

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－光子学》

光学斯格明子的扰动弹性整数算法

英国牛津大学的何超团队研究了利用光学斯格明子的扰动弹性整数算法。相关研究成果近日发表于《自然－光子学》。

许多现代光子计算策略是通过模拟实现的，因此很容易受到噪声影响，并且本质上难以扩展。光学斯格明子为打破这些限制提供了一条途径。通过数字化的形式，研究人员可以将离散拓扑数分配给模拟光学场。除了固有的抗扰动性外，光学斯格明子代表了一种尚未完全用于光子计算的新介质，即空间变化偏振。

研究团队提出并实验证明了一种使用光学斯格明子和无源光学元件执行微扰弹性整数算法的方法，实现了在没有外部能量输入的情况下直接对光学斯格明子进行离散数学运算。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01779-x>

《自然－地球科学》

西印度亚南极浮游植物大量繁殖原因获揭示

法国布雷斯特大学的 Eva Bucciarelli 团队报道了西印度亚南极浮游植物的大量繁殖，是因为受到富含铁的古格拉斯洋流的滋养。相关研究成果近日发表于《自然－地球科学》。

在西印度亚南极区，科研人员观察到跨越 100 万平方公里水域内浮游植物持续大量繁殖。这个位于南大洋印度板块的亚热带和亚南极锋面之间的海洋区域贡献了 20%~40%的南大洋向深海输出的碳。然而，作为初级生产的关键限制养分，风吹来的铁只满足了浮游植物对铁的一半需求。

研究团队揭示了西印度亚南极地区的初级生产是通过阿古拉斯洋流的铁远程运输维持的。漂浮物轨迹和高分辨率模型诊断表明，在非洲边缘富含铁的水，通过该地区强烈的中尺度涡旋变率穿过亚热带锋。在模型中去除非洲沉积铁质会使西印度亚南极区表面铁浓度降低 55%，使年初级生产和碳输出分别减少 25%和 26%。因此，在过去 130 年里，阿古拉斯洋流的加强可能增加了印度亚南极区的铁供应和生产力，并导致大气中二氧化碳的减少。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01823-z>

《美国医学会杂志》

AI 驱动的生活方式干预对糖尿病患者的影响

美国约翰斯·霍普金斯大学医学院的 Nestoras Mathioudakis 团队比较了人工智能(AI)驱动的生活方式干预与糖尿病预防计划(DPP)中的人类指导的效果。相关研究成果近日发表于《美国医学会杂志》。

为了确定患有前驱糖尿病和超重的成年人转诊到基于 DPP 的 AI 主导的生活方式干预的效果，研究团队进行了一项随机临床试验。他们想比较 AI 主导的生活方式干预在使患者达到体重减轻、血红蛋白 A1c(HbA_{1c})降低和每周身体活动的推荐阈值方面，是否逊色于人类主导的 DPP。研究对象为 368 名 18 岁或以上患有前驱糖尿病、超重或肥胖的成年人。

研究人员将参与者以 1：1 的比例随机分配，让他们接受通过移动应用程序和蓝牙数字秤提供的 AI 驱动的 DPP 生活方式干预，或接受人类教练远程指导的 DPP 生活方式干预。试验的主要结局是在整个研究过程中维持 HbA_{1c} 低于 6.5%、体重减轻至少 5%、体重至少减轻 4%、每周至少开展 150 分钟的体育活动，或 12 个月时 HbA_{1c} 降低至少 0.2 个百分点。

结果显示，AI 主导的 DPP 组的 183 名参与者中有 58 名达到了主要结局，人类主导的 DPP 组的 185 名参与者中有 59 名达到了主要结局。这表明，在患有前驱糖尿病和超重或肥胖的成年人中，在实现基于体重减轻、身体活动和 HbA_{1c} 的复合结局方面，转介到全自动 AI 主导的 DPP 并不亚于转介到人类主导的 DPP。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1001/jama.2025.19563>

《自然－神经科学》

精神分裂症患者的神经元染色质与早期发育有关

美国弗里德曼大脑研究所的 Panos Roussos 团队发现精神分裂症(SCZ)患者大脑中的神经元染色质与早期胎儿发育有关。相关研究成果近日发表于《自然－神经科学》。

