

生命科学领域的“老伙计”过时了吗

■本报记者 冯丽妃

酵母、线虫、果蝇、斑马鱼……这些经典的“简单”模式生物，是生命科学领域的“老伙计”，孕育出无数重大发现。今天，它们却面临被边缘化的困境。与其相关的课题申请困难、人才招聘不易、论文投稿受阻，研究者甚至在学术交流中对于“简单”模式生物的使用经常“避而不谈”或“有意淡化”。

在类器官、多组学和人工智能迅猛发展的时代，“简单”模式生物“过时”了吗？相关研究还有意义吗？近日，中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员杜茁与博士生物杨森冷在《自然-细胞生物学》发表评论文章，从人才培养的视角为“简单”模式生物发声。

《中国科学报》就此进行了采访，探寻“简单”模式生物的时代价值。

为何发声

《中国科学报》：你们为什么撰写这篇评论文章？初衷是什么？

杜茁：这源于我们长期的切身感受。近年来，科研导向越来越偏向临床应用与转化，而“简单”模式生物研究在这方面处于弱势，这类研究课题在申请经费时越发困难。基于对美国数据的分析，我们发现相关领域的研究经费占比近年来持续下降。

国内情况类似。有不少从事这类研究的学者在申请课题时，常因研究对象是“简单”模式生物，而在评审意见中被“质疑”或“轻视”，因此只好在课题申请中淡化模式生物的名字，降低被拒风险。

《中国科学报》：你是否常遇到相关质疑？

杜茁：肯定会。比如申请项目时，评审专家可能会问“为什么只做线虫？能不能用其他物种丰富一下”。学术交流时，也总有人提出“有关线虫的发现是否在其他物种中同样成立”。

中国科学院大学首届“立德树人奖”揭晓

本报讯(记者张晴丹)近日,中国科学院大学(以下简称国科大)首届“立德树人奖”揭晓,共有10位教师获奖。他们分别是中国科学院院士、中国科学院地理科学与资源研究所研究员郑度,中国科学院院士、中国科学院力学研究所研究员李家春,中国科学院院士、中国科学院生物物理研究所研究员陈润生,中国科学院院士、中国科学院西北生态环境资源研究院研究员秦大河,中国科学院院士、中国科学院化学研究所研究员李永舫,中国科学院院士、中国科学院空天信息创新研究院研究员吴一戎,中国科学院院士、中国科学院数学与系统科学研究院研究员席南华,国科大数学科学学院教授郭田德,中国科学院高能物理研究所研究员吕才典,国科大物理科学学院教授郑阳恒。

“立德树人奖”是国科大教育教学工作的最高荣誉奖项,面向长期在教书育人一线岗位奉献的中国科学院教学科研人员,专门表彰在立德树人、教书育人方面取得卓越成就的优秀教师。国科大通过该奖选树优秀教师典型,旨在弘扬教育家精神和科学家精神,激励广大教师坚守为党育人、为国育才的初心使命。

游客凉亭避雨遭雷击是手机惹的祸?

■蒋如斌 郎伟轩

据媒体报道,9月7日下午,几名游客在广西柳州三门江公园森林氧吧凉亭避雨时遭遇雷击,闪电击中凉亭及周边树木,导致立柱和树木倒伏,最终砸中游客,致两人重伤,3人轻伤。

一些人认为,引雷的原因可能是游客在雷雨时使用手机。但公园管理处随后澄清,网传游客使用手机被雷击致伤信息不实,游客是雷电击中凉亭后被柱子及周围树枝砸伤的。

该事件再一次引起了公众对雷击风险的关注。那么,雷雨时在户外使用手机真的会引雷吗?在野外遇到雷雨天气又该如何自保?

