



# 科技信息参考

2018  
第4期

双月刊  
总第68期

中国计量大学图书馆 汇编

# 科技信息参考

2018 年第 4 期

双月刊

总第 68 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

<b>政策与战略</b> .....	<b>2</b>
期刊引文报告数据库不仅仅提供影响因子 .....	2
科技成果转化相关改革逐渐深入 痛点难点犹待解.....	3
中英巩固科技及贸易合作 .....	6
美拟出台国家量子计划法案 将投入巨资促进量子科学发展.....	7
<b>基础研究</b> .....	<b>10</b>
科学家在半导体晶体中发现新型准粒子 .....	10
伊、意、德、澳数学家折桂菲尔兹奖 .....	10
高能粒子加速器研制获进展 .....	11
<b>自动化与材料</b> .....	<b>12</b>
可穿戴情感压力检测设备问世 .....	12
科学家发明光催化水裂解新材料 .....	12
五纳米存储元器件开发成功 .....	13
新西兰开发新型三维彩色医用扫描仪 .....	14
石墨烯结构中单个错位可被操控 .....	15
美开发出可随光热变形的材料 .....	16
光集成电路材料有望使通信设备小型化 .....	17
<b>电子与信息技术</b> .....	<b>19</b>
太赫兹光谱有望解释水的异常性质 .....	19
新系统让声呐失效 潜艇“隐身” .....	20
迄今存储密度最高的固态存储器问世 .....	21
科学家研制基于半导体器件的智能服装 .....	22
深度学习算法准确追踪动物运动 .....	23
单光子脉冲速成法确保数据安全 .....	24
全新硅芯片能精准分发光信号 .....	25
“换脸”也逃不过数字侦探法眼 .....	26
德国开发出世界最小单原子晶体管 .....	27
通常坚硬的电路板柔软了 .....	28
<b>生物医药</b> .....	<b>30</b>
新型血检可预测尖端免疫疗法能否抗癌 .....	30
新西兰开发新型三维彩色医用扫描仪 .....	32
新型种子包衣技术可修复受损生态系统 .....	33
日本借人工智能技术识别早期胃癌 .....	33
以色列研发治疗急性白血病新药 .....	34
新技术让生物分子模拟更快更准 .....	35
人体消化酶有望帮助对抗耐药细菌 .....	36

政策与战略

## 期刊引文报告数据库不仅仅提供影响因子

作者：唐一尘

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-3



图片来源：B. DOUTHITT/SCIENCE

期刊影响因子多年来备受批评，认为其扭曲了学术出版。近日，美国宾夕法尼亚州克拉尼特分析公司推出了其期刊引用报告（JCR）数据库的更新版本，并表示它提供了理解期刊特征和受众的背景信息。

影响因子代表期刊文章的引用次数，除以其两年间发表的文章数量，被广泛用于衡量学术期刊影响力。但这个指标有很多批评者，人们担忧编辑可以通过各种各样的策略轻松地提高期刊排名，而这些影响因素是有误导性的。

尽管如此，克拉尼特分析公司仍在其 JCR 数据库中继续发表期刊影响因子，但最新版本包含了一些补充信息，以应对一些批评。最显著的是，期刊影响因子页面现在包含了一个分布曲线，显示了期刊中发表的文章和其他条目的总数，而不是每一项被引用的次数。这条曲线也显示了期刊的研究文章和评论文章的引用数量。

英国伦敦帝国理工学院结构生物学家 Stephen Curry 说，把这些图表和影响因子结合起来，“显然是朝着正确的方向迈出了一步”。由于影响因子衡量的是期刊论文的平均引用，它们往往被少数高引用的论文所影响。相比之下，分布图能让研究人员更好地理解期刊中单篇论文被引用的频率，而不是一个数字所能提供的信息。

数据库更新还包括了一系列其他改变。JCR 产品总监 Marie McVeigh 表示，这些变化旨在“给你一个更细致入微的关于期刊贡献的图景”，而不仅仅是影响因子所能传达的信息。

用户还可以深挖数据，比如被引用最多的条目的标题，以及在一个单独的列表中，用引用次数和文章计算期刊的影响因子。

McVeigh 说，总之，我们“试图从对期刊影响因子的过度使用中恢复过来……并支持更具体地使用数据。看到这么多有价值的数据被扔掉，而人们最终只看看影响因子，真是太遗憾了。让我们把这个数据变得丰富、有价值 and 可见”。

<http://www.sciencemag.org/news/2018/06/firm-tallies-controversial-journal-impact-scores-moves-provide-more-context>

## 科技成果转化相关改革逐渐深入 痛点难点犹待解

作者：喻思南

文章来源：人民日报

发布时间：2018-7-25

习近平总书记指出，要加快创新成果转化应用，彻底打通关卡，破解实现技术突破、产品制造、市场模式、产业发展“一条龙”转化的瓶颈。

作为技术成果走向产业市场的“最后一公里”，科技成果转化一直广受关注。然而，转化能力不强，仍是我国科技领域存在的突出问题。本版今起推出“解码·科技成果转化”，关注科技成果转化现状、痛点难点，探讨如何解放“锁在柜子里的科研成果”。

——编者

近一段时间，上海、广东、四川等地相继发布了加快科技成果转移转化示范区建设的细则方案，积极布局科技成果转化工作。2015 年新修订的促进科技成果转化法发布以来，我国相继出台了一系列相关政策文件，有效释放了科技成果转化的活力。在科技成果转化相关改革逐渐深入之时，哪些关节点有待打通？

### 转化的政策体系基本形成，转化后的配套措施需完善

中国工程院院士、北京理工大学教授毛二可可是我国雷达研究领域的权威。2009 年，他带领部分教师在学校支持下创办理工雷科电子信息技术有限公司，此前受制于种种规定，很难在公司内推行股权激励，激发教师活力。

中关村股权激励政策解决了毛二可的烦恼。这一政策允许中关村科技园区内的高校开展职务科技成果股权和分红权激励的试点，并出台了相应的配套措施。有了政策保障，北京理工大学将作价 600 万元的发明专利投资到理工雷科。毛二可、龙腾、刘峰等 6 位核心科技人员获得 180 万元的股权激励，占技术股的 30%。

而今，中关村的试点政策已逐步在全国推广，这一机制的变化，有望解放“锁在柜子里的科研成果”。

2015 年 10 月，新修订的促进科技成果转化法正式实施，此后，我国相继颁布《实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉若干规定》《促进科技成果转移转化行动方案》等政策，支持科技成果转化的政策体系基本形成。

“有了法律和政策支持，我们做成果转化工作更有底气。”北京理工大学技术转移中心主任戴斌说。他认为，在成果转化过程中，科技成果的使用、处置、作价入股等环节已经很顺畅，需要完善的是成果转化后相关配套措施。比如，科技成果作价入股后，无形资产变成国有股权，而目前对这类国有股权的管理和处置没有明确的说法，仍要承担保值增值的责任，一定程度上造成了单位和科技人员的顾虑。

“现有政策对科技成果作价给出了免责条款，但科技成果转化风险很高，如果转化失败了怎么办，是不是要承担国有资产流失的责任，目前还没有宽容失败的配套政策。”戴斌说。

知识产权法专家、中科院科技战略咨询研究院副研究员肖尤丹说，现有的《事业单位国有资产管理暂行办法》，明确将无形资产列为国有资产的重要表现形式。如果没有考虑到科技成果的这一特殊价值属性，笼统按照固定资产的管理方式，就可能加大无形资产的转移扩散的难度。

“从高校的内部管理关系上看，以知识产权为主要形式的技术类无形资产并非属于资产管理，通常属于科研管理，一般由科技管理或成果管理部门负责。但由于没有专门的政策进行规范，使得界定国有无形资产难度很大。”肖尤丹说。

专家表示，应当完善国有资产管理办法，与科技成果转化的相关法律和政策之间的衔接和配合，将知识产权产品和技术成果作为特殊的无形资产单独进行规范和调整，既保证国有资产的安全和保值，又发挥知识产权资产的作用。

### **探索科研人员享有科技成果所有权，强化激励作用**

2016 年初，西南交通大学一项探索实施职务科技成果混合所有制的改革，引起了科技界的广泛关注。

我国科研人员绝大部分科技成果为职务性，根据专利法，职务科技成果所有权属于科研人员所在单位。西南交通大学的改革意在让科研人员和所在单位共享科技成果所有权，破除职务成果产权归属不明晰对科技成果转化，尤其是作价入股转化的制约。

据了解，西南交通大学混合所有制改革出台一年后，已有 168 项职务发明专利完成了分割确权，成立了 9 家高科技创业公司。

中国宏观经济研究院经济研究所张铭慎博士长期关注科技成果转化。他介绍，科技成果转化主要有转让、许可、作价入股等方式。如果采取一次转让或许可的方式处置科技成果，科研人员和所在单位收益分配明确，但要想作价入股转化，就涉及国有资产管理问题。因为是国有股，后续难以转让、交易。“成果虽然是科研人员做出来的，但终归不是自己的‘孩子’，这样股权对科研人员的激励作用就没有完全发挥出来。”张铭慎说。

专家认为，职务科技成果混合所有制，把后期股权奖励调整为前期知识产权奖励，能够给予职务发明人明确的知识产权预期，引导他们从立项、科研时就注重技术成果的转化可能性，从而产出更多有转化价值的技术成果。

