极大质数相乘产生的积来加密，反向寻找质数会花费很多时间，也会耗费计算机大量处理能力，其安全性正是建立在对这种单向问题的求解上。”

尽管这些密码足够强大，足以守护现代社会的很多秘密，如银行账户密码、秘密数据库的密码等，但它们也很脆弱。一个有决心的人，只要拥有一台足够强大的计算机，就能破解它。或者未来足够强大的计算机，可以破解过去较低难度的密码，导致秘密信息的泄漏。

而量子密码利用了量子力学物理性质，从原理上来说是无法破解的。

金贤敏解释说：“信息的发送者用单个光子携带用于加密和解密的密钥信息。如果有第三方试图盗取，必然‘雁过留痕’。收发双方通过确认单光子的状态，就能判断信息是否被监听。”

“量子密码在原理上是不可破解的，因为使用者可以很快觉察到第三方的出现：任何窃听者不改变它、甚至不摧毁它是无法看到这些光子的。”金贤敏强调说。

如此一来，这样一个安全的系统可用来传输包含机密信息的加密语音通话、传真和电子邮件等，有望在金融、军事和安全保障等领域“大显身手”。

政府产业界争相涌入

世界很多国家都在以国家力量积极投入这方面研究。

《日本经济新闻》在 11 月 13 日的报道中指出，其中最引人注目的是中国。到 2020 年，投资额据说高达 1 万亿日元（约合 647 亿元人民币）的国家级实验设施将在安徽建成，将大力促进中国在量子计算机和量子密码领域的发展。此外，2017 年，中国在北京和上海之间建成了全球最大规模的量子密码网络；2018 年，中国科技大学的潘建伟团队还利用“墨子号”中继卫星，实现了中国和维也纳之间相距 7600 公里的量子保密通信，向基于太空的量子网络迈出了重大一步。

当然，美国也不甘示弱。据悉，以美国国防部为主体的量子密码研究工作也在推进中。2018 年 6 月通过了“国家量子行动计划法案”，对美国国家标准局、美国国家科学基金会和美国能源部进行为期 10 年、总额达 13 亿美元的支持。

日本也在大踏步前进。报道指出，日本政府也在 2019 年度补充预算案中列入了用于引进量子密码通信系统的经费，日本计划首先在处理安全领域重要情报的防卫省和警察厅部署能使用量子密码的信息交换设备，并进行测试。

量子密码有可能成为一个产业。市场研究机构美国 M&M 公司预测认为，全球量子密码市场的规模将在 2023 年达到 39 万亿人民币，是 2018 年的 5 倍。

蛋糕如此诱人，韩国 SK 电信公司、德国电信公司等全球电信运营商纷纷涉足，希望分一杯羹。日本东芝公司希望，自己的量子密码系统能在 2020 年投入商用。无独有偶，今年 4 月，日本 NTT 公司在美国硅谷设立海外首个基础研究基地

“NTT Research”，计划今后 5 年累计投入约 16 亿元人民币，推进量子计算和密码理论等基础研究。

量子攻防与安全标准

量子密码正在朝实用化和产业化迈进，那么，这是一条毫无障碍的康庄大道吗？

金贤敏指出，量子密码通过利用量子力学本质的态叠加和不可克隆原理，结合已被香农严格证明的一次一密加密算法，理论上可以保证加密通信的绝对安全。然而在实际系统中，由于器件的一些不完美性，系统中仍然有可能存在能够被攻击的物理漏洞。

实际上，十多年来，针对量子密码物理漏洞的攻击方案陆续被提出，而提出漏洞的动机是为了构建更安全的通信系统。这是一个漫长的过程，最终目的是构建无论在原理上还是在实际复杂系统条件下都绝对安全的量子通信系统。

“最近我们在量子密码的攻和防上开展的研究受到广泛关注和讨论，我们希望在量子密码的现实安全性和逼近无条件安全性上做更多工作。比如，针对量子密码系统的特点提出各种极限攻击方案，甚至只是原理上可行而现实中还无法实现的攻击方案，然后，我们再提出预设解决方案堵住这些潜在安全漏洞。再比如，针对不同应用场景，提出量子密码解决方案的变体，评测现实安全性，推动实用化。”

