

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－物理学》

丝状真菌控制多孔介质中的多相流动和流体分布

美国明尼苏达大学双子城校区的 Peter K. Kang 团队揭示了丝状真菌能够控制多孔介质中的多相流动和流体分布。相关研究成果近日发表于《自然－物理学》。

真菌调控流体运动的机制至今尚未明确,限制了人类预测和利用真菌介导过程的能力。多孔介质的复杂性和不透明性进一步模糊了人们对真菌如何影响流体流动和分布的理解。

研究团队使用双孔隙微流控芯片,探讨了丝状真菌对多相流动和流体再分配的影响。这种芯片的特点是致密孔隙内嵌入一个流动通道。孔隙尺度可视化结果表明,丝状真菌可以通过局部堵塞和菌丝诱导的孔隙侵入,主动诱导多孔介质中的多相流动,调动产留流体相,增加油水界面面积并促进流体再分布。

该研究揭示了丝状真菌调节流体流动和分布的机制,为利用真菌过程增强生物修复和碳封存等应用提供了见解。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41567-025-03020-6>

《自然－化学》

基于小分子可逆自组装的固态电池电解质回收技术

美国麻省理工学院的 Yet-Ming Chiang 团队实现了基于小分子可逆自组装的固态电池电解质回收技术。相关研究成果近日发表于《自然－化学》。

在当代电池设计中,性能往往优先于可回收性,给可持续发展带来挑战。从设计源头整合可回收化学特性的前瞻性策略,对于解决这一问题日益关键。

研究团队利用仿生分子自组装技术开发本质可回收的电池材料。他们研究了芳纶两亲体,通过强集体氢键和 $\pi-\pi$ 堆叠在水中自组装,形成具有吉布斯卡级刚度的空气稳定的高长径比纳米带。尽管其稳定性仅可由可逆非共价键维持,但当加工成块状固态电解质时,这些纳米带保持有序的分子排列,并在 50℃ 时表现出 $1.6\times10^{-4}\text{S cm}^{-1}$ 的总电导率、70 兆帕的杨氏模量和 1 兆焦耳 / 立方米的韧性值。

研究团队通过将该电池暴露在有机溶剂中,进一步展示了电池组件的清洁分离。该溶剂破坏了非共价内聚力,并将所有电池组件恢复到原始形式。这项研究彰显了分子自组装在能量存储应用可回收设计中的潜力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01917-6>

《自然－地球科学》

南极冷逆转期间藻华的固碳作用

德国阿尔弗雷德·韦格纳研究所的 Kathleen R. Stoof-Leichsenring 团队基于沉积物古 DNA,揭示了南极冷逆转期间藻华的固碳作用。相关成果近日发表于《自然－地球科学》。

南大洋在全球碳预算中扮演着至关重要的角色。南极冷逆转时期是理解这一作用的关键时段,这是南半球特有的降温事件。

研究团队采用古代 DNA 鸟枪法宏基因组学技术对海洋沉积物岩芯样本进行分析,实现了全营养级海洋生态系统组成的解析,发现在该事件期间,南极褐藻是优势初级生产者。来自同一本记录的独立证据表明,变冷导致的海冰季节性增强使生产力提高。南极冷逆转后褐藻群落的突然消失表明了生态系统对变暖的敏感程度,这可能构成一个关键的气候临界点。

这一与当代变暖具有类比意义的发现,强调了具有高季节性海冰变率和褐藻优势的地区在稳定大气二氧化碳含量方面的重要性。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01761-w>

《大气科学进展》

气候变暖背景下印度夏季风季节内变化显著增强

印度热带气象研究所的 Phani Murali Krishna 团队揭示了气候变暖背景下印度夏季风季节内的变率显著增强。相关研究成果近日发表于《大气科学进展》。

尽管与印度夏季风降水相关的季内振荡 (ISO) 特征的预估变化具有重要的社会和科学意义,但在温室气体浓度增加情况下的演变仍未得到充分探索。研究团队利用耦合模式比较计划第六阶段 (CMIP6) 117 个模式的缩小和偏差校正的历史模拟与预估,研究 ISO 的未来演变。

