

南海岛礁生态复苏迎来“高光时刻”

■本报记者 朱汉斌

在我国南海广袤无垠的蓝色疆土上,点缀着数百座珊瑚岛礁。这里曾承受着人类活动与自然变迁的压力,如今在无数“守护者”的悉心呵护下,生态复苏奇迹正悄然上演。

今年7月,中国科学院的科研人员与守礁官兵携手,在南海岛礁水礁礁发现一处绿海龟产卵场。这是我国首次在岛礁海域发现海龟产卵场,填补了南海岛礁海龟繁殖生态研究的空白。不久后,他们又在永兴岛附近海域将绿海龟产卵场列为国家一级保护动物绿海龟的栖息地,是近30年首次在南海岛礁发现该物种存在的实证。

“远离大陆的岛礁不仅是人类的家园,更是海洋生物的重要栖息地。绿海龟、玳瑁、儒艮等珍稀物种,表明岛礁海域已恢复成相当规模的、生物多样性丰富的海洋生态系统,也印证了我国在南海岛礁开展的生态保护与修复工作取得切实成效。”中国科学院南海海洋研究所(以下简称南海海洋所)研究员秦献对《中国科学报》说。

儒艮现身南沙

8月初,烈日炙烤着南沙南沙,南海海洋所南沙海洋生态环境实验站(以下简称南沙站)工程师王振正专注地加固一块写有“海龟联合监测与保护区”的标牌。这是永暑礁上发现绿海龟产卵场后,南海海洋所联合驻岛保障部队紧急设立的标志。

加贴完标牌,王振正像往常一样在绿海龟产卵场附近开展水质观测,观察记录海龟的孵化情况。突然,距岸约200米处,一条长约3米的深色“大鱼”引起他的注意。随后10天,该身影总会如期出现在同一海域。

王振正丰富的监测经验,并与驻岛环境保护及巡监人员协作,通过对比历史巡查记录发现,7月初也曾捕捉到过这条“大鱼”的踪迹。影像资料传回南海海洋所实验室后,



南海海洋所供图

秦献根据其纺锤形身体与新月形尾鳍,迅速识别出它是儒艮。

儒艮,这种在中国大陆已被宣布功能性灭绝的生物,竟出现在距大陆近2000公里的海岛上。素有“美人鱼”之称的儒艮,对水质和食物要求极为苛刻,在南海已有十多年未有确切记录。

秦献介绍,儒艮是海洋哺乳动物中现存海洋物种,也是全球最古老的海洋哺乳动物之一,主要分布在印度洋和太平洋的浅水区域。在世界自然保护联盟IUCN红色名录中被列为极危物种。2008年,海南东方市发现的死亡儒艮是中国大陆最后一次目击记录。

此次发现是近半年来在永暑礁海域记录到绿海龟、玳瑁等国家一级保护动物后,首次拍摄到极度濒危物种儒艮的持续活动踪迹。

岛礁上的10年坚守

清晨6点半,南海海洋所工程师黄亚东仔仔细细查看用于出海的各项设备。多数数据水质监测仪、采水器、透明度仪、浮游生物网、玻璃样品的整理箱,整齐码放,这是他带

队开展岛礁海沟及邻近海域常态化海洋生态监测的“装备库”。

自2016年第一次随科考船赴南沙以来,33岁的黄亚东已记不清出了多少次海。但每次出海,他都满怀期待。

调查艇在南海上飞驰,激起白色浪花。“已到达预定站,我们即将开始作业。”黄亚东提醒队员,他熟练地给多数水质监测仪输入指令,然后俯身将采样瓶放入水中。

常态化监测南沙站“基本功课”。监测团队每年会在不同季节采集14个站点的样本,分析涵盖水质、化学、生物、生态等类别的20多项海洋生态指标。“就像医生给海洋生态系统做常规体检,哪项指标出现异常数据,就及时发现问题。”黄亚东对记者说。

黄亚东在此开展监测工作近10年,他发现岛礁的海沟初级生产自开始监测起逐年上升,且近年来一直维持较高水平。

“绿海龟、玳瑁与儒艮相继出现在永暑礁,意味着这片海域拥有充足的‘食物源头’,能支撑更庞大的食物网,为鱼类、底栖生物等奠定良好的生存与繁衍基础,进而提升生物多样性。”黄亚东说。