研究团队对 1393 个文库中两个新皮质区域的神经元和非神经元进行了大规模的染色质可及性分析。该团队观察到 SCZ 患者和对照组之间的神经元染色质可及性存在实质性差异，以及 SCZ 风险位点相关的神经元中开放染色质区域(OCR)上调。SCZ 相关的 OCR 与胎儿脑特异性 OCR 的比较显示，SCZ 染色质的上调变化与胎儿脑皮质的开放性之间存在很强的相关性，将疾病相关的染色质改变与神经发育联系起来。

研究团队发现，一个突出的神经元反调控结构域包含上调的 OCR，巩固了关键的神经发育染色质特征，并在未成熟的谷氨酸能神经元中富集。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-025-02081-3>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

男女寿命差异源于进化过程

良好的医疗和生活条件也无法消除

本报讯 在几乎所有国家、所有历史时期，女性的寿命往往比男性长。尽管医疗与生活水平提升在部分地区缩小了这一差距，但一项新研究发现，男女寿命差异深深植根于进化过程，难以彻底消除。类似模式在许多动物中均有体现，意味着寿命差异的根源远远早于现代社会。相关研究近日发表于《科学进展》。

这项研究由德国马克斯·普朗克进化人类学研究所牵头，联合全球 15 个科研团队，就雌性和雄性哺乳动物与鸟类的寿命差异开展了迄今规模最大、最详尽的分析。相关研究成果为生物学领域中的最持久的问题之一——“为何两性的衰老速度不同”提供了新见解。

在大多数哺乳动物中，雌性寿命更长。例如，雌狒狒、雌大猩猩的寿命通常超过雄性。但这一规律在其他物种中正好相反。在许多鸟类、爬行动物和昆虫中，雄性的寿命更长。

一种名为“异配性别假说”的理论，将这种差异与性染色体联系起来。雌性哺乳动物拥有两条 X 染色体，而雄性拥有一条 X 染色体和一条 Y 染色体，这使雄性成为异配性别。拥有一对 X 染色体可以帮助雌性免受有害基因突变的影响，从而延长寿命。而在鸟类中，性别决定系统恰好相反——雌性属于异配性别。

研究人员利用全球动物园中 1176 种哺乳动物和鸟类的数据库，观察到一个支持该假说的现象。在 72%的哺乳动物中，雌性寿命更长，平均比雄性长 12%；在 68%的鸟类中，雄性寿命更长，平均比雌性长 5%。

然而，这一规律并非绝对。论文通讯作者、马克斯·普朗克进化人类学研究所的 Johanna Stark 解释说：“一些物种呈现出与预期相反的模式。例如，在许多猛禽中，雌性不仅体型更大，寿命也更长。因此，性染色体只是影响寿命的因素之一。”

除遗传因素外，繁殖策略也对寿命产生了影响。通过性选择，雄性进化出了醒目的特征，如色彩艳丽的羽毛、尖爪、利齿或庞大的身体。这些特征能够提高繁殖成功率，但也会缩短寿命。

新研究证实，在竞争激烈的一夫多妻制哺乳动物中，雄性通常比雌性死得早。与此同时，许多鸟类实行一夫一妻制，意味着竞争压力较小，雄性往往更长寿。总体而言，一夫一妻制物种的雌雄寿命差异最小，而一夫多妻制和显著的体型差异则通常与雌性更明显的寿命优势有关。

此外，哺育后代也发挥了作用。研究人员发现，在哺育后代过程中投入更多的性别，寿命往往更长。在哺乳动物中，这一角色通常是雌性。在灵长类等长寿物种中，这可能是一种选择性优势——雌性会活到它们的后代独立或性成熟为止。

长期以来，有一种观点认为，天敌、疾病、恶劣天气等环境压力，是导致雌雄寿命差异的原因。为了验证这一观点，科学家研究了生活在动物园里的种群。在这里，上述风险是最低的。

