

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【科学】

## 潮汐湿地的流域沉积物无法追赶海平面上升速度

美国斯特劳德水研究中心 Scott H. Ensign 等人揭示，美国大多数潮汐湿地的流域沉积物无法追赶海平面上升的速度。相关研究 12 月 8 日发表于《科学》。

根据 4972 条河流及其河口的泥沙负荷和潮汐湿地面积的连续数据集，研究人员计算出，在 72% 的情况下，河流泥沙淤积不足以与海平面上升相匹配，因为大多数流域太小，无法产生足够的泥沙。

近一半的潮汐湿地需要 10 倍以上的河流沉积物来匹配海平面，这在某些地区是无法通过拆除大坝来实现的。研究人员认识到，流域沉积物对大多数潮汐湿地海拔影响不大，并将研究重点转向对海拔变化影响最大的生物过程和沿海沉积物动力学。

据悉，海平面上升有可能超过沿海湿地，但上游沉积物的沉积可以帮助湿地保持在水面之上。不过，流域沉积物的具体位置以及有多大的帮助还是未知的。

相关论文信息：

<https://org.doi.10.1126/science.adj0513>

## 【物理评论 A】

## 量子行走中的可能控制方式

巴西伯南布哥州联邦大学的 E.P.Raposo 等人发现，管理异常量子振幅是量子行走中的一种可能控制方式。相关研究 12 月 7 日发表于《物理评论 A》。

该团队研究了离散时间量子行走中出现的异常量子振幅，并发现其受到相位紊乱的影响。该研究揭示了占据概率振幅在空间和时间上的统计数据，并揭示了有利于异常波事件的最佳无序状态。通过数值模拟，研究人员证明了当量子硬币接近 Pauli-Z 选择时，异常波的概率增加，这与无序程度无关。相反，对于接近 Pauli-X 选择的硬币，除非在弱无序状态下，否则异常事件很少。根据量子硬币的不同，研究人员在罕见和高概率异常波之间观察到单调调值。

此外，研究人员还提供了一个综合分析，研究了硬币无序相互作用对异常波事件的相互影响。这一研究揭示了通过无序离散时间量子行走中的量子硬币，来控制极端量子振幅的可能性。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.062206>

## 【细胞】

## 研究揭示巴尔干半岛遗传历史

美国哈佛大学人类进化生物系 David Reich 等人揭示了巴尔干半岛从罗马边境到斯拉夫移民的遗传历史。相关研究 12 月 7 日发表于《细胞》。

研究人员展示了 136 个巴尔干人的全基因组数据，这些数据可以追溯到公元 1000 年。他们发现意大利人的祖先贡献很少，并追溯了罗马帝国时期大量安纳托利亚人祖先的涌入。在公元 250 年至 550 年间，研究人员发现了具有中欧、北欧和草原血统的移民，证实了“野蛮人”移民是由种族多样化的联盟推动的。

在罗马统治结束后，研究人员发现了与现代东斯拉夫语人口基因相似的个体的大规模到来，他们贡献了巴尔干人祖先的 30%~60%，代表了移民时期欧洲最大的永久性人口变化之一。

研究人员表示，罗马帝国的兴衰是一个对人类历史产生巨大影响的社会政治过程。多瑙河中游是人口和文化流动的重要边界和十字路口。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.10.018>

## 患者来源类器官药物反应的基质调节机制

英国伦敦大学学院癌症研究所 Christopher J. Tape 和美国耶鲁大学 Smita Krishnaswamy 合作，基于网格树分析揭示了患者来源类器官 (PDO) 药物反应的基质调节机制。相关研究 12 月 7 日在线发表于《细胞》。

据介绍，PDO 可以对个性化的治疗反应进行建模；然而，目前的筛选技术无法揭示药物反应机制或肿瘤微环境细胞如何改变治疗性能。

为了解决这一问题，研究人员开发了一种高度复用的质谱细胞仪平台，以单细胞分辨率测量 >2500 例癌症 (CRC) PDO 和癌症相关成纤维细胞 (CAF) 的翻译后修饰 (PTM) 信号传导、DNA 损伤、细胞周期活性和细胞凋亡，以响应临床治疗。为了在数千个单细胞数据集中比较患者和微环境特异性药物反应，研究人员开发了“网格”——一种高度可扩展的、基于树的治疗效果分析方法。Trellis 单细胞筛选显示，靶向细胞周期阻断和 DNA 损伤药物效应很常见，即使在化学难治性 PDO 中也是如此。然而，药物诱导的细胞凋亡是罕见的，且有患者特异性，与癌症细胞 PTM 信号一致。

研究人员发现 CAF 可以调节 PDO 的可塑性，将增殖性结肠干细胞 (proCSC) 转变为缓慢循环的结肠干细胞再生 (revCSC)，以保护癌症细胞免受化疗。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.11.005>