近年来,我国坚定不移推进海洋生态文

明建设,一系列切实有效的举措让南海生态质量稳步提升。(2024年南海区海洋生态监测公报)显示,南海近岸海域海洋生态状况总体稳定,局部海域更是有明显改善。珊瑚礁典型海洋生态系统状况以优良为主。

打造海上生态绿洲

珊瑚礁被誉为“海洋热带雨林”,不仅是无数海洋生物的温馨家园,更是保护海岸线的天然屏障。2020年起,中国珊瑚礁保护联盟将每年9月20日定为“全国珊瑚礁日”,今年已是第六届。

“人类活动增加了,对珊瑚礁生态系统的保护必须相应升级,才能保证整个海洋生态环境处于健康状态,发挥珊瑚礁保护岛礁岸线稳定的功能。尤其是现在全球气候变化加剧,维护岛礁的生态安全变得尤为重要和紧迫。”南海海洋所研究员、南沙站站长宋宇宇对《中国科学报》说。

据介绍,“十四五”以来,南海海洋所协同中国科学院南海海洋研究所,以南沙站为训练平台,以维护生态安全为目标,在珊瑚礁生态系统多元化生态修复与关键物种保育等领域,开展了大量海洋生态研究与示范工作。

“如今的岛礁已是名副其实的海上绿洲,可容纳成千上万工作人员和生活。我们当前的研究是在海洋与海洋之间构筑一道生态屏障,维持岸线稳定,防控陆源污染,并为更多海洋生物营造宜居环境,实现‘人海和谐’。”宋宇宇说。

“相信在大家的共同努力下,未来这里会有更多的海上岸线,成为‘美人鱼’的栖息地。”宋宇宇说,南沙站不仅为科研工作者提供一线的观测数据,也为实验性示范研究提供完善的平台和后勤保障。在岛礁人员有难处时,我们才能真正将论文写在祖国最南端的蓝色疆土上。

“海境·涡流大模型1.0”发布

本报讯(记者朱汉斌 通讯员黄景彬)9月20日至21日,“2025物理海洋前沿论坛”在山东青岛召开。论坛上,由中国科学院南海海洋研究所热带海洋环境与岛礁生态国家重点实验室开发的“海境·涡流大模型1.0”正式发布。

据该实验室主任杜江介绍,“海境·涡流大模型”是一款端到端的海洋三维流场智能重构大模型。其创新性地将海洋高分辨率卫星遥感数据,通过智能神经网络实现海洋三维全流场的快速重建。

海洋表层存在多种典型的海洋非平衡态过程,如惯性流、潮流等。这些过程约占海洋表层运动形式的80%,显著影响气候变暖。然而,现有海洋观测技术仅能刻画百米尺度以平流为主的过程,无法准确刻画海洋非平衡态过程。在此背景下,“海境·涡流大模型”应运而生,旨在突破现有观测技术局限,准确刻画海洋三维流场。

该大模型包含两套流场重构方案。一是利用海洋卫星数据结合Swim-Net模型直接重构表层三维流场,能够重构上层350米的海表全流场;为海洋科学研究提供更详细的海流数据;二是利用海洋卫星和三维流场数据结合Spade-Net模型重构表层三维流场,能够进一步提纯海表全流场的重构精度,为深入理解海洋内部结构提供有力支持。

研究团队表示,未来将继续深化海洋动力学与人工智能的融合。一方面,拓展模型重构深度至上层2000米,并扩展至全球范围,以更全面理解海洋动态变化;另一方面,增强模型模块功能,提高数据的实时性和准确性。

加强基础研究传播 助力科技强国建设

■李勇

9月1日,以“科技改变生活 创新赢得未来”为主题的全国科普月启动仪式在济南举行。这是2024年12月《中华人民共和国科学技术普及法》修订后的首个全国科普月。各地科普活动百花齐放,精彩纷呈,吸引越来越多的科技爱好者走进科普场馆,来到公众身边,展现我国科学的无穷魅力。

