

发现·进展

中国科学院海洋研究所

研发两款海洋摩擦纳米发电机

本报讯(记者廖洋 通讯员张泽华)近日,中国科学院海洋研究所的研究团队,通过拱形和柔性结构的能量捕获创新设计,研发了两款摩擦纳米发电机,显著提升了海洋波浪能利用效率,并且在依赖外部电源的情况下,有效实现了金属的阴极保护。

据介绍,团队受拱桥结构启发,通过简单的弯曲工艺,设计了一款拱形结构摩擦纳米发电机 Arch-TENG。Arch-TENG 结构简单、成本低廉,并且组装阵列能更加高效地转换随机多频波浪能,耐用性和应用性实现有效提升。其在电荷输出方面相比同面积的接触分离结构提升超 450%,证明了为低功耗电子设备供电的可行性,经过 26 小时的耐久性测试后,器件的电气输出性能依然保持良好稳定性。

利用充填水的柔性缓冲袋作为摩擦材料的支撑,团队还设计了一种流体支撑的摩擦纳米发电机(Wat-TENG)。Wat-TENG 可就地取材组装,较同条件激励下的刚性接触结构输出性能提高 200%。研究人员通过 15 万次的重复测试,验证了其稳定性。对碳钢的阴极保护实验与火焰报警器的供电实验,则证明了其在工程中的适用潜力,为未来海上石油平台的腐蚀预防和安全监测提供了可行的解决方案。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1002/adma.202523290
https://doi.org/10.1002/adfm.74841

中国地质大学(武汉)等

鸭嘴龙类新恐龙自带“帆状尾巴”



帆贡水龙骨骼及身体复原图。中国地质大学(武汉)供图

本报讯(记者李思辉 通讯员王俊芳)近日,中国地质大学(武汉)副教授韩凤禄团队联合国内多家科研机构,在我国江西赣州晚白垩世地层中发现并命名了一种新的鸭嘴龙类恐龙——帆贡水龙。该恐龙具有独特的帆状结构,系鸭嘴龙类中首次发现,改变了学界对传统鸭嘴龙类形态的认知。

此次研究的化石材料采集自江西省赣州市会昌县,该地层形成于白垩纪晚期,沉积环境以河流及冲积体系为主。这批化石保存在砖红色砂岩中,包含大量头骨及头后骨骼,虽大多不关联,但经形态对比研究,确认属于同一类群,且至少代表两个不同个体。

研究团队在详细骨骼形态分析中发现,该恐龙具有独特的形态组合,尾部特征尤其特殊——尾椎神经棘显著延长,长度与椎体高度之间的比值达到惊人的 8.5,形成类似“帆状”结构,这也是“帆尾”种名的由来。这种帆状尾结构在鸭嘴龙类中属首次发现,拓展了学界对鸭嘴龙类形态多样性的认知。

研究人员推测,这一延长的神经棘可能与尾部软组织结构附着相关,可能在个体展示、种内识别或体温调节等方面发挥作用,但其具体生物学功能仍有待更多化石证据与功能形态学研究进一步验证。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1080/14772019.2026.2635569

中国农业科学院草原研究所

研究发现水分限制全球陆地碳汇增长潜力

本报讯(记者李晨 通讯员于佳梁)近日,中国农业科学院草原研究所的研究团队,基于全球 FLUXNET 通量观测网络与卫星遥感估算结果发现,2001 年以来,全球干旱区植被光合碳吸收增长出现失速,水分限制制约全球陆地碳汇增长潜力。相关研究成果发表于《自然-地球科学》。

研究发现,全球干旱区植被光合碳吸收增长速率明显放缓,并呈现强波动特征。主要原因在于,随着大气水汽压差上升,加剧的水分约束抵消了大气二氧化碳浓度增加带来的正向作用;相比之下,湿润区植被光合碳吸收在过去 40 年中表现为持续增长趋势,主要受温度升高与大气二氧化碳浓度增加的共同作用。

进一步分析表明,这种“干旱区失速、湿润区增速”的非对称变化,在当前主流动态全球植被模型和地球系统模型中均未能得到准确表达。现有模型可能普遍低估了干旱区水分胁迫的负面影响,进而高估了未来陆地生态系统的固碳潜力。

研究不仅为理解全球碳循环提供了气候分区差异化的新视角,也为未来生态工程建设和气候变化适应提供了重要启示:干旱区应更加重视气候变化产生的不利影响,制定适应性政策以应对水分胁迫引发的生态、生产及社会经济波动效应;湿润区则应加强生态工程建设,推广基于自然的气候变化解决方案,以维持其在全球碳汇中的关键作用。