金贤敏称，评测量子密码的现实安全性，是要假设窃听者拥有不违反物理规律情况下的无限能力。而现实情况是，我们还是“小米加步枪”的水平，因此，需要加大投入，使我们能在设备和技术水平上都具有极限测试商用量子密码系统的能力。

金贤敏最后强调说：“我们相信，量子攻防和安全标准的研究将为量子密码从理论上的安全性，到现实安全性，以及逼近终极的绝对安全性提供关键支撑。”

最新量子通信芯片问世

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-6

新加坡研究人员在最新一期《自然·光子学》杂志上撰文称，他们开发出一种量子通信芯片，尽管其“块头”仅为现有装置的千分之一，但能提供同样出众的量

子安全技术，可用于智能手机、平板电脑和智能手表等紧凑型设备内，提升其通信安全性。

据美国物理学家组织网近日报道，由南洋理工大学刘爱群（音译）教授领导的团队最新开发的微型芯片大小约 3 毫米，使用量子通信算法提供增强的安全性——将密码集成在被传递信息中形成安全的量子密钥，信息收到后，会与密钥一起销毁，从而使其成为一种极其安全的通信形式。

研究人员表示，最新量子芯片需要的空间仅为目前量子通信设备的千分之一，这为更安全的通信技术打开了大门，可安装在智能手机、平板电脑和智能手表等紧凑型设备内。此外，它还为用于在线交易和电子通信的更好的加密方法奠定了基础。

随着互联网服务的激增，诸如 WhatsApp、Facebook、Snapchat 等电子邮件和消息传递平台已经创建了自己的安全通信渠道——所谓的“经典通道”。相比之下，携带信息的量子信道具有集成到加密数据中的安全协议。每个通道彼此不同，从而减少甚至消除了传输过程中信息被拦截或泄漏的风险。

研究人员称，量子技术不需要“经典信道”中必需的密码或生物特征数据的额外传输，这消除了拦截或信息泄漏的风险，从而创建出几乎不可破坏的加密。

此外，新量子通信芯片将具有成本效益，因为它使用标准的工业材料硅等制成，易于制造。

刘爱群说：“量子技术是安全通信的未来，这项研究使我们距离量子计算和通信更近，有助于开发下一代通信设备，并提高诸如银行在线金融门户等数字服务。”

该团队目前正致力于开发传统光通信系统和量子通信系统的混合网络，这将改善量子技术的兼容性，使其可用于更广泛的应用程序，如互联网连接等。

三维晶体管阵列有望打破摩尔定律

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-19

目前，用于计算机处理器的硅集成电路正接近单个芯片上晶体管的最大可行密度，至少在二维阵列中是这样。摩尔定律看似已难以维持。美国密歇根大学一研究团队却另辟蹊径，将晶体管阵列带入三维空间，在最先进的硅芯片上直接堆叠第二层晶体管。这一研究为开发打破摩尔定律的硅集成电路铺平了道路。

摩尔定律认为，集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔两年便会增加一倍。目前硅集成电路的晶体管密度已接近极限。而随着硅晶体管尺寸变得越来越小，它们的工作电压也在不断下降，导致最先进的处理芯片可能会与触摸板、显示驱动器等高电压接口组件不兼容，后者需要在更高电压下运行，以避免错误的触摸信号或过低亮度设置之类的影响。这就需要额外的芯片来处理接口设备和处理器之间的信号转换。

为解决上述问题，密歇根大学研究人员通过附加器件层的单片三维集成，来提高硅互补金属氧化物半导体集成电路的性能。他们首先使用含锌和锡的溶液覆盖硅芯片，在其表面形成均匀涂层，随后短暂烘烤使其干燥，经过不断重复后制成一层约 75 纳米厚的氧化锌锡膜。使用该氧化锌锡膜制造的薄膜晶体管可以承受比下方硅芯片更高的电压。

为了解决两个器件层之间的电压失配问题，研究人员采用了顶部肖特基、底部欧姆的接触结构，在触点添加的肖特基门控薄膜晶体管和垂直薄膜二极管具有优良的开关性能。测试显示，在集成了高压薄膜晶体管后，基础硅芯片仍然可以工作。