科学此刻

潮汐催生首个城市文明



苏美尔人献给月神的大型建筑。图片来源：Shutterstock

一项近日发表于《公共科学图书馆－综合》的研究重塑了科学家对古代美索不达米亚城市文明兴起的认识。研究表明，经常被称为文明摇篮的苏美尔的出现，不仅是人类智慧的结晶，也是强大自然力量的产物。河流、潮汐和波斯湾北部边缘沉积物之间的相互作用，在塑造世界第一批城市中心方面发挥了决定性作用。

由美国伍兹霍尔海洋研究所 Liviu Giosan 和美国克莱姆森大学 Reed Goodman 领导的这项研究，建立在拉加什考古项目多年的合作基础上。

研究人员提出了一个新的古环境模型，表明潮汐节律影响了苏美尔地区最早阶段的农业和社会组织。该地区的发展不仅受河流洪水影响，还与提供水源和肥沃土壤的潮汐模式息息相关。

“我们的研究结果表明，苏美尔文化确实是建立在水的节律之上。”Giosan 说，“潮汐的周期性模式，加上三角洲形态动力学，即景观形态随时间的推移而发生变化，深深融入苏美尔人的神话、创新和日常生活之中。”

苏美尔位于美索不达米亚南部（今天的伊拉克），是公认的人类最早的文明之一。它产生了许多“第一”，包括文字、车轮和大规模农业。

“我们常常将古代景观想象成静态的，但美索不达米亚三角洲绝非如此。这片不断变化的土地需要智慧与合作，从而激发了历史上第一个集约化农业的产生，并催生了大胆的社会实验。”Goodman 说。

除了环境变化，研究人员还将水的起源与苏美尔人的文化认同联系起来。新研究将该地区的洪水神话和以水为中心的神祇与景观联系起来，表明苏美尔人的宗教是从他们与潮汐和河流的密切关系中演化而来的。

“这项研究的根本结论是明确的。”美国宾夕法尼亚大学博物馆拉加什考古项目主任 Holly Pittman 补充道，“快速的环境变化助长了不平等，产生了政治整合的概念，以及世界上第一个城市社会的意识形态。”

研究团队利用环境和地质数据、拉加什的沉积物样本以及高分辨率卫星图像，重建了苏美尔海岸线曾经的模样，为了解早期社会如何适应环境的剧烈变化以及这些挑战如何刺激创新提供了一个窗口。

“我们的工作凸显了面对严峻环境危机时社会重塑的机遇和风险。”Giosan 总结说，“除了这个启示外，在神话中发现真实的历史总是令人惊讶，而像我们这样真正跨学科的研究可以帮助揭示它。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0329084>

两种加工脂肪可能不会危害心脏健康

本报讯 你是否担心吃太多烘焙甜品有害健康？一项最近发表于《美国临床营养学杂志》的研究表明，两种常见的加工脂肪，似乎对心脏健康没什么影响。

英国伦敦国王学院与荷兰马斯特里赫特大学的科学家开展的这项研究，重点关注了酯化脂肪，它们在源自棕榈油的棕榈酸和源自其他植物脂肪的硬脂酸中含量都很高。这类脂肪经常被用来代替容易增加心脏病风险的反式脂肪和动物脂肪。

在研究中，47 名健康成年人参加了一项双盲、随机的交叉试验。他们持续 6 周采用两种饮食模式，食用由富含棕榈酸或硬脂酸的脂肪制作的松饼和酱料。参与者每日摄入的总能量的约 10%由这些脂肪提供。

研究人员随后评估了一系列心脏代谢健康指标，包括胆固醇、甘油三酯、胰岛素敏感性、肝脏脂肪水平、炎症和血管功能。

结果显示，食用两种脂肪后，参与者血液中的胆固醇或甘油三酯水平没有显著差异，包括总胆固醇与高密度脂蛋白胆固醇的比率，这是衡量心血管风险的关键指标。

该研究也没有发现与炎症、胰岛素抵抗、肝脏脂肪堆积或血管健康相关的不健康迹象。

论文作者、伦敦国王学院的 Sarah Berry 解释说：“随着目前对所有加工产品的妖魔化，这项研究强调了并非所有加工食品都对我们有害。酯化过程允许产生硬脂肪来代替有害的反式脂肪，同时也使制造商能够降低酱料和食品中的饱和脂肪含量。鉴于脂肪酯化过程的广泛使用以及人们对食品加工的恐惧，这项研究十分及时。”