科普普及是实现创新发展的重要一环。其中,对基础研究成果的科普传播,更能激发公众对科学本质的理解和科技创新源头的感悟,应当得到充分重视和关注。

通过科普传播将艰深的科学原理、前沿的探索发现以通俗易懂的方式传递给公众,不仅能消除误解、培育科学思维,更能营造尊重知识、崇尚创新的社会氛围,也让更多人理解和支持“十年磨一剑”的科研精神。

基础研究承担着揭示自然规律、拓展人类认知边界的重要使命。其成果往往以论文和专著等形式呈现,具有高度的理论性、专业性、逻辑性和抽象性,理解门槛较高。此外,目前我们对一些科学现象的认识仍处在探索阶段,尚未形成共识,缺乏权威

入侵生物福寿螺绿色防治有了新方法

本报讯(记者李晨 通讯员马新怡)

近日,中国农业科学院农业基因组研究所的研究团队通过RNA干扰技术结合纳米材料,研发出一种针对入侵生物福寿螺的高效绿色防治新方法。该方法不仅能有效破坏福寿螺组织功能,致其死亡,而且特异性高,不伤害其他生物,为农业生态绿色防治提供了新思路。相关研究成果发表于《国际生物分子杂志》。

福寿螺通过啃食水稻幼苗导致农作物减产,是世界百大入侵物种之一。因适应性强、繁殖迅速,福寿螺对水稻十分危险。人工控制、撒施化学药剂,引入天敌等现有防治手段无法兼顾高效性与环境安全性,目前急需开发靶向性强、生态友好的防治手段。

RNA干扰技术具有高度靶向特异性,在害虫防治中潜力巨大,但在福寿螺中的应用研究较少。研究人员创新性地将RNA干扰技术与纳米材料相结合,利用特殊RNA片段“关闭”福寿螺中控制能量代谢的关键基因,再利用纳米载体将双链RNA递送到福寿螺体内。

研究发现,这种方法能显著提高福寿螺死亡率,且纳米材料保护了基因药



福寿螺卵。

中国农业科学院供图

物不受环境影响,即便在含破坏性酶的水体中仍能稳定起效。通过递送双链RNA,福寿螺在福寿螺肝胰腺中,破坏其组织结构,从而破坏其消化、吸收、分泌和代谢功能。此外,这种方法对其他共存的水生生物无害,避免了传统化学农药对生态的破坏。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomac.2025.146520>

物无害,避免了传统化学农药对生态的破坏。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomac.2025.146520>

总之,加强基础研究传播,不仅是推动全民科学素质提升的关键环节,更是助力科技强国建设的重要途径。通过丰富传播内容、创新传播方式、创设品牌活动及加大人才培育力度等多方面努力,构建起一个全方位、多层次、立体化的科学传播体系。加强基础研究科普传播,让科学知识和科学家精神深入人心,使更多人感受到科学的魅力,激发全社会对基础研究的兴趣和热情,为实现高水平科技自立自强、建设科技强国贡献智慧和力量。

(作者单位:国家自然科学基金委员会)

发现·进展

南方科技大学

量子点发光材料获突破

本报讯(记者刁雯雯)近日,南方科技大学教授孙小卫、Lars Samuelson团队在量子点发光材料领域取得重要突破。研究团队通过创新性设计应变工程梯度壳层结构,成功制备出高亮度、窄发射、高稳定性的磷化量子点,为下一代环保型显示技术提供了关键材料解决方案。相关研究成果发表于《纳米快报》。

量子点作为一种具有优异发光性能的纳米材料,已被广泛应用于高清显示、照明和生物成像等领域。然而,传统磷化量子点因具有毒性而受到环保法规限制,目前主流的无镉磷化量子点仍面临发光效率低、稳定性差等技术瓶颈,严重制约了商业化应用。

研究团队创新性提出梯度合金壳层结构,通过精确控制壳层组成与厚度,有效缓解了晶格失配带来的界面应变,显著降低了缺陷浓度,并实现了磷化量子点的均匀包覆。

该设计使量子点的光致发光量子产率达到了80%以上,并在高温高功率光照加速老化实验中表现出优异的稳定性,214小时后仍能保持78%的初始发光强度,稳定性较传统结构提升近1倍。