研究人员表示，硅集成电路在低电压（约 1 伏）下工作，但可以通过单片集成薄膜晶体管来提供高电压处理能力，从而免除了对额外芯片的需求。他们的新方法将氧化物电子学的优势引入到单个硅晶体管中，有助于更紧凑、具有更多功能的芯片的开发。

相关论文刊发在最新一期《自然·电子学》杂志上。

可听可看可触摸，3D 图像生成系统酷似“星战”显示器

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-14

据英国《自然》杂志 13 日公开的一项物理学最新研究成果，科学家们报告了一种特殊的 3D 图像生成系统，它不仅能发出声音，还能在被“触摸”时产生一种触觉响应。这个原型恰似《星球大战》等科幻电影中的显示器，未来或将应用于生物医学和计算制造领域。

科幻电影中对全息显示器的展示，往往令观众印象深刻。此次，英国萨塞克斯大学科学家平山竜士及同事，创造了一种最新设备，名为“多模式声学阱显示器”（Multimodal Acoustic Trap Display），该显示器可以同时生成视觉、听觉和触觉内容。

研究人员介绍称，其原理基于声镊——利用声波控制细小物体的位置和运动的技术，该系统使用声波捕获一颗粒子，并用红、绿、蓝光照亮它，以控制粒子在显示器中行进时的颜色。

实验中，研究团队演示生成了 3D 图像，包括一个环形节、一座金字塔和一个球体——可以在显示器周围的任何角度看到。该系统利用声场创造图像，也就意味着还能从显示内容中生成声音和触觉反馈。例如，他们生成了一个视听定时器，用户可以通过轻点显示器控制起始和结束。

研究人员总结表示，上述原型系统使我们距离创造一个能够“全知觉”再现虚拟内容的显示器更近了一步。这一技术有望在生物医学领域发挥一定潜力，同时，还有可能为我们带来下一代革新型的计算机显示器。

稳定的单分子自旋开关研发成功

作者：李山

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-31

近日，一个由德国基尔大学科学家领导的国际团队，成功设计、存放和操作表面上的单分子自旋开关。新开发的分子具有稳定的自旋状态，在表面吸附不会失去其功能。该研究有望使电子元件微型化迈进一大步。相关结果发表在《自然·纳米技术》杂志上。

自旋电子学利用电子自旋进行传感、信息存储、传输和处理，可大幅提高数据处理速度、降低电力消耗和提高集成密度。分子自旋开关是控制分子与磁性金属界面自旋极化发展的理想选择，与分子自旋电子器件息息相关。然而迄今为止，自旋交叉配合物等固有自旋开关在金属表面吸附后常出现断裂或功能丧失。

在基尔大学实验物理学家曼纽尔·格鲁伯博士和化学家莱纳·海格斯教授的共同领导下，一个包括法国 SOLEIL 同步辐射加速器和瑞士保罗谢尔研究所的科学家在

内的国际团队，成功研发稳定的单分子自旋开关，实现了金属表面配合物中可逆配位诱导的自旋态转换。

格鲁伯博士表示，这是通过一种类似于计算机中基本电子电路的设计技巧来实现的，即所谓的触发器。通过将输出信号循环回输入端，可以实现双稳态或在 0 和 1 之间切换。

在这种反馈回路中，新开发的分子有 3 种相互耦合的特性：它们的形状（平坦或弯曲）、与其它原子的配位（配位或不配位），以及自旋状态（高或低）。这 3 个属性中只有两个组合是稳定的并且相互增强。这些分子蒸发附着在银表面后，会排列成高度有序的阵列。这种阵列中的分子可以用超高分辨率的扫描隧道显微镜来施加极小的电流脉冲。通过正电压或负电压，使其在两种状态之间切换。

格鲁伯博士和海格斯教授介绍说：“我们的新自旋开关只用一个分子就实现了传统电子器件中晶体管和电阻等多个元件的功能。这是迈向微型化的一大步。下一步我们将增加化合物的复杂性，以实现更复杂的操作。”除了新型电子元器件之外，该研究还有望用于可控表面催化剂的研发等领域。