“罪魁祸首”地闪的关键过程

闪电,又称雷电,是诞生于强对流天气系统,并在大气中传输的长距离、高电压、大电流放电现象,对群众生命安全和航空、石化、电力等多领域造成严重威胁。

闪电的形成是一个复杂物理过程。简单来说,强对流云体在逐渐发展的过程中会携带大量电荷,当电荷累积到一定程度时,就会通过闪电的形式瞬间释放。科学家通过大量室内实验和野外观测探究了雷暴云内电荷产生和释放的物理过程。

本质上是在高空低温环境中的一种聚集形态,即通过“凝结”“凝华”“冻结”等方式形成大量“液态”“固态”水成物粒子,包括云滴、雨滴、冰晶、雪花、霰、雹等。

在雷暴云中,这些水成物粒子在气流、自身重力等影响下发生相互作用,特别是在液态水含量适宜的条件下,大的冰相粒子(如霰)和小的冰相粒子(如冰晶、雪花)之间发生弹性碰

撞,导致电荷在粒子之间发生转移,不同类型的粒子分别携带正电荷与负电荷。

由于不同水成物粒子之间的重力差别,气流的托举和输送使其聚集于云的不同区域,导致云中的某些区域主要携带“正电荷”,而另外的区域主要携带“负电荷”——通俗讲就是云被充电了。当然,云的演变是高度非线性过程,其起电过程还受到其他许多变量的控制,是一个复杂且尚未完全解决的科学问题。

按照发生位置不同,闪电分地闪和云闪。地闪是指发生于云与大地之间的放电过程,而云闪指没有接地的放电过程。

地闪约占闪电总数的1/3,是造成人员伤亡和地面设施损毁的闪电类型,其致灾关键在于闪电通道发展至近地面时的击地连接过程。

具体而言,闪电通道从云内电荷量大、电场强度高的区域始发后,以 $10^4\sim 10^6$ 米/秒的速度发展传输。随着闪电通道的延伸,电荷在通道中聚集,尤其在通道头部电荷密度最大,从而使其周围产生强电场。闪电通道靠近地面时,由于强电场作用,使地面高耸的物体,特别是被雨淋湿的高大树木、导电的金属尖端,产生向上的迎面放电通道。当向下发展的闪电通道与地面凸起的迎面放电通道发生接触,就会在一瞬间形成闪击,产生剧烈放电并伴随电磁感应、热效应、机械效应等,造成巨大危害。

有何价值

《中国科学报》：“简单”模式生物培养了哪些杰出人才？

杜茁：我们认为至少塑造了三类杰出人才。第一类是奠基性成果的发现者，比如线虫和果蝇研究领域的，就至少有18位科学家获得了10个诺贝尔奖，他们的研究影响了整个生物医学领域。这是“简单”模式生物孕育出顶尖突破和人才直接证明。

第二类是持续以“简单”模式生物开展引领性研究的科学家。以美国霍华德·休斯医学研究所为例，该机构目前以酵母、线虫和果蝇为模式生物的研究员占比13%，而以上述模式生物为研究体系的实验室仅占美国生物医学领域的约4%——相当于4%的研究者中孕育了13%的顶尖学者，这种3倍富集现象凸显了“简单”模式生物在培养领军科学家方面的关键作用。

第三类是由“简单”模式生物起步，成为其他领域开拓者的研究人员。比如英国科学家约翰·萨尔斯顿在人类基因组计划中的重要贡献为人熟知，但诺贝尔奖却表彰了他绘制线虫细胞谱系的开创性工作。

《中国科学报》：“简单”模式生物在科研人才培养中有哪些优势？

杜茁：我们认为有4个优势：提供跨尺度视野、促进网络化推理与概念整合、实现快速迭代的假说验证、提供完整闭环的科研流程体验。这些优势的核心是“高效率”带来的思维塑造作用。当实验周期短、体系灵活时，研究者对科研逻辑的理解和对思维的锻炼更有效。

《中国科学报》：你的实验室如何用线虫训练学生？

杜茁：学生从加入实验室起，通常会选择一个新颖、有趣的问题，逐步经历提出假设、设计实验、筛选基因、分析表型、解析机制、建立模型的全过程。由于反馈快速，学生往往能在较短时间内完成整个闭环过程。这种高效而系统的训练体验，可能是复杂模型难以提供的。

《中国科学报》：“简单”模式生物还有哪些用途？

杨森冷：“简单”模式生物能够激发青少年的科研热情。线虫和果蝇已广泛应用于教学课程，不仅降低了实验门槛，也帮助学生在动手操作时建立起对科研的兴趣和自信，为后备人才培养奠定基础。“简单”模式生物的范畴也在不断拓展，多种新的模式生物持续涌现，为应激、再生、衰老等复杂科学问题的解析及人才培养提供支撑。

