

# 光刻技术首次绘出银纳米结构

## 为光计算机研发开辟新途径

科技日报柏林8月5日电(记者顾钢)德国柏林亥姆茨材料和能源研究中心与联邦材料测试与研究机构合作,首次在银材料层面上完成光刻纳米结构,为未来光计算机数据处理、新型电子器件制造开辟了新的途径。这项成果刊登在美国化学学会的《应用材料和界面》杂志上。

要想在材料表面获得精细结构图样,最佳选择是采用电子显微镜扫描技术,利用电子束在其表面进行复杂的光刻。这项技术已应用在铂、金、铜等许多金属材料纳米结构制

作上,但还没有成功应用于银材料。银在电子工业领域有着广泛应用前景。

此次,研究小组成功地利用光刻技术在银材料上制作出纳米结构晶体。这项实验最大的难点是寻找合适的银化合物,以及开发用于电子束的注射部件。由于典型银化合物的化学活性非常强,且很难气态,即使在注射部件加热与容器壁反应时也如此,容器到注射部件针尖的通道常会在试验温度降低时堵塞,因此要满足光刻技术要求特别难。

物理学家霍夫利希博士介绍说,他们选用的银二甲化合物很稳定,仅在电子束聚焦处分解。银材料光刻技术的原理与其它材料光刻技术相似,光刻机的针尖将微量先导材料,一般是有机金属化合物靠近试样表面注射。电子束照射在样品表面,将表面的材料分子和非挥发性残留物分解,并固定在样品一定的位置上。电子束就像笔一样在材料底层上游走,将所希望的结构绘制出来。这项技术还适用于在许多底层材料上绘制三维结构图。

新研制成功的银纳米结构材料具有非同一般的光学特性,可见光可控制自由电子在银结构里振动,即形成所谓等离子元,并通过密集的光束来显示,通过光的密集度和颜色,就可以读取结构表面的相关信息。借助拉曼光谱还可以将这种效应当作验证特定分子的“指纹”。

银纳米结构在电子和信息技术领域有相当大的应用潜力,可以作为纯光学数据处理的基础材料,但要实际应用还需要进一步细化银纳米结构光刻工艺。

### 今日视点

#### 历时近一年,东京大学公布调查结果——

# 日本著名科学家论文造假坐实

本报记者 聂翠蓉

去年8月,日本东京大学接到匿名举报材料,举报该校6个实验室的22篇论文存在人为造假的图片和数据,该校随即成立专门调查委员会,对涉嫌造假的实验室进行调查。近日,东京大学召开新闻发布会公布了最终结果。长达近一年的调查证实,该校具有世界级影响力的著名细胞生物学家渡边嘉典存在学术不端行为,他在发表的5篇论文中使用了造假的图片和图表。

据《自然》杂志网站报道,调查还证明了该校另5个实验室的清白,它们并没有在论文中造假。由于渡边嘉典在细胞分裂领域是很有影响力的核心人物,与他研究领域相同的国际同行们对这一结果表示震惊。

#### 曾在网上为自己辩解

渡边嘉典被证实造假的5篇论文,发表于2008年至2015年,其中两篇发表在《科学》杂志上,两篇发表在《自然》杂志上,还有一篇发表在自然出版集团旗下另一著名分子生物学期刊上。

今年5月,东京大学调查委员会就已经完成8个月的问询调查,当时已经得出结论,认为这5篇论文中的图片存在人为造假。为顾及渡边嘉典的名声,调查委员会并没有立即向大众公布结果,想为他留下辩解的时间。但调查报告的内容却被人泄露给日本媒体。

针对媒体的报道,渡边嘉典在网上公开发表声明称,他承认这5篇关于“细胞分裂中



图片来源于网络

指导染色体分离的蛋白质”研究的论文存在问题,论文中使用的几个图示分别来自不同实验,并进行了“处理”,他还来自不同实验条件的数据“不合时宜地用在一张图表中”。但他同时坚持认为,他的这些不当行为并不是故意造假,也不影响论文的主要结论。

