

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

## 【自然—地球科学】

## 冰盖接地带融化的临界点探明

英国南极调查局 Alexander T. Bradley 团队的最新研究探明了由于海水入侵导致冰盖接地带融化的临界点。近日,研究成果发表于《自然—地球科学》。

海洋冰盖对其接地带融化高度敏感,在那里它们在接地冰和浮冰之间转换。最近发表的研究表明,温暖的海水可以侵入冰盖下很深的区域,对冰的动力学产生巨大影响。

研究人员开发了一个模型捕捉入侵的海水及其引起的融化和由此导致的冰几何变化之间的反馈。研究揭示了接地带动力学对这种反馈的敏感性:随着接地带响应融化而变宽,该区域的温度和流速都增加,进一步加剧了融化。研究发现,海洋温度的升高会超过一个临界点,超过这一临界点,海水就会以失控的融化过程无限制地侵入冰盖下。

此外,这一临界点可能不容易被早期预警指标发现。虽然在实践中不可能预料到完全不受约束的扰动,但这表明了一种导致接地带行为剧烈变化的机制,而这种机制目前尚未被纳入冰盖模型中。研究结果强调,冰盖融化的敏感性更强,海平面上升对气候变暖的影响也比之前认为的大。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01465-7>

## 【国家科学院刊】

## 研究揭示手性活性流体中的集体霍尔电流

德国斯图加特大学的 Thomas Speck 团队通过行带的相和质量运输耦合揭示了手性活性流体中的集体霍尔电流。相关研究成果近日在美国《国家科学院刊》发表。

该研究团队报道了计算机模拟中发现的(元)稳定行带现象。这些行带独特于极性群,它们通过耦合相位与质量运输,诱导产生带有垂直于传播方向分量的体积粒子电流,进而引发集体霍尔(或马格努斯)效应。行带的形成需要足够小的轨道,而在轨道半径较大的情况下,它们会经历非连续跃迁至同步状态。

在最小流体力学理论的框架下,研究人员揭示了这些行带可以视为完全基于数值观测性质的非色散孤子解。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2320256121>

## 【自然—神经科学】

## 中枢神经系统巨噬细胞调节老年小鼠中风后的免疫反应

法国卡昂大学 Marina Rubio 和 Denis Vivien 合作,提出中枢神经系统相关巨噬细胞(CAM)调节老年小鼠中风后的免疫反应。相关研究成果日前在线发表于《自然—神经科学》。

据介绍,年龄是缺血性中风的主要危险因素。CAM 是脑血管系统中的常驻免疫细胞。

通过在年轻和老年雄性小鼠中使用临床相关的血栓栓塞性卒中模型和相应的人类组织样本,研究人员发现,在衰老过程中,CAM 通过内皮细胞对黏附分子的特异性调节,在脑卒中后协调免疫细胞运输中发挥核心作用。CAM 的缺乏导致白细胞浸润(中性粒细胞以及 CD4<sup>+</sup> 和 CD8<sup>+</sup> T 淋巴细胞)增加,以及老年小鼠中风后的神经功能障碍。主要组织相容性复合体 II 类在衰老过程中被 CAM 过表达,在调节中风免疫反应中发挥重要作用。

这一发现表明,在衰老过程中,CAM 成为神经免疫反应的协调器,确保对中风引发的免疫反应进行长期微调。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-024-01695-3>

## 【细胞】

## 瞬时受体电位通道 5 缺失导致肥胖和产后抑郁

英国剑桥大学的 I. Sadaf Farooqi 等研究人员发现,瞬时受体电位(TRP)通道 5(TRPC5)的缺失会导致肥胖和产后抑郁。近日,《细胞》杂志在线发表了这项成果。

研究人员发现染色体 Xq23 上的微缺失干扰了大脑表达的 TRPC5。该通道家族能检测刺激,并将其转化为大脑可解读的电信号。雄性 TRPC5 缺失携带者表现出寻食、肥胖、焦虑和自闭症,这些症状在携带人类 TR-PC5 功能缺失突变基因的敲入雄性小鼠身上得到了重现。携带 TRPC5 基因缺失的雌性产后抑郁严重。

