

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－光子学》 基于集成测温的 频率稳定纳米光子微腔

美国哥伦比亚大学的 Alexander L. Gaeta 团队研究了基于集成测温的频率稳定纳米光子微腔。相关研究成果近日发表于《自然－光子学》。研究组展示了一种全集成方案,可实现硅基高 Q 值微谐振腔的温度监测与稳定控制。该方案通过在微腔上方直接集成薄膜金属电阻作为温度传感器,建立了光学腔绝对共振波长与电阻值的唯一映射关系。经一次性校准后,仅通过电阻测温即可将微谐振腔精确、可重复地调谐至目标波长,在数日周期内均方根波长误差小于 0.8 皮米。

研究组将分布式反馈激光器频率锁定至微谐振腔,在存在显著环境波动的情况下,其中心波长在 50 小时内波动范围控制在平均值±0.5 皮米以内,频率漂移显著降低,性能优于多数商用的分布式反馈激光器及基于波长锁定器的激光系统。最后,研究组无需光电探测即实现了孤子锁模克尔光梳的稳定运行,这也开发能长期维持锁模状态的克尔光梳光子器件开辟了道路。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01789-9>

《自然－生物技术》 眼黄素的生长偶联微生物合成

美国加州大学圣迭戈分校的 Bradley S. Moore 团队提出了动物色素眼黄素的生长偶联微生物生物合成。相关研究成果近日发表于《自然－生物技术》。细菌中异源天然产物的工程途径已经取得了成功,但大多数方法的初始生产水平较低,需要大量强抗性的迭代菌株优化。眼黄素是一种结构复杂、可变色的动物色素,应用于材料和化妆品,但用微生物细胞工厂生产一直很困难。

研究团队介绍了一种涉及反馈回路的增长耦合生物合成策略,其中切除的一碳(C1)片段被用作细菌生长的驱动源,同时促进目标化合物的生物生产。这种广泛适用的即插即用策略,可在平台土壤细菌恶臭假单胞菌的 5,10- 亚甲基四氢叶酸营养不良菌中实现眼黄素生物合成。

在该研究中,眼黄素生产过程中释放的甲酸缓解了 C1 的缺乏,从而有效地将细菌生长与色素合成结合起来。适应性实验室进化简化了葡萄糖中眼黄素的克级生物生产,并将 C1 恢复作为一种通用的生物合成方法,以加速细菌天然产物的生物合成工程。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41587-025-02867-7>

《地质学》 青藏高原被风吹沙覆盖 对碎屑物源研究的启示

美国亚利桑那大学的 Paul Kapp 团队报道了中国青藏高原被风吹沙覆盖对碎屑物源研究的启示。相关研究成果近日发表于《地质学》。

黄土在青藏高原上广泛分布,其在小型汇水区的保存优势表明黄土沉积速率已超越下伏基岩的侵蚀速率。研究组在雅鲁藏布江缝合带西段的小型汇水区采集了现代砂样。锆石年龄中部分(29%至 45%)为始新世至中新世,这些基岩虽然比古生代至古近纪年轻,却与当地现代河流砂中的锆石年龄相符。研究区部分地段存在的风成沙丘、沙席以及广泛分布的黄土覆盖层表明,自末次盛冰期以来,沉积物通过风动力作用从河床向斜坡上方传输。

研究结果表明,小型汇水区更能有效地识别风力在沉积物搬运中起主导作用的情形。该研究揭示了风力引起的沉积物上坡传输机制,并彰显了藏南黄土在碎屑物质研究中的重要地位。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1130/G53981.1>

《细胞－干细胞》 科学家构建神经发育障碍的 表型脑类器官图谱和生物库

美国加州大学圣迭戈分校的 Joseph G. Gleeson 团队构建了神经发育障碍(NDDs)的表型脑类器官图谱和生物库。相关研究成果近日发表于《细胞－干细胞》。