相关论文信息:

https://doi.org/10.1038/s41561-026-01957-8

控絮率超 80% 抑制剂让杨柳树“不开花”

■本报记者 李晨 通讯员 刘铮

阳春三月的北京,中国农业大学理学院教授吴学民又一次乘车赶往顺义杨树试验区开展科学实验。他带领团队研发的纳米微囊杨柳絮抑制剂,已陆续在北京街边及公园的杨柳树上启用,施用一次有效期两年,两年后控絮率仍能超过 80%。

沿途高速公路两侧,几乎种满了杨树。吴学民说:“上面挂着的好多花序,就是絮絮的源头。”每年四五月份,天空总会飘起“白毛”——杨柳絮。这些絮絮不仅影响环境卫生,还可能引发火灾等问题。作为研究农药的专家,吴学民决心破解这个难题。

在顺义区潮白河畔的杨柳絮抑制剂试验基地,吴学民查看施药后的杨树:有的树上挂满了绿色小尾巴一样的柔荑花序,有的树则“光溜溜”的。这些“光溜溜”的树有一个共同点——使用了该团队研发的纳米微囊杨柳絮抑制剂。

作为北京的乡土树种,杨柳树早在辽、金时期就已在华北地区被当作景观和防护林树种广泛种植。如今,有很多飞絮治理方法,如喷水、修剪,选择替代树木等,但这些方法都有局限性。

吴学民选择了另一条路——通过调控植株花芽分化,抑制杨柳树花序的形成。杨树、柳树均为雌雄异株树种,而絮絮是雌花接受雄花授粉后产生的带种毛的种子。要避免飞絮,就要阻止杨柳树雌株产生花序。

“杨柳树能否开花的关键是赤霉素。这种原本就在体内少量存在的物质,其含量一旦升高,就可以抑制树木的生长。”吴学民告诉《中国科学报》,此前也有人据此研制了抑制剂,但面临药剂分解快、药效时间短的问题,需要每年施用。

针对这一痛点,吴学民带领团队展开攻关。“我们首次引入纳米技术,缓释释药技术及生物技术,实现药剂的稳定长效释放。”吴学民介绍,团队将抑制剂制成微囊,也就是把抑制剂装进胶囊或制成凝胶,让药缓慢释放。

中国农业大学理学院博士生王寅敏和马英剑从 2024 年开始,就频繁往返校园和顺义杨树试验区。2024 年 3 月,吴学民团队在顺义杨树试验区启动微囊抑制剂实验,两位同学从那时起便参与其中。“施药时机是经过精心选择的。”马英剑介绍,4 至 5 月正是杨柳树花芽分化未完成的时期,这些花芽一旦分化完成便不可逆转,经过数月发育后,到第二年春天会形成花序,进而产生飞絮。因此,4 至 5 月施放的药剂,能有效抑制次年花芽的产生。

给杨柳树施药的步骤分为三步:第一步,用手电钻在树上打一个小孔;第二步,将白色栓剂塞进树孔;第三步,用特制木塞将孔堵住。频繁的操作,让王寅敏和马英剑在给杨柳树施药上驾轻就熟。

吴学民团队研发的抑制剂产生了



▲吴学民手指处为一年前施药留下的木塞。李晨/摄

▲吴学民在试验基地介绍抑制剂施用效果。吴昕怡/摄

很好的效果。据统计,注入该药后,次年对杨树、柳树絮絮的抑制效果可达 90% 左右,第三年仍能达到 80%,缓释控释效果完全达到预期。

近年来,团队已在北京栽植杨树、柳树较多的地方陆续开展示范应用,确定了适宜的抑制剂浓度配比,目前北京已有一万余棵杨柳树试用了这款抑制剂。由于当前城市树木多采用扦插繁殖方式,无需通过种子繁殖,因此使用抑制剂不会对树木产生不良影响。同时,药物抑制作用只是暂时的,且绿色安全,一旦停药,杨柳树便会恢复原有生长,重新长出种子。

未来,团队还将对这款抑制剂进行升级。“目前仍需定期施药才能抑制絮絮,我们希望抑制剂的效果持续更久,最大限度节省人力物力。”吴学民强调,团队正在使用人工智能等新技术研发新型抑制剂,目标是让药效持续 3 年以上,实现更好的效果。