作为母亲,雌性的基因敲除小鼠表现出失张力和类似抑郁症的行为,对后代的照顾能力受损。在下丘脑室旁核的催产素神经元中缺失 TRPC5 会导致小鼠肥胖和产后抑郁行为,而在基因敲入小鼠的催产素神经元中过表达 Trpc5 则会逆转这些表现。研究证明,TRPC5 在介导人类先天性生存行为(包括寻食和母性照料)中发挥着关键作用。

据介绍,下丘脑神经回路调节本能行为,如寻找食物、战斗/逃跑反应、社交和母性照料。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.06.001>

## 美国将启动首个亚裔癌症研究项目

本报讯 约 25 年前,美国疾病控制与预防中心报告了一个令人不安的发现——亚裔美国人已成为第一个主要死亡原因是癌症的少数族裔。2000 年,约 26% 的亚裔美国人死于癌症,而非西班牙裔美国白人的这一比例为 23%。

不过,目前缺乏进一步的数据来说明在这个广泛的人群中,几十个亚人群是否有类似的癌症死亡风险,以及引起这些差异背后的原因。为此,美国加利福尼亚大学旧金山分校的研究人员领导了首个针对亚裔美国人的全国性长期队列研究,旨在通过追踪数万名参与者的健康状况回答这些问题。美国国家癌症研究所为其提供了 1245 万美元的资助。

“亚裔美国人”的概念于 1968 年首次被提出,旨在打破种族刻板印象,使亚裔群体在政策制定中有发言权。亚裔美国人是美国联邦机构和卫生研究人员使用的人口统计学定义。但加利福尼亚大学旧金山分校流行病学专家、该研究联合首席研究员 Salma Shariif-Marco 表示,将

所有亚裔美国人混为一谈会使人们对疾病负担产生错误认知。例如,尽管癌症仍然是亚裔美国人的头号死因,但该群体的癌症发病率总体较低,而且更精细的数据显示这一群体内部存在差异。例如,与印度裔美国妇女和巴基斯坦裔美国妇女相比,越南裔美国妇女宫颈癌发病率更高。在所有亚裔美国人中,韩裔美国人的胃癌死亡率最高,但前列腺癌死亡率最低。

这项新研究——亚裔美国人前瞻性研究(ASPIRE)遵循了对亚裔美国人健康数据进行分类的趋势。2021 年,美国国立卫生研究院的一次研讨会提出,需要对通常被分为一组的亚裔美国人、太平洋岛民和夏威夷原住民进行更多的队列研究。

从今年 11 月开始,加利福尼亚大学旧金山分校的团队与合作伙伴计划在美国招募两万多名年龄在 40 至 75 岁之间的无癌症参与者,后者将接受为期 5 年的随访。如果该团队能够找到

额外的资金支持,他们计划在未来 10 年内招募 5 万名参与者。

参与者将前往社区中心或在线填写关于饮食和锻炼等生活方式的调查问卷,帮助研究人员了解可能导致癌症的种族差异。研究人员将研究记录与国家癌症登记处的患者记录、保险索赔及死亡记录联系起来,以确定哪些队列参与者被诊断为癌症。研究人员希望在参与者仍然健康的情况下招募他们,以便更好地了解可能导致某些群体患癌症的原因。

参与者还将邮寄唾液样本,以便研究人员能够检查其生物标记物,如附着在 DNA 上的名为甲基的化学开关。一些研究表明,应诱导的 DNA 甲基化可以关闭肿瘤抑制基因。

为招募参与者,研究人员将与美国各地的 20 个学术机构、数十个社区组织以及关注亚裔美国人的卫生政策组织合作。例如,美国天普大学亚洲健康中心主任、行为健康科学家 Grace Ma 计划通过中心现有的亚裔美国人特定社区



图片来源:JELINAPREETHI

组织和政治团体网络,在美国东海岸招募 7000 名参与者。

未参与这项研究的美国纪念斯隆—凯特琳癌症中心放射肿瘤学住院医师 Edward Christopher Dec 说:“这项工作可能会提高亚裔美国人对自身癌症风险的认识,也可能有助于特定群体预防策略的制定。” (李木子)