#### 科研前途受到严重影响

调查发现,故意篡改图片和数据是渡边嘉典实验室的普遍行为。调查报告称,该实

验室一名前成员接受调查时表示,渡边嘉典会教唆实验室成员修改数据,以让论文更加可信。该实验室另一名副教授也曾经因为论文造假离职。

对于造假行为坐实后如何处理,东京大学还没有最后决定,但对渡边嘉典实验室的其他论文做进一步调查。校方已经建议渡边嘉典撤回或修正这5篇论文。渡边嘉典表示,他已经对其中一篇论文进行了修正,并在考虑对2015年发表在《科学》杂志的一篇论文撤稿,这

无所获。杜克大学物理学家凯特·斯格尔伯格解释说,从质量大小来说,中微子好比乒乓球,原子核好比保龄球,用中微子弹射原子核,就如同用乒乓球撞击保龄球,你能看到保龄球滚动吗?而要验证弗雷德曼的理论,需要检测到原子核被中微子反弹。

此次,斯格尔伯格和另外80位科学家共同组建的实验组,终于首次探测到中微子—原子核相干性散射。他们利用掺杂钠的碘化铯晶体制成奶

尔·弗雷德曼提出了中微子—原子核相干性弹性散射理论,认为中微子和其他量子粒子一样具有波粒二象性。也就是说,中微子波长会随着粒子能量而变化,当其处于高能状态时,只与某个质子或中子发生相互作用;而当其处于低能状态时,就会与包含所有质子和中子在内的整个原子核发生相干性作用,中微子从原子核弹回,从而发出可以检测到的信号。

几十年来,物理学家们一直在试图利用核反应堆找到这种弹性散射效应,但一

篇论文中的12张图表都存在数据造假。

虽然还没有公布对渡边嘉典的惩罚措施,但他的科研事业已经受到严重影响。今年3月,实验室所有成员已经集体辞职;渡边嘉典的主要研究经费——日本科学部资助的3700万美元已经在3月停发。

#### 国际科技界表示震惊

当5月份渡边嘉典通过网站为自己辩护时,参与其论文同行评议的一些科学家还对他的辩解表示声援。美国弗吉尼亚理工学院细胞生物学家丹尼拉·西米利当时公开表示:“我认为这是不可能的行为,他不会故意用假数据欺骗科技界。”

但这次新闻发布会后,许多科学家对渡边嘉典的行为感到震惊。美国怀特黑德研究所细胞生物学家雷恩·切斯曼表示:“渡边嘉典是细胞分裂研究领域的核心人物,他的许多研究成果能被其他实验室重复、证实,并成为其他研究的基础,现在仍然是我们理解细胞分裂的重要依据。”麻省理工学院细胞生物学家安吉利卡·阿蒙则认为,如果渡边嘉典真的在论文中对数据造假,这些研究结论的对错急需纠正,科学研究没有灰色地带,数据造假就是科学不端行为。

《自然》杂志目前还没对调查结果作出回应。《科学》杂志回称,正在尝试与论文作者联系,并希望对造假论文快速做出处理结论。渡边嘉典本人近日在其实验室主页发表声明称,除了为自己的错误行为道歉外,他仍然重申,他的实验基本结论并没有错。

(科技日报北京8月6日电)

# 捕捉中微子:奶壶大探测器也能办

## 新方法同时验证40多年前的物理学理论

科技日报北京8月6日电(记者聂翠蓉)现有中微子探测器都是埋在地下数千吨庞然大物,它们才能隔绝宇宙射线等背景干扰,观测到足够数量的中微子。

日前出版的《科学》杂志刊登论文称,美国科学家利用只有奶壶大小的探测器,首次捕捉到中微子与原子核间相干性散射,完成了那些巨型探测器多年来苦苦追寻未果的重要目标,从实验上验证了40多年前提出的一项物理学理论。

1974年,麻省理工学院理论物理学家丹

# 一周国际要闻

(7月31日—8月6日)

#### 本周焦点

##### 土卫六发现细胞膜重要组成物质

据美国国家航空航天局(NASA)科学家利用安装在智利的阿塔卡马大型毫米波、亚毫米波阵列(ALMA)望远镜收集到的数据,首次在土卫六的大气中发现组成细胞膜的重要化学物质——丙烯酰胺大量存在的确切证据。这些丙烯酰胺含量充足,能降落到土卫六表面,在那里形成复杂的生命形式。