上海交通大学钱学森主题雕塑《期待》落成

本报讯(见习记者江庆龄)4月7日,钱学森主题雕塑《期待》在上海交通大学闵行校区涵泽湖畔正式落成。这尊



钱学森主题雕塑《期待》。上海交通大学供图

雕塑为青铜材质全身立像,以钱学森晚年经典形象为蓝本,基座正面镌刻钱学森对母校的寄语。“国之所需 吾之所向——钱学森与上海交通大学”专题展同期亮相。

钱学森是上海交通大学 1934 届的杰出校友,其“爱国、创新、求实、奉献、协同、育人”的科学家精神持续影响着新一代“交大学子”将个人理想融入祖国发展伟业。

“两弹一星”功勋奖章获得者、中国科学院院士孙家栋为钱学森雕塑落成发来贺信:“钱学森雕塑的落成,既是铭记功勋的实体丰碑,更是照亮上海交通大学师生前行的精神灯塔。”孙家栋期待,上海交通大学能以建校 130 周年和钱学森雕塑落成为契机,继续弘扬光荣传统,激励更多学子立大志、明大德、成大才、担大任。

“国之所需 吾之所向——钱学森与上海交通大学”专题展分为“求学交大”

“情系母校”“科学预见”三大板块,通过丰富史料串联起钱学森在上海交通大学奠定学术根基、点燃救国初心的求学岁月,展现他始终心系母校、建言献策的深厚情谊,以及他作为战略科学家在第六次产业革命、山水城市及新能源汽车等领域的科学预见。

展览中首次展出钱学森求学期间上海交通大学机械工程学院航空组课程,以及钱学森晚年与成思危、冯健翔、黄志澄等专家涉及“大化工”“遥控技术”“空天飞机”等领域的交流书信等。

雕塑落成当天,钱学森图书馆正式启动 2026 年“百州活动 星耀长空”系列主题教育活动。该活动包括“人民的满意:钱学森与人民日报”“为国育才——钱学森与中国航天人才培养”主题展览,以及“为国铸剑——钱学森与中国航天”全国巡展、“钱学森精神联合宣讲团”全国宣讲等。

《液流电池储能产业研究白皮书 2026》发布

本报讯(记者孙丹丹)近日,由中国科学院大连化学物理研究所低碳战略研究中心联合中关村储能产业技术联盟液流电池储能技术专委会共同编制的《液流电池储能产业研究白皮书 2026》,在第十四届储能国际峰会上正式发布。2025 年,我国储能行业进入规模化、多元化与市场化协同发展的新时

期。以钒液流体系为代表的液流电池储能技术,正从关键技术攻关和工程示范快速迈向规模化商业应用。从示范侧走向商业侧,液流电池的大规模应用能力逐步得到验证,也推动成本进一步下降。从电网侧调峰,到“新能源+储能”共享储能等,液流电池的应用场景呈现多元化发展。

今年春天,不少人都有一个直接的感受:蚊子好像来得比往年更早。还没到最热的时候,耳边熟悉的“嗡嗡声”已提前上线。

近日,国家疾病预防控制中心传染病预防控制司司长刘清在相关发布会上表示,专家研判认为,2026 年登革热、基孔肯雅热等重点蚊媒传染病境外疫情输入,引发本地扩散的风险较往年上升,部分地区存在发生聚集性疫情的风险。针对这一态势,要大力推进登革热、基孔肯雅热等重点蚊媒传染病的多病同防,有效降低疫情传播风险。

蚊子为何“提前开工”

从生态学角度看,蚊子“提前开工”未必只是生活中的小烦恼,更是一个正在变得越来越清晰的信号——环境条件正在悄悄朝着更适合蚊子生存的方向变化。

很多人会把“蚊子提前出现”简单归因于气温升高。但对蚊子来说,真正重要的并不是单一的“热”,而是温度、降水、湿度和栖息环境共同组成的生态过程的变化。只要这些条件同时往“适合繁殖、适合越冬、适合取食”的方向变化,蚊子的种群响应就会非常明显。

这在全球公共卫生数据上已有所体现。2024 年世界卫生组织发布的数据显示,全球当年报告的登革热病例约 1443 万例。世界卫生组织同时指出,目前全球约有 40 亿人面临虫媒病毒感染风险。到 2050 年,这一数字可能进一步上升到 50 亿。

换句话说,蚊子问题早已不是夏天“痒不痒”的事,而是全球气候变化背景下的生态与公共卫生问题。中国疾病预防控制中心在科普资料中也给出一个很有提示意义的信息:我国大部分地区的登革热高风险季节与伊蚊活跃季节高度重合,而这种活跃期通常出现在气温稳定达到 25℃ 以上时。气温的抬升,不只是让人更快换上短袖,也让蚊子的生长、吸血和繁殖节律整体提前。

