

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【光·科学与应用】

多重散射环境下  
光轨道角动量的相位保持

英国阿斯顿大学的 Igor Meglinski 与芬兰奥卢大学的 Alexander Bykov 等人合作，实现多重散射环境下光轨道角动量 (OAM) 的相位保持。相关研究成果近日发表于《光·科学与应用》。

波前整形技术的最新进展促进了人们对具有 OAM 的复杂结构光在各种介质中传播的研究。拉盖尔-高斯 (LG) 光束在其近轴传播过程中引入螺旋相位调制，得益于介质折射率随时间变化的负梯度，使得相位扭曲速率显著增加，有效观察到 OAM 的相位延迟。

该方法对介质折射率的微小变化具有显著敏感性。OAM 的相位记忆表现为扭曲光即使在通过浑浊类组织的多次散射介质传播时，也能保持初始的螺旋相位。这项研究证实了将 OAM 光应用于生物医学领域的可能性。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01562-7>

【自然-神经科学】

胶质细胞脂质滴形成  
和神经元抗氧化应激需要 Tau

美国贝勒医学院 Hugo J. Bellen 小组发现，Tau 是胶质细胞脂质滴形成和神经元抗氧化应激所需的。近日，这一研究成果在线发表于《自然-神经科学》。

研究人员表示，活性氧 (ROS) 积累是 Tau 蛋白相关疾病的一个共同特征，这些疾病由神经元和胶质细胞中的 Tau 积累定义。神经元中的高 ROS 水平导致脂质的产生和有毒过氧化脂质 (LPO) 的排出。胶质细胞摄取这些 LPO，并将其储存和分解为脂质滴 (LD)。

研究人员发现，在果蝇和大鼠神经元-星形胶质细胞共培养物中，过表达 Tau 会破坏 LD，使胶质细胞对有毒的神经元 LPO 更为敏感。通过一个新的果蝇 tau 功能缺失等位基因和 RNA 介导的干扰，研究人员发现内源性 Tau 对胶质细胞 LD 形成和对抗神经元 LPO 是必要的。

同样，内源性 Tau 在大鼠星形胶质细胞和人类类少突胶质细胞样细胞中也是 LD 形成和 LPO 分解所必需的。从行为学上看，缺乏胶质 Tau 的果蝇寿命缩短且存在运动缺陷，这些缺陷可以通过给予抗氧化剂 N-乙酰半胱氨酸酰胺得到改善。总体而言，这项工作提供了 Tau 在胶质细胞中减轻大脑 ROS 的重要作用的见解。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41593-024-01740-1>

【自然-遗传学】

跨越不同祖先的精细定位  
推动新发现

美国哈佛医学院 Hailiang Huang 等研究人员展示了跨越不同祖先的精细定位，推动了人类复杂性状和疾病背后潜在因果变异体的发现。相关论文近日在线发表于《自然-遗传学》。

研究人员提出一种准确且计算高效的跨群体精细定位方法——SuSiEx。SuSiEx 整合了任意数量的祖先数据，明确了建模群体特异性的等位基因频率和连锁不平衡模式，考虑到基因组区域内的多种因果变异，可应用于全基因组关联研究 (GWAS) 汇总统计数据。

研究人员通过模拟全面评估了 SuSiEx 的性能。此外，研究人员还展示了 SuSiEx 通过整合英国生物库和中国台湾省生物库中的定量性状数据，改进了这些性状的精细定位，并通过整合东亚和欧洲祖先的 GWAS 数据，提升了与精神分裂症相关位点的精细定位。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41588-024-01870-z>

【免疫】

疫苗初次接种者  
抗原早期反应的 B 细胞起源

近日，德国癌症研究中心 Hedda Wardemann 等研究人员揭示了 SARS-CoV-2 疫苗初次接种者中，早期抗体分泌细胞反应中的抗原亲和力和非依赖性 B 细胞 (MBC) 的起源。这一成果在线发表于《免疫》。