研究结果表明,在极高排放的情况下,遥远未来的印度上空 ISO 变率将增加两倍,这可能带来不利的社会经济影响。该分析表明,与向北传播的 ISO 相关的降水异常强度增加可能会加剧季风活跃,进而引发极端降水事件。此外,由于海气耦合和反馈减弱,孟加拉湾上空向北传播的 ISO 相速度预计将加快。这种加速减少了降水带的西北－东南倾斜,改变了 ISO 的空间结构。同时,环流－降水反馈的增强和印度洋的变暖将提高季风 ISO 相速度,导致更频繁的活跃期。

这项研究强调了区域海洋－大气反馈在塑造未来 ISO 特征方面的关键作用,以及在气候变暖背景下深入理解和预测这些变化的迫切性。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1007/s00376-025-5031-3>

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

物种间克隆“匪夷所思”

一种欧洲蚁后可产下另一物种雄蚁

本报讯 一种常见的欧洲蚂蚁打破了生物学的基本规则：它的蚁后可以产下完全不同物种的雄性后代。这些伊比利亚收获蚁蚁后是性寄生虫,会依赖另一种蚂蚁——雄工匠收获蚁的精子。利用这些精子,它们能繁殖出一群强壮的工蚁,这些工蚁是两种蚂蚁的杂交后代。

最新数据表明,当附近没有工匠收获蚁群时,伊比利亚收获蚁蚁后可以通过产下仅在细胞核中含有工匠收获蚁 DNA 的卵来克隆雄工匠收获蚁。相关研究结果 9 月 3 日发表于《自然》。

“这是一个绝对精彩、匪夷所思的故事,这个交配系统允许发生那些几乎无法想象的事情。”丹麦哥本哈根大学的 Jacobus Boomsma 说。

在欧洲某些地区,伊比利亚收获蚁与工匠收获蚁共存,一直以来,这为伊比利亚收获蚁蚁后提供了充足的与雄工匠收获蚁交配的机会。但法国蒙彼利埃进化科学研究所的 Jonathan

Romiguier 和同事在意大利西西里岛发现了一些奇怪的现象：这里随处可见伊比利亚收获蚁,却找不到一个工匠收获蚁群。

研究人员仔细观察伊比利亚收获蚁群内部后,发现了两种外观差异巨大的蚂蚁。基因分析证实,尽管该岛上没有工匠收获蚁群,但这些蚁群中却同时存在伊比利亚收获蚁和工匠收获蚁。

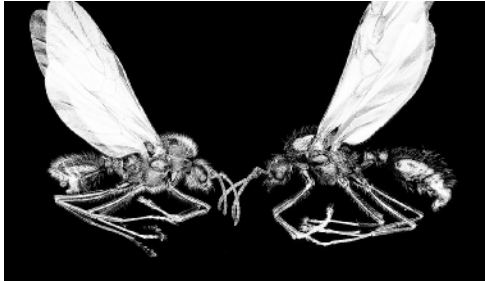
进一步分析揭开了谜团,伊比利亚收获蚁蚁后通过克隆工匠收获蚁来维持精子供应。随后它们通过与这些克隆出的工匠收获蚁交配,繁殖出杂交工蚁,负责照料蚁群,包括筑巢和觅食。Romiguier 指出,本质上,伊比利亚收获蚁已经驯化了工匠收获蚁及其基因组。

Romiguier 补充说：“这两个物种在 500 多万年前就分化了,因此看到一个物种繁育出另一个物种令人震惊。这几乎相当于人类与黑猩猩分化的时间跨度。”

有趣的是,当研究人员将伊比利亚收获蚁克隆的工匠收获蚁放入普通工匠收获蚁群时,它们因携带伊比利亚收获蚁的信息素而被当作外来入侵者并被杀死。Romiguier 解释说,尽管克隆蚂蚁与普通的工匠收获蚁外观几乎无异,但线粒体中却含有伊比利亚收获蚁的 DNA。