某种意义上说,蚊子可能确实比人更早感受到了气候变化。因为当人们只是觉得春天“有点反常”时,它们已经开始用更早的出场时间对生态系统变化作出第一轮响应。

雨天和城市环境让蚊子“上量”更频繁

很多人认为,雨下得越大,蚊子就越多。实际上,生态过程比这个判断更为微妙和复杂。对于蚊子来说,关键不是“一次下了多少雨”,而是“有多少天在下雨”,以及雨后是否留下了稳定的小积水。

2025 年发表于《科学报告》的一项城市蚊虫研究,对韩国首尔 21 个监测点连续多个生长季的数据进行了分析。研究发现,累积温度和降水过程都会显著影响城市蚊虫丰度,而“降雨天数”往往比“总降雨量”更能预测蚊虫数量变化。特别是在一些水边和积水较多的城市环境里,当连续降雨天数超过 10 天后,蚊虫数量与降雨之间的关系会更明显。这个结论很值得关注,因为它提醒我们,真正危险的不是一场暴雨,而是那些不断补充小积水、让孳生地长期存在的“断断续续的雨”。

如果说气候变化是在给蚊子“开门”,那么城市环境就是在替它们“铺路”。在很多人看来,城市意味着高楼、硬化地面和较少的自然环境,似乎并不适合昆虫生存。然而,对白纹伊蚊这样的容器型孳生地来说,城市反而提供了大量小尺度、稳定、重复出现的繁殖场所。

中国疾病预防控制中心的资料提到,白纹伊蚊和埃及伊蚊的幼虫大多孳生于房前屋后和室内外的中小型积水中,而地下管网积水正逐渐成为白纹伊蚊的重要孳生地。更关键的是,这类蚊子并不需要飞得很远。绝大多数数伊蚊都在孳生地周边 200 米半径范围内活动。也就是说,一处楼下的积水、一个废弃容器,甚至一段长期潮湿的排水沟,影响的往往就是整个小区或整条街巷。

城市热岛效应也会进一步放大这一过程。已有野外研究表明,城市微气候与郊区、乡村并不一样,城市往往更暖、昼夜温差结构也不同。这类微气候差异足以改变蚊子的幼虫存活率、发育速度和成蚊体形,进而影响种群增长和传播的潜力。也就是说,城市不是简单的多了一些蚊子,而是在用更温暖的夜晚、更多的人工积水和更复杂的地下空间,持续为蚊子提供局地避难所。

很多人会觉得,蚊子总是“前几天还没见到,突然一下就多起来了”。这种感觉并不奇怪,因为蚊子本来就是典型的快节奏物种。它们生命周期短、繁殖速度快、对环境变化响应强,一旦温度、湿度和积水条件同时合适,种群数量就会迅速抬升。

更重要的是,一些蚊子并不靠“硬扛”过冬,而是通过卵的滞育“熬走”不利季节。对白纹伊蚊来说,滞育卵就像一个被按下的暂停键——天气不好时先停住,等条件改善再集中孵化。实验研究显示,经过滞育的白纹伊蚊卵在短时间低温条件下仍具有较强耐受能力,在 12 至 24 小时暴露条件下可耐受约 -10℃,短时 1 小时甚至可耐受约 -12℃。这意味着,哪怕冬季并不适合成蚊活动,只要卵还在,加之春季来得早,蚊子种群数量就可能在这段时间内快速上升。

识别风险才能有效应对

从更大的生态学视角看,蚊子的提前活跃并不是孤立现象。近年来,许多生物都在表现出类似变化——有的物种活动时间提前,有的分布边界向北或向高海拔移动,有的在城市里建立起更稳定的局地种群。蚊子之所以特别容易被我们感知,只是因为它和人的距离太近、反馈太直接。

所以,理解“今年蚊子为什么来得更早”,不能只停留在“天气热了”。它背后关联的是暖冬、降雨节律变化、城市热岛效应、小型积水生境、人类活动方式,以及蚊子自身繁殖的生活史响应能力。

正因如此,真正有效的应对,从来不是喷洒杀虫剂,而是更早识别风险,更精细地管理城市微环境、更持续地开展监测。

(作者系兰州大学生态学院教授,该院硕士生孙之昊对本文亦有贡献)

今年蚊子为何来得更早「更」嚣张

赵序序