不过，肖尤丹认为，“科技成果所有权”概念并不确切，在我国法律体系下，所谓的“科技成果所有权”实质上就是知识产权。他认为，“科技成果所有权”是政策文件中的习惯性称呼。过于关注“所有权”权利归属而不谈权利内容，不利于建立市场化的科技成果转移转化机制。

“强调所有权，就像无形中给科技成果加上了一道‘玻璃门’，强化了它的资产管理属性，反倒束缚住了科研人员手脚，也不利于保障高校院所成果转化自主权，以及维护职务发明人的合法权益。”肖尤丹说。

原上海市科学技术委员会体制改革与法规处处长吴寿仁认为，科技成果所有权问题比较复杂，直接关系到科研活动的活跃度、科技成果的质量与水平、科技成果转化的效果。探索赋予科研人员科技成果所有权，应该是为了扫除科技成果转化的障碍，而不能为科技成果转化活动添堵。

### **高校院所科技成果转化应用不足，应围绕需求、贴近市场**

专家分析，技术专利转让和应用不足是我国高校院所科技成果转化的短板，科研产出与市场需求难以对接。科研人员过于关注专利的数量，而对市场应用重视不够，使得专利很多，但真正有价值的很少。

张铭慎说，统计数据显示，我国有效发明专利维持年限多集中在 3—6 年。通常而言，发明专利要真正发挥作用需要比较长的周期，比如通信领域往往需 8—10 年甚至更长。“专利维持时间较短，一定程度上反映了我国专利技术水平总体上经济价值较低，转化可能性较差。”

吴寿仁说，科技成果转化通常包括 3 个环节。源头上是科技成果的供给，后端是以企业为代表的市场需求，中间要依靠中介，把供求双方联系起来。他认为，很多时候，高校院所的研究一开始就没有面向市场需求，因此产出的技术成熟度不高，后续试验、开发成本高，转化过程中存在很多不确定。同时，我国企业接收消化技

术成果能力较弱、对技术创新不够重视、中间环节服务能力不足等，都影响技术成果与市场的对接。

“市场需求是科技成果转化主要动力。要转化为现实生产力，在对接市场的过程中，就要考虑到技术本身的适用性问题，不能片面认为突破性技术必定带来产业化成果。当前，我国不少科技成果距离产业化还有很长的距离，因此，我国既要针对‘卡脖子’技术加强基础科学研究，也要着眼技术商业化，提高工程工艺水平。”张铭慎说。

为引导高校院所科技成果立足市场做研发，突破“产学研”脱节的瓶颈，近年来，我国出台了一系列相关政策，鼓励科研人员着眼于经济社会发展需求，同时推行分类评价改革，探索建立以成果原始创新和实际贡献为导向的科研评价体系，从考核机制上给予保障。

专家表示，从源头上打通科技成果转化的渠道，需要继续推进科研院所改革，营造有利于产生高技术水平和高经济价值成果的体制机制。推动建立企业牵头、高校参与、地方服务的新型合作模式和新型科研机构，使科技成果从一开始就“围绕需求、贴近市场、服务产业”。

## 中英巩固科技及贸易合作

作者：唐凤

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-25

本报讯 记者从英国驻华使馆获悉，7月22日，英国外交和联邦事务部亚太事务国务大臣兼议员马克·菲尔德开启为期五天的中国访问，其间他将前往北京、重庆、成都、南京和上海五个城市。此次访问的活动将展示英中两国在贸易投资及科学创新方面的广泛且深入的合作。

在北京期间，菲尔德一行与中方将就英中双边问题以及双方外交政策合作的共同关切点进行探讨，为7月30日于北京召开的中英战略对话作准备。他还参观了中科院—英国约翰英纳斯中心植物和微生物科学联合研究中心。该中心是英中两国在应对食品安全及可持续医疗卫生等全球挑战方面的科研合作的成功典范。

在成都,菲尔德将参观中国地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室的一个中英科研项目。该项目由集结了英中两国顶尖研究与创新人员的英中联合科学创新基金出资建立。

菲尔德访问的最后一站为华东地区。他将参观位于南京的英国 BGT materials 公司以及南京石墨烯研究所,这是英中两国将科研成就商业化的又一范例。在上海,他将参观上海博物馆泰德不列颠美术馆珍藏展“心灵的风景”,并进行圆桌会谈,讨论双方在文化及创意领域方面的合作机会。

抵达中国时,菲尔德表示:“我很荣幸能在访问中国期间走访多个城市,感受两国广泛深入的合作交流。从科学创新到贸易投资,中国在众多领域都是英国的重要合作伙伴。我热切期待两国在‘黄金时期’的新篇章中能达成更广泛的合作,建立更紧密的联系。”

## 美拟出台国家量子计划法案 将投入巨资促进量子科学发展

作者: 赵熙熙

文章来源: 中国科学报

发布时间: 2018-7-4



美国会拟立法推动“国家量子计划”项目。图片来源: E. EDWARDS

本报讯 美国众议院科学、太空和技术委员会日前一致通过了国家量子计划法案,该法案将创造一项为期 10 年的努力,旨在促进量子科学的发展,同时确保美国在量子信息科学及技术应用领域的领先地位。

这项法案拟加大对量子信息科技的投资，建设科技人才管道，加强政府内部协调及政府与业界、学界间的资源共享。

据悉，这项代表该国共和党、民主党的法案将建立一个白宫办公室以协调政策和计划，并授权 3 个机构——美国能源部、美国国家标准与技术研究院和美国国家科学基金会——从 2019 年到 2023 年在量子研究上花费 12.75 亿美元。其中美国能源部将获得 6.25 亿美元，美国国家标准与技术研究院获得 4 亿美元，美国国家科学基金会获得 2.5 亿美元。

根据该法案，美国国家标准与技术研究院负责制定量子技术发展所需标准，美国国家科学基金会支持人力资源建设，而美国能源部将成立 5 个“量子信息科研中心”，加速科技成果突破。

法案还建议成立国家量子协调办公室，对接政府机构与学术界和产业界，推动相关技术的早期应用。

许多美国国会议员认为，量子物理学令人难以置信，而这缘于其对亚原子世界的反直觉描述。但这并不能阻止他们和唐纳德·特朗普政府的政策制定者们支持一项新的努力，以更好地组织和增加对量子研究的资助，而这一努力可能重塑计算机、传感器和通信技术。

该法案的支持者认为，美国需要一个更好的计划来收获量子研究的潜在成果，以及与全球竞争对手保持一致。欧盟已经启动了一项为期 10 年的量子研究计划，而中国也在这一领域投入了大量资金。美国是“唯一一个没有采取行动的主要国家”。Chris Monroe 说，他是马里兰大学帕克分校的物理学家，也是一家开发量子计算机的创业公司的联合创始人。

去年 6 月，包括 Monroe 在内的一些学者、高管和说客发表了一篇呼吁国家量子计划的白皮书，他们还发布了一份蓝图。与此同时，美国众议院科学、太空和技术委员会在去年 10 月就这个话题举行了听证会，而新的法案将使该蓝图得到广泛应用。

“我们必须确保美国不会落后于其他正在推进量子项目的国家。”美国众议院科学、太空和技术委员会主席 Lamar Smith 日前在一份关于该法案的声明中这样表示。

这一法案“听起来很有希望”。伊利诺伊州埃文斯顿西北大学化学家 Danna Freedman 说。但是 Freedman 强调，她的热情“取决于政府决定在多大程度上开展这项研究”。

马里兰州盖瑟斯堡国家标准与技术研究院院长 Walter Copan 说，长期以来一直被视为领导者的美国，如今在量子领域面临着日益激烈的全球竞争。该研究院在

量子研究领域一直扮演着重要角色。“这相当于现在的太空竞赛。” Copan 补充说，将政府资源集中在这一领域，“如果做得好，对这个国家将有非凡的希望。”

## 基础研究

# 科学家在半导体晶体中发现新型准粒子

作者：唐一尘

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-31

《通讯—物理》发表的一篇文章描述了一种在高质量半导体晶体中发现的新型准粒子——Collaxon。可以印证准粒子存在的材料会表现出独特的光学特征和不同寻常的物理特性，这些特点对基础科学和应用科学都很重要。

在由许多不同粒子组成的微观复杂系统（如固体材料）中，每个粒子的运动都是复杂的，是该粒子与周围粒子之间各种强烈相互作用的产物。为了可以更简单地了解这些系统的行为和特性，物理学家重新构想了固体，想象它们包含的是在自由空间中弱相互作用的粒子。这些“准粒子”具有不同的类型，可以带来有关材料特性的不同认知。

德国柏林工业大学的 Christian Nenstiel 及其同事将氮化镓半导体晶体中的原子替换为锗原子。他们在维持原始晶体结构的同时，实现了高浓度的原子取代。这样的原子取代改变了晶体的物理特性——增加了固体中自由电子的浓度。通过分析这些经过特殊处理的晶体对光的吸收和发射，研究人员观察到了他们认为是 Collaxon 的稳定性随着电子气密度上升而上升的现象。他们认为这可能是所有半导体的标准特性——只要能够实现相同水平的原子取代即可。