## ■ 科学此刻 ■

## 白色屋顶凉爽城市

一项 7 月 4 日发表于《地球物理研究快报》的研究表明,当热浪来袭时,像英国伦敦这样的城市,把屋顶刷成白色或者在其上覆盖一层反光涂层,是降低温度的最好方法。这些“凉爽屋顶”应该比太阳能电池板、绿色屋顶或在地面上种植更多树木效果更好。

英国伦敦大学学院的 Oscar Brousse 和同事进行了气候模拟,以观察如果伦敦广泛采用降温措施——从“凉爽屋顶”到空调使用,再加上具有降温效果的太阳能电池板,那么在 2018 年夏季最热的两天里,伦敦的气温会发生什么变化。那年夏天,伦敦最高气温达到了 35.6 摄氏度。

模拟研究结果显示,“凉爽屋顶”的效果优于其他干预措施——在两天时间里,伦敦的平均室外温度降低了 1.2 摄氏度,在某些地方甚至降低了 2 摄氏度。相比之下,更多的树木覆盖只使气温降低了约 0.3 摄氏度,而太阳能电池板则使气温降低了 0.5 摄氏度。

研究还发现,空调的广泛使用能够保持室内温度凉爽,但会使伦敦市中心部分地区的室外温度升高 1 摄氏度。“对于伦敦来说,在降低



如果屋顶是白色的,将有助于伦敦在热浪中保持凉爽。

图片来源:NagyMe/Imago/Alamy

室外温度方面最有效的措施是凉爽的屋顶。” Brousse 说。

虽然这项研究只使用了两天数据进行模拟,但 Brousse 说,它与类似的已经发表的研究结论大体一致。

Brousse 说,在整个城市安装反光涂层或使屋顶表面变亮,是一种相对容易且低成本的气候适应措施。“我认为,实际上,这可能是最容易部署的干预措施。”他说,“我几乎找不出什么理由不广泛推广它。”

他说,除了降温之外,部署其他技术则有其

他的理由。例如,树木和绿色屋顶可以促进生物多样性和居民福祉,而太阳能电池板则可以提供清洁能源。

伦敦相关部门 2023 年发布的一份报告显示,随着气候变化导致夏季气温上升,“凉爽屋顶”可能会成为城市管理者日益关注的政策重点。报告称:“预计随着伦敦气温上升,热浪会更多出现,反光屋顶可能成为气候适应战略的一个关键组成部分。” (文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1029/2024GL109634>

## 首个蓝鲸哺乳视频发布



图片来源:《新科学家》

本报讯 近日,首个蓝鲸妈妈为幼崽哺乳的视频发布。据悉,该视频由一名浮潜者于 2022 年在东南亚东帝汶的一次生态旅游中拍摄,当时浮潜者恰好在该国首都帝力海岸与侏儒蓝鲸同游,并拍摄了这一行为,但直到现在才公之于众。

“这肯定不是一头新生的蓝鲸幼崽,但显然还处于哺乳期。”澳大利亚国立大学的 Karen Edyvane 说,这段视频的成功拍摄是前所未有的非凡成就。

西澳大利亚水资源和环境监管部的 Capri Beck 表示,这段珍贵视频的拍摄是一次难以置信的偶遇,因为“蓝鲸通常在离岸很远的地方生活,很难触及,和蓝鲸一起在水中游泳是非常罕见的,更不用说在正确的时间和地点在水中拍摄到小蓝鲸幼崽喝乳汁了”。

## 自然要览

(选自 Nature 杂志,2024 年 7 月 4 日出版)

## 体外和体内生物催化扩展化学

为相应的 N-芳基嘧啶鎓盐,可裂解为三碳亚氨基烯胺构建块,用于各种杂环形成反应。

这种解构—重构序列使初始嘧啶核多样化,并能够获得如咪唑类的各种杂环。实际上,这种方法实现了在复杂分子上形成杂环,从而生成其他方法难以获得的类似物。研究组预计这种解构—重构策略将扩展到其他杂环类。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07474-1>

## 乙烯基环丙烷与金属自由基的动态立体变化

在化学过程中,对更可持续性和更低能源使用不断增长的需求,要求采用全新的方法和反应性原理。在这种背景下,非贵金属中奇数氧化态通过金属自由基催化产生迥然不同的反应模式,具有尚未开发的潜力。