研究人员跟踪了在 SARS-CoV-2 疫苗接种后对抗刺突 (S) 抗原的早期反应中，MBC 在单细胞和单克隆抗体水平的来源和分化路径。结果发现，预先存在的高度突变的 MBC 没有表现出重新进入生发中心的迹象，而是迅速发展为成熟的抗体分泌细胞 (ASC)。

相比之下，S 抗原的反应水平相似，初次接触的 B 细胞在分化成 MBC 和 ASC 之前仍表现出抗体亲和力和成熟的迹象。因此，预先存在的人类 MBC 在应对新抗原时分化成 ASC，但因为在初次接触的前体细胞的克隆选择和亲和力成熟、体液和细胞的抗 S 反应质量得到了改善。

MBC 在个体的生命周期中形成，占据人类循环 B 细胞库的近一半。这些先天存在的 MBC 主导了对其特异性抗原的记忆反应，但人们仍不清楚它们如何识别新抗原。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.07.023>

## 肾脏捐献者死亡风险创历史新低

本报讯 一项 8 月 28 日发表于《美国医学会杂志》的研究显示，10 年前，肾脏捐献的死亡风险已经很小了，自那以后，死亡风险又下降了超过一半。这是自 2009 年以来第一份研究活体肾脏捐献者死亡风险趋势的报告。

根据“器官获取和移植网络”的数据，每年大约有 6000 名美国人自愿捐献肾脏。在接受手术之前，捐献者被告知潜在的风险，包括死亡。根据 1995 年至 2009 年的数据，专家最初预测，每 1 万名捐献者中约有 3 人可能在手术后 3 个月内死亡。而这项新研究显示，手术技术、供体选择和术后护理的进步使得这一估值过时了。

美国纽约大学朗格尼健康中心研究人员领导的一个团队，分析了来自全美各地 164593 名肾脏捐献者 30 年的医疗记录，发现到 2022 年，每 1 万名肾脏捐献者中死亡人数不到 1 人，且

30 年来总共只有 36 人死亡。

研究人员计算了捐赠后 90 天内的死亡率，并将其分为 3 个时期——1993 年至 2002 年、2003 年至 2012 年、2013 年至 2022 年。然后，他们比较了不同时期的死亡人数，并考虑了不同的人口统计和健康因素，如性别、体重指数，以及捐献者是否接受过开放式手术或腹腔镜手术。

论文主要作者、纽约大学格罗斯曼医学院的 Allan Massie 指出，自 20 世纪 90 年代以来，手术方法发生了巨大变化，开放式供肾切除术几乎完全被腹腔镜肾切除术取代。在开放式供肾切除术中，外科医生切开较大的刀口切除肾脏。而在侵入性较小的腹腔镜手术中，医生通过一个小得多的刀口切除器官，并通过插入的摄像头加以辅助。

研究人员发现，大约一半的死亡发生在捐赠后第一周内，最常见的原因是与手术有关的

失血。共有 13 人在 2003 年之前死亡，另有 18 人在 2003 年至 2012 年死亡。与此同时，自 2013 年以来，死亡人数大为减少，有 5 名捐献者在手术后 90 天内死亡。

Massie 说：“我们的研究结果表明，捐献者的死亡率极低，而且如今这类手术比以往任何时候都更安全。”

研究结果进一步表明，男性捐献者和有高血压病史的人比其他捐献者更有可能在手术后 90 天内死亡。同时，年龄、种族和民族对死亡率没有影响。

论文主要作者、纽约大学格罗斯曼医学院的 Dorry Sege 表示：“这些结果表明，目前关于肾脏捐赠风险的指南需要更新，以反映近 10 年来的安全性改善。”

(王方)  
相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1001/jama.2024.14527>



