

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞 - 代谢》

## 胆汁酸调节脂质代谢

美国加州大学洛杉矶分校的 Thomas Q. de Aguilar Vallim 团队发现胆汁酸能够通过对脂肪酸吸收的选择性作用调节脂质代谢。相关研究成果近日发表于《细胞 - 代谢》。

肠道脂质吸收是脂肪进入体内的入口，需要胆汁酸和脂肪酶的协同作用。研究团队揭示了胆汁酸在驱动膳食脂肪酸不同摄取方面的合作。研究团队首先通过破坏胆汁酸合成中的限速酶 Cyp7a1 来减少胆汁酸池的规模，从而在小鼠中进行肝脏定向基因编辑。与脂肪酶抑制相比，胆汁酸减少可以预防饮食引起的肥胖，增加厌食激素，抑制过度饮食，改善全身脂质代谢。

研究团队发现，减少胆汁酸选择性地减少了饱和脂肪酸的吸收，但保留了多不饱和脂肪酸。通过靶向其他胆汁酸酶，研究团队确定了单个胆汁酸种类的特定功能。从机理上讲，胆汁酸优先将多不饱和脂肪酸溶解成混合胶束以供肠道吸收。该研究表明，胆汁酸可以选择性地控制脂肪酸的摄取，为未来对代谢性疾病的干预提供了新的见解。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2025.11.010>

《自然 - 神经科学》

## 海马体“尖波睡眠”状态与皮质睡眠的分离

美国威斯康星大学的 Chiara Cirelli 团队发现了海马体“尖波睡眠”状态与皮质睡眠分离。相关研究成果近日发表于《自然 - 神经科学》。

皮层慢波反映了对睡眠的需求，它们的存在表明了一种断开连接和自我平衡调节的状态。然而，除了大脑皮层，过去的研究对睡眠需求的神经信号知之甚少。

研究团队对雄性小鼠进行了连续 48 小时的神经像素记录，以捕捉睡眠 - 觉醒周期中的海马体活动。研究发现，海马体尖波(SPW)以及在一定程度上的波纹和齿状突起(DS)密切反映了睡眠需求。海马体 SPW 发生在行为睡眠期间，与皮层慢波不同，它也发生在安静的清醒期间。皮层觉醒期间海马体 SPW、波纹和 DS 的表达与随后的皮层睡眠期间呈负相关，表明这些事件具有相似的内在稳态功能。

此外，在 SPW 期间，慢速对快速伽马比始终很高，这与切换到部分断开模式相一致。研究认为 SPW 定义了海马体的一种部分断开的、自我平衡调节的统一状态，并称之为海马体“尖波睡眠”。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41593-025-02141-8>

《国家科学院院刊》

## 上地幔温度揭示冰岛热点轨迹

加拿大渥太华大学的 Parviz Ajourlou 团队报道了上地幔温度揭示的冰岛热点轨迹，并加深了对格陵兰冰岛与地球相互作用的理解。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

格陵兰下方地球的热结构反映了该区域的构造历史，并因地表热流及温度对地球流变学的影响而制约冰盖演化，进而影响冰川均衡调整。研究团队通过对多源卫星与陆地数据集进行概率联合反演，揭示了格陵兰下方岩石圈与上地幔的热结构，并探讨了其对于理解构造历史、均衡变形及格陵兰冰盖演化的意义。

研究团队构建了一组三维黏度模型，良好拟合了古海平面与当代垂直陆地运动数据。结果显示，热结构存在强烈的横向不均匀性，这与冰岛热点自西向东横穿格陵兰中部的轨迹重建结果吻合。

研究结果支持了温度模型的可靠性，并对“需要大量瞬态分量来解释观测现象”的观点提出质疑。该区域温度与黏度模型可用于改进对格陵兰古冰盖变化的重建与理解，并探索三维地球结构对模拟过去及未来冰盖与海平面演化的影响。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1073/pnas.2504752122>