##### “最”案现场

##### 迄今为止最复杂的生物计算机

美国亚利桑那州立大学和哈佛大学合作,研制出迄今为止最复杂的生物计算机。该计算机由RNA(核糖核酸)制成,能在大

肠杆菌活细胞内对12种不同指令同时作出反应,控制细菌细胞的行为。研究者可以用计算机软件设计想要的RNA序列,并利用这些可以预测和编程的RNA相互作用来构筑生物电路。

#### 本周争鸣

##### 编辑人类早期胚胎DNA安全有效

经再三斟酌,《自然》杂志终于将一篇论文公之于众:美国科学家利用CRISPR-Cas9基因编辑技术,修正了未被植入子宫前的人类胚胎中一种与遗传性心脏病“肥厚型心肌病(HCM)”有关的基因变异。结果证实,编辑人类生殖细胞系(卵子、精子或早期胚胎)的DNA是安全有效的。

#### 一周之“首”

##### 韦伯望远镜首次地面测试成功

NASA詹姆斯·韦伯望远镜日前完成了地面1号测试(GSEG-1),首次实现了望远镜与任务运行中心及地面站之间的端对端通信。这是其所有不同组件第一次同时工作。

#### 技术刷新

##### 新型医用黏合剂能有效缝合伤口

美国哈佛大学研究人员受蚯蚓启发,开发出一种具有超强黏性的医用黏合剂。这种黏合剂黏性强、无毒性,可黏附于湿滑表面,能有效地缝合术后伤口,具有广泛的医疗用途。

#### 前沿探索

##### NASA将测试小行星防御系统

一颗小行星将于今年10月12日与地球“擦肩而过”,但不会与地球正面撞击。而NASA此前已建立行星防御协调办公室,现决定在这颗小行星接近地球时,测试其筹备已久的小行星防御系统。

#### 奇观轶闻

##### 太阳核心转速是表面的四倍

—国际研究团队发现,太阳核心的平均旋转速度要比其表面的平均旋转速度快得多,前者是后者的4倍。这一20多年前的设想被证实,有助于了解太阳形成的奥秘。

(本栏目主持人 张梦然)

科技日报纽约8月5日电(记者冯卫东)美国联邦调查局近日以创建和分发银行恶意木马获利为名,逮捕了一名英国网络安全研究人员,而这名犯罪嫌疑人正是3个月前因成功阻止“想哭”(WannaCry)勒索软件蔓延而声名鹊起的马库斯·哈钦斯。

哈钦斯是在刚刚参加完在拉斯维加斯举办的Defcon黑客大会准备返回英国时被警察带走的。

美国司法部的起诉书指控,哈钦斯是广泛传播的Kronos银行木马的始作俑者,该恶意软件被用以窃取用户登录网络银行时使用的密码。哈钦斯于2014年和2015年通过AlphaBay暗网市场出售该恶意软件,获利3000美元。

哈钦斯并不是美国司法部起诉的唯一嫌疑人,另一位嫌疑人被控从事了分发Kronos软件的大部分辅助工作,如在犯罪论坛张贴出售软件的帖子,创建软件如何运行的视频广告,提供防止软件被检测的服务等。起诉书还指控,哈钦斯在首次出售软件6个月后的2015年1月还对软件进行了升级。

哈钦斯被捕的消息在黑客大会与会者和网络安全社区引起轰动,因为哈钦斯在今年5月利用其专业知识成功地遏制了“想哭”勒索软件的蔓延,而成为备受网络安全界推崇的英雄人物。

美国媒体报道称,正是一夜成名引起了媒体的极大关注,媒体对其真实身份的追查最终导致执法部门将其和Kronos恶意软件联系在一起。美国联邦调查局和欧洲刑警组织上月查封暗网AlphaBay服务器时就已掌握了哈钦斯的涉案事实。