图片来源：Gorodenkoff Productions OU

## 科学此刻

热浪过后  
大黄蜂闻不到了

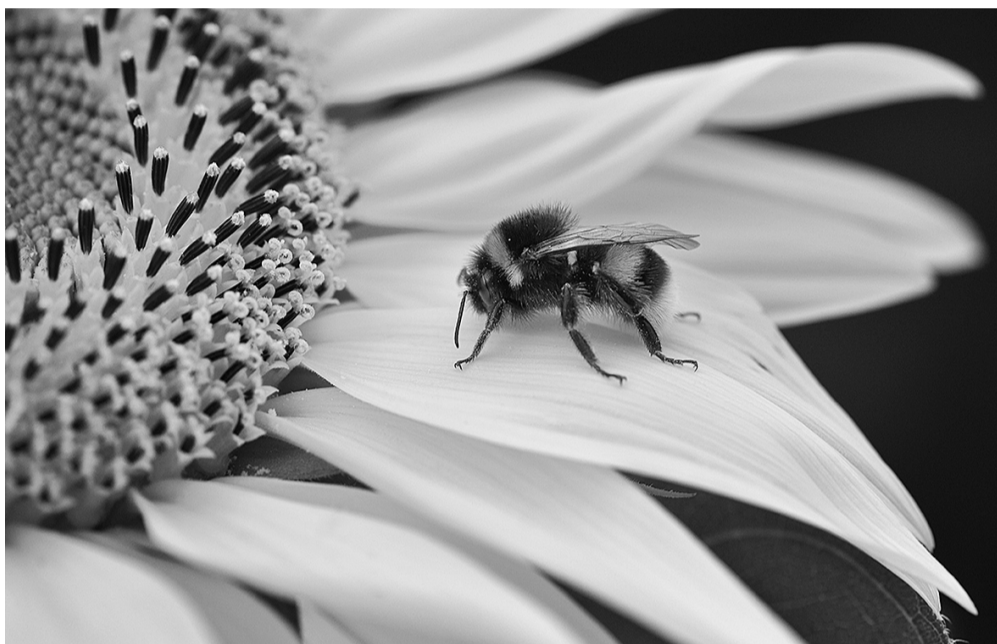
频繁的极端高温正在成为日益严重的威胁，而人类并不是唯一受影响的物种。8 月 27 日发表于英国《皇家学会会刊 B 辑》的一项研究表明，热浪可能会严重损害大黄蜂的嗅觉。这一发现揭示了气候变化对传粉昆虫种群以及依赖它们的相关产业的影响。

“结果非常明确，热浪对大黄蜂的生理有影响。”未参与这项研究的法国国家农业食品与环境研究院野外生态学家 Coline Jaworski 说，如果这些蜜蜂不能有效地找到食物，对依靠它们授粉的作物的影响可能是灾难性的。

蜜蜂授粉的作物约占人们食物供应的 1/3。然而，蜜蜂的数量多年来一直在下降，大多数研究者认为有两个主要原因：栖息地丧失和气候变化。

研究人员已经将气候变化的一些影响与蜜蜂数量减少联系起来：干旱会减少蜜蜂赖以生存的花粉和花蜜产量；极端高温有可能减少花蜜和花蜜产量；极端高温和暴雨会扰乱蜜蜂的觅食模式。大黄蜂适宜在高海拔和高纬度的寒冷地区生活，例如北极和阿尔卑斯山，因此它们在炎热气候下艰难求生也就不奇怪了。而德国维尔茨堡大学昆虫生态学家 Sabine Nooten 想要研究气温上升是如何影响这些传粉昆虫的生理机能的。

大黄蜂用视力来定位花丛，其触角中的嗅



经历极端高温后，欧洲熊蜂可能闻不到它们最喜欢的花香了。 图片来源：LOIC PODIEVIN

觉感受器会捕捉每朵散发的气味分子，随后向大脑发送电信号，从而判断采哪朵花。Nooten 说：“这就像你走过一家餐厅后，(通过气味) 就可以判断这家的菜是好还是不好。”

为了调查高温是否影响了大黄蜂的嗅觉能力，Nooten 团队测试了 190 只欧洲常见的大黄蜂：野生捕获的田野大黄蜂和商业蜂场培育的欧洲熊蜂。研究人员把大黄蜂放入 50 毫升的试管中，并将试管温度加热到 40°C 并持续 3 小时以模拟热浪。之后，他们将大黄蜂的触角取下并插入连接电极的小玻璃管中，以测量其电反应 (触角在被移除后一段时间还会保持电活性)。研究人员将触角暴露于 3 种常见的芳香化合物——罗勒烯、香叶醇和壬醛。他们报告称，高温暴露显著降低了触角对 3 种香味的反应，有时降低幅度高达 80%。

