发现·进展

中国科学院地球环境研究所等

地形决定大地震后侵蚀响应模式

本报讯(记者李媛)中国科学院地球环境研究所研究员金章东团队与国际合作者以新西兰南岛阿尔卑斯断裂带附近的 Mapourika 湖和 Paringa 湖为研究对象,利用湖泊中完整保存的大地震前后沉积记录,通过碳、氮同位素、正构烷烃组成及其氢同位素等多种地球化学指标对比分析,并结合流域地形地貌参数,研究了两个流域在大地震发生前后侵蚀来源及侵蚀过程的变化。这些地球化学指标能够有效识别不同海拔、不同深度土壤及基岩风化层中有机质的来源,为重建地震前后流域侵蚀过程提供了重要依据。相关研究成果近日发表于《地质学》。

大地震是改变地表系统的重要自然事件之一。强烈地震不仅会诱发大量滑坡和崩塌,使巨量沉积物快速进入河流和湖泊系统,还会改变岩石圈、土壤圈与水圈之间有机碳的迁移和埋藏过程,对区域乃至全球碳循环造成长期影响。然而,不同流域在经历强震后往往表现出截然不同的侵蚀响应特征,这种差异受什么因素控制、如何影响地震后的侵蚀演化,科学界对此一直缺乏系统认识。

研究发现,两个湖泊沉积物均完整记录了 1717 年阿尔卑斯断裂带特大地震事件。尽管两个流域具有相似的气候、植被、岩性和构造背景,但它们在侵蚀方式、侵蚀深度和沉积物有机碳来源及其对地震的响应方面存在明显差异。其中,地形陡峭、坡面与河道连通性更强的 Mapourika 流域表现为更强烈的深层侵蚀,大量来自深层土壤和基岩风化层的物质被迅速输送至湖泊;而地形相对平缓的 Paringa 流域则以表层土壤侵蚀为主,沉积物中来源于现代表层土壤的生物有机碳比例更高。

研究表明,两个流域的侵蚀模式对大地震的响应存在显著差异。地震发生后,Paringa 流域最初进入湖泊的沉积物主要来自高海拔地区的表层土壤,随后逐渐转变为来自低海拔地区深层土壤和风化层的物质,反映出流域侵蚀方式由震前的浅层土壤侵蚀逐步转变为震后以基岩滑坡为主的侵蚀。而在 Mapourika 流域,地震前后侵蚀物质的来源海拔和侵蚀深度并未发生明显变化。这是因为该流域坡度陡峭,即使在无震时期,基岩滑坡仍然主导侵蚀过程,持续剥蚀高海拔地区的深层土壤和风化层。因此,虽然地震显著增加了滑坡规模和沉积物输出量,但其侵蚀物质的来源和侵蚀深度与震前基本一致。

该研究从流域尺度揭示了地形决定大地震后侵蚀响应模式的控制机制,进一步深化了对"地震 - 侵蚀 - 碳循环"耦合过程的认识,为评估大地震对地貌演化、沉积物输移及全球碳循环的长期影响提供了科学依据。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1130/G54785.1

中国农业科学院饲料研究所

新维C 让鱼儿同时获得两种营养

本报讯(记者李晨)中国农业科学院饲料研究所水产微生物与饲料创新团队成功合成新型维生素 C 衍生物——四乙酰维生素 C 酯(TVCE),并发现 TVCE 在斑马鱼和罗非鱼身上展现出显著的抗氧化、促生长及改善肝肠健康效果,可同时有效替代饲料中的传统维生素 C 磷酸酯和乙酸钠。相关研究成果近日发表于《畜牧与生物技术杂志(英文版)》。

维生素 C 是水产动物必需的微量营养素,抗氧化能力强,但极易受热、氧及湿气破坏;乙酸钠作为饲料中常用有机酸补充剂存在吸湿性强、作用时效短等短板。为解决上述问题,研究团队创新设计合成途径,以维生素 C 和乙酸酐为原料,通过一步乙酰化反应合成 TVCE,产物纯度超 95%,收率达 90%,并实现副产物乙酸的回收利用。