如果这些发现可以得到理论研究的支持，那么 Collaxon 可以被认为是半导体材料具有的共同特征。半导体是现代技术的基础，提高人们对其电子结构的理解，既有益于理论研究，也有益于应用研究。

## 伊、意、德、澳数学家折桂菲尔兹奖

作者：张茜

文章来源：中青在线

发布时间：2018-8-1

新一届菲尔兹奖在巴西举行的第 28 届国际数学家大会（International Congress of Mathematicians, ICM）上揭晓，获奖者为伊朗裔数学家 Caucher

Birkar、意大利数学家 Alessio Figalli、德国数学家 Peter Scholze，以及印澳裔数学家 Akshay Venkatesh。

据悉，菲尔兹奖每四年在国际数学家大会上颁发一次，以表彰当下的杰出数学成就和有迹象在未来获得成功的重要成果。

本届国际数学家大会将持续到 8 月 9 日，共有来自 19 个研究领域的 180 余名杰出数学家入选大会邀请报告人，其中华人数学家 12 名。该大会是由国际数学联盟 (IMU) 主办的国际数学界规模最大也是最重要的会议，每四年举行一次，有数学界的奥林匹克盛会之称。

## 高能粒子加速器研制获进展

作者：冯维维

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-8-30

一项研究详细报告了质子驱动等离子体尾波场加速的首次演示过程。该实验结果预示着人类向高能粒子加速器的未来发展更进了一步。相关成果近日在线发表于《自然》。

高能粒子加速器对于更好地理解基本粒子至关重要，而等离子体尾波场加速具有打造下一代更小、更强大的粒子加速器的潜力。这项技术实现高能加速的方式通常是让单个强激光脉冲或一束电子束激发出一个等离子体波（尾波场），再让电子等粒子利用这种波实现高能加速并获得高能量。

在高级尾波场实验项目进行的首次质子驱动等离子体尾波场加速演示中，若干质子束驱动形成了尾波场，而电子则被注入这个尾波场。质子驱动能让电子在一个加速阶段内加速至高能量，而其他等离子体尾波场加速技术则需要多个加速阶段才可以实现。英国伦敦大学学院的 Matthew Wing 和同事在 10 米的等离子体设备中检测到了最高能量达 2gev 的被加速电子。

尽管仍处于研究初期，但质子驱动等离子体加速的首次测试结果让科学家备受鼓舞。

自动化与材料

## 可穿戴情感压力检测设备问世

作者：周舟

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-23

美国斯坦福大学研究人员日前开发出一种可穿戴设备原型，可通过检测皮肤汗液来分析人们的情感压力，帮助医生早期诊断由压力导致的疾病。

7月20日发表在美国《科学进展》杂志上的研究显示，一种有弹性的可穿戴设备能在数秒内测出人们的压力激素——皮质醇水平，未来有望快速判断佩戴者的情感状态，尤其是还不会自我表达的婴儿。

研究人员说，皮质醇可帮助医生判断患者的肾上腺或脑垂体是否正常，在自然情况下，人体皮质醇水平在一天中有高有低，而压力大时皮质醇分泌会增加。但目前皮质醇水平的检测方法需要数天才能拿到结果。

该设备由4层材料组成。与皮肤接触的一层可吸汗，并将汗液聚集在一个储层中。储层是一层纳米多孔膜，汗液中的钠离子或钙离子能穿膜而过，但当皮质醇与纳米多孔膜结合时，皮质醇就会阻碍钠离子或钙离子的通过。第三层由分析装置组成，可测量这些带电离子浓度，从而得知皮质醇水平的高低。

## 科学家发明光催化水裂解新材料

作者：徐徐

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-10

太阳能清洁且丰富；不过，当没有日光照射时，必须将其储存在电池中，或者通过一个被称为光催化的过程，将太阳能用于燃料生产。在光催化水裂解中，太阳能将水分解成氢和氧。随后，氢和氧在燃料电池中被重新组合，以释放能量。

日前发表于美国物理学会出版集团旗下期刊《应用物理学快报》的一篇论文显示，如今，一类新材料——卤化物双钙钛矿可能刚好拥有裂解水的属性。

“如果我们能发明一种被用作水裂解光催化剂的材料，这将是一个巨大的突破。”论文共同作者 Feliciano Giustino 表示。

此前，研究人员试验了多种光催化材料，如二氧化钛 (TiO<sub>2</sub>)。虽然该材料能利用太阳能分解水，但效率不高，原因在于它无法很好地吸收可见光。迄今为止，还未有用于普通水裂解的光催化材料实现商业化。

来自英国牛津大学的 George Volonakis 和 Giustino 利用超级计算机计算了 4 种卤化物双钙钛矿的量子能量状态。他们发现，Cs<sub>2</sub>BiAgCl<sub>6</sub> 和 Cs<sub>2</sub>BiAgBr<sub>6</sub> 是最有前景的光催化材料，因为它们能比 TiO<sub>2</sub> 更好地吸收可见光。同时，两者能产生拥有充足能量从而将水分解成氢和氧的电子和空穴。

Giustino 表示，极少有材料同时具备所有这些特征。“我们不能说这肯定行得通，但这些化合物似乎拥有全部合适的属性。”

Giustino 及其团队最初在寻找制造太阳能电池的材料时发现了这种钙钛矿。过去几年间，钙钛矿引发广泛关注，因为它可提高串联设计硅基太阳能电池的效率。串联设计可将钙钛矿电池直接集成到高效硅电池上，但它们含有少量铅。如果被用于太阳能电站的能量收集，铅可能造成潜在的环境危害。

## 五纳米存储元器件开发成功

作者：房琳琳

文章来源：科技日报

发布时间：2018-8-23

据物理学家组织网 21 日报道，华中科技大学、中国地质大学和美国加州大学伯克利分校科研人员组成的国际团队，开发出小于 7 纳米的新型存储元器件——平均直径为 5 纳米的磁铁。由于尺寸小、热稳定性高，以及可以应用于简单的自组装工艺制造，这种纳米磁铁被认为是下一代存储器件具有超高密度和低功耗的关键。相关论文发表在最近一期《应用物理快报》上。

以前的研究已经演示了几个不同种类的个位数纳米结构，然而到目前为止，用于制造这些结构的所有技术都涉及复杂且昂贵的图案化工艺，例如光刻和离子束蚀刻。而在此项新研究中，纳米磁铁可以进行自组装，只涉及简单的溅射工艺，不需要任何纳米级图案化加工工艺。

论文作者之一、华中科技大学的洪炯明认为，这项研究最重要的部分是展示了具有良好热稳定性的亚 5 纳米存储单元，这项研究是未来自旋转移力矩随机存取存储器（STT MRAM）应用的关键组成部分。“我们采用自组装方法制造 5 纳米磁晶粒用于信息存储，无需进行纳米级加工”。

纳米磁铁由铁铂颗粒组成，每个纳米磁铁都有两个磁化方向。这两个磁化方向对应于磁隧道结的两种状态（并联和反并联），并形成非易失性存储单元的基本组建模块。研究人员利用最先进的高聚焦自旋探头，证明了由于自旋转移力矩，施加的电流可以切换单个纳米磁铁的磁化强度。

鉴于超小型纳米磁铁具有高热稳定性，存储器的数据保留时间可以超过 10 年。

目前，该团队正致力于研究以可靠的方式来控制设备尺寸。

纳米磁铁已经被发现可应用于核磁共振成像、水处理、生物化学和电子等多个领域，更有望刷新下一代存储器件的密度与能耗纪录。现在，科学家开发出 5 纳米磁晶粒用于信息存储，而未来信息领域的中心问题，其实就是存储——只有存储容量的不断增大，才能满足信息社会高速发展的需要。

## 新西兰开发新型三维彩色医用扫描仪

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-25

据新华社电 新西兰研究人员日前开发出一种新型医用扫描仪，并利用它生成了人体的三维彩色 X 光图像，这在全世界尚属首次。这种新设备可以获得比传统黑白 C 光片更清晰、更准确的人体内部图像，有助医生诊断疾病。

新西兰奥塔戈大学与坎特伯雷大学等机构的研究人员花费近 10 年时间，利用欧洲核子研究中心开发的用于大型强子对撞机的 Medipix 芯片技术，共同开发了这款扫描仪。

欧洲核子研究中心网站称，Medipix 是一种用于粒子成像和检测的芯片，工作原理类似于数码相机的传感器。当电子快门打开时，这种芯片可以检测并计数撞击像素的单个粒子，从而生成“高分辨率、高对比度、非常可靠”的图像，尤其适合医学成像。

新型扫描仪以这种芯片为核心,可以检测 X 射线穿过人体内不同物质时的波长变化,结合光谱信息与特定算法,生成能够清晰区分肌肉、骨骼、水、脂肪以及疾病标志物的三维彩色图像,便于观察各种人体组织细节。

参与研发的坎特伯雷大学教授菲尔·巴特勒说:“这项技术使机器在诊断方面与众不同。细小的像素和精确的能量分辨率意味着这种新的成像工具能够获取其他设备无法实现的图像。这就如同从黑白胶片升级到彩色照片,是一种全新的 X 光体验。”

研究人员目前正尝试利用新型扫描仪研究癌症、骨骼和关节健康以及心血管疾病,下一步将在骨科和风湿病患者中展开临床试验。新设备有望帮助医生作出更准确的诊断并制定更加个性化的治疗计划,包括应用于靶向药物研究及微创手术。