Romiguier 说,这种对工匠收获蚁基因组的驯化过程,类似于 10 亿多年前原始宿主细胞吞噬细菌后,线粒体融入真核细胞形成的互利共生关系。如今,真核生物细胞中也存在两种不同的基因组,即细胞核基因组和线粒体基因组。但 Boomsma 认为,伊比利亚收获蚁这种罕见的性寄生现象,不可能像真核细胞获取线粒体并传播至其他生物那样取得进化上的成功。

法国巴黎高等研究实践学院的进化生态学家 Claude Doums 表示：“这令人惊叹,蚂蚁迫使我们保持开放思维,去发现非常规的交



伊比利亚收获蚁蚁后能生育本物种的蚂蚁 (左),并通过克隆技巧产下异种蚂蚁——工匠收获蚁。
图片来源:Jonathan Romiguier 等

配系统。”
(李木子)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09425-w>

科学此刻

啤酒分两类 你爱哪一种

麦芽、啤酒花还是水果味?啤酒风味各异,啤酒爱好者也有不同的口味。研究人员发现,在品尝多款拉格啤酒后,饮酒者可明确分为两类,一类偏爱风味浓郁的啤酒,另一类则青睐口感醇厚的啤酒。研究团队近日在华盛顿特区举行的美国化学学会会议上公布了这一结果。

以往品鉴新啤酒时,研究人员往往依赖于训练有素的专业品酒师。他们能像葡萄酒品酒师分辨柑橘或花香那样,精准识别啤酒的细微风味。美国俄亥俄州立大学的 Devin Peterson 则希望突破“专业视角”的局限。他表示,了解普通啤酒爱好者的偏好,是为了更深入地“理解是什么驱动了消费者的行为”。

为此,Peterson 和同事招募了 135 名自称啤酒爱好者的品尝者,在 3 轮品鉴环节中尝试了 18 种不同的拉格啤酒,并进行评分。为确保公平,研究团队特意选择了酒精含量和苦味程度相当的啤酒作为测试样本。品尝者需要对啤酒的甜度、香气强度等特征进行评估,研究人员则通过质谱分析法,确定了每种啤酒主要的风味化学物质。

研究团队发现,根据啤酒评分结果,品尝者明显分为两大阵营。对于偏爱浓郁风味的人来



啤酒爱好者的口味不同。
图片来源:LeoPatrizi

说,三姆、布鲁克林等品牌的啤酒排名靠前,而百威几乎垫底;反之,喜欢醇厚口感的人对这些品牌的排名几乎完全相反。Peterson 指出,这两个群体“对同一款产品的反馈截然相反”。

研究还发现,这种偏好差异体现在每一组对特定化学物质的敏感度和喜好度截然不同。例如,偏爱浓郁风味的人更喜欢吡嗪醇,这种物质带有草莓和果酱的香气;偏爱醇厚口感的人更喜欢 3-甲基硫代丙酸乙酯,该物质与菠萝风味有关。此外,这些人不喜欢高浓度的 α -萜品醇,它带有松木香气。

Peterson 表示,这一研究结果为啤酒商“针对不同群体更好地定制产品”提供了可能。“酿酒行业将来能更精准地推出消费者喜爱的产品。”

美国西得克萨斯农工大学的 Nick Flynn 认为,这种根据化学物质偏好对啤酒爱好者分类的方法,可能会影响未来啤酒的研发方向。不过这并不意味着自己钟爱的啤酒很快就会改变配方。“因为人们对产品已产生深厚的情感联结,就像可口可乐公司不会轻易改动配方一样,你也不必担心喝了 10 年的啤酒会突然变味。”(王方)

如厕玩手机更易得痔疮

本报讯 你会在马桶上刷手机吗?如果是这样,你在厕所的时间可能比平时更长,而这可能会使患痔疮的风险增加近一半。这项研究 9 月 3 日发表于《公共科学图书馆－综合》。

“我们胃肠病学家总是告诉患者‘别在厕所待太久’。”论文通讯作者、美国贝斯以色列女执事医疗中心的 Trisha Pasricha 说,“但当我查阅文献时,发现支持这一建议的数据相当匮乏。”

于是,Pasricha 和同事让 125 名计划接受结肠镜检查的参与者填写关于如厕习惯、整体健康状况和体育活动的问卷,然后检查了他们的结肠镜图像,确定他们是否患有痔疮。Pasricha 表示:“人们实际上很难自行诊断痔疮。因为你感觉不到内痔,而有时外部的感觉并非痔疮。”