## 少吃肉，能减排

## COP28 签署首个关于食品的全球气候协议

本报讯 在日前于阿联酋迪拜举行的《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会 (COP28) 上，134 个国家签署了一份宣言，承诺减少与食品生产和消费相关的温室气体排放。

这是近 30 年的气候峰会中首次以这种方式认识到粮食系统的重要性。此外，12 月 10 日，COP28 首次专门用 1 天的时间讨论减少粮食和农业相关排放量的方法。

许多人对这些举措表示欢迎。正在参加 COP28 的英国世界自然基金会气候和生物多样性政策专家 Clement Metivier 指出，围绕粮食系统转型以应对生物多样性危机和气候危机的势头确实在不断增长。但同时，研究人员指出，作为世界上最大、基本未得到解决的排放源之一，粮食系统在减排方面确实做得还不够，这涉及一些艰难的政治决定。

提高粮食系统的可持续性对于实现《巴黎协定》既定目标至关重要。根据意大利欧盟委员会联合研究中心 2021 年的一项研究，从农场到餐桌的食物排放量占全球温室气体排放量的 1/3 左右。研究人员估计，2015 年，这些排放中

约有 70% 来自农业和土地利用的变化，比如砍伐树木并将土地用作农田。

新加坡南洋理工大学发表在《自然 - 食品》的一项研究显示，大约一半的食品系统排放量来自到达消费端之前在供应链中损失或浪费的食品。该团队估计，将粮食损失和浪费减半可以减少粮食系统约 1/4 的温室气体排放。

12 月 1 日签署的这一《关于韧性粮食体系、可持续农业及气候行动的阿联酋宣言》，意味着各国需要将粮食和农业纳入下一轮减排计划，即国家自主贡献 (NDCs)。这代表了各国为实现《巴黎协定》作出的承诺。

然而，该宣言没有法律约束力，也没有提到化石燃料在食品系统中的作用，例如用于运输食品以及为农业机械和制冷提供动力的化石燃料。此外，在 COP28 结束时，所有国家必须达成一致草案文本中并没有提到粮食系统。“这是一个明显的遗漏。”Metivier 希望这在最终的版本中能够得到纠正。

非政府组织第三世界网络生物多样性和农业研究员 Lim Li Ching 说：“这至少是一个最高

级别的承诺，我们需要将粮食系统和逐步淘汰化石燃料纳入国家气候承诺的修订中。”

或许减少食物排放最具争议的方面与饮食有关。肉类、乳制品和其他动物产品比水果和蔬菜等其他食物产生的排放更多。

英国伦敦国际事务智库查塔姆研究所食品系统研究员 Helen Harwatt 表示，在高消费国家，减少动物产品的消费将在短期内产生最大效果。这应该成为优先选项。她补充说，这一转变对象应该包括严重依赖畜牧业的国家，如印度和非洲国家。根据智库“气候政策倡议”的一项分析，目前全球气候融资中只有 4% 流向了粮食系统。

但在全球范围内改变人们的饮食方式是很复杂的。慈善基金会组织全球食品未来联盟项目主管 Saswati Bora 也参加了 COP28，她认为，实现这些目标需要复杂的政治决策。

政府通常认为，既要提供安全和营养的食品，又要实现经济增长，这意味着要优先考虑工业化规模的食品生产。然而，Li Ching 指出，这种做法可能不太重视环境影响。包括化石燃料公



图片来源: Vladimir Popovich/Alamy

司在内的一些大公司与政府有良好的关系，可以推动实施粮食系统减排的举措，而小农或土著居民处于气候影响的最前沿，但对政策制定者的影响力相对较小。

同样参加 COP28 的美国纽约自然保护协会高管 Saswati Bora 说，还有营养方面的问题。虽然高收入国家的人们可能会减少肉类消费，但在低收入和中等收入国家，肉类是许多人稀缺的蛋白质来源，消费量正在增加。 (辛雨)

## ■ 科学此刻 ■

## 早生孩子可能与早亡有关

中外科学家 12 月 8 日发表于《科学进展》的一项针对 27 万多人的基因组分析显示，从基因上讲，早生孩子的人活到 76 岁的可能性更小。

人为什么衰老是进化史上最大的谜团之一。自然选择的过程表明，人们应该传递有利于长寿的基因，从而有更多时间生育，但没有证据支持这一点。

其中一个主要解释是，有利于在生命早期生育的基因突变也可能导致寿命缩短，这一观点被称为拮抗多效性。

“这是因为自然选择在很大程度上更在乎繁殖。”美国密歇根大学的张建之说，“因此，那些对繁殖有益，但之后可能有有害的突变，仍然会被选择。”