基因的缺失与 NDDs 有关,但机制和靶向治疗仍不清楚。研究组提出了一个由加州再生医学研究所发起的生物库 NDD iPSC, 其中包含 352 个公开可用的遗传多样性患者来源的诱导多能干细胞(iPSCs),以及临床细节、脑成像和基因组数据,代表的主要疾病类别为小头畸形(MIC)、多小脑回畸形症(PMG)、癫痫(EPI)和智力残疾(ID)。基于 35 名代表性患者,该团队研究了 6000 多个脑类器官的组织学和单细胞转录组学。

与来自 10 个典型神经系统的类器官生物库相比,患者表现出与潜在临床疾病类别相关的明显细胞缺陷。MIC 表现为细胞存活缺陷、TTR+ 细胞过多,PMG 表现为中间祖细胞连接缺陷,EPI 表现为星形胶质细胞过多,ID 表现为 TTR+ 细胞过量生成。他们的类器官图谱显示了保守的不同的 NDDs 特异性表型、桥接基因型和表型。该生物库可以支持未来的疾病建模和治疗方法。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.stem.2025.10.006>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

一项来自 113 个国家的调查显示 科学家发表论文的压力越来越大

本报讯 爱思唯尔近日发布的 2025 年未来研究人员报告显示,科学家认为发表论文的压力在增加,而用于开展必要研究的时间和资源却在减少。

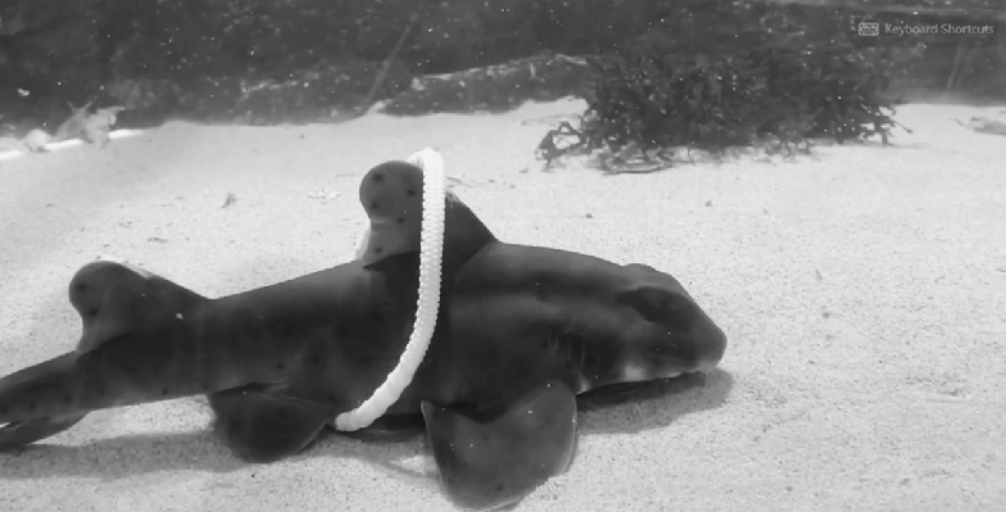
该报告于 8 月至 9 月对 113 个国家的 3200 名研究人员进行了调查,以评估他们如何看待不断变化的研究格局。结果显示,约 68%的受访者表示发表研究成果的压力比两三年前更大,只有 45%的人表示有足够的时间进行研究。

该报告还指出了另一个令人担忧的问题——资金的不确定性。只有 33%的受访者预计其所在研究领域的资金未来两三年会有所增加。而在北美地区,这一比例降至 11%。这反映

出今年美国研究经费出现史无前例的削减。

“作为一名在巴西工作的研究人员,我对这项调查的结果深有感触,尤其是在时间有限、资源匮乏的情况下,发表研究成果的压力越来越大。”巴西圣保罗大学医学院的 Claudia Suemoto 说,“近年来对科研产出的需求确实有所增加,然而在巴西和其他中低收入国家,获得资金的机会仍然受到限制。”

Suemoto 表示,这种高需求与资源受限之间的不平衡,常常迫使研究人员用更少的资源做更多的事,从而可能影响研究质量和创新性。研究人员在报告中表示,造成研究时间不足可归结为各种因素,包括日益增长的行政和教学