参与者年龄均超过 45 岁,其中 2/3 的参与者表示会在如厕时使用智能手机。Pasricha 说:“如果我们在大学生中进行这项研究,我猜几乎

没有人不把手机带进卫生间。”

在这项研究中,如厕玩手机的人有 37% 在马桶上的平均时间超过 5 分钟,而在不玩手机的人中,这一比例仅为 7%。也就是说,玩手机的人如厕时间超 5 分钟的可能性约为其他人的 5 倍。然而,参与者似乎并未意识到这一点,仅 5% 的人承认玩手机会在大多数情况下延长了他们如厕的时间。

在调整了年龄和活动水平等因素后,研究团队得出结论,如厕使用智能手机会使患痔疮风险增加 46%。Pasricha 指出:“我们的研究显然并未证明因果关系。”为此,团队计划下一步进行干预研究,即要求一些参与者如厕时不用手机,这有助于评估手机是否真是一个问题。

研究团队还发现挤压与痔疮风险之间没有关联。这个广为人知的说法其实证据非常有限。事实上,一些研究发现痔疮风险与腹泻的关系

比便秘更密切。

这项研究表明,痔疮的主要风险因素是如厕久坐。团队推测这是因为在这种姿势下,盆底肌肉获得的支撑比坐在平坦表面时少得多。Pasricha 说:“缺乏盆底支撑会导致被动压力增加,从而使痔疮充血肿胀。”

如果该团队的结论正确,那么智能手机的普及可能会增加全球痔疮发病率。但 Pasricha 指出,由于痔疮难以诊断,我们无法确定发病率是否在变化。此外,饮食等其他因素同样也在改变。

Pasricha 建议,最好把智能手机留在卫生间外,但纸质读物或许影响不大。“可以读那些不容易上瘾、不会让你忘记时间的东西。”(王体瑶)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0329983>

美“新星”学者涉嫌挪用 29.5 万美元经费

这家名为 Geminii 的公司创立于 2016 年,致力于研发无线遥控的可穿戴设备,利用电磁场对抗糖尿病等疾病。Carter 持有 66% 的股权,并于近日表示,公司获得了美国国立卫生研究院的支持,项目名称为“小企业创新研究补助金”。

Carter 曾在 2020 年入选“美国百位鼓舞人心的黑人科学家”榜单,并被评为 25 位“冉冉新星”之一。当被问及“你认为 10 年后的职业会走向何方”时,他回答,科学正在从单纯的“发现导向”转为“转化导向”,科学家不但要改变人类理解世界的方式,还要把这些发现转变成能提升健康、释放潜能的工具。

陷入经费风波

根据爱荷华州审计员办公室出具的审计报告,Carter 陷入经费风波的原因不止一个。

在被指使用不当的经费中,超过 12.8 万美元用于研究患有糖尿病的猪。Carter 在声明中说:“所有相关人员都支持用猪做实验,都认为

这是研究接下来重要的一步。实际上,在向大学领导层汇报成果后,我们还获得了额外 17.5 万美元资助。”然而,审计报告指出,Carter 虽与部分上级沟通过,但未获得爱荷华大学动物护理与使用委员会的批准。

另一违规之处是,Carter 将经费用于购买网站和域名,而学校本可以免费提供。Carter 解释说,他聘请了其他研究人员常用且推荐的服务商,并得到了所在系及学校首席信息官的批准。

审计员 Rob Sand 指出,Carter 提交的一些发票涉及错误分配大学经费。例如,有些发票的收款方是 Geminii,这种发票本不应被审批通过。但当初一些审批人员可能误认为 Geminii 是某个研究项目的名称,从而让其过关。

在新闻发布会上,Sand 说:“我们发现近 29.5 万美元被用于购买一些东西,包括动物及日常饲养、实验室设备、软件、专利、法律服务、会员费。”Carter 确实没将这些钱用于个人消费,但对资金的使用违反了爱荷华大学的政策,超出了资助条款的范围。