斑马鱼实验表明,在维生素 C 当量更低的条件下,TVCE 的抗氧化效果与水产饲料中常用的维生素 C 磷酸酯相当或更优,生物利用度更高。罗非鱼实验进一步证实,相同维生素 C 添加水平下,添加 0.10%TVCE 的试验组,鱼体增重率和存活率显著高于添加"维生素 C 磷酸酯 + 乙酸钠"物理混合物的对照组。同时,TVCE 可改善肠道绒毛形态和肠道屏障完整性,促进菌群向健康型转变。

上述结果表明,TVCE 通过同时递送维生素 C 和乙酸,实现了"1+1>2"的协同效应,是一种潜在的高效、稳定、可持续的功能性饲料添加剂,为水产养殖中维生素 C 和有机酸的升级替代提供了解决方案。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1186/s40104-026-01394-y

北京大学深圳研究生院等

新型水系镁离子储能电池实现 7.5 万次循环

本报讯(记者刁雯蕙)北京大学深圳研究生院新材料学院教授潘锋团队与合作者提出了一种全新的"应变离域化"策略,开发了新型高安全长循环水系镁离子储能电池,并实现 7.5 万次循环;通过在三氧化钼纳米管阵列中引入钽掺杂,开发出高性能氧化钼钽($MoTaO_x$)电极材料。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

水系电池凭借其水基电解液的本征阻燃特性,在安全储能领域展现出巨大的应用潜能。以铅酸及镍氢为代表的传统水系电池虽已广泛应用于汽车启动与民用器件,但受限于极低的储能密度。在新型水系储能体系的探索中,水系镁离子电池凭借镁元素极高的地壳丰度、低廉的成本以及镁离子较小的离子半径,在维持晶格稳定性的前提下展现出构建高体积能量密度系统的潜力。但其实际商业化进程受制于严重的循环衰减与远低于理论值的实际能量密度。尽管研究人员对多种正极材料进行了探索,但有效缓解离子嵌入导致的应变积累、实现长寿命循环仍是领域内的难题。

研究团队发现,钽原子的掺杂在终端氧位点附近引入了氧空位。这些氧空位不仅能有效吸附并解离层间水分子,使钽羟基与水分子通过氢键形成复合物,显著降低庞大的水合镁离子的扩散动力学能垒,还通过促进层间水分子的有序排布与解离,实现对水合镁离子共嵌入诱导的层间膨胀和内部应变的有效缓解。

研究团队系统揭示了 $MoTaO_x$ 电极的储能机理。研究表明,$MoTaO_x$ 电极在循环过程中表现出极佳的结构稳定性。得益于优化的离子传输通道与有效的应变离域化能力,$MoTaO_x$ 电极在每克 0.15 安培的电流密度下展现出每克 300 毫安时的高容量,并在 7.5 万次循环后仍保持极高的电化学稳定性,实现了每克 7.2 千安时的累计容量,远超现有报道的最佳水平。此外,联合团队成功组装了全水系镁离子软包电池及集成式镁离子微电池,验证了该材料在实际应用中的潜力。

该研究不仅开发出了一种具备超长循环寿命的高容量正极材料,更从机理层面阐明了通过调控局部配位环境实现离子嵌入应变离域化的新路径,为设计兼具高能量密度与长循环寿命的下一代水系电池提供了理论与实践支撑。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1021/jacs.5c21656

给城市做"热体检",精准揪出高温隐患

■本报记者 杨晨

天气预报说最高温只有三十几摄氏度,怎么感觉像四十摄氏度?不少人在夏天都有过这样的疑惑。此外,即使在同一座城市的不同街区,热浪带来的实际感受也天差地别。这是因为天气预报只报告最高温、最低温和湿度,而人体的感受是温度、湿度、太阳辐射、风速等多种因素共同作用的结果。传统的热风险评估大多依赖日平均温度或全天平均热指数,用一天的平均值去概括所有时刻的热压力,显然会漏掉很多信息。