总编辑圈点

在后摩尔定律时代，随着电子器件的微型化日渐逼近物理极限，人类想要找到新的信息处理方案。于是，自旋电子学成为新宠。顾名思义，它利用电子的自旋来进行传感、信息储存、传输以及处理。自旋是电子的基本属性之一，这种内禀的旋转属性将电子变成一个个微型的磁铁。科学家们已经制备出一些自旋电子器件，它们体积小、速度快而且功耗低。这次科研人员研发出的新型自旋开关，“一个能顶许多个”，将我们的器件微型化的进程继续往前推进。

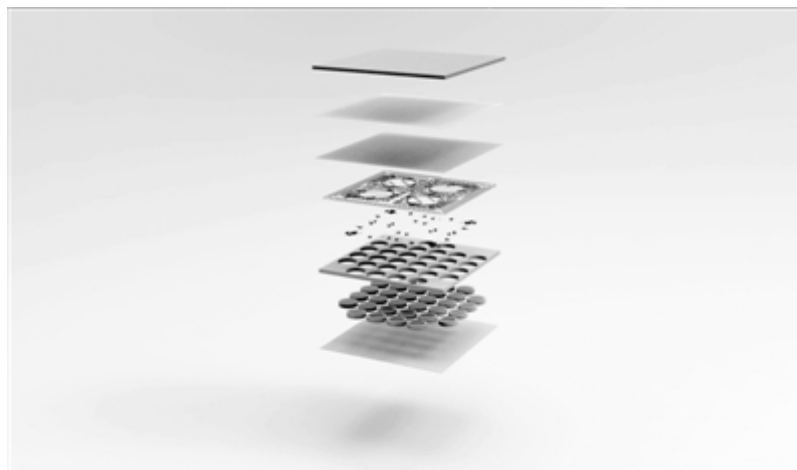
新型“虚拟现实皮肤”能传递触觉

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-21

据英国《自然》杂志 21 日发表的一项工程学研究，美国科学家团队报告了一种可通信、可覆盖皮肤表面的无线触敏界面。这个装置通过机械振动的方式进行信息通信，可作为虚拟现实（VR）合成皮肤，应用于社交媒体、假肢控制和电子游戏。



虚拟现实技术又称灵境技术，其囊括计算机、电子信息、仿真技术等，最基本的实现方式，就是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。而“VR 皮肤”，顾名思义就是可以让用户通过一块“皮肤”，真实感受到虚拟现实中的虚拟物体的技术。

此前许多实现所谓可通信“VR 皮肤”的方法，都需要借助紧贴在佩戴者身上的多组有线电极。这些电极通过产生振动来刺激感官体验。但事实证明，要找到能产生目标反应的合适电压和电流，又不给皮肤造成疼痛或电刺激损伤，绝非易事。

为了制造一种更舒适的柔性界面，美国西北大学研究人员约翰·罗杰斯及其同事，设计了一种装置，包含无线免电池电子系统和可穿戴触敏界面的系统，并描述了所需的材料、器件结构、供电策略和通信方案。这款“VR 皮肤”可以通过嵌在柔性材料中的振动致动器阵列，实现电子可编程通信以及身体的感觉输入。

研究团队用一系列应用，演示了这款“VR 皮肤”的功能。比如，这个系统可以通过社交媒体向心爱的人传递触觉感受，复制手部假肢抓握的物体形状，还能让电子游戏玩家在佩戴时感受到战斗类游戏中的攻击。