图片来源:AUTUMN SMITH

们被认为很聪明。但鱼类往往被忽视,人们认为它们不够聪明,不需要精神刺激。

当工作人员同意 Smith 的请求后,她的导师、拜欧拉大学的 Patrick Sun 订购了一套游泳池玩具,包括呼啦圈、潜水球、乌贼玩具等。Smith 将这些玩具扔进一个水箱,这里生活着 3 种不同种类的 12 条鲨鱼和一条加州鲈鱼。

最初几周,鲈鱼和鲨鱼大多无视这些色彩鲜艳的“入侵者”。但渐渐地,它们开始产生兴趣并参与进来。时而触碰,时而轻咬,越来越频繁地游戏而过。随着时间推移,鲨鱼与玩具的互动日益频繁。

“一旦克服了最初的恐惧,我就看到它们推着玩具玩,用尾巴拍打玩具,或者用鼻子顶起来带着走。”Smith 说。

鲨鱼对颜色有偏好,更喜欢橙色和黄色玩具,而非绿色或蓝色。Smith 解释说,这可能是因为它们辨色能力有限,因此更青睐与典型水箱色调形成对比的色调。与普遍认知相反,红色,即血液的颜色,并未受到青睐。

需求,以及努力寻找并获取资金所耗费的精力。

报告还显示,近 30%的受访者正在考虑未来两年内为了职业发展移居到其他国家。在美国,约 40%的研究人员可能考虑离开,相比爱思唯尔 2022 年的一项类似调查上升了 16 个百分点。调查表明,研究人员考虑跳槽的最大动机是为了更好地平衡工作和生活、获得更多资金以及更自由地开展感兴趣的 research。

此外,报告还对人工智能(AI)在研究中的应用进行了调查。约 58%的受访者表示使用过 AI 工具,较 2024 年的 37%有所上升。然而,只有 32%的受访者认为其所在机构有良好的 AI 监管能力,只有 27%的人表示获得了足够培训来

使用 AI。

这与全球科研出版机构成立今年 2 月发布的一项针对 70 多个国家近 5000 名研究人员的调查结果相呼应。该调查发现,许多研究人员认为 AI 正在成为科学研究和出版的核心,但缺乏足够的支持来有效使用 AI。

爱思唯尔的调查显示,约 58%的研究人员认为 AI 工具可以节省他们的时间。“虽然 AI 工具能够显著加快数据分析、写作和创意生成的速度,但在在我看来,它们提供的信息来源和质量仍不可靠。”Suemoto 说,“AI 具有变革性,但只有在经验丰富的研究人员以具有批判性和负责任的方式使用它们时,才能发挥这种潜力。”(徐锐)

科学家开发更公平的 人类图像数据集

本报讯 科学家开发了一个由 1 万多张人类图像组成的数据库,用来评估人工智能(AI)模型在计算机视觉领域的偏见。这一名为“公平的以人类为中心的图像基准”(FHIBE)的数据集,经用户同意,采用符合伦理的手段获取,可用于评估以人为中心的计算机视觉任务,从而识别、纠正偏见和刻板印象。《自然》11 月 6 日发表了这项研究成果。

计算机视觉广泛用于自动驾驶车辆、面部识别技术等领域。许多计算机视觉使用的 AI 模型,其训练数据存在缺陷,可能未经同意收集,经常来自网络大规模图像抓取。此外,AI 模型可能会有性别、种族歧视或其他刻板印象的偏见。

在这项研究中,美国纽约索尼 AI 的 Alice Xiang 和同事构建的图像数据集 FHIBE,包含了 81 个国家或地区 1981 万个体的 10318 张图像。该数据集包括了人口统计和生理特征的全面标注,如年龄、性别、祖先血统、发色与肤色等。参与者获得了关于项目和潜在风险的详细信息,帮助他们做出知情同意,过程符合全面数据保护法规。这些特征使该数据库成为评估 AI 偏见的可靠资源。

研究者将 FHIBE 和 27 个现有以人类为中心的计算机视觉应用数据集进行了比较,发现 FHIBE 数据集在多样性与 AI 评估的可靠同意方面标准更高。它还有效减少了偏见,包含的参与者自我申报标注信息超过其他数据集。该数据集可用于评估现有的 AI 模型在计算机视觉任务中的表现,能揭示更多此前无法了解的偏见。作者承认创建数据集的过程充满挑战且成本高昂,但总结说,FHIBE 可能代表了迈向更可信 AI 的一步。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09716-2>