近日,四川大学灾后重建与管理学院副研究员常颖团队在城市高温热风险评估与韧性规划领域取得新进展。他们选取 2022 年 8 月 20 日至 23 日的四川成都作为研究对象,不仅完成了对热风险日内动态演化的精细刻画,还识别出 5 类具有不同时空动态特征的热风险分区,对构建气候韧性的城市空间、优化防灾应急预案以及精准配置避暑资源有重要参考价值。相关成果发表于《可持续城市与社会》。

告别平均"陷阱"

在全球变化与快速城市化的双重推动下,极端热浪发生的频率、强度和持续时间不断增加,已成为影响城市公共健康的主要气候风险。

"既有高温风险评估大多依赖日均温等时间粗粒度指标。"常颖告诉《中国科学报》,这种方法抹平了日内热应力峰值,系统性低估了瞬时风险强度,即存在"时间聚合偏差"。

在极端热浪中,真正伤害身体的往往是午后两三点那波致命高温或者夜晚迟迟散不去的余热。而这些时刻的温度波动,在传统评估里几乎隐身。

为了看清"真相",团队锁定了 2022 年 8 月 20 日至 23 日成都日最高气温超过 40 摄氏度的极端热浪。他们从国际公开的气象档案里提取了成都周边大范围的温度、风速、湿度、辐射数据,相当于拿到了一个粗颗粒的"天气底图"。

随后,他们利用高分辨率天气研究与预报(WRF)模型,把粗颗粒的底图逐层细化,就像不断拉近的镜头一样,最终把成都主城区划分为高分辨率的空间网格。每个网格单元精细到公里级别,并算出网格里的温度、湿度、风速和太阳辐射等。

"但 WRF 模型模拟得到的是物理环境数据。"常颖表示,他们把 WRF 模型的模拟数据输入人 - 环境热交换(MENEX)模型。这个模型相当于一个人体热交换计算器,模拟人体和环境之间的热量交换过程。他们由此算出通用热气候指数(UTCI)值,可通俗理解为人体实际感受到的闷热压力。

更为重要的是,团队进一步叠加了每个街区每小时的人口流动数据,以及老年人、婴幼儿比例,医疗设施远近等社会脆弱性指标。这意味着不仅关注天气有多热,还要分析承受热浪的人群,以及他们扛不扛得住。

"将上述数据综合起来后,我们把一天分成 4 个时段,对成都 136 个街道做全覆盖扫描。"团队成员、论文第一作者郑元杰说,他们不仅看每个街道的平均热风险,还引入了一个"上行半标准差"的指标,专门盯着那些比平均值更高的、飙升的高温波动,把容易被平均数据掩盖的短时极端高温"揪"出来。这种短期内的剧烈波动会对人体心血管系统造成额外负担,因此温度波动本身就是独立的危险因素。

分类热风险精准施策

该研究的创新之处在于建立了"均值 - 波动"双维分类框架。传统评估只看"平均温度有多高",而该框架独立量化风险的不稳定性,考察"温度波动有多大"。

基于此,框架将成都主城区的热风险分成了 5 种截然不同的类型,并归纳出它们各自的特点。

第一类是持续高风险区,属于白天热、晚上更热的全天候"火炉"模式。这类街区通常高楼密集、建筑密度大、人口扎堆。这类区域往往与城市中心地带、繁荣商业区等相重合。郑元杰表示,应对这一区域高温的策略比较直接,如增加绿化、打通通风廊道、给建筑降温等。

第二类是白昼高峰风险区,即午后日照最强时风险最大,但太阳一落山就会明显缓解的区域。这类区域的午间户外作业人员需要重点做好防护,并开放商场、地铁站等临时避暑场所。

第三类是热量滞留波动区,其特点是白天温度不算特别突出,但夜晚降温极慢,热量容易"赖着不走"。"我们建议这些区域增加透水铺装,扩大夜间绿地与水体的降温辐射范围。"郑元杰指出。

第四类是缓解波动区,也是最需要警惕的隐藏风险区。白天它可能被传统评估标记为中等风险,但实际波动极大,随时可能跃升至高风险,到了夜间又会快速回落。这类街区的致命伤不在气象,而在社会脆弱性。"例如,一些城区虽然人口和建筑密度都小于核心区域,但在风险区划分图上被归为缓解波动区。因为区域内老年人和 0 到 4 岁婴幼儿比例很高,附近医疗设施可及性相对较低。"郑元杰解释,这类区域不仅需要增加遮阴设施,还要配备相应的社区急救点等。