《自然 - 地球科学》

## 研究揭示地震调节热液铁影响南大洋净初级产量

美国斯坦福大学的 Casey M. S. Schine 团队研究了地震调节的热液铁对南大洋净初级产量的影响。相关研究成果近日发表于《自然 - 地球科学》。

铁是南大洋浮游植物生长及随之产生的二氧化碳吸收的主要限制性营养元素。近期研究将澳大利亚南极海脊上反复出现的浮游植物水华归因于热液来源的铁。

研究团队发现净初级生产力的年际变化与地震活动及下游表层海水的平流扩散相关。通过对地震活动、平流扩散与净初级生产力关系的空间分解，研究证明热液喷口上方表层海水的净初级生产力可通过生长季前数月的地震活动进行预测。

在远离喷口的区域，更强的平流扩散会降低净初级生产力。研究团队推测，地震活动通过影响热液排放进而调控初级生产力，而平流扩散则控制被夹带铁元素的稀释程度；但热液铁能够快速上涌至表层的物理机制尚未明确。这些发现挑战了关于地球物理过程如何影响海洋初级生产力的主流观点。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01862-6>

## 为 27.5 亿栋建筑“画像”

## 全球最详尽建筑三维地图出炉

本报讯 一个研究团队在开放获取期刊《地球系统科学数据》上发表了几乎包含全球所有建筑物的三维地图——“全球建筑地图集 (GlobalBuildingAtlas)”。该地图利用机器学习技术，结合卫星图像，以 3 米 × 3 米的空间分辨率，为地球上 97% 的建筑物生成了三维模型。

该研究作者、德国慕尼黑工业大学地球观测数据科学家朱晓翔(音)表示，这张全球最详尽建筑图谱涵盖了 27.5 亿栋建筑，为灾害风险评估、气候模型构建和城市规划带来了新的可能。此外，它还有助于改进研究人员对联合国城市和社区可持续发展目标的监测方式。

用传统方法绘制全球建筑详细三维地图很困难，因为通常需要激光扫描或高分辨率立体图像。而研究团队给出了新的解决方案——将深度学习与激光扫描技术相结合，以预测建筑

物的高度。研究员用 168 个城市的激光雷达数据训练了深度学习工具，然后让其基于 2019 年拍摄的约 80 万张卫星图像，预测建筑物高度、体积和面积，并创建三维地图。

该研究发现，亚洲建筑占全球已测绘建筑总量的近一半，约有 12.2 亿栋。其建筑总体积达 1.27 万亿立方米，反映出快速的城市化进程及密集的都市群。非洲的建筑数量位居第二，达 5.4 亿栋，但总体积为 1170 亿立方米，凸显了该地区普遍为小型低层建筑。

城市规模分析表明，建筑体积与人口密度和经济发展之间存在关联。在欧洲，芬兰的人均建筑体积是希腊的 6 倍；尼日尔的人均建筑体积是世界平均水平的 1/27。

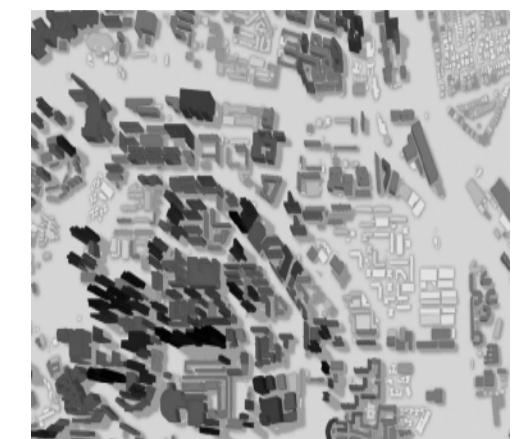
上述发现表明，建成区面积等传统二维城市增长衡量标准，可能掩盖了基础设施与生活条件之间的重要差异。