结肠癌术后血检 DNA 可助精准治疗

据新华社电 澳大利亚沃尔特与伊丽莎·霍尔医学研究所近日发表声明说,该机构主导的一项国际研究发现,通过对结肠癌术后患者进行血检,医生可相应制定精准治疗方案,提高患者生活质量。

这项临床试验涉及来自澳大利亚、新西兰和加拿大的 1000 多名 3 期结肠癌患者,他们在接受原发结肠癌切除手术后约 6 周进行采血,以确定其血液中是否还存在癌细胞 DNA 的微小片段,即循环肿瘤 DNA(ctDNA)。血检中没有发现 ctDNA 的患者被认定为低风险,反之则被列为高风险。他们随后被随机分配,部分仍接受常规治疗,部分则接受根据其本人检查结果制定的精准治疗方案。

研究发现,接受精准治疗的低风险患者后续情况良好,87%的人在术后 3 年癌症未复发。

该研究所教授珍妮·狄说:“目前我们对大多数 3 期患者进行相同的化疗,但 ctDNA 检测可以帮助为患者量身定制治疗方案。”她补充说,对一些患者来说,低强度的治疗方法可能就够了,精准制定的治疗方案可减少化疗药物带来的副作用,提高患者生活质量。

此项研究结果已发表在英国《自然－医学》杂志上。

(徐海静)

■ 科学此刻 ■

鲨鱼 爱玩耍

在美国南加州的一个水族馆里,一条年幼的豹鲨径直冲向一个塑料乌贼玩具,然后像玩捉小鸡游戏那样向左急转,惊险地避开了橡胶触手。与此同时,它的同伴——一条加州鲈鱼用嘴叼起一个橙色圆环,并用舌头滚动它。而在水箱底部,一条悬浮的角鲨滑向一个亮黄色圆环,硬生生地穿了过去。

这些软骨鱼类并非在表演。根据近日发表于《应用动物行为科学》的一项研究,它们似乎在玩耍,且纯粹为了好玩。研究人员表示,这些发现为鲨鱼参与游戏行为提供了迄今最有力的证据。该研究可能促使人们重新审视鲨鱼的智力水平,并帮助水族馆更好地丰富这些圈养动物的生活。

“我很高兴看到这项研究。”美国田纳西大学诺克斯维尔分校的 Vladimir Dinets 说,“我们曾听说过鲨鱼和鲈鱼玩耍,但现在终于有了清晰的记录。鲨鱼比大多数人认为的更聪明,它们的行为也可能更接近人类。”

论文作者之一、美国拜欧拉大学的 Autumn Smith 说,长期以来,她对圈养的软骨鱼类徘徊在水箱底部、盯着墙壁感到沮丧。“它们看起来很无聊。”

为了让这些动物更快乐,Smith 联系了洛杉矶卡布里欧海洋水族馆的生物学家,希望提供丰富的生活环境。动物园里的哺乳动物和鸟类通常能得到玩具、拼图和其他娱乐物品,因为它

食品合成色素有害儿童健康



美国商店货架上近 1/5 的包装食品和饮料含有合成色素。 图片来源:Shutterstock

本报讯 为了让食品看起来更有吸引力,人们常在其中添加鲜艳的合成色素,尤其是针对儿童的食品。但越来越多的证据表明,合成色素可能会导致行为问题,如多动症和注意力不集中。

一项对美国 39763 件商品进行的研究表明,近 1/5 的包装食品和饮料含有合成色素。该

研究近日发表于《营养与饮食学会杂志》。

美国乔治全球健康研究所、北卡罗来纳大学教堂山分校和公共利益科学中心的研究人员分析了美国 25 家最大食品制造商生产的包装食品和饮料的成分。他们还关注了最常向儿童推销的 5 类食品:糖果、含糖饮料、即食食品、早餐麦片以及饼干糕点等烘焙食品。