第五类是全天维持低或中风险的相对安全区。这一区域需要注重生态红线的保护,防止城市热岛效应进一步"侵蚀"。

"这项研究为应对城市极端高温挑战提供了一个初步的科学分析框架。"常颖表示,"但当前成果仅基于单一城市在特定高温时段的数据。未来若能积累更长时间序列的数据,并纳入更多不同类型城市的案例,该框架将具备更广泛的适用性和可推广性。"

相关论文信息:*https://doi.org/10.1016/j.scs.2026.107643*

8 月 7 日,广东深圳街头,编号为 FT001 号的机器人交管在指挥行人交通。它会各种指挥交通手势,并用语音提醒行人注意交通安全、提醒骑电动车者戴好头盔。行人斑马线指示灯为红灯时,它会指挥行人在安全区等待,变绿后,指挥行人快速安全通过。

图为 FT001 号机器人交管在指挥行人交通。

图片来源:视觉中国

两位中国气象学家获美国气象学会 2027 年度奖项

本报讯(记者高雅丽)近日,美国气象学会(AMS)官网公布 2027 年度各奖项和荣誉获得者名单。中国科学院院士、中国科学院大气物理研究所学术委员会委员张人禾获斯维尔德鲁普金质奖章,北京城市气象研究院院长苗世光获赫尔穆特·E·兰茨伯格奖。

斯维尔德鲁普金质奖章颁发给张人禾,以表彰其在理解亚洲季风变率、西北太平洋海气相互作用以及厄尔尼诺 - 南方涛动(ENSO)等耦合模态方面的基础性贡献。张人禾长期从事气候动力学研究,研究方向包括热带大尺度海气相互作用、亚洲季风、青藏高原气象学等。他获得该国际重要奖项,表明中国本土气象学家在该领域研究的首创性和引领性得到国际气象学界的首肯,彰显了中国气象学家在国际学术界的影响力。他目前任亚澳非季风国际大科学计划联合首席科学家,将引领由中国倡议并组织发起的国际重大研究计划。

赫尔穆特·E·兰茨伯格奖颁发给苗世光,以表彰其在城市气象学、气候科学与数值模拟领域的开创性贡献。他长期致力于城市气象监测预报领域的科学及应用研究工作,系统揭示了城市化对气象条件的影响机理和综合图像,创新研发城市气象多尺度数值模拟方法,组织研发国际先进的城市精准预报睿图模式体系。

据悉,斯维尔德鲁普金质奖章自 1964 年设立以来,每年度授予一人,以表彰其在海洋、大气、冰冻圈及生物地质化学过程相互作用领域的杰出贡献,是该领域世界重要学术奖项。赫尔穆特·E·兰茨伯格奖于 2007 年设立,为全球城市气象学领域的重要学术荣誉,以表彰在城市大气过程及城市化影响机理、数值模拟、精准预报研究与应用等方向作出杰出贡献的研究者。

国家超算互联网启动"用户体验官"招募计划

本报讯(记者赵广立)近日,记者从国家超算互联网平台获悉,为践行全国一体化算力网建设理念、推动算力资源普惠千行百业,该平台已启动"用户体验官"招募计划,并设立总价值 1000 万元的体验基金,邀请广大用户共同推动平台产品与服务持续优化。

本次计划面向超算互联网注册用户开放,覆盖科研人员、企业开发者、行业用户及广大算力使用者。从 2026 年 8 月至 2027 年 1 月,参与用户将有机会获得体验激励、产品优先体验、技术交流、产品共创等多维权益。优秀贡献用户还将获得更高等级体验认证,并有机会参与平台专项合作。