研究人员说,此前研究是根据昆虫代谢机制进行的,而恐龙与昆虫对植物能量的利用率可能大不相同,因此他们开展的新实验与此前研究结果并不一致。

## 石墨烯结构中单个错位可被操控

作者: 顾钢

文章来源: 科技日报

发布时间: 2018-8-20

金属材料通过有针对性的折叠可展现全新的属性,虽然这仅是金属微观结构上的错位,不到百万分之一毫米,但对性能影响很大。现在,德国埃朗根—纽伦堡大学爱德曼·斯比克教授研究团队在石墨烯中找到了一种直接接触和移动这种错位的方法,这也为研究石墨烯纳米结构材料和拓展其性能铺平了道路。该研究已于近日发表在《科学进展》杂志上。

人们早就知道金属可以在不破裂的情况下变形,但这种变形原因直到 20 世纪 40 年代才被发现,即金属原子层面的晶体结构产生缺陷,所谓错位。当金属变形时,产生数以百万计错位并穿透材料。错位是金属材料轧制和锻造等加工技术的基础,也在日常生活中发挥重要作用,例如,汽车撞击时发生的金属材料变形吸收了撞击能量,从而可能拯救生命。

5 年前,斯比克团队发现了所谓的双层石墨烯错位,这是由两个碳原子层构成的物质。斯比克教授称:“当我们在石墨烯中发现错位时,我们意识到已经找到了

一种研究材料变形的理想模型系统。”但仅仅发现错位是不够的，还必须找到一种利用错位的方法。

为了能够拍摄到错位，研究人员采用了可在纳米尺度观测的电子显微镜。参与这项最新研究的博士研究生施瓦泽介绍说：“我们不仅可以看到试样纳米结构，而且可以直接与它们互动。例如，我们能够机械地移动纳米结构，定义热量或产生电势。”该装置的核心是一架小型机器人手臂，可以精确定位百万分之一毫米。机器人手臂配有细针，可以在试样表面移动，操纵单个错位。

研究人员最初对石墨烯抵抗机械应力的能力感到惊讶，设想在只有两层碳原子试样上用针尖施压，大多数材料都无法承受，但石墨烯毕竟是机械耐久性的世界纪录保持者，这使得研究人员能够用细钨尖针接触材料表面并移动错位。只有通过这种方式，科学家才能证明错位基本理论，同时也能获得关于错位如何相互影响和相互作用的新见解。

## 美开发出可随光热变形的材料

作者：周舟

文章来源新华网

发布时间：2018-8-26

美国研究人员开发出一种新材料，受光和热刺激后可以转变为预设形状。这种可控变形材料有望广泛应用于机器人、生物医学设备和人工肌肉等领域。

24 日发表在美国《科学进展》杂志上的研究显示，新材料使用了液晶弹性体，可实现双向变形，且这种变形肉眼即可观察到。

液晶弹性体是一种高分子材料，最常见的是应用于液晶电视显示器。液晶弹性体独特的分子排列方式使其在受外界刺激后会发生变化。但是，这种变化往往需要密集的、不可逆的编程方法来实现。

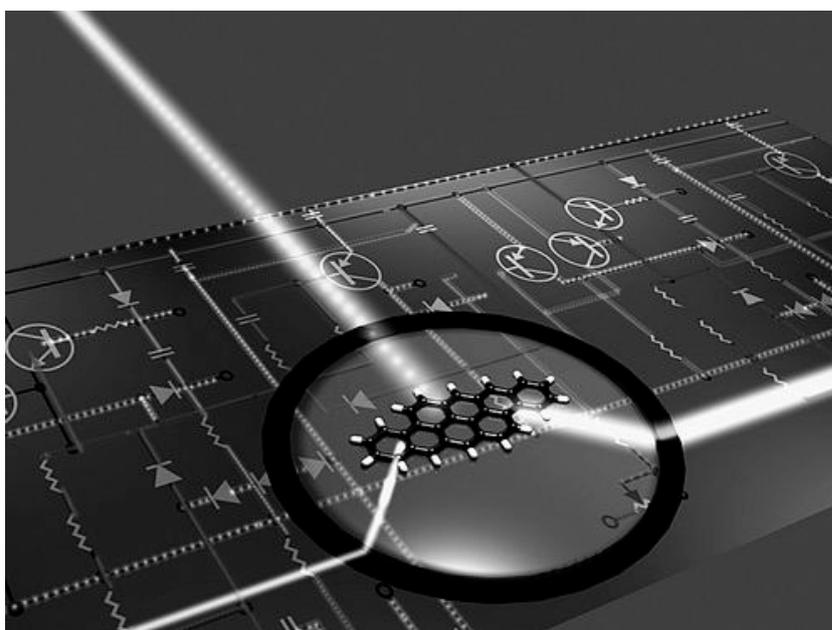
在新研究中，研究人员在液晶弹性体中安装了光敏开关，接触某一特定波长的光后，分子会首先按某种特定方式排列，在接触热刺激后即变形。例如，用这种材料叠成的一个“千纸鹤”在室温时会保持原造型，加热到约 93 摄氏度时，“千纸鹤”会舒展放平，等冷却到室温后又恢复原状。

## 光集成电路材料有望使通信设备小型化

作者：宗华

文章来源中国科学报

发布时间：2018-7-30



现代通信系统通常利用光导纤维在设备内部或者设备之间传递信号。这些设备中的集成光路将多种功能结合进单个电路中。不过，信号传递需要长的光导纤维，从而使设备很难小型化。为解决这一问题，科学家开始测试平面型波导，而非长的光导纤维。

在美国物理学会（AIP）出版集团所属《应用物理学杂志》上，英国利兹大学科研人员报告了针对一种玻璃的激光辅助研究。该研究展示了其作为一种宽带平面波导放大器材料的前景。这种材料通过将一类由锌、钠、碲制成的玻璃和稀土元素铒掺杂在一起获得。掺杂了铒的波导放大器本身已经受到关注，因为铒的电子跃迁发生在通信技术的标准波长 1.5 微米上。

平面型波导引导光线沿着单一几何平面传播。研究人员采用了一种被称为超快激光等离子体掺杂的技术。该技术利用超快激光器将铒离子作为薄膜融入二氧化硅衬底。研究人员将高强度激光器瞄准掺杂了铒的玻璃表面。这会炸出一个微小的坑，并且产生由喷射材料羽流形成的薄膜。

薄膜形成过程产生的测量结果聚焦这种玻璃的消融阈值。这个量描述了利用强激光辐照将原子或分子分离所需的最小能量。研究人员确定了这个系统的消融阈值如何受到激光束半径、激光脉冲数量以及铒离子掺杂剂浓度的影响。

他们发现，消融阈值并不取决于制造设备所需的铒离子的低掺杂浓度。论文作者 Thomas Mann 表示，尽管该研究完全关注的是将铒离子作为掺杂剂，但“相关结果可适用于经过超快激光器处理的其他介质材料”。

研究人员还分析了在玻璃中爆炸形成的小坑形状和特征。理解制造过程中产生的小坑的形态学，对于控制诸如有孔性、表面积以及材料散射或者吸收光线的能力等属性非常重要。

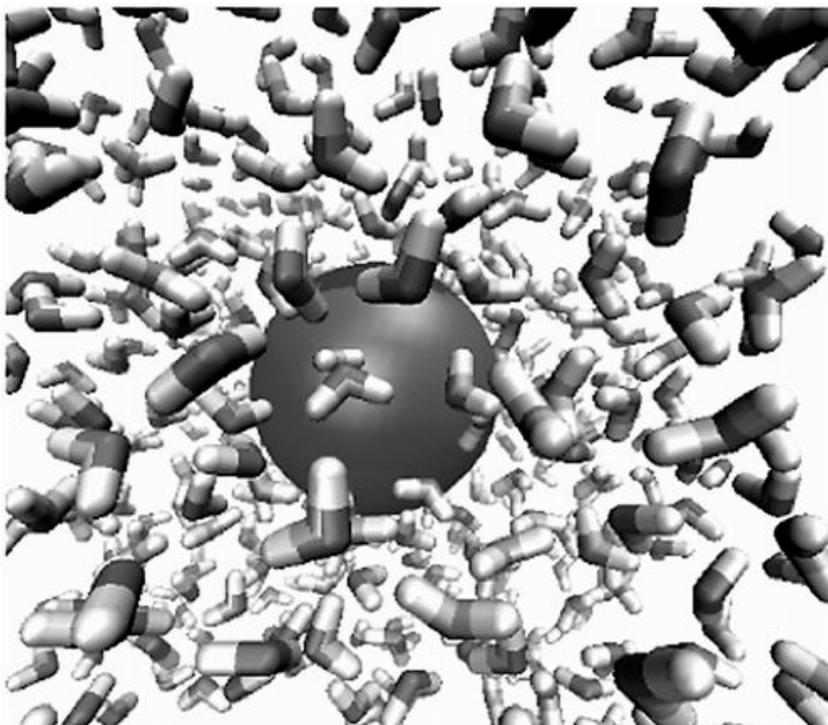
电子与信息技术

## 太赫兹光谱有望解释水的异常性质

作者：宗华

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-9



本报讯 液态水维持着地球上的生命,但其物理性质对于研究人员来说仍是个谜。最近,一个瑞士研究团队利用已有的太赫兹光谱技术测量了液态水的氢键。利用这种技术开展的工作,未来或许能帮助解释水的特殊性质。该团队在美国物理联合会(AIP)出版集团所属《化学物理学报》上报告了他们的发现。