鸚鵡能像人类一样跟同伴学习新招

本报讯《科学报告》9 月 4 日发表的一项研究发现,蓝喉金刚鸚鵡能通过观察其他鸚鵡互动学会新的行为。这项研究表明,这种被称为“第三方模仿”的学习方法不为人所独有,可能有助于解释高度社会化的金刚鸚鵡的复杂群体行为。

第三方模仿是通过被动观察两个个体之间的互动而非直接指导来学习的能力。在人类中,这一技能与文化实践和社会规范的传承相关。人们在一些动物中观察到第三方模仿,即从直接的示范中学习,例如鹦鹉。但此前从未在人类之外的物种中发现第三方模仿的证据。

德国马普生物智能研究所的 Esha Haldar、Auguste von Bayern 和同事研究了特内里费岛 Loro Parque 基金会的 14 只圈养蓝喉金刚鸚鵡。研究涉及 12 只实验对象和两只受过训练的示范鸚鵡。研究者测试了实验组金刚鸚鵡在观察了受训鸚鵡响应研究者手势做出的一组动作后,是否能模仿这 5 个动作,包括单腿抬起、旋转、拍打翅膀等。实验组的 6 只鸚鵡先目睹这些互动,然后得到相同的指令,而对照组的 5 只鸚鵡也得到同样的指令但之前没有观察过互动。研究显示,实验组学到的动作比对照组多,速度也更快,对“抬起单腿”这样的指令响应准确性是另一组的两倍。一些实验组的鸟儿甚至能在获得指令或赏奖前就自发模仿动作。

作者指出,由于样本鸚鵡数量有限、经测试的动作数量少,在开展更大规模的研究前,可能限制了这些发现更广泛的应用。(赵熙熙)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-11665-9>

森林砍伐减少亚马孙旱季降雨

本报讯 一项研究显示,自 1985 年以来,亚马孙雨林旱季减少的降雨量中有 74% 可归因于森林砍伐。研究表明,森林砍伐与全球碳排放增加造成了亚马孙雨林的转变。相关研究 8 月 31 日发表于《自然－通讯》。

巴西圣保罗大学的 Marco Franco 和同事分析了 1985 年至 2020 年覆盖亚马孙雨林约 260 万平方公里的卫星数据,量化了森林砍伐和全球气候变化对该地区气候的影响。分析表明,森林砍伐导致每个旱季的雨量减少 15.8 毫米,约占总雨量减少量的 74%。此外,森林砍伐这一因素还占地表最高气温上升 2℃ 中的 16.5%,其余则归因于全球气候变化。

研究者通过外推这些结果预测了亚马孙 2035 年的气候状态。基于这些计算,与 1985 年相比,亚马孙地区预计将升温 2.64℃,每个旱季降雨减少 28.3 毫米。

研究者表示,这项研究强调了森林砍伐作为亚马孙生态系统变化的驱动因素,与全球气候变化有协同作用。(冯维维)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-63156-0>

调查与抗辩

早在 2023 年 6 月,爱荷华大学领导层就对 Carter 使用学校公务卡支付公司费用的行为表示质疑。次月,校方申请爱德华州审计员办公室进行调查。今年 7 月底,完整的审计报告被公开。

报告显示,2016 年至 2023 年,Carter 协助他做研究的儿科学系研究员 Charles Searby 不当使用了约 29.5 万美元的科研经费。报告还显示,多名爱荷华大学教职工是 Geminii 公司的参与者。

爱荷华大学声明:“既然现在州审计已经完成,在考虑对 Carter 追缴和解雇时,将遵照与所有大学员工同等的程序正义。”“根据州审计员的建议,学校已经对涉及利益冲突、责任冲突的相关政策与程序进行了重大完善和整改。此外,学校还将实施新流程,确保报销和公务卡消费有充分的文件与解释说明。”

对此,Carter 辩称称,这件事暴露出政策传达和文件系统上的失误,而非个人的不当行为,他根本没有故意挪用经费。“我对学生、同事及造福大众的科学事业充满责任心,并决心坚守。但当某些管理人员试图借由繁琐的行政政策和复杂的细节来玷污我的名誉和工作成果时,我不会保持沉默。”(王兆昱编译)