未来如何

《中国科学报》：面对人工智能、类器官、

基因编辑等新技术冲击，“简单”模式生物研究是否会被取代？它的竞争力在哪里？

杜茁：新技术确实带来了冲击。但我认为“简单”模式生物研究不会被完全取代，因为它的核心竞争力是“高效切入科学问题”，很多基础科学问题能用“简单”模式生物更快找到突破口。

新技术是工具，但工具需要匹配合适的研究对象，“简单”模式生物在解析基础规律上的效率，是很多复杂体系或新技术暂时无法实现的。

《中国科学报》：未来10到20年，“简单”模式生物在生命科学中的版图会发生什么变化？会继续被边缘化吗？

杜茁：大概率会继续被边缘化。现在整个科研导向越来越偏向实用、和人类直接相关，经费、资源会更多流向更高等的动植物或类器官研究等领域，这也迫使一些研究者转向更高等的模式生物，甚至离开“简单”模式生物领域。

当然，每个研究体系都有兴衰周期。但现在我们不能因为短期功利导向就否定“简单”模式生物的价值。我们写这篇文章，不是为了拯救“简单”模式生物研究，而是希望大家意识到，它的核心价值之一是人才培养。

即使将来没人做酵母、线虫、果蝇了，由这个体系训练出的科研思维、实验能力、系统认知，也会跟着人才进入其他领域，成为推动生命科学发展的基础。

我们不能期望一个初学者一开始就胜任复杂问题的探究，很多问题的探究需要一个“从简单到复杂”的循序渐进的训练路径，“简单”模式生物的训练也许提供了一个很好的起点。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41556-025-01754-2>



9月15日,在广东横琴长隆海洋王国(以下简称横琴长隆),国内首例人工育幼成功的太平洋海象幼崽“啾啾”举办了“百日庆典”。

海象“啾啾”于今年6月8日出生,目前已从出生的56公斤长至100多公斤。此次海象人工育幼成功为我国海洋生物多样性保护提供了重要经验。

据介绍,横琴长隆已初步建立了太平洋海象繁育数据库,包括妊娠诊断、孕期护理、产前护理、产后护理、幼崽护理,形成了一套行之有效的太平洋海象繁育体系,对太平洋海象的保育工作起到良好促进作用。

图为海象“啾啾”和保育员。

本报记者朱汉斌报道
通讯员邓泳怡供图

本报(记者刁雯雯)香港理工大学研究人员开拓空间大地测量技术的应用,首次成功对全球海洋质量过去30年(1993年至2022年)的变化进行直接观测,进一步验证了全球海洋质量是造成海平面上升的主要因素。该研究指出,过去30年间全球海平面平均每年上升约3.3毫米,上升速度持续加快,气候变化问题日益严峻。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究团队首次利用卫星激光测距技术获得时变重力场数据,对1993年至2022年间全球海洋质量变化进行直接观测。为提高卫星激光测距技术估算全球海洋质量变化的精度,他们采用自主研发的正向建模技术,整合海洋与陆地边界信息,成功解决了空间分辨率限制带来的信号泄漏问题,实现对全球海洋质量变化的监测。

研究结果显示,全球平均海平面上升速度在1993年至2022年间持续加快,累计上升约90毫米,其中约60%由海洋质量剧增造成。自2005年以来,全球平均海平面上升的主要因素为全球海洋质量增加,主要源于格陵兰等地的极地冰盖及陆地冰川加速融化,占全球海洋质量总增量超80%。

研究人员表示,数十年来,气候暖化导致陆地冰川及冰盖加速融化,成为全球海平面上升的主要因素。此次研究通过精确量化全球海洋质量的增加,全面评估其对海平面变化的长期影响,并为验证耦合气候模型提供关键数据,以便有效预测未来海平面变化。

此外,研究人员还发现,扣除海水热膨胀效应,卫星激光测距分析得到的海洋质量变化,与传统卫星测高技术所得的总体海平面变化高度吻合,证明了卫星激光测距技术未来有望成为研究气候变化的崭新和重要工具。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2425248122>

发现·进展

香港理工大学

全球海平面上升速度加快



本报(记者刁雯雯)香港理工大学研究人员开拓空间大地测量技术的应用,首次成功对全球海洋质量过去30年(1993年至2022年)的变化进行直接观测,进一步验证了全球海洋质量是造成海平面上升的主要因素。该研究指出,过去30年间全球海平面平均每年上升约3.3毫米,上升速度持续加快,气候变化问题日益严峻。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