美联邦航空局要求对  
“猎鹰 9”火箭故障进行调查

据新华社电 美国联邦航空局 8 月 28 日表示，已要求对美国太空探索技术公司的“猎鹰 9”火箭故障进行调查。

当天，一枚“猎鹰 9”火箭从美国佛罗里达州发射升空，将 21 颗“星链”卫星送入太空，但火箭第一级在海上回收船上着陆后翻倒。

据太空探索技术公司介绍，美国东部时间 28 日 3 时 48 分 (北京时间 28 日 15 时 48 分)，“猎鹰 9”火箭从佛罗里达州卡纳维拉尔角太空军基地发射升空。发射后，火箭第一、二级成功分离。火箭第一级原计划降落到大西洋上的回收船，但在回收船上着陆后翻倒。太空探索技术公司表示，正在评估火箭的飞行数据和状态。这是该“猎鹰 9”火箭第 23 次执行发射任务。

美联邦航空局当天发表声明说，已获悉这次发射任务中发生异常，“猎鹰 9”火箭在海上回收船上着陆时发生故障。目前尚未收到任何公众受伤或财产损失报告。美联邦航空局要求对此进行调查。

在“猎鹰 9”火箭着陆发生故障后，原定当天进行的另一次“星链”卫星发射任务取消。

“猎鹰 9”号火箭是全球首款轨道级可重复使用火箭，也是目前美国唯一能定期执行将宇航员送往国际空间站的火箭。上月 11 日，“猎鹰 9”号火箭第二级的发动机发生故障，导致搭载的 20 颗“星链”卫星没有进入预定轨道。“猎鹰 9”号火箭随后被停飞，为 2016 年以来首次。停飞令 15 天后解除。(谭晶晶)

## 科学家用细菌制造塑料

本报讯 世界各地的生物工程师一直在努力创造能制造塑料的微生物，以取代石油基塑料工业。现在，研究人员克服了一个主要障碍——使细菌能够产生含有环状结构的聚合物，这种聚合物能使塑料更加坚硬和耐热。

相关研究成果 8 月 21 日发表于《生物技术趋势》。

由于这些聚合物分子通常对微生物是有毒的，研究人员必须构建一种新的代谢途径，使大肠杆菌既能产生聚合物，又能耐受聚合物及其组成部分的积累。这种聚合物可生物降解，具有可应用于生物医学领域的物理特性，如药物输送相关研究领域。

“我认为生物制造将是缓解气候变化和全球塑料危机的关键。”论文通讯作者、韩国科学技术院化学和生物分子工程师 Sang Yup Lee 说，“我们需要国际合作，促进生物制造技术的发展，以确保未来有一个更好的环境。”

目前，大多数用于包装和工业用途的塑料都含有环状芳香族结构，例如聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和聚苯乙烯。之前有研究已经创造出可以产生由芳香族和脂肪族 (非环状) 单体交替组成聚合物的微生物，但这是微生物第一次能产生完全由芳香族侧链单体组成的聚合物。

为了做到这一点，研究人员首先通过重组

来自其他微生物的酶，构建了一种新的代谢途径，使细菌能够产生一种叫作苯乳酸的芳香族单体。然后，他们使用计算机模拟设计了一种聚合酶，可以有效地将这些苯乳酸构建块组装成聚合物。

Lee 说：“这种酶在合成聚合物方面的效率超过了目前已知的许多自然酶。”

在优化了细菌的代谢途径和聚合酶后，研究人员在 6.6 升的发酵罐中培养微生物。最终菌株能够产生 12.3 克 / 升的聚合物 (聚 D 苯乳酸)。为了使该产品商业化，研究人员希望将产量提高到至少 100 克 / 升。

“基于它的特性，我们认为这种聚合物特

## 非洲数字化进程前景广阔

■新华社记者 陈绍华

非洲数字化发展虽然起步较晚，但近年来，受到非洲国家高度重视，数字服务在非洲得到广泛应用。当前非洲数字化进程前景广阔，有着政策引领、移动支付快速发展等机遇，同时也面临数字化基础设施不足、人才短缺等方面的挑战。