研究表明,这些针对儿童的食品含有合成色素的可能性更大。其中 28%含有合成色素,而其他类别的比例仅为 11%。研究还发现,有合成色素的食品含糖量更高——每 100 克含糖 33.3 克,而无色素食品每 100 克含糖 13.8 克。

北卡罗来纳大学教堂山分校的 Elizabeth Dumford 表示,食品系统中持续存在合成色素令人担忧。“过去 40 年积累的证据表明,合成色素对健康有害,但令人失望的是,它们在我们的食品系统中仍如此普遍,特别是在那些旨在吸引儿童的食品中。这些色彩鲜艳的食品含糖量很高,表明食品公司正在使用合成色素来促进甜食和饮料销售,但这两种成分都与不良的健康状况有关。”

■ 科学快讯

(选自 Science 杂志,2025 年 11 月 6 日出版)

细胞信号激酶对 RNA 聚合酶 II 的 直接靶向与调控

在基因转录的不同阶段,RNA 聚合酶 II(Pol II)羧基末端结构域(CTD)会被赋予不同的磷酸化标记。这些磷酸化 CTD 标记如同分子识别密码,负责招募阶段特异性的效应蛋白。

通过对约 80% 人类激酶组进行系统性筛选,研究者鉴定出 117 种能对 CTD 进行高位置选择性磷酸化的激酶。这些激酶的共同特征是能选择性调控信号响应基因处的 Pol II。

表皮生长因子受体(EGFR)作为细胞表面受体酪氨酸激酶,正是这种“直接作用于基因”的 Pol II 调控模式的典型例证。更广泛而言,研究者的 CTD 激酶图谱表明,Pol II 是信号转导激酶的直接调控终点——这些激酶不仅调控细胞生理活动,更与多种疾病的发生机制密切相关。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.ads7152>

宇宙尘埃揭示过去 3 万年 北冰洋中部海冰覆盖度动态变迁

北冰洋海冰消融直接影响生物生产力、沿岸社区生计及地缘政治格局。要准确预测这些影响,需从机制层面理解北极海冰对气候变化的响应规律,但长期观测记录的匮乏始终是重要制约因素。

研究者通过测量钍-230 和宇宙源氦-3 两种同位素,重建了北冰洋连续 3 万年的海冰覆盖度变化史——这两种同位素的埋藏比率会随海冰覆盖度发生规律性变化。研究者发现,末次盛冰期的北冰洋中部曾被永久性海冰覆盖。

约 1.5 万年前的冰消期开始出现海冰退缩,至温暖的早全新世演变为季节性海冰覆盖,随后在晚全新世再度扩展。海冰变化与生物营养盐消耗量呈现密切关联,这支持了持续海冰消融将导致北冰洋中部出现营养盐匮乏的科学预测。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adv5767>

岩浆中的剪切诱导气泡成核

岩浆中气泡的成核作用是控制火山喷发动力的关键因素。在这项研究中,研究者聚焦于火山环境中普遍存在的、由黏性剪切作用触发的挥发性饱和液体成核过程。

通过结合实验室试验、理论分析和数值模拟,研究者探究了在挥发性过饱和和液体中,机械剪切能量促进气体分子核形成与生长的条件。研究结果表明,成核所需的临界剪切应力随挥发性过饱和度的增加而降低。对自然体系进行的量纲分析显示,剪切诱导成核很可能发生在火山通道中,这一发现对岩浆脱气过程和喷发模式具有重要启示意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adw8543>

气候变化背景下亚马孙水域的极端升温

2023 年,一场前所未有的干旱与热浪严重影响到了亚马孙水域,导致鱼类和河豚大规模死亡。在监测的 10 个湖泊中,有 5 个出现异常高的白天水温(超过 37℃),其中一个大约 2 米深的水体温度高达 41℃,昼夜温差达 13℃。模型分析表明,强太阳辐射、水位下降、风速减弱及水体浑浊是造成高温的主要驱动因素。

根据 1990 年至 2023 年该区域湖泊的卫星估算数据,这种极端升温现象与长期存在的每 10 年 0.6℃ 的升温趋势相吻合。随着气候持续变化,接近或超过水生生物耐热极限的水温状况,在热带水域系统中很可能将变得更为普遍。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adr4029>

(李言编译)