环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

美国癌症研究协会发布《2025 年癌症进展报告》

近日，美国癌症研究协会(AACR)发布了《2025 年癌症进展报告》(以下简称《报告》)，回顾了过去一年在抗癌路上获得的众多进展。《报告》显示，近年来癌症死亡率显著下降。除早期筛查和生活方式改变外，创新癌症疗法的持续开发是癌症患者预后改善的主要原因。

《报告》分析显示，1991—2023 年，总体癌症死亡率下降 34%，相当于避免超过 450 万例癌症死亡。这一下降主要得益于公共卫生措施，尤其是预防、筛查与疫苗接种。尽管整体抗癌取得显著成效，但不同癌种的抗癌进展不均。5 年总生存率方面，胰腺癌为 13%、多形性胶质母细胞瘤为 6%，而乳腺癌达 92%、前列腺癌达 98%。这仍是学术界与产业界需要共同应对的关键挑战。

《报告》指出，2024 年 7 月 1 日至 2025 年 6 月 30 日，美国食品药品监督管理局共批准 20 款用于多种癌症类型的全新疗法和 1 款用于肺癌治疗的装置，并将 8 款已批准疗法的适应症拓展至新的癌种。1990—2022 年，在全球范

围内共有 568 款创新抗癌疗法上市。同时，免疫治疗近年来取得多项突破，创新治疗模式推进显著。

在《报告》中，AACR 特别提及血液肿瘤领域的抗癌进展。血液肿瘤主要包括白血病、淋巴瘤和多发性骨髓瘤。在研究与技术创新的推动下，血液肿瘤死亡率显著下降，更多患者生存期延长、生活质量提升。1991—2023 年，慢性髓系白血病(CML)、非霍奇金淋巴瘤(NHL)以及多发性骨髓瘤的死亡率分别下降 71%、43%和 31%。

《报告》显示，危险因素预防与早期筛查的加强，以及免疫疗法与靶向疗法等创新疗法的相继获批，正持续推动癌症死亡率下降；尤其在血液肿瘤领域，精准医学驱动的突破带动了疗法的跨疾病应用。

德国提供 1 亿欧元助力疫苗研发

近日，德国联邦科研、技术与航天部(BMFT)宣布，到 2030 年，将向流行病预防创新联盟(CEPI)提供 1 亿欧元资金支持，以强化全球对传染病及大流行的防控。

作为 CEPI 创始成员，德国 2017—2025 年

已累计资助 5.9 亿欧元，其中 4.3 亿欧元专项用于 CEPI 新冠疫苗组合。此次追加资助彰显其全球健康领导力，旨在为 CEPI 推进“100 天任务”，即在新传染病出现后 100 天内推出候选疫苗注入关键动力，强化全球层面对传染性疾病及大流行的防控能力。

CEPI 是一个与全球流行病防范密切相关的国际联盟，旨在通过加速疫苗研发，大大减少生产新兴传染病疫苗所需的时间，并确保这些疫苗能够及时部署，特别是在低收入国家的贫困人群中。

CEPI 于 2017 年 1 月 19 日由挪威、印度等国政府，以及美国盖茨基金会、英国惠康基金会、世界经济论坛等非营利组织联合成立，与世界卫生组织、全球顶尖生物制药公司和疫苗研发科研机构有着广泛的合作。

英国生命科学领域迎来两大关键举措

近日，英国生命科学领域迎来两大关键举措：一是制药、生物技术公司莫德纳在英国牛津的创新技术中心(MITC)正式启用，聚焦 mRNA 疫苗生产与前沿研发；二是英国政府推出



寿命差异普遍存在于各个物种中。图片来源：Shutterstock

结果表明，即使在安全环境中，雌雄寿命差距仍然存在。对比动物园与野生环境的数据表明，圈养条件下的雌雄寿命差异虽然较小，但从未完全消失。这一模式与人类社会的情况相似：更好的医疗和生活条件可能会缩小男女间的寿命差距，却无法将其彻底消除。