澳大利亚昆士兰大学城市规划研究员 Dorina Pojani 表示，全球建筑图谱对她极其宝贵，因为此前她一直依赖静态的二维数据开展研究。“由于该数据集能够定期更新，所以未来 5 到 10 年内它将极具价值。这些数据将揭示城市地区是如何随时间推移而发展的。”

Pojani 还指出，该数据集为研究腐败问题提供了新契机，使研究人员能够将建筑物或项目与特定开发商、企业或有政治关系的人员联系起来。

澳大利亚莫纳什大学交通与城市规划专家 Liton Kamruzzaman 表示，该数据集在帮助追踪全球城市化进程方面具有很大潜力，因为“我们对世界上很多地方的城市和建筑发展情况一无所知”。

(徐锐)  
相关论文信息：  
<https://doi.org/10.5194/essd-17-6647-2025>



新加坡一个区域的三维地图。

图片来源：Zhu et al./ESSD

## ■ 科学此刻 ■

## 喝茶增强老年女性骨骼



每天一杯茶可能会为老化的骨骼提供额外的好处。

图片来源：Shutterstock

化具有重要意义。

论文作者、澳大利亚弗林德斯大学的刘恩武(音)表示：“对于大规模人群而言，即便是轻微的骨密度提升，也能有效减少骨折的发生。”

研究发现咖啡对骨骼的影响呈现出多样性特征。每日适量饮用两至 3 杯咖啡不会对骨骼造成损害；但每日饮用超过 5 杯咖啡则会降低骨密度，表明大量饮用咖啡可能对骨骼强度产生负面影响。

研究同时发现，终身饮酒量较高的女性更容易受到咖啡的负面影响；而对于肥胖女性群体，喝茶对骨骼的益处更大。

刘恩武解释说，茶叶富含茶多酚，能够促进骨骼形成，并有助于延缓骨量流失。他说：“实验室研究表明，咖啡中的咖啡因会干扰人体对钙的吸收，影响骨骼代谢。不过这种影响程度较

轻，可以通过添加牛奶来抵消。”

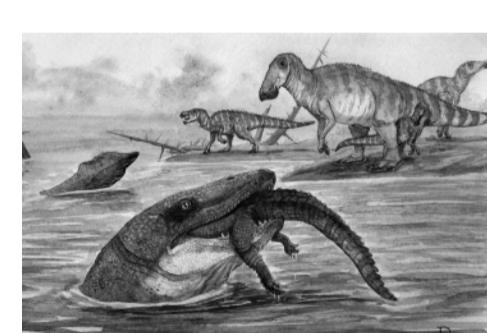
刘恩武指出，这项研究表明，每日喝茶或许是维持老年人骨骼健康的一种简便方法。“适量饮用咖啡是安全的，但过量饮用并不可取，尤其对饮酒的女性而言。”

研究人员强调，尽管研究结果具备统计学意义，但尚未达到需要人们彻底调整生活方式的程度。

“我们的研究结论并不意味着人们需要戒掉咖啡，或是大量喝茶。”刘恩武说，“钙与维生素 D 始终是维持骨骼健康的基本，但日常饮品同样会对骨骼健康产生影响。对于老年女性来说，每日享用一杯茶，不仅是一种惬意的生活仪式，更是迈向强健骨骼的一小步。”

(赵婉婷)  
相关论文信息：  
<https://doi.org/10.3390/nut233660>

## 沧龙可能在淡水中捕食



地狱溪沧龙的艺术复原图。

图片来源：Christopher DiPiazza

一个沧龙在地狱溪捕食淡水猎物的证据。

研究人员在 12 月 12 日出版的《BMC 动物学》上报告了这一发现。

沧龙是一种已灭绝的形似蜥蜴的爬行动物，体长可达 12 米。在这项研究中，荷兰阿姆斯特丹自由大学的 Melanie During、美国东西弗吉尼亚社区与技术学院 Nathan Van Vranken 和同事对这枚沧龙牙齿进行了鉴定。该牙齿于 2022 年在北达科他州地狱溪组被发现，该地区曾是与古代西部内陆海道相连的河流区域。