# 遏制勒索软件的网络安全员被捕

## 剧情大反转 英雄成嫌犯

# 新研究揭示肠道微生物抗流感机制

## 建议感冒季节多饮红茶、常食蓝莓

科技日报华盛顿8月5日电(记者刘海英)美国一项研究表明,一种名为梭状芽孢杆菌的肠道微生物通过代谢黄酮类化合物,能够帮助小鼠抵御重流感。研究人员在4日出版的《科学》杂志上发表论文称,黄酮类化合物在人们日常消费的红茶、红酒和蓝莓等食物中天然存在,多吃这些食物有助抗流感。

流感对老年人、婴幼儿、孕妇以及哮喘等慢性病患者危害极大。美国疾病预防控制中心数据显示,2004年以来,美国每年平均有113名儿童死于流感。以前有研究表明,肠道微生物可能有助对抗流感。在新研究中,美国圣路易斯华盛顿大学医学院的研究人员希望能找到肠道微生物对抗流感的作用机制。

研究人员对人体肠道微生物进行筛查

后发现,梭状芽孢杆菌会代谢黄酮类化合物,产生一种能增强干扰素信号的代谢物——脱氢基酪氨酸(DAT)。他们给小鼠服用了DAT,然后用流感病毒感染它们,结果发现这些小鼠的肺损伤比不接受DAT治疗的小鼠少得多,但其病毒感染水平与没有接受治疗的小鼠基本相同。这意味着,DAT并没有阻止病毒感染,但抑制了病毒对肺组织的损害。

黄酮类化合物一直被认为具有帮助免疫系统抵御感染的作用,而新研究表明,这种化合物可能需要与肠道微生物一起工作,才能保护人免受流感和其他病毒伤害。研究人员指出,黄酮类化合物在日常饮食中很常见,红茶、红酒和蓝莓等食物中就富含这类化合物,因此,在流感季节开始前多吃一些这样的食物很有好处。

# F-18军用飞机将接受音爆测试

## 力求突破超音速航空旅行瓶颈

科技日报北京8月6日电(记者房琳琳)据美国国家航空航天局(NASA)官网称,NASA将测试F-18喷气式飞机在超音速飞行时,低空湍流对音爆的影响,并希望综合以往研究成果,设计未来几乎消除噪音的“低空飞机”。

音爆是指当飞行器速度接近音速时,会有一股强大的阻力,使飞行器产生强烈的振荡,导致速度衰减的现象。NASA与阿莫斯特朗航空研究中心、兰利研究中心以及佛罗里达州空军合作,共同开展“大气湍流与音爆研究计划”。此次,F-18喷气式飞机将从长3英里的跑道上起飞,以超音速飞行,而地面研究人员将评估低空湍流对声波的影响。

从8月21日起的10天内,每天进行2—4次测试飞行。F-18飞机将从4.1万英尺的高空俯冲下来,速度可达超音速,并制造出音爆。在湍流之上的音爆,由小型电动滑翔机收集,而地面飞机起飞跑道也将

设置麦克风传感器。实际上,阿莫斯特朗航空研究中心在爱德华兹空军基地已进行过一轮测试,这次是第二轮,但前者是在炎热而干燥的环境下开展的,此次团队希望在佛罗里达州炎热潮湿的天气里收集相关数据。

肯尼迪太空港整合与服务部负责人约翰·格雷夫斯说:“这是一个不同寻常的测试,它使用典型的军用飞机及其产生的巨大音爆,来帮助工程师更好地了解未来超音速飞机要面临的问题。我们希望将音爆降到最低,以实现喷气式飞机两小时内从纽约飞抵洛杉矶的最终目标。”

现在,NASA和洛克希德·马丁公司刚刚完成了静音超音速运输机的原型设计,以确定在飞机部件形状、推进系统等因素中,究竟哪些会影响飞机的音爆。下一阶段,或许NASA的实验飞机在超音速飞行时,制造的将不再是破坏性的巨大音爆“啾”,而是缓和得多的一声“砰”。



图为NASA计划中的低音爆飞行演示飞机,是NASA和洛克希德·马丁公司刚刚完成的静音超音速运输机的设计原型。图片来源:NASA官网