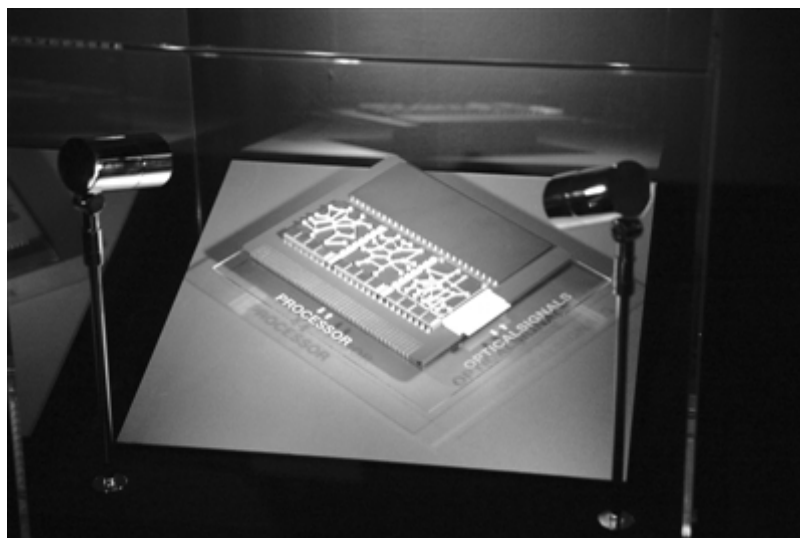
总编辑圈点

VR 中的触觉体验还是障碍吗？通过佩戴“VR 皮肤”，可以在虚拟环境中伸手感觉到丝缎的光滑和沙砾的粗糙、一只小狗的温暖和一条蛇的冰凉，并将这种感触传递给他人。更妙的是，其无线免电池设计极大增强了用户的沉浸式体验。而在现实世界中，这一原型还可能在神经科学领域展开，用于康复研究，一些失去触觉的病人，很有可能通过它找回触碰东西的感觉。

日本 NTT 开发纳米光子学芯片

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-14



图为 NTT 开发的纳米光子学芯片。本报驻日本记者 陈超摄

日本电信电话株式会社（NTT）在处理器中引入光网络技术，正在开发高性能、低耗电的光电融合型信息处理芯片。第一步已开发出集成纳米光子学技术的芯片，实现了超小型光电变换元件。其特点是使用方便，可在芯片上高密度集成光元件，比 OEO 转换元件少两个数量级。芯片应用于异构计算系统，节能、高通量数据处理以及超低延迟检测、模式匹配处理等。NTT 今后目标是，让该处理器芯片性能超过目前已接近极限的 OMOS 半导体芯片。

生物医药

仿生芯片可再现生物神经元行为

作者：张梦然

文章来源：科技日报

发布时间：2019-12-3

北京 12 月 3 日电（记者）英国《自然·通讯》杂志 3 日发表的一项最新突破，英国科学家报告了一种新型硅芯片，可再现生物神经元的电行为。利用他们的方法，科学家有望开发出仿生芯片来修复神经系统中因病而导致功能异常的生物电路。

科学家们花了多年的时间来制造更加酷似生物神经元的芯片模型。但是，试图在现代硅片上模拟天然构造时，依然存在着一定缺陷。因为芯片虽然在处理某些计算任务时可能比任何人都要快数百万倍，但是神经元芯片的响应活动一旦与真实生物神经元差之毫厘，很可能最终执行效果就谬以千里。

此次，英国巴斯大学研究人员阿兰·诺格里特及其同事，设计了一种微电路模仿离子通道，其可以类似生物神经元的方式整合原始神经刺激并做出响应。之后，研究团队在硅芯片中再现了单个海马神经元和呼吸神经元的活动。通过 60 个电刺激方案，他们发现固态神经元产生的电响应，几乎和生物神经元一模一样。

研究人员表示，呼吸神经元（比如他们建模的神经元）耦合呼吸节律和心脏节律，对呼吸性窦性心律不齐负责。因年龄或疾病而丧失这种耦合是睡眠呼吸暂停和心力衰竭的一种预后。他们认为，一种像呼吸神经元一样适应生物反馈的装置，或许可以在未来提供一种潜在的治疗方法。

人工神经让脑梗患者恢复手部功能

作者：陈超

文章来源：日本科学技术振兴机构

发布时间：2019-11-10

日本东京都医学综合研究所利用“人工神经连接系统”，让丧失手部运动能力的患者重新拥有了手部功能。

当接入人工神经连接系统时，随着麻痹手部动作的改善，作为指令来源的大脑皮层会发生相应变化，同时大脑活动也会进行调整，使控制手部动作的区域集中在小范围皮层内。无论负责哪个功能的脑区发生脑梗塞，如控制手部以外的其他身体部位运动的大脑区域、控制感觉功能的体感皮层，都可以通过人工神经连接系统重新获得控制手部运动的功能。