研究人员根据牙齿表面纹理与同类齿的相似性，推断其属于沧龙亚科倾齿龙类。先前研究表明，倾齿龙具有粗壮头骨和强健颌部，主要在海洋中捕猎。

研究人员通过分析牙齿珐琅质中的同位素，推断出这种沧龙的生活环境特征，并发现其含有的氧同位素与锶同位素特征与淡水环

境相关。他们认为这可能是沧龙捕食淡水动物所致，表明该物种能够在远离海洋的环境中生存和捕猎。

研究人员还发现该牙齿未见迁移痕迹，表明其生前栖息于地狱溪地区并在该区域死亡。他们指出此前该地区未发现同期沧龙牙齿。对更古老的沧龙牙齿及西部内陆海道其他动物的补充分析显示，其同位素浓度更符合淡水栖息地特征而非海水环境，表明该地区盐度随时间推移逐渐降低。

研究人员推测，倾齿龙类可能是机会主义捕食者，其生态位与现代湾鳄 (Crocodylus porosus) 相似。它们可能因西部内陆海道盐度下降而适应了淡水环境，并在水道退却时逐渐进入地狱溪河道。

(赵熙熙)  
相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1186/s40850-025-00246-y>

## 科研经费缩水，美学者支招药物研发

本报讯 面对科研经费削减，美国生物医学研究者提出多项策略以维持药物研发进程，包括在早期研究中应用人工智能与计算分析、拓展多元化资金来源、推进早期技术授权与商业化运作，以及加强国际合作等。他们在一项近日发表于《药理学趋势》的研究中提出了这些建议。

“美国的科学创新体系正面临严峻威胁。”美国约翰斯·霍普金斯大学医学院药物发现中心主任 Barbara Slusher 说，“我们提出这些应对措施，旨在保障在当前充满挑战的科研环境下，持续推进科学研究。”

为保证美国中小型企业与学术实验室在医疗创新领域的竞争力，研究团队指出科研人员应积极采用人工智能与计算分析等方法以降低实验室成本。

生物医药公司 Collaborations Pharmaceuticals 首席执行官兼联合创始人 Sean Ekins 表示：“当传统资金来源紧缩时，计算科学与人工智能能够提供高性价比的研发路径——在开展耗资巨大的实验室工作之前，此类技术可有效加速

研发进程并降低实验成本。”

为确保科研活动的可持续性，研究者指出中小型机构与学术实验室需开拓多元化融资渠道，包括争取慈善基金会、制药企业、国际慈善组织的资助，乃至尝试众筹模式。他们同时提出，具备自主软件开发或专业技术研发能力的实验室，可通过成果转化反哺后续研究。

Slusher 强调：“过去 9 个月的经历让我认识到，科研经费绝不能依赖单一来源。我认为这对所有科学家来说都是一个沉重的教训，每个人都应该树立资源多元化意识。”

研究团队指出，经费削减可能迫使小型科研团队提前推进产品的技术授权与商业化进程。但他们也提醒，过早授权或许意味着这些企业将牺牲长期利润空间。

此外，参与大規模合作是维持中小企业

韧性的重要策略，包括跨国合作与公私合营模式。研究者特别强调，此类合作在欧洲已成为常态——通过共享科研设施、数据资源及患者群体，小型研究机构得以有效拓展其研发能力。

“这也与我们此前讨论的经费多元化战略相呼应。通过建立合作网络，我们无需独立承担项目推进所需的全部资金。”Slusher 说。

研究团队强调，探索维系美国医疗创新活力的途径，不仅关乎国家公共卫生安全，更直接关系到科研工作者自身的发展前景。Ekins 表示：“我们深切担忧经费削减对下一代科学家的冲击。科研经费往往决定学术生涯的成败——若本土缺乏支持，科学家才必得将流向其他地区。”

(冯维维)  
相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.tips.2025.10.006>