超算互联网相关负责人表示,此次用户体验官计划是一项长期用户共创行动,旨在建立用户、产品与生态伙伴之间的连接机制,让用户从服务使用者逐步成为产品建设参与者。

本次计划设置四级体验官成长体系,平台将根据用户参与程度、反馈质量、专业能力及共创贡献进行综合评定。

其中,第一级为"体验参与官",完成问卷及 1 项体验任务即可获得价值 50~300 元(礼品卡或实物)奖励;第二级为"优秀体验官",能够结合实际使用场景发现问题,并提出具有参考价值的优化建议,奖励价值提升至 1000~5000 元(礼品卡或实物);第三级为"专家体验官",通过深度体验报告、行业需求洞察及产品共创交流,为平台产品发展提供专业建议,单笔价值奖励 2 万 ~5 万元(礼品卡或实物);最高级别为"特聘体验官",要求具备专业影响力、持续参与平台建设并具有生态共创价值的优秀用户,由平台择优开展专项合作,最高可获得价值 100 万元 / 年的专项合作机会。

科学时评

学者辞"官"是进步,但还差关键一步

■倪思洁

一封写着"不想干了,特提出辞职"的辞职信在网上流传,疑似出自南京大学数学学院院长喻良之手。校方随后证实喻良确已卸任院长一职,但未明确辞职信来源。喻良本人尚未作出回应。

近年来,学者辞去行政职务的事件频发。2024 年,南昌大学国家硅基 LED 工程技术研究中心 30 多名科学家集体放弃行政级别,此前中国科学院院士江风益向学校请辞副校长 4 年后得到批准。2025 年底,复旦大学环境科学与工程系教授马臻辞去副系主任一职,回归学术岗位。今年 7 月,带领香港大学冲进亚洲第一位置的校长张翔宣布将在完成 10 年任期后卸任校长,坦言"渴望重返实验室"。

"学而优则仕"曾是中国学术体制的通行逻辑,学术成就越突出,越容易被推上行政岗位,以实现"懂专业的人来管专业"。但现实常走向另一面,"双肩挑"学者往往要付出极大代价才有可能兼顾行政职责与学术追求。

为何如此?行政的本质是服务,需要完成开会、汇报、协调等琐碎事务;学术追求则需要专注、沉静,长时间不被打扰。当行政事务消耗了太多时间,学术思考的空间便不可避免地被挤压。不是学者能力不够,而是两种岗位的内在要求本就很难兼容。

事实上,这一问题已经进入政策视野。2024 年全国两会期间,中国科学院院士袁亚湘公开建议:"允许高校和科研院所里担任中层干部的学术骨干选择是否担任行政职务。对于那些不担任行政职务的'双肩挑'科技人员,按普通科技人员管理。"2025 年 11 月,教育部等六部门印发《关于加强新时代高校青年教师队伍建设的指导意见》,明确要求"减轻非教学科研负担,减少安排青年教师从事一般行政事务性工作"。

学者主动辞"官",舆论普遍支持,政策积极回应。这本身就代表时代在进步,说明"学而优则仕"的传统评价标尺在松动,学术与行政之间开始出现"可进可退"的弹性空间。但进步不等于到位,要让学者在行政与学术之间各得其所,必须在制度层面给出明确路径。

对不想做管理的学者,有必要建立学术回归通道。"双肩挑"学者任期届满或本人提出要求后,学校和院系应当尊重其选择,让他们从行政岗位上体面地回归实验室和讲台。目前,已有高校推出"学术恢复期"制度,为卸任行政职务的干部留出恢复、提升教学和科研能力的时间,其间学校可以优先安排他们申请国内外研修、合作研究、考察交流、学术调研、学术会议等。只有让学者可以坦然地卸下行政职务,并在回归学术后依然能够获得合理的资源支持和制度保障,才谈得上真正的"尊重选择"。

对愿意做管理的学者,有关部门也亟须优化评价管理体系,尊重学术规律,适当缓解他们的考核和责任压力。现实中,总需要有学者站出来承担管理职责。"双肩挑"的初衷是希望以学者的学术威望带动行政效率。因此,要让行政的归行政、学术的归学术,使学者能充分施展学术判断能力,运用专业眼光,做好学科规划、人才引进和资源争取等工作。

学者辞"官",关乎的不只是个人的进退得失,更是一个国家如何配置智力资源的问题。让离开的人体面回归,让留下的人获得支持,把这两条落到实处,学者才能真正"各得其所",国家才能真正"人尽其用"。