与公认的反应性范式相反,有机自由基在加入乙烯基环丙烷后,在应变量下导致快速开环,这种转变广泛用于由自由基介导的机械探针(自由基时钟)。研究组表明,金属自由基(即 Ni<sup>II</sup> 金属自由基)触发可逆顺式/反式异

构化而非开环。异构化在手性反转下进行且取决于取代模式,在室温下不到 5 分钟内发生,仅需要添加非贵金属催化剂。

综合计算和实验机制研究支持金属自由基催化是这种彻底反应性的起源,合理化了观察到的立体反转,揭示了该过程的关键反应性特征,包括其可逆性。这些发现使得对映纯顺式/反式混合物通过多个 Ni<sup>II</sup> 催化轮迭代热力学富集为单个非对映体,并扩展到二乙烯基环丙烷,这构成了天然产物和全合成中的战略基序。

反式异构体通常需要在大约 200 摄氏度的温度下加热才能在外消旋作用下触发热异构化,以生成顺式二乙烯基环丙烷,然后经历简单的 Cope 型重排。但该研究显示,类似的热力学过程在温和条件下在 Ni<sup>II</sup> 金属催化下进行,而不会损失任何立体化学完整性,从而可以获得七元环、稠环系统和螺环。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07555-1>

## 大气新粒子形成机制的全球变率

气溶胶污染研究和气候变化评估的一个关

## 全球变暖令新西兰面临更多极端降雨和干旱

据新华社 新西兰研究人员近日公布的一项新研究显示,随着全球变暖,新西兰将面临更多极端降雨和极端干旱天气。该研究发表在英国期刊《环境研究快报》上。

新西兰怀卡托大学、新西兰大气及水资源研究院、坎特伯雷大学等机构的研究人员,通过使用比以前更大的气候模型数据,计算出新西兰在全球变暖的情况下经历极端高降雨量和低降雨量的频率,量化了新西兰年降雨量不平衡的状态如何随着全球变暖而变化。

项目负责人、怀卡托大学科学院气候变化高级讲师卢克·哈灵顿表示,随着全球变暖,尽管新西兰许多地区的年均降雨量只有微小变化,但在最潮湿和最干旱时期都会经历降雨量的显著变化。根据气候模型预测,在全球气温较工业化前水平高 3 摄氏度的情况下,新西兰一些地区一年中最潮湿季节的降雨量可能比当前至少多 10%,而最干旱季节的降雨量可能至少减少 10%。

研究团队成员、坎特伯雷大学教授戴夫·弗雷姆说,随着气温持续上升,可以预料新西兰许多地区将同时出现“潮湿地区越来越潮湿,干燥地区越来越干燥”的糟糕情况。(卢怀谦 郭磊)

## 科学家发现巨型古蝶螺

本报讯 科学家描述了一种生活在今天纳米比亚地区二叠纪早期(约 2.8 亿年前)的巨大蝶螺类动物,并将其命名为 *Gaiaisia jennyae*。据估计,这种捕食者头骨长约 60 厘米,可能是这类动物中体形最大的。这些发现填补了化石记录的空白,表明早期四足动物比此前认为的分布更广泛。相关研究 7 月 3 日发表于《自然》。

关于四足动物早期演化的大多数见解,都来自在如今欧洲和北美洲大片产煤的古代赤道湿地发现的化石。但新蝶螺类物种 *Gaiaisia* 发现于纳米比亚西北部,来自更遥远的南方,它们生活在约北纬 55 度的超大陆冈瓦纳古陆南部。

这一分类基于至少 4 个不完整个体的化石,包括头骨碎片和一个不完整的脊椎骨。阿根廷布宜诺斯艾利斯大学自然科学系的 Claudia Masciano 和同事估计,头骨基部长约 60 厘米,这比它们的欧洲和北美近亲要大得多。头骨和下颌结构表明,*Gaiaisia* 咬力很强,能够捕捉大猎物。“证据表明,*Gaiaisia* 的全身长度超过 2.5 米。”美国华盛顿大学的 Christian Sidor 在同期发表的新闻观点文章中写道。

研究者认为,*Gaiaisia* 这种古代生物和已灭绝的两栖动物圆螈类有亲缘关系,后者具备一些更早期时期的特征,被认为在石炭纪晚期(约 3.07 亿年前)被更现代的两栖和爬行动物取代。(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07572-0>