如今，在对生育和寿命之间的遗传联系进行了迄今为最大规模的研究后，张建之和中国医学科学院的龙尔平发现了更多令人信服的证据证明拮抗多效性。

两人分析了英国生物银行中 276406 人的基因组，这是一项长期健康研究。这项研究中所有被选中的参与者都出生于 1940 年至 1969 年间，具有欧洲血统。

研究人员为每个人计算了一个多基因得分，这是对与生命早期更佳生殖健康相关的多种遗传变异的评估。一个人的分数越高，就越有可能生育更长的时间。

他们还收集了参与者的寿命信息——他们



生孩子的年龄和寿命之间似乎有某种联系。

图片来源: Halfpoint Images/Getty Images

自己活了多久，或者那些还活着的人的父母活了多久。

通过将多基因得分与寿命数据进行比较，两人发现，生殖健康多基因得分较高的人活到 76 岁的概率较低。张建之说，使用这个年龄作为分界点并没有特别的原因。

“我们的发现有力地支持了拮抗多效性假说。”张建之说。一种潜在的机制是，一些增强生殖特性的基因变异可能导致生命后期的疾病。例如，一种名为 rs12203592 的基因突变与某些癌症有关。

该团队现在希望从更多样化的人群中收集进一步的数据，看看这一趋势是否成立。“我们的研究结果是否适用于非洲人或亚洲人，尚未

可知。”

同样值得注意的是，包括医学进步在内的外部因素一直在延长人们的平均寿命，同时人们生育的孩子也越来越少。张建之说：“这些变化非常有影响力，与环境因素相比，基因变化是微不足道的。”

“这是人类拮抗多效性的第一个有力证据，是支撑进化衰老理论的一个主要支柱。”美国阿拉巴马大学伯明翰分校的 Steven Austad 说，“之前在实验室动物身上有大量证据，但将其推广到人类身上，对于认识拮抗多效性的普遍性非常重要。” (李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adh4990>

## “活皮肤”保护长城免受侵蚀

本报讯 一项研究显示，由苔藓、地衣和蓝藻组成的“生物覆盖层”并没有像之前认为的那样慢慢破坏中国长城，而是在保护它免受侵蚀。相关研究 12 月 8 日发表于《科学进展》。

长城从公元前 200 年到明朝 (1368 年至 1644 年) 期间经过多次修葺和重建，一度绵延 8800 多公里。然而如今超过一半的城墙已经消失或严重损坏，长城的保护也成了一个问题。

长城城墙的许多部分都是用夯土建成的，即将包括土壤和砾石在内的天然材料压实以形成结构。

中国和美国、西班牙科学家对一段 600 公里长的城墙进行了取样，发现其中 2/3 以上部

分都覆盖着一层由苔藓、地衣和蓝藻组成的“生物覆盖层”。

研究人员发现，这层“生物覆盖层”有助于加固墙体，使墙体保持干燥，免受风和水的侵蚀。此外，生物外壳还能起到隔热作用，减少极端温度和盐度的影响。他们发现，有“生物覆盖层”的城墙孔隙较少，更不容易被侵蚀、渗透。这些地段还显示出更强的抗各种形式机械攻击的能力。

这些发现可能会改变世界各地遗址管理者对古建筑植被的看法，尤其是那些大面积使用夯土建造的古建筑。中国农业大学的肖波认为，生物覆盖层是一种前景广阔的、具有创新性的文物保护策略。

肖波认为，与传统的保护措施相比，生物覆盖层具有更多优势，可以作为稳定剂、固结剂、牺牲层和排水顶板，进而将几种传统措施的保护功能集于一身，是一种基于自然、经济有效、生态友好和持久的策略。

澳大利亚悉尼皇家植物园 Brett Summerell 表示，中国长城上的生物覆盖层有助于缓解长城所面临的极端冷热天气带来的影响。“它们将提供一个有助于缓冲和保护城墙结构稳定性的环境。”他在澳大利亚曾注意到，覆盖有生物层的岩石开裂的情况较少。 (王兆昱)

相关论文信息：

<https://org.doi.10.1126/sciadv.adk5892>

## 自然要览

(选自 Nature 杂志, 2023 年 12 月 7 日出版)

## 具有原子尺度约束的自组装光子腔

一代制造技术的第一步。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06736-8>

## 一个加速合成新材料的自主实验室

为了缩小新材料的计算筛选和实验实现之间的差距，研究者引入了自主实验室 A-Lab，用于无机粉末的固态合成。该平台使用计算获得、文献中的历史数据、机器学习和主动学习来解释机器人实验结果。