研究人员利用超短可见激光脉冲激发了溶解在水中的染料分子,从而改变了它们的电荷分布。随后,太赫兹脉冲测量了周围水分子的反应。频率相对较低的太赫兹光谱使研究人员得以分析水分子之间存在的力。观察这些分子间的力或能帮助研究人员理解水的异常现象,因为液态水分子中的氢键构成了水的很多意想不到的性质,比如水在 4℃ 时密度最大。

“我们在太赫兹频率范围内看到的反应极其缓慢。水通常被视为非常快的溶剂,能在亚皮秒量级内作出反应。但我们在太赫兹波段发现了 10 皮秒左右的时间尺度。”论文作者之一 Peter Hamm 介绍说。

但 Hamm 警告不要对此过分乐观。“结果经常有点令人失望，因为像水一样的液体的太赫兹光谱非常宽，并且极其模糊。这导致从里面提取信息很困难。”最新研究采用的时间分辨技术，或能克服这一限制。下一步，研究人员计划利用该方法探寻水仍处于液态但低于冰点时的结构和动力学机制。

## 新系统让声呐失效 潜艇“隐身”

作者：刘霞

文章来源科技日报

发布时间：2018-7-5

EPFL 研究人员开发的新系统，可使正常情况下声波透不过的材料完全“透明”，让声呐无法检测到它们。图片来源：EPFL 官网

据瑞士洛桑联邦理工学院（EPFL）官网近日消息，该校研究人员领导的国际团队开发出一种使声波无失真地穿过无序媒介的系统，可用于消除从潜艇等物体上弹回的声波，使声呐无法检测到它们，从而让潜艇等“隐身”。

大多数天然材料都拥有无序的原子结构，这种结构会干扰声波和电磁波的传播。当波与这些材料接触时，会向四周反弹并扩散开来，而且波的能量会逐渐消散，强度也渐次减弱。这也意味着，要利用波技术让数据或能量无损地通过这些波散射媒介，几乎是不可能的。比如，智能手机的地理定位功能在建筑内部会受到影响，因为在其间，无线电波会向所有方向散射。在生物医学成像和地质调查等领域，让波穿过高度无序的媒介也至关重要。

此次，EPFL 工程学院的两个实验室与奥地利维也纳技术大学、希腊克里特大学的研究人员合作开发出一种系统，可使声波无失真地穿过这些媒介。该系统采用微型扬声器作为声学中继器抵消波散射，并已成功在真实的声学系统上进行了测试。

研究人员解释，微型扬声器可被控制用于声波的增强、减弱或者相位移动，这使其可以抵消声波碰到障碍物时发生的散射，并在无序媒介的另一端重现原始声音。

研究人员发表在最新一期《自然·物理》杂志上的论文称，他们在实验中构造了一个长约 3.5 米、充满空气的管子，并在其中放置各种障碍物，例如墙、多孔材料等，制造出声波无法通过的、高度无序的媒介。然后，他们将微型扬声器放置在障碍物之间，并安装电子控制设备来调整扬声器的声学特性。

这种有源声学控制方法有望应用于包含普通环境频率的声音,也可以用于消除从潜艇等物体上弹回的声波,使声呐无法检测到它们。而且,新研究背后的理论同样适用于光波或无线电波,因此能使物体“隐身”,或让人能透过不透明材料拍摄图像。(刘霞)

### 总编辑圈点

人眼可见世界,虽然只是物质世界的一小部分,但也丰富到经常超乎想象。对人眼不可见的其他波长光谱成像、无处不在的声波、大有用处的磁场等,也因各种工具的精密化,让其能用人眼可以“看见”的方式呈现,极大地拓展了我们的视界。在追求拓展人类感知极限的过程中,每一次努力,都值得尊敬。

## 迄今存储密度最高的固态存储器问世

作者:刘霞

文章来源科技日报

发布时间:2018-7-31

据加拿大阿尔伯塔大学官网近日消息,该校科学家完善相关技术,研制出了迄今存储密度最高的固态存储器,其存储能力相比目前计算机存储设备提高了 1000 倍。

最新研究负责人、该校物理系博士研究生罗申·卡尔表示:“从根本上来说,借助新存储器,你可以将 iTunes 上所有的 4500 万首歌曲存储到 25 美分硬币大小的表面上。5 年前,我们认为这是不可能的。”

研究团队用到了他们研发出来的用于制造原子级电路的技术,这一技术可以快速去除或替换单个氢原子,这就使存储器可被重写,因此,可为计算机提供更高效的固态硬盘类型。

为演示新存储器,研究人员将整个字母表以 138 太字节/平方英寸的密度进行编码,大约等同于将 35 万个字母写到一粒米上。

阿卡尔强调说,之前的原子级计算存储设备只在极低温条件下才能保持稳定,而新存储器在室温下也能工作。这项技术最直接的应用领域可能是数据存档。接下来,他们将进一步提高读写速度,使其能在更多领域大显身手。

最新研究另一负责人、该校物理学教授罗伯特·沃尔科对原子级物理领域非常精通。他完善了纳米尖端方面的技术,使科学家能在硅芯片上操控单个原子。这一

技术目前已达拐点，研究人员正致力于让可应用于所有技术领域的原子级制造实现商业化生产。

## 科学家研制基于半导体器件的智能服装

作者：冯维维

文章来源中国科学报

发布时间：2018-8-13



一种新型制造方法可以将发光二极管和传感器直接织入纺织级聚合物纤维中。该工艺或可用于开发能够实现光通信和健康监测的新型可穿戴技术。

能够发射或探测光的半导体二极管是通信和传感器技术的基本构件。如果能够将它们融入织物中，则有望创造出新型可穿戴电子设备。然而事实证明，要将半导体器件的功能与基于纤维的纺织品的可扩展性结合起来，实属一件棘手的事。

美国麻省理工学院的 Yoel Fink 及同事从一块较大的聚合物预制件着手，将半导体器件嵌入预制件的中空通道。然后，一边将导线穿进中空通道，一边加热并拉伸该预制件，从而形成延展的纤维束。这样一来，电连接的光发射或光探测二极管在纤维束内轴向均匀分布开来。该工艺具有内在可扩展性，可以制造出数百米长的功能性纤维。一旦经过拉伸处理，这些纤维就可以很容易地织进织物中。

研究人员将这些二极管纤维放进标准的家用洗衣机中旋转，发现其性能没有受损，证明了它们的耐用性。在 8 月 9 日发表于《自然》的文章中，研究人员还表示，可以在包含光探测和发光纤维的两种纺织品之间建立起双向光通信连接。不仅如此，这种智能纺织品也可用于测量穿戴者的心率。

研究人员表示，这种新型制造工艺使人们能够制造出具备更多先进功能的纺织品。智能纺织品和可穿戴技术或将遵照自身的“摩尔定律”，变得日益精密。

## 深度学习算法准确追踪动物运动

作者：张梦然

文章来源科技日报

发布时间：2018-8-22

根据英国《自然·神经科学》杂志 21 日在线发表的一项研究，美国哈佛大学团队运用一种新型深度学习算法，成功追踪动物运动及行为，其准确度可达到人工水平，而且无需采用追踪标记物或进行费时的手动分析。专家认为，这一成果打开了海量的数据来源之门。

准确追踪行为发生期间的身体运动部位是运动科学的一项重要内容。但是，如果采用视频记录方式来追踪运动，研究人员要么需要费时费力地标记每一帧，要么需要在研究对象身体的预定点上放置标记物。而标记物可能干扰研究目标的行为，而且一般只适合有限类型的运动。

此次，哈佛大学科学家团队利用机器学习开发了一款开源运动追踪工具，名为“DeepLabCut”，它不受以上限制。研究团队先采用一个大型目标识别图像数据库对“DeepLabCut”进行了预训练。之后，“DeepLabCut”只需要接受小规模的人类标记图像（约 200 张）训练，即可完成一项新的追踪任务，从而方便神经科学家研究动物行为。

研究人员演示了这种算法，其可以在无需标记物的情况下，追踪小鼠和苍蝇在各种行为期间的任意身体部位运动，而且准确度可达到人工水平。“DeepLabCut”可以追踪精细的动作，如果蝇产卵、伸吻，以及小鼠伸爪时每一个指的轨迹。

在相应的新闻与观点文章中，中国北京大学魏坤琳与美国宾夕法尼亚大学康拉德·考丁表示，“DeepLabCut”在理论上适用于任何视频，从而为运动科学打开了巨大的数据来源之门。他们预计，未来“运动捕捉将从实验室内的一项艰难而又耗资不菲的任务，变成一项每个人在日常生活中就能完成的小事情”。