研究团队首次利用卫星激光测距技术获得时变重力场数据,对1993年至2022年间全球海洋质量变化进行直接观测。为提高卫星激光测距技术估算全球海洋质量变化的精度,他们采用自主研发的正向建模技术,整合海洋与陆地边界信息,成功解决了空间分辨率限制带来的信号泄漏问题,实现对全球海洋质量变化的监测。

研究结果显示,全球平均海平面上升速度在1993年至2022年间持续加快,累计上升约90毫米,其中约60%由海洋质量剧增造成。自2005年以来,全球平均海平面上升的主要因素为全球海洋质量增加,主要源于格陵兰等地的极地冰盖及陆地冰川加速融化,占全球海洋质量总增量超80%。

研究人员表示,数十年来,气候暖化导致陆地冰川及冰盖加速融化,成为全球海平面上升的主要因素。此次研究通过精确量化全球海洋质量的增加,全面评估其对海平面变化的长期影响,并为验证耦合气候模型提供关键数据,以便有效预测未来海平面变化。

此外,研究人员还发现,扣除海水热膨胀效应,卫星激光测距分析得到的海洋质量变化,与传统卫星测高技术所得的总体海平面变化高度吻合,证明了卫星激光测距技术未来有望成为研究气候变化的崭新和重要工具。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2425248122>

中国科学技术大学

成功研发新型偏光信息编码器件

本报(记者王敏)中国科学技术大学教授汪涛团队研发了一类基于新型手性限域组装材料的圆偏振光映射器,能够在环境串扰影响下实现高可靠度的物理-数字链接。相关研究成果近日发表于《科学进展》。

传统的光学识别和编码主要依赖光的强度和波长,在实际环境中容易受杂散光和环境光干扰,存在信息识别准确度下降、编码容量受限等问题。圆偏振光因在自然界中无相同背景光源,具有显著的抗干扰优势。与传统光学编码方法相比,圆偏振光能够提供偏振态这一更高维度的编码能力,有效提高信号的清晰度与可靠性。然而,如何制备兼具高圆偏振发光性能、稳定性及可加工性的材料体系并实现相关应用,仍是该领域面临的一个重要挑战。

为解决这一问题,研究团队提出了原位固化螺旋组策略,结合开发的自动化合成与实时监控平台,实现了新型手性限域组装材料的普适制备。这类材料在紫外光诱导聚合后形成稳定的分子螺旋排列微球,展现出优异手性光学性能和良好可加工性。研究人员将合成材料在基质中随机分布,构筑了一系列偏振光学映射器,用于唯一且可靠的信息识别与认证。结果表明,器件展现出接近理论极限的比特均匀性、唯一性和可靠性,在远场与近场条件下均能实现稳定识别和信息认证。特别是由于引入了圆偏振发射,其编码容量较传统光学映射大幅提升,增强了抵御暴力破解、建模攻击等外部威胁的能力。

研究人员介绍,这类映射器可直接在木材、曲面金属甚至芯片等表面集成,实现复杂环境中的远程识别-近场认证。相关材料和器件在智慧城市、物联网、增强现实和信息安全等领域具有应用潜力,有望为构建高度安全、低干扰的人机交互与物理-数字耦合提供新范式。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ady1001>

中国农业科学院草原研究所

放牧可显著增加70厘米以下深层土壤碳氮储量

本报(记者李晨)中国农业科学院草原研究所的科研人员在多草原生态系统的土壤碳氮储量研究方面取得进展,为深入理解草原生态系统碳汇管理提供了科学支撑。相关研究成果近日发表于《生态指标》。

该研究依托内蒙古草甸草原和典型草原野外调查相关监测平台,系统解析了放牧对土壤碳氮储量的影响。研究人员发现,放牧在减少表层(0~30厘米)土壤有机碳和氮储量的同时,显著增加了深层土壤(70~100厘米)碳氮储量,而土壤酶活性及微生物群落结构是驱动土壤碳氮变化的关键因子。

该研究揭示了放牧对草原生态系统土壤碳氮储量的表层损耗-深层富集效应,阐明了微生物功能群与水解酶活性的深度分异规律是导致该效应的主导因子。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113766>