一般发生脑梗塞后，至少要做一个月以上的康复训练才可能恢复运动功能。在本研究中，人工神经连接系统介入后，仅约 10 分钟就能让麻痹的手部自由活动。

新型肝芯片可跨物种识别药物毒性

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-11

器官芯片具有广阔应用前景，是生物学研究热点之一，目前已有多种类型器官芯片问世。美国一研究团队近日在《科学·转化医学》杂志上发表研究报告称，他们研制出一种具有种特异性的肝芯片，可以跨物种识别药物毒性，从而帮助提高候选药物在临床试验中的成功率。

在药物开发过程中，大多数进入临床试验的药物都要先在动物体内测试，以确保在对人类给药之前是安全的。但对于药物肝毒性测试来说，动物模型研究的结果可能与人体反应不一致，这也使得肝毒性问题成为药物临床试验失败的主要原因之一。

在新研究中，由美国哈佛大学 Wyss 研究所、器官芯片技术公司 Emulate 等机构研究人员组成的团队，研制出一种由 4 种具有种特异性的肝细胞组成的大鼠、狗和人类的肝芯片。研究表明，这一芯片可以准确预测和表征多种候选药物和化合物在大鼠、狗和人类肝脏中诱导的特异性毒性反应，将其与动物模型一起用于药物临床前测试，可以帮助研究人员更好地了解整个测试过程中候选药物的副作用，从而改善对人类用药安全性的预测。

新型肝芯片由一种透明、柔韧的聚合物组成，大小与一个 U 盘差不多，能够准确再现肝脏的组织微环境，并表现出与人体相似的生理反应和疾病状态。借助这一芯片，研究人员完成了波生坦（一种治疗肺动脉高压的药物）肝脏特异性作用的跨物种检测，精确测定了对乙酰氨基酚（一种常见的非处方止痛药）对肝细胞产生毒

性作用的剂量标准。此外，他们还通过该芯片发现，对动物来说不安全的化合物不一定对人类有毒。

论文共同作者、Wyss 研究所的唐纳德·英伯格指出，新型肝芯片展示了器官芯片技术的强大功能，代表了器官芯片领域的一项重大成就，有可能改变药物开发方式，并有助于减少用于药物开发工作的动物数量。

生物传感器可表征不同类型干细胞

作者：刘海英

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-15

美国罗格斯大学 11 日发布新闻公报称，该校研究人员领导的一个小组开发出一种新型生物传感器技术，可以更高效、更准确地检测遗传物质，表征不同类型的干细胞。这一新技术可以帮助开发安全的干细胞疗法，从而推动神经系统疾病的治疗。

干细胞可以变成许多不同类型的细胞，具有再生各种组织器官的潜能，被医学界称为“万能细胞”。许多人对干细胞疗法寄予厚望，但在将干细胞用于疾病治疗之前，必须解决对其进行表征，并控制其分化方向这一难题。而要解决这一难题，科学家面临的一个关键挑战是确保在复杂的干细胞微环境中，检测生物标志物（如修饰基因或蛋白质）的高灵敏度和准确性。

此次，由美国罗格斯大学和韩国西江大学研究人员合作开发的生物传感平台，由一系列超薄石墨烯层和金纳米结构组成。

研究人员在最新一期《纳米快报》上发表论文称，他们利用这一新平台，成功检测、量化了一个描述人神经干细胞（hNSCs）分化的特定生物标志物的基因表达水平，并指出，利用这种石墨烯—等离子体混合纳米阵列对干细胞分化进行双增强拉曼散射表征，比当前的生物传感器具有更高的可靠性、选择性和灵敏度。

研究人员表示，这一新技术有望在筛选各种生物、化学分子方面得到广泛应用，而他们希望新开发的生物传感平台能够推动干细胞疗法研究，进而促进阿尔茨海默病、帕金森症及其他神经系统疾病的治疗。