这些研究结果表明，雌雄寿命差异在进化过程中根深蒂固。它由性选择、哺育行为及与性别决定有关的遗传因素共同形成。环境会影响寿命差距的大小，却无法将其完全消除。此外，两性之间的寿命差异与我们的进化历史交织在一起，可能在未来长期存在。

（王方）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ady8433>

新型抗蛇毒血清问世

本报讯 一种能抵抗非洲最致命毒蛇的抗蛇毒血清在小鼠治疗中展现出应用前景，这些毒蛇包括曼巴蛇、眼镜蛇和蝰蛇。这项 10 月 30 日发表于《自然》的研究成果，有望为蛇咬受害者开发出更安全有效的治疗方法。

毒蛇咬伤是撒哈拉以南非洲的一个重大卫生问题，每年导致数千例死亡和重伤。当前的抗蛇毒血清由动物血浆制成，不仅昂贵、效果不稳定，有时还会导致不良反应。此外，这些血清也无法针对所有蛇种或预防严重组织损伤。

在这项研究中，丹麦技术大学的 Andreas Laustsen 和同事通过组合名为纳米抗体的工程改造蛋白，创造了一种新型抗蛇毒血清，这些纳米抗体能靶向蛇毒中的关键毒素。在用眼镜蛇、曼巴蛇和蝰蛇等 18 种非洲蛇的毒液给一只羊驼和一只美洲驼进行免疫接种后，研究人员鉴定出这些纳米抗体。在小鼠中，这种抗蛇毒血清能防止其中 17 种毒蛇咬伤导致的死亡，并缓解一些最有害毒液导致的组织损伤。相比现有的商业抗蛇毒血清 Inoserp PAN-AFRICA，这种血清预防所有测试蛇种毒液导致的死亡和皮肤坏死的效果更好，但对绿曼巴蛇和黑曼巴蛇毒液导致的损害只有部分效果。

研究结果表明，这种抗蛇毒血清只需少量就能实现普遍的蛇咬保护，这挑战了之前认为需要混合大量抗体的观点。研究人员指出，进一步的研究需关注其持久性并测试临床安全性。

（赵熙熙）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09661-0>

微软和 OpenAI 签署新协议深化合作

据新华社电 美国微软公司和开放人工智能研究中心(OpenAI)10 月 28 日发布联合声明说，双方签署一项新的最终协议，以期巩固合作关系，并为长期共赢奠定基础。

声明说，微软支持 OpenAI 董事会推进组建公益公司(PBC)并完成资本重组。重组完成后，微软持有的 OpenAI 集团公益公司投资估值约为 1350 亿美元。

声明说，新协议保留推动双方合作成功的关键要素，即 OpenAI 仍为微软的前沿模型合作伙伴，微软将继续拥有独家知识产权和云平台 Azure 应用程序编程接口(API)的独占权，直至通用人工智能(AGI)实现。根据协议，一旦 OpenAI 宣布实现通用人工智能，将由一个独立专家委员会对此予以验证。

协议还规定，微软的知识产权权利不包括 OpenAI 的消费类硬件。OpenAI 可与第三方联合开发部分产品。同时，微软也可独立或与第三方合作开发通用人工智能。双方的收入分成协议将持续至独立专家委员会验证通用人工智能。

（吴晓凌）

5000 万英镑的生命科学转型研发投资基金，旨在强化行业研发基础设施。二者将共同助力英国价值 1000 亿英镑的生命科学发展，提升国家抗疫韧性、促进经济增长，并强化英国在生命科学创新领域的全球地位。

莫德纳将与英国政府建立 10 年长期战略合作关系，由英国卫生安全局(UKHS)负责管理。莫德纳承诺向英国研发领域投资超 10 亿英镑，涵盖临床试验、人才培养、技术转化等多维度。

MITC 以 mRNA 技术为核心，主要生产针对新冠病毒、呼吸道合胞病毒等季节性病毒的疫苗，同时推进 mRNA 技术在癌症治疗领域的突破性研发；日常支持季节性疫苗生产，疫情期间年产能可达 2.5 亿剂，助力英国本土大规模生产尖端疗法，提升行业吸引力，最终助力经济增长与医疗技术突破。

（刘小杰编译）