研究团队通过拉曼光谱、几何相位分析、时间分辨荧光和X射线光电子能谱等多种表征手段,系统揭示了应变分布对量子点生长和缺陷形成的影响机制,为高性能量子点的设计提供了重要理论指导。

该研究成果不仅为量子点材料的基础研究取得进展,也为开发高性能、环保型量子点显示器件奠定了坚实基础,具有重要的科学意义和应用价值。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/acsnanmater.5c0342>

中山大学

发现北极航道开通节奏快于预期

本报讯(记者高雅倩)全球气候变化使夏季北冰洋“解冻”。卫星观测发现,北冰海冰持续减少,北冰洋通航性逐年增强,北极航道活动也呈上升趋势。近日,中山大学、南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海)教授杨清海团队指出,在中、低排放情景下,既有研究低估了北极航道的通航能力,北极航道的实际开通节奏可能快于之前预期。相关成果发表于《通讯·地球与环境》。

作为连接欧亚的重要海上通道,北极航道的开放时间和通航能力长期受到国际学术界和航运界的广泛讨论。如何更科学地预测北极航道通航能力,不仅关系到航运公司航线规划,也涉及沿线社区生态环境安全,并对气候适应与可持续发展具有参考价值。杨清海团队发现,现有“极模式”即国际海事组织模式化设计(CMIP6)模式,在北极航道通航性估算中可能存在一定低估,尤其在通航季节长度和西北航道开放程度方面偏差较为明显。

分析发现,多数气候模式对海冰变薄和覆盖范围收缩刻画不足,导致对北极航线规划及通航季节长度估算存在一定误差。为解决这一问题,研究人员对海冰密集度和厚度等关键海冰变量进行优化,使估算结果更接近参考值。

结果表明,优化的海冰模拟更有利于评估不同类型船舶的通航条件。其中,改进海冰密集度模拟可提升对开放水域船舶通航季节的估算,改进海冰厚度模拟则显著改善对极地冰级6级船舶通航季节及西北航线的评估。

优化海冰模拟有助于改善北极航道通航性评估和预测,也可更可靠地预测未来几十年通航能力变化。杨清海表示,“希望这一研究成果能为航运业、科研界和公众政策研究提供有益启示,帮助更好地理解潜在机遇,同时关注可能的环境与生态风险。”

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s43247-025-02705-3>

中国科学院西北高原生物研究所

黑果枸杞基因组研究揭示果实颜色分化机制

本报讯(记者叶满山)青藏高原特有的黑果枸杞,因果实富含抗氧化活性极强的花青素,成为高原特色药用植物中的“明星”。但野生黑果、白果、紫果等果色类型的遗传关系及分化机制,仍困扰着学界。近日,中国科学院西北高原生物研究所团队组装了黑果枸杞高质量基因组,揭示了果实颜色分化的分子机制,为枸杞新品种选育提供了关键理论支撑。相关论文发表于《园艺植物学报》。

研究团队成功组装了2.37Gb黑果枸杞染色体级参考基因组,其中两条染色体达到端到端测序水平,基因组连续性和完整性显著优于已发表的同类物种。这一“基因组地图”为后续基因组挖掘提供了重要参考。

通过全基因组重测序与系统发育分析,研究证实白果枸杞和黑果枸杞均与黑果枸杞为近缘,支持其亚种分化地位。研究人员进一步比较基因组学分析,发现果实颜色分化的关键基因突变,白果为完全缺失,紫果为部分缺失,而黑果枸杞则保留完整序列。

功能验证显示,AN1虽无法单独诱导花青素合成,但能显著增强另一转录因子AN2的调控效果。转录组数据进一步证实,AN1在黑果枸杞发育后期表达量激增约99倍,而白果中几乎不表达;AN2虽在白果中强烈上调,但因AN1缺失导致花青素合成通路整体受阻。此外,杂合型果实颜色分离比(紫:白=1:2:1)符合单基因孟德尔遗传模式,进一步证实该基因是果实颜色分化的核心突变。

该研究为青藏高原黑果枸杞资源鉴定、多色果型枸杞新品种选育提供了重要理论支撑。未来将通过基因编辑技术精准调控AN1基因,开发兼具药用价值和观赏性的枸杞新品种。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.hj.2025.06.003>