## 单光子脉冲速成法确保数据安全

作者：刘霞

文章来源科技日报

发布时间：2018-7-22

据英国谢菲尔德大学官网近日报道，该校研究人员解决了量子物理中的一个关键性难题，开发出了一种生成极快单光子光脉冲的方法，有助于提供全面安全的数据传输。

过去几十年来，使用光沿着光纤传输数据变得日益普遍，但目前每个脉冲含有数百万个光子，这意味着，原则上某些光子可以在不被察觉的情况下被拦截或窃听。虽然经过加密的数据相对安全，但如果“窃听者”能拦截含有这些编码细节的信号，那么，从理论上讲，他们就可以访问并解码剩余的信息。

单光子脉冲提供了全面的安全性，因为任何窃听行为都将被立即探测到，因此，科学家一直试图快速生成单光子脉冲，让其能以足够快的速度传输大量数据。

在最新研究中，谢菲尔德大学团队利用一种被称为“珀塞尔效应”（Purcell effect）的现象，来快速地生成光子。他们将纳米晶体量子点放置到位于更大型晶体（半导体芯片）内的腔体中，然后用激光轰击这些量子点，量子点会吸收能量，这种能量以光子的形式发射出来。

将纳米晶体放置到非常小的腔体中会使激光在腔体壁内部到处反射，如此一来，通过珀塞尔效应会加速光子的生成。但这一方法存在一个问题：携带数据信息的光子很容易与激光混淆。研究人员通过将腔体内蹦出的光子和进入芯片的光子分离开，以区分这两种不同类型的脉冲，从而解决了这一问题。

最终，团队成功地制造出比没有采用珀塞尔效应的方法快 50 倍的光子发射率。尽管这并非迄今开发出的最快的光子光脉冲，但它生成的所有光子都相同，这对许多量子计算应用来说非常必要。

该校光学物理系教授马克·福克斯表示：“任何测量或‘读取’光子的行为都会改变其特性。光子一旦受到干扰，数据将会遭到破坏并发出警报。我们的方法也解决了一个困扰科学家约 20 年的问题，即如何采用珀塞尔效应高效地加速光子的生成。”

### 总编辑圈点

人类社会的运转高度依赖信息传播。几千年来，烽火、竹简、纸张、电波等不同传播介质轮番上场，在推动信息传播效率大幅提升的同时，也推动着人类社会飞速发展。如今，信息传播的新秀是量子通信，与之相关的科学技术也日新月异。未来给人类社会信息传播带来全新气象的介质又会是什么？不妨大胆畅想一下。

## 全新硅芯片能精准分发光信号

作者：郭子朔

文章来源科技日报

发布时间：2018-7-31

据物理学家组织网近日报道，美国国家标准与技术研究院（NIST）的研究人员研制出一种硅芯片，它精准分发光信号的能力，为未来的神经网络研究提供了一种潜在设计方法。

人脑拥有数十亿神经元（神经细胞），每个神经元之间都存在着上千个连接点。许多研究项目致力于制造人工神经网络电路来模拟大脑，但是，像半导体电路这类传统电子器件，通常无法满足正常运作的神经网络中极其复杂的线路需求。

NIST 团队建议使用光取代电流作为信号媒介。在解决复杂问题方面，神经网络已展示出卓越的能力，比如快速识别模式类型和精确分析数据等。光的应用则将进一步加快信号传播速度，并消除电荷干扰。

NIST 团队物理学家杰夫·奇利斯说：“光的优点在于可进一步优化神经网络的性能，使其能进行精确的科学性数据分析，例如搜索类地行星以及用于量子信息科学等，并加速高智能无人驾驶汽车控制系统的开发研究。”

据报道，NIST 设计的芯片通过两层光子波导的垂直堆叠，攻克了光信号应用中的主要难题。这种结构将光限制于狭小的路线中进行光信号路由，这很大程度上类似于采用电线路由电信号。这种三维设计使复杂的路由机制得以运行，进而完成模仿神经系统运作过程的必要步骤。

研究人员表示，激光通过光纤传输到芯片中。根据选定的光的强度以及分布模式，芯片会将每个输入路由到输出组。为评估输出结果，他们制作出输出信号的图像。结果表明，该种方法的最终输出高度均匀，误差率低，实现了精准的功率分布。

研究团队表示，他们真正做到了两件事。一是开始运用三维设计模型实现传输中更多的光学连接；另外，新型测量技术的成功开发使得光子系统中众多设备的特性得以体现。随着人们对于光电子神经系统的大规模深入研究，这两种突破将会起到至关重要的作用。

## “换脸”也逃不过数字侦探法眼

作者：冯卫东

文章来源科技日报

发布时间：2018-8-10

由人工智能技术合成的虚假视频已达到几可乱真的水平，美国国防部设立的研究项目现已开发出识别这些虚假视频的首批工具。

制作虚假视频的最常见技术是使用机器学习技术将一个人的脸换到另一个人的脸上。由此产生的视频，也被称为深度伪造（Deepfake）视频，不仅制作简单而且逼真度惊人，经熟练的视频编辑人员进行进一步调整后，还可使其看起来更加真实。

深度伪造视频使用了被称为“生成建模”的机器学习技术，其允许计算机在生成具有统计相似性的假实例之前从真实数据中学习。最新的深度伪造技术拥有两个神经网络——生成对抗网络（GAN），其共同工作可产生更有说服力的虚假视频。

美国国防高级研究计划局（DARPA）为此设立了“媒体鉴证”项目，以开发能识别深度伪造视频的工具。该项目最初旨在实现现有鉴证工具的自动化，但最近将重点转向了人工智能生成的虚假视频。项目负责人马修·特鲁克表示，研究人员已在 GAN 操纵的图像和视频中发现了微妙的线索，从而使其能够检测到变化的存在。

纽约州立大学奥尔巴尼分校吕思伟教授领导的团队开发了一种非常简单的识别技术。研究人员在观察深度伪造视频时发现，GAN 技术生成的人脸很少眨眼，其一旦眨眼，眼球运动很不自然。这是因为，深度伪造视频是基于对静止图像的训练生成的，而静止图像的眼睛一般来说都是睁着的。参与 DARPA 媒体鉴证项目的其他团队也在探索自动捕捉深度伪造视频的类似技巧，如奇怪的头部动作、特别的眼睛颜色等。达特茅斯大学数字鉴证专家汉尼·费瑞德认为，视频伪造者和数字侦探之间的人工智能博弈才刚刚开始，机器学习系统经训练后往往可超越新的鉴证工具。吕思伟表示，熟练的伪造者可通过收集显示一个人眨眼的图像来绕过他的眨眼工具，但其团队目前已经开发出一种更有效的新技术，要比伪造技术略胜一筹。

## 德国开发出世界最小单原子晶体管

文章来源环球网

发布时间：2018-8-15

德国卡尔斯鲁厄理工学院托马斯希梅尔教授领导的团队开发出了单原子晶体管——一种利用电流控制单个原子位移实现开关的量子电子元件。单原子晶体管可在室温下操作，并消耗很少电能，这为未来信息技术开辟了新的应用前景。这项成果已被刊登在《先进材料》杂志上。

数字化对能源有巨大需求，在工业化国家中，信息技术目前用电量占整个工业用电量的 10%以上，无论是计算机处理中心、个人电脑，还是从洗衣机到智能手机的各种嵌入式应用系统。目前一个几欧元的 USB 存储器就含有上亿个晶体管。卡尔斯鲁厄理工学院开发的单原子晶体管未来可显著提高信息技术的能源效率，希梅尔教授称，“有了这个量子电子元件，能耗将低于传统硅技术电子元件一万倍”。希梅尔教授是卡尔斯鲁厄理工学院单原子电子与光子研究中心主任，被誉为单原子电子学先驱。

在《先进材料》杂志上刊登的论文里，研究人员介绍了如何在只有单一金属原子宽度的缝隙间建立两个微小金属触点，实现目前晶体管所能达到的最小极限。希梅尔教授称，“我们在此缝隙通过电控脉冲移动单个银原子，完成电路闭合；当我们再将银原子移出缝隙，电路被切断”，由此实现世界上最小晶体管在接通电源情况下单个原子的受控可逆运动。与传统量子电子元件不同，单原子晶体管不需要在

接近绝对零度的低温条件工作，它可以一直在室温下工作，这是未来应用的一个决定性优势。

为开发单原子晶体管，卡尔斯鲁厄理工学院研究人员还开发了一套全新的工艺，单原子晶体管完全由金属构成，不含半导体材料。其结果是所需电压极低，因此能耗也极低。研究人员之前制作单原子晶体管需要依靠液体电解质，现在希梅尔教授及其团队首次应用固体电解质的工作原理，通过水溶性银电解质凝胶与热解法二氧化硅凝胶电解质结合，从而改善了安全性，更便于单原子晶体的处理。

## 通常坚硬的电路板柔软了

作者：郭子朔

文章来源科技日报

发布时间：2018-8-15

英国《自然·电子学》杂志 8 月 13 日发表的一篇论文称，美国和中国科研人员合作研发出一种质地柔软、体形轻薄的电路板，并概念验证性地制成可贴于皮肤表面的“智能绷带”，监测生理信号和身体机能状况。

这种可用于健康检测的“智能绷带”由 4 层相互连通的软性电路板堆叠而成，整体的大小及厚度近乎于一枚一元硬币。

作为集个人电子设备和长期远程健康监测功能于一身的仪器，可佩戴的亲肤电子设备成为具有远大前景的研究项目。其面临的关键挑战是，此类设备既要能自由弯曲，还要能随意延展，以适应人体皮肤表面的弧度、弹性以及柔软程度。