阻断特殊钙通道可拯救神经细胞

作者：顾钢

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-21

帕金森氏病的病因仍不完全清楚，但可以确定的是，大脑中产生多巴胺的神经细胞逐渐死亡会导致多巴胺缺乏，并最终导致典型的疾病症状。德国乌尔姆大学、科隆大学和英国牛津大学合作，对这一过程进行了更详细的研究。现已证明，关闭某些钙通道(Cav2.3 R型)可以防止细胞死亡。研究结果已发表在最近的《自然·通讯》杂志上。

帕金森氏病是第二种常见的神经退行性疾病。在这种疾病中，神经细胞在大脑黑质中死亡，难以产生并释放多巴胺，造成多巴胺缺乏症，最终会导致运动障碍，例如，摇晃和肌肉僵硬等典型症状。

乌尔姆大学应用生理学研究所所长比基特·利斯教授领导的团队研究了产生多巴胺的神经元，及其对帕金森氏症应激源的高度敏感性，识别出一个特殊的电压门控离子通道，即R型钙通道，也称为Cav2.3。

论文第一作者朱莉娅·本克特说：“我们发现该通道与帕金森氏病无直接关系，但对大脑中产生多巴胺的敏感神经元的功能很重要。小鼠试验证明，如果关闭R型钙通道的话，可以保护神经细胞免于死亡。钙对于多种细胞功能很重要，但是钙过多会导致细胞死亡。”

科隆大学神经生理学教授彼得·克劳彭伯格说，Cav2.3通道在人类中也很重要，并且似乎与小鼠模型一样，参与了类似的信号级联反应。通过敏感神经元的活动来打开和关闭Cav2.3通道，会暂时导致细胞中钙水平的升高。

最近，药物“伊沙地平”的III期临床试验失败了。伊沙地平是另一种钙通道阻滞剂。尽管流行病学证据表明，使用此类通道阻滞剂可降低帕金森氏病的风险，但在研究中，伊沙地平不能为帕金森氏病患者提供保护。研究人员称：“这有很多原因，我们的新发现可以解释其中原因。”

研究人员的主要目标是减缓甚至停止神经退行性疾病，这项研究为寻找帕金森氏病的可能疗法开辟了新途径。目前尚无可以治愈该疾病或至少减慢其进展的其他治疗选择。将来，关闭Cav2.3通道（单独或与其他钙通道组合使用）可能会成为针对帕金森氏病的新神经保护疗法的基础。

首个植入式磁共振探测器问世

作者：刘霞

文章来源：科技日报

发布时间：2019-11-28

据物理学家组织网 27 日报道，由德国和瑞士科学家组成的国际科研团队开发出一种高灵敏植入设备，能以前所未有的时间和空间分辨率探测大脑的生理机能。研究人员称，这一突破性设计有望在生命科学领域“大显身手”。

由德国马克斯·普朗克生物控制论研究所的克劳斯·舍弗勒、斯图加特大学的延斯·安德斯领导的研究团队开发了一种新设备，可突破当代脑部扫描方法的电物理极限。该新设备是一种植入式带有集成芯片的超细核磁共振针，芯片能检测和传输纳升量大脑氧代谢核磁共振数据。这种针兼具大脑成像的多功能性和其他技术的准确性，可以分析大脑内特定神经元的活动。

研究主要负责人舍弗勒解释说：“单芯片核磁共振探测器的集成设计最大程度地减少了磁共振信号通常会带来的电磁干扰，使神经科学家能从大脑的微小区域收集精确数据，并将其与有关大脑生理机能的时间和空间数据相结合。借助这种方法，我们现在可以更好地了解大脑内特定活动和功能。”

研究人员称，他们的新发明有望揭示大脑组织内神经活动，甚至特定神经元事件的影响。

另一研究负责人安德斯补充道：“新设计方案可以扩展，这意味着我们有可能从同一个设备的多个区域收集数据；我们也可以通过增加传感形式（比如电生理和光遗传学测量）来扩展这一平台。”

研究团队称，他们的技术方法有望帮科学家分解大脑神经网络中复杂的生理过程，从而加深对大脑功能的了解。而且，他们的创新为未来针对脑细胞神经元活动和生物能过程的高特异性和定量绘图技术铺平了道路。