在 17 天的连续运行中，A-Lab 实现了 41 种新化合物的合成，包括各种氧化物和磷酸盐。合成配方由基于文献的自然语言模型提出，并使用基于热力学的主动学习方法进行优化。对失败合成的分析为改进现有的材料筛选和合成设计技术提供了直接和可行的建议。

此合成的高功率证明了人工智能驱动平台在自主材料发现方面的有效性，并推进了计算、历史知识和机器人技术的进一步整合。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06734-w>

## 将深度学习用于材料发现

从微芯片到电池和光伏，无机晶体的发现一直受到昂贵的试错方法的阻碍。随着数据和计算量的增加，深度学习模型显示出一定的预测能力。研究人员展示了大规模训练的图网络可以达到前所未有的泛化水平，将材料发现的效率提高了一个数量级。在持续研究中发现的 4.8 万个稳定晶体的基础上，效率的提高使人们能够发现 220 万个结构，其中许多结构超出了人类以前的化学直觉。

这项研究实现了人类已知稳定物质的一个数量级的扩展。最终凸包上的稳定发现将用于筛选技术应用，正如作者对分层材料和固体电解质候选物的演示一样。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06735-9>

## 欧盟就《人工智能法案》达成协议

据新华社电 在历经马拉松式谈判后，欧洲议会、欧盟成员国和欧盟委员会三方 12 月 8 日就《人工智能法案》达成协议，该法案将成为全球首部人工智能领域的全面监管法规。

欧盟内部市场委员蒂埃里·布东在社交媒体上发文表示：“欧盟成为第一个为人工智能使用设立明确规则的地区。《人工智能法案》不仅是一本规则手册，也将成为欧盟初创企业和研究人员引领全球人工智能竞赛的助推器。”

欧盟委员会于 2021 年 4 月提出《人工智能法案》提案的谈判授权草案，将严格禁止“对人类安全造成不可接受风险的人工智能系统”，包括有目的地操纵技术、利用人性弱点或根据行为、社会地位和个人特征等进行评价的系统等。

该草案还要求人工智能公司对其算法保持人为控制，提供技术文件，并为“高风险”应用建立风险管理。每个欧盟成员国都将设立一个监管机构，确保这些规则得到遵守。(张兆卿 刘昕宇)

## 研究揭示大麻使用风险相关遗传因素

本报讯 近日，科学家在了一项全基因组关联研究中报告了与大麻使用障碍有关的遗传风险因素，及其与其他性状的关系。相关研究发表于《自然 - 遗传学》。

约有 1/3 的大麻使用者会出现大麻使用障碍，其定义为大麻使用习惯不当，导致临床上显著的功能受损或痛苦。大麻使用障碍对身体的不良后果包括认知功能下降和特定癌症风险增加，社会影响包括生产力降低和酒精后的意外事故。随着大麻使用许可的增加，理解与大麻使用障碍相关的风险变得更为迫切。

为了研究影响大麻使用障碍发生风险性的遗传因素，美国耶鲁大学医学院的 Joel Gelernter、Daniel Levey 和同事开展了大规模全基因组关联研究，并利用来自多个族裔群体，包括 886025 名欧洲人、123208 名非洲人、38289 名混血美洲人、6843 名东亚人在内的共计 1054365 人的数据开展了荟萃分析。他们随后利用这些分析结果研究了大麻使用障碍与其他物质使用，以及精神和行为性状之间相同的遗传风险因素，借此寻找潜在的因果关联。

研究者发现，欧洲和非洲族裔人群在大麻使用障碍和多个性状上存在遗传学正相关性，这些性状包括吸烟和酒精依赖。他们还发现，有遗传学证据支持大麻使用障碍对欧洲人群肺癌风险的潜在因果影响。研究者指出，这种潜在关联或在今后给公共卫生带来不可见的后果。

研究者指出，仍需开展进一步研究厘清大麻使用、吸烟和未来健康影响之间的复杂关系。(晋楠)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41588-023-01563-z>

## 天然林碳潜力的全球综合评估

森林是一个重要的陆地碳汇，但土地利用和气候变化大大缩小了这一系统的规模。用于量化全球森林碳损失的遥感估算具有相当大的不确定性，缺乏全面的地面评估来对这些估算进行基准测试。

研究人员结合了几种地面来源和卫星来源的方法来评估农业和城市土地以外的全球森林碳潜力的规模。尽管存在区域差异，但这些预测在全球范围内显示出显著的一致性，地面来源和卫星估算值之间的差异仅为 12%。

目前，全球森林碳储量明显低于自然潜力。虽然森林不能替代减排，但研究结果支持这样一种观点，即保护、恢复和可持续管理多样化的森林为实现全球气候和生物多样性目标作出了宝贵的贡献。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06723-z>

(冯维维编译)

更多内容详见科学网小柯机器人频道。

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>