研究人员说，电路板采用以硅弹性体为基础的“岛—桥”结构，其中“岛”是刚性的小型电子器件，如传感器、天线、蓝牙芯片等；“桥”是可拉伸的铜线，用来连接“岛”，使电路板可以伸缩弯曲而不影响其功能。

论文通讯作者、美国加利福尼亚大学圣迭戈分校纳米工程学系教授徐升(音译)说，设计难点并非堆叠电路板，而在于让电路板之间实现电流连接。

徐升团队发现，传统的光刻和蚀刻技术不适用于可伸缩的弹性体。因此，他们将硅弹性体与黑色有机染料混合，制成电路并堆叠后，使用激光进行焊接，最后填充导电材料。这样得到的电路板既具备正常功能，又有传统电路板所缺的弹性。

据悉，中国电子科技大学和美国空军研究实验室的科研人员参与了此项研究。研究人员表示，该种柔性电路板制成的亲肤“智能胶带”用途广泛，可通过贴在身

体的不同部位记录心电图、脑电图、眼动和肌肉行为等信息。此外，它能与 10 米以内的智能手机或笔记本电脑实现无线通信，还可用于远程控制机械臂。研究人员还说，该器件连续使用 6 个月后，其电路性能和伸缩性没有下降。

#### **总编辑圈点**

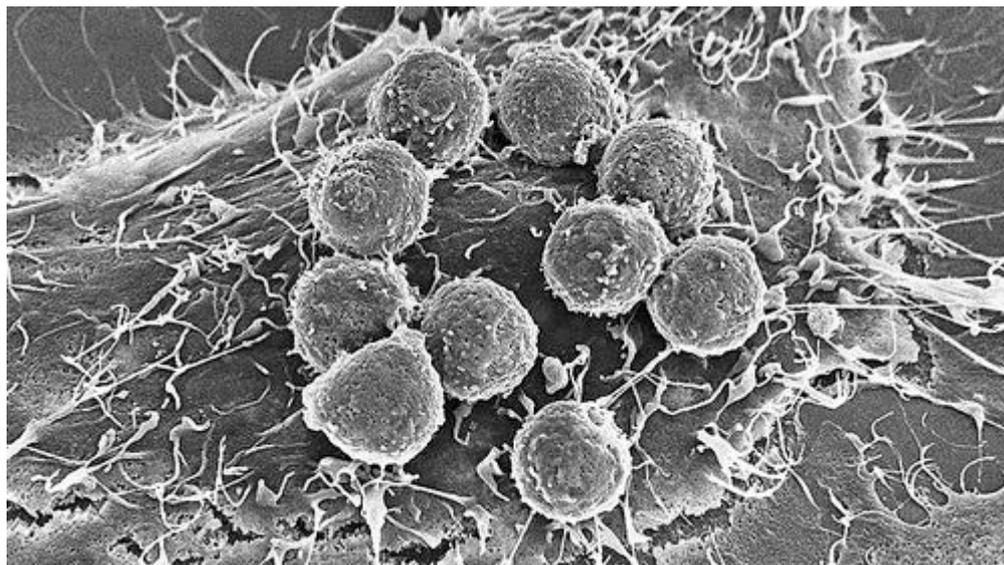
柔软的电路板一直是工程师们梦寐以求的宝贝。有了它，我们就能打开一扇新的大门，制造各种“弹性十足”的电子器材。未来我们不光可以将它用于人体监测，还能满足一些需要电器形态高度可变的场景。近几年，智能电路相关的材料突破接二连三，相信商业应用指日可待。

## 新型血检可预测尖端免疫疗法能否抗癌

作者：晋楠

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-9



免疫细胞(圆)或更易攻击存在许多改变蛋白质的突变的肿瘤细胞。图片来源：

STEVE GSCHEISSNER

一些癌症会产生自我毁灭的种子。在快速分裂的肿瘤细胞中积累的某些随机突变，可刺激免疫系统攻击该类癌症。研究人员现在了解到，这种突变程度可预测一种癌症是否会对强大的、基于免疫的新疗法产生反应。最近公布的一项针对这种叫作肿瘤突变负担（TMB）的血液检测或有助于成为指导癌症治疗的实用工具。

癌症研究人员已经可通过对生物活体组织中所选择的一组基因进行测序来检测 TMB，这种方法最近在大型肺癌试验中显示出很强的预测能力。一些癌症医生现已在某些病例中实施组织 TMB 检测。对人体血液循环中脱落的肿瘤 DNA 进行分析的微创血液检测，或可在对组织检测不起作用的许多患者体内发现 TMB。美国哥伦比亚大学医学中心肿瘤学家 Naiyer Rizvi 说：“我们会看到越来越多的 TMB。” 尽管如此，他补充说，TMB 检测目前在日常临床实践中花费过长时间，癌症研究领域的一些人质疑它最终会有多大的用处。

预测免疫疗法能否在患者体内发挥作用的检测为当下所迫切需要，特别是对于检查点抑制剂来说，它会对免疫细胞释放出抑制作用，并使其攻击肿瘤。自从美国食品和药物管理局（FDA）在 2014 年批准第一种靶向“检查点”蛋白 PD-1 的抗体药

物以来，这类药物已让癌症治疗发生改变。加州大学洛杉矶分校肿瘤学家 Antoni Ribas 指出，到今年 5 月，他所在医院有一半癌症患者过去半年在服用检查点抑制剂。“我们在以非常高的比例使用这些药物，这应该引起注意。”他说。有些病人的反应非常显著，但大多数人仍未能受益，还有一些人则从来没有服用过相关药物。除了肿瘤存在特定 DNA 修复缺陷的 4% 的患者之外，医生并不能确定谁会从中受益。

由此，TMB 检测来了。大多数分析通过对肿瘤 DNA 中有限数量的基因进行测序，估计肿瘤中改变蛋白质的突变数量；这一数据或可反映癌细胞表面突变蛋白片段（即新抗原）的密度。这些片段并不能帮助肿瘤生长；它们只是容易出错的肿瘤细胞分裂的副产品。但它们对免疫系统来说的确是外来的——新抗原越多，免疫疗法越有可能使肿瘤缩小并抑制其生长。

在 4 月于伊利诺伊州芝加哥美国癌症研究协会（AACR）年会上报道的肺癌试验中，研究人员发现，肿瘤组织中的突变负荷预测了检查点抑制剂组合能否比常规化疗更好地帮助肺癌患者。超过 40% 的肺癌显示出较高的 TMB，而平均来看，存在该类肿瘤的患者在免疫治疗方面表现得更好。Rizvi 说，对 1739 名患者进行的 III 期试验将会获得 FDA 的批准，该试验由马萨诸塞州剑桥市基础医学公司开发，旨在进行肺癌治疗。（6 月中旬，瑞士制药巨头罗氏公司已承诺收购该公司）

在 6 月于芝加哥召开的美国临床肿瘤学会（ASCO）年会上，更多证据显示了 TMB 的预测价值。加州大学戴维斯分校肿瘤学家 David Gandara 报告了对检查点抑制剂 Tecentriq 在肺癌、膀胱癌、黑色素瘤和其他肿瘤中 7 项不同试验的回顾性分析。正如同样的组织检测所显示的那样，当 TMB 较高时，肿瘤对药物的反应速度加倍。“TMB 的未来现在已经开启。”Gandara 在 ASCO 会议上说。

然而，组织 TMB 检测“非常昂贵。它需要大量的组织，而且不是标准化的”。耶鲁大学病理学家 David Rimm 说。在 AACR 会议上报告的试验中，医生只能从 58% 的患者身上获得足够的肿瘤组织。Rizvi 补充说，整个过程可能需要 3 周，对新确诊的患者来说等待的时间太长了。

同样来自基础医学公司的血液 TMB 测试或可证明与组织测试一样有效。在 ASCO 会议上，俄亥俄州克利夫兰诊所的 Vamsidhar Velcheti 报告了对接受 TMB 血液检测的肺癌患者进行 Tecentriq 前瞻性试验的初步结果。这种药物使高突变负荷肿瘤缩小了超过 36%，但对低 TMB 肿瘤来说仅缩小了 6%。高 TMB 肿瘤患者的癌症复发时间比低 TMB 肿瘤患者长两倍。

但宾夕法尼亚州费城福克斯大通癌症中心肿瘤学家 Hossein Borghaei 在会议上警告说，Velcheti 仅报告了第一批 58 名患者的情况。目前，包括 580 名患者在内的另一项试验正在展开。Rimm 同意初始结果需要验证。

今年 4 月，FDA 认为血液 TMB 测试是一种值得优先评估的“突破性设备”。但无论是血液检查还是活检，目前尚不清楚 TMB 能否给医生和病人带来他们所渴望的结果。Rimm 指出，试验尚未显示高 TMB 患者接受免疫疗法比化疗的存活时间更长。Ribas 预测，TMB 将成为未来复合生物标志物的一个组成部分。

## 新西兰开发新型三维彩色医用扫描仪

文章来源：中国科学报

发布时间：2018-7-25

据新华社电 新西兰研究人员日前开发出一种新型医用扫描仪，并利用它生成了人体的三维彩色 X 光图像，这在全世界尚属首次。这种新设备可以获得比传统黑白 C 光片更清晰、更准确的人体内部图像，有助医生诊断疾病。