## 数字产业方兴未艾

目前，非洲在电商、金融、电子政务等领域的数字化进程已“多点开花”。非洲电商产业整体趋势强劲。从电商产业整体情况看，据德国 Statista 数据平台统计，2024 年非洲电商年增长率将达 24.7%，电商行业年营业额将超 420 亿美元，而 2017 年该数字仅为 77 亿美元。

非洲金融领域数字化创新取得积极成果。截至 2020 年，非洲已有超过 500 家金融科技数字化创新企业。南非约翰内斯堡和开普敦、肯尼亚内罗毕、尼日利亚拉各斯已进入全球前 100

名金融科技系统创新城市名单。

此外，非洲电子政务发展成果显著。根据《2022 联合国电子政务调查报告》，自 2020 年以来，非洲电子政务发展取得最为显著进展：电子政务发展指数 (EGDI) 平均值增加了 3.6%，科特迪瓦、卢旺达和赞比亚首次加入 EGDI 高水平组，非洲国家在 EGDI 低水平组中所占比例呈下降趋势。EGDI 作为一项综合指数，由电信基础设施指数、人力资本指数、在线服务指数三个标准化指数加权平均计算得出。

## 发展前景令人期待

作为发展新引擎，数字化在非洲的发展前景光明。中国国际关系学院外语学院法语系副教授、非洲研究所负责人刘天南认为，这主要体现在政策引领、基础设施建设、人口数量与素质提高和移动支付快速发展等方面。

不论在区域还是国别层面，非洲针对数字化

制定了不同发展策略。一方面，非盟政策性文件规划了发展目标，提出建设泛非网络系统、非洲在线大学等数字旗舰项目；另一方面，非洲多国竞相推进相关政策，比如埃及出台的《2030 年信息通信技术战略》、肯尼亚的《数字经济蓝图》等。

非洲信息和通信技术基础设施建设不断取得进步。据非盟《2063 议程》第二份实施报告，从 2013 年到 2021 年，非洲接入互联网人口从 45% 上升至 72%。另据全球移动通信系统协会发布的《2023 撒哈拉以南非洲移动经济》报告，预计到 2030 年，非洲智能手机使用率将达 88%，4G 使用率约为 50%，5G 使用率约为 17%。

专家指出，非洲大陆的人口持续增长，且人口素质也在不断提高，有利于非洲数字化的推广和发展。据统计，达到中等或高等教育水平的 15 岁至 29 岁非洲青年人数已从 2010 年的 4700 万增长到 2020 年的 7700 万，预计到 2040 年约为 1.65 亿。

非洲移动支付也在快速发展。自 2007 年

M-Pesa 平台推出后，移动支付在非洲迅速“扩张”，至 2018 年，非洲有超过 3 亿移动支付账户。M-Pesa 是肯尼亚电信运营商萨法利通信公司推出的移动支付系统，目前已发展成提供存款、转账、支付、信贷、理财等多种金融服务的综合平台。

## 仍存多种挑战

尽管非洲数字化进程已取得较大发展，但依然面临数字化基础设施建设、人才和治理能力等方面的挑战。

非洲大陆的通信网络技术多为 2G 和 3G 水平，4G 应用范围还不够广泛。即使在宽带网络所覆盖地区，许多民众也可能出于种种原因无法享受数字服务，且非洲国家大部分服务器在美国等域外国家，需经海底光缆且途经欧洲才能接入网络，通信设施投资成本居高不下。

刘天南指出，非洲各国均受到数字化发展与创新人才短缺的影响，非洲青年受教育总体水平因区域、性别、城乡等因素存在差异。

今年 7 月底在非数字合作论坛发布的资料显示，近年来中国企业积极参与非洲海底光缆、5G 网络、数据中心等数字化基础设施建设，提供电子政务、智慧交通、智慧农业等解决方案，加大金融科技、电子商务、移动互联网等投资服务，让更多非洲用户享受数字化带来的便利。