新西兰奥塔戈大学与坎特伯雷大学等机构的研究人员花费近 10 年时间，利用欧洲核子研究中心开发的用于大型强子对撞机的 Medipix 芯片技术，共同开发了这款扫描仪。

欧洲核子研究中心网站称，Medipix 是一种用于粒子成像和检测的芯片，工作原理类似于数码相机的传感器。当电子快门打开时，这种芯片可以检测并计数撞击像素的单个粒子，从而生成“高分辨率、高对比度、非常可靠”的图像，尤其适合医学成像。

新型扫描仪以这种芯片为核心，可以检测 X 射线穿过人体内不同物质时的波长变化，结合光谱信息与特定算法，生成能够清晰区分肌肉、骨骼、水、脂肪以及疾病标志物的三维彩色图像，便于观察各种人体组织细节。

参与研发的坎特伯雷大学教授菲尔·巴特勒说：“这项技术使机器在诊断方面与众不同。细小的像素和精确的能量分辨率意味着这种新的成像工具能够获取其他设备无法实现的图像。这就如同从黑白胶片升级到彩色照片，是一种全新的 X 光体验。”

研究人员目前正尝试利用新型扫描仪研究癌症、骨骼和关节健康以及心血管疾病，下一步将在骨科和风湿病患者中展开临床试验。新设备有望帮助医生作出更准确的诊断并制定更加个性化的治疗计划，包括应用于靶向药物研究及微创手术。

研究人员说，此前研究是根据昆虫代谢机制进行的，而恐龙与昆虫对植物能量的利用率可能大不相同，因此他们开展的新实验与此前研究结果并不一致。

## 新型种子包衣技术可修复受损生态系统

作者：陈善辉

文章来源：新华网

发布时间：2018-7-26

澳大利亚柯廷大学新近研发出一种种子包衣技术，可以帮助退化的土地恢复生机，修复受损生态系统。

生态修复的目的是回归健康的生态系统，最节省成本的做法就是种植当地植物种子。但在已经退化的土地上，由于土壤贫瘠或环境恶劣，种子往往难以发芽生长。

柯廷大学研究人员在新一期国际刊物《种子科学与技术》上报告说，种子包衣技术以复合材料覆盖种子表面，提高对种子的保护，增强种子发芽和幼苗生长的能力。他们开发的新型种子包衣技术能够为修复生态而“设计”出适应不同环境状况的特定种子，通过促进种子生长，恢复生态环境的活力。

现有种子包衣配方多为私人种子公司作为商业机密所掌握，柯廷大学的这项研究则是免费公开制备种子包衣的具体做法规程，有望为缓解生态环境恶化提供解决方案。

种子包衣原本是一种促进农业增产丰收的技术，即按一定比例将含有杀虫剂、肥料、生长调节剂、缓释剂等多种成分的种衣剂均匀包裹在种子表面，形成一层光滑牢固的药膜。随着种子的发芽、出苗和生长，种衣剂中的有效成分逐渐被植株吸收，起到防治病虫害、促进生长发育和提高作物产量的作用。

## 日本借人工智能技术识别早期胃癌

作者：华义

文章来源：新华网

发布时间：2018-7-28

日本研究人员借助人工智能技术开发出一种胃癌识别方法,能以较高的准确率发现早期胃癌。

日本理化学研究所日前发布公报介绍,分辨早期胃癌与胃炎并不容易,专科医生也未必能通过内窥镜图像作出准确判断。为此,该机构研究人员和日本国立癌症研究中心的研究人员决定利用人工智能深度学习技术来识别早期胃癌图像。

计算机深度学习通常需要数十万至数百万张图像用作学习数据。由于大量收集早期胃癌的高质量图像较为困难,研究人员选取了早期胃癌图像和正常图像各大约 100 张,并对其进行随机截取和数据扩展处理,生成了大约 36 万张图像。

计算机深度学习大量图像数据后,研究人员用约 1 万张未用于学习的图像进行测试,检验计算机能否准确诊断早期胃癌。结果发现,在判断为胃癌的病例中,准确率为 93.4%;在判断为正常的病例中,准确率也达到 83.6%。此外,计算机在深度学习后除能判断是否患癌外,还能指出癌变部位。

研究人员说,这项研究成果将有助于早期胃癌的发现与治疗,他们接下来将研究如何进一步提高计算机识别的准确率。

## 以色列研发治疗急性白血病新药

作者:陈文仙、杜震

文章来源中国科学报

发布时间:2018-8-28

据新华社电 以色列希伯来大学医学院研究团队日前宣布,他们成功开发出一种用于治疗急性髓细胞白血病的新型生物药物。

研究团队称,这种新药对患有急性髓细胞白血病小鼠的治愈率达到 50%。相关成果刊登在新一期美国《细胞》杂志上。目前,研究团队与相关方正向美国食品和药物管理局申请对新药进行第一阶段临床试验。

研究人员介绍,截至目前,大多数用于治疗白血病的生物药物仅针对白血病细胞中的单一蛋白质发挥作用。然而在靶向治疗期间,白血病细胞可迅速激活其他蛋白质来阻断药物,结果导致耐药白血病细胞迅速增殖。

而希伯来大学研究人员研制的这种新药如同“集束炸弹”，可以同时“攻击”几种蛋白质，使白血病细胞很难激活其他蛋白质以逃避化疗。新药还兼具几种不同药物的药效，从而减少癌症患者需要接受治疗的次数及其副作用。

急性髓细胞白血病是一种进展迅速、危及生命的血液病，可以影响所有年龄段人群。近几十年来，急性髓细胞白血病的主流治疗手段变化不大，虽有少数患者被治愈，但对大多数患者来说仍然是一种绝症。

## 新技术让生物分子模拟更快更准

作者：宗华

文章来源中国科学报

发布时间：2018-8-20

本报讯 美国佛罗里达大学和巴西南马托格罗索州联邦大学的研究人员利用最先进的模拟技术评估了 pH 和氧化还原电势，或者说电子传递速率对生物分子的影响。此外，论文作者之一 Vinicius Cruzeiro 还利用图形处理器（GPU）硬件，使所需的计算处理时间显著缩短。最新开发的方法在美国物理联合会（AIP）出版集团所属《化学物理学期刊》上得以描述。

上世纪 70 年代中期，计算机被设定为“计算显微镜”，以模拟针对生物分子的实验结果。研究人员的想法是，如果计算产生的信息足够充分和准确，那么模拟结果将在原子水平上完整表现该系统。多年来，研究人员不断“打磨”模拟结果，使其接近实验条件，但此前生物分子的氧化还原电势一直无法得到解释。这一度量标准描述了细胞中的电子在人体内转移的巨大数量。

上述团队模拟了单肽——细胞色素 c 中的 NAcMP8 内部的 pH 和氧化还原电势。NAcMP8 是呼吸链中的一个分子，含有被称为血红素的重要氧化还原中心。

实验人员已经测试了 pH 和氧化还原电势对 NAcMP8 的影响，但 Cruzeiro 利用了新的组合计算方法模拟了这些结果。论文作者之一 Adrian Roitberg 是 AMBER 软件套件的共同开发者。正是在该软件内，Cruzeiro 开发了新的分子动力学方法。

Cruzeiro 花费了上万个步骤模拟 NAcMP8 内 pH 或者氧化还原电势改变产生的影响。实验完成时，Roitberg 惊喜地发现模拟结果可同实验结果媲美。

此类模拟传统上需要花费大量时间，即便利用超级计算机也是如此。而 Cruzeiro 创建的新方法可在现代 GPU 上应用，以加速整个过程。

## 人体消化酶有望帮助对抗耐药细菌

作者：周舟

文章来源中国科学报

发布时间：2018-8-23

据新华社电 美国和意大利研究人员 8 月 20 日说,人体胃中有一种消化酶能用于开发一种新型抗生素,这种抗生素可以治疗耐药细菌感染,帮助遏制日益严重的细菌耐药性问题。

人体会产生许多抗菌肽帮助免疫系统抵抗细菌感染,但这些肽自身通常不足以用作抗生素药物。美国麻省理工学院和意大利那不勒斯“费代里科二世”大学的研究人员认为,除了抗菌肽,人体内其他一些蛋白质也可能用来杀菌,并为此开发了一种搜索算法,在人类蛋白质序列数据库中寻找与已知抗菌肽结构类似的蛋白质序列。

发表在新一期《美国化学学会·合成生物学》杂志上的研究显示,这种算法搜索了近 2000 种人类蛋白质,找到了 800 种可能具有抗菌能力的蛋白质,最终锁定由胃壁细胞分泌的胃蛋白酶原。这种蛋白质与胃酸混合后转化为胃蛋白酶 A 和其他一些小片段。胃蛋白酶 A 能消化食物,而其他小片段此前未知有什么功能。

研究人员发现,这些小片段可以杀死培养皿中培养的多种细菌,包括沙门氏菌和大肠杆菌等食源性病原体以及能感染囊胞性纤维症患者肺部的绿脓杆菌等,且在类似胃部的酸性环境以及中性环境中均显示出杀菌效果。研究人员希望这一发现有助于开发出治疗耐药细菌感染的新型抗生素。