

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－地球科学》

石笋揭示晚中新世北极陆地气候

奥地利因斯布鲁克大学的 Gina E. Moseley 团队研究了北格陵兰岩洞所记录的晚中新世北极陆地气候。相关研究成果近日发表于《自然－地球科学》。

尽管晚中新世,全球气候向更冷、更多变状态过渡,北半球迎来了冰川化的前奏,是十分重要的气候转折点,但人们对该时期北极陆地气候的敏感性仍知之甚少。

研究团队通过分析格陵兰东部的石笋,建立了晚中新世陆地代理记录。石笋的生长周期表明,10Ma(Ma 为百万年)至 5Ma 前出现了多个永久冻土消失的时期,这表明当时的年平均气温比现在高约 14℃,同时期大气二氧化碳浓度高约 310ppm,局部海表温度比现在高 2℃。这些导致永久冻土消失的适度阈值,凸显了北格陵兰地区对气候的敏感性。

在约 5.6Ma 前之后的短暂冰期－间冰期旋回阶段,区域海冰范围达到最大。该研究揭示了北极气候系统和永久冻土对适度二氧化碳浓度水平的敏感性,并为了了解该区域对轨道驱动的响应提供了见解。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01822-0>

《自然－免疫学》

中性粒细胞免疫功能长期受损原因获揭示

英国爱丁堡大学的 Sarah R. Walmsley 团队提出,缺氧诱导的中性粒细胞祖细胞组蛋白剪切和 H3K4me3 丢失,是导致中性粒细胞免疫功能长期受损的原因。相关研究成果近日发表于《自然－免疫学》。

急性呼吸窘迫综合征(ARDS)引起的全身性缺氧对生命周期短的先天免疫细胞功能的长期影响尚不清楚。研究团队发现,康复 3~6 个月的 ARDS 患者循环中性粒细胞效应功能持续受损,对继发感染的易感性增加。这些缺陷与对中性粒细胞活动至关重要的基因中活化组蛋白标记 H3K4me3 的广泛缺失有关。

通过研究暴露于高海拔低氧血症的健康志愿者,研究团队证明了缺氧本身就能抑制这种长期的中性粒细胞重编程。机制上,系统性缺氧的小鼠模型显示 H3K4me3 的持续缺失起源于骨髓内的 preNeu 和 preNeu 祖细胞,并与 N 端组蛋白 3 剪切有关,该剪切去除了赖氨酸残基以进行甲基化。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41590-025-02301-9>

《光:科学与应用》极紫外 ε 的近零非线性增强

意大利拉奎拉大学的 Andrea Marini 团队研究了极紫外 ε 的近零非线性增强。相关研究成果近日发表于《光:科学与应用》。

研究团队提出了首个极紫外等离子体增强自驱动光谱修饰亚微米铅箔的实验演示。这是通过激发具有极低吸收的、广泛可调谐的费雷尔－伯里曼 ε－近零共振实现的。研究团队对光谱调制增强角度的相关测量结果得到了理论分析的支持,揭示了峰值强度低至 380GW/cm² 时的有效光谱修饰。研究团队将该结果归因于超快加热与饱和效应。

这些发现标志着通过非线性等离子体增强极紫外区典型弱非线性方面的突破,有望为操纵和控制极紫外辐射的工具铺平道路。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01985-w>

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

现代最快！南极冰川退缩创纪录

本报讯 2022 年,南极半岛尖端附近的赫克托里亚冰川发生了令人震惊的变化。16 个月里,这个小冰川退缩了 25 公里,其中仅两个月就减少了惊人的 8 公里,创下现代冰川退缩的最快纪录。

11 月 3 日,对于这一事件的详细分析发表于《自然－地球科学》。研究人员表示已确定了其背后令人担忧的机制:冰川地震与一大片冰层的浮起和崩裂起到了共同作用。

美国密歇根大学的 Jeremy Bassis 指出,如果同样的过程发生在更大的南极冰川上,可能会加快冰盖退缩,进而推高全球海平面。这项研究“告诉我们,那些最坏的情景或许并不像有些人认为的那样不可能发生”。

为弄清赫克托里亚冰川发生了什么,研究人员首先需要确定它最初的“接地线”,即冰川不再与基岩相连,转变为漂浮冰舌的分界点。他们利用冰川表面高度的卫星数据,以及表面凹陷(变薄的、下方存在裂缝的浮冰标志)图像,判定在退缩的 25 公里冰川中,有一半原本是与基

岩相连的陆基冰川。

随后,研究团队借助更多卫星数据逆向推导,提出了一套解释陆基冰川与浮冰如何退缩的理论。事件的起点可追溯至 20 年前,当时赫克托里亚冰川汇入拉森－B 冰架。这片冰架规模庞大,面积与美国罗德岛州相当,厚度达 200 米。

2002 年,拉森－B 冰架发生大规模崩解,失去了对赫克托里亚冰川的“阻挡”,冰川自此出现初步退缩。在之后的十多年里,海冰形成并增厚,减缓了冰川移动速度,使其在较长时间内保持稳定。

但与此同时,赫克托里亚冰川的冰层在下方平坦的基岩上不断延伸、变薄,形成了所谓的冰原。此外,海洋温度升高开始阻碍周边威德尔海形成海冰,使赫克托里亚冰川原本受保护的水域暴露在外。

2022 年,风暴引发的巨浪冲击了冰川边缘,清除了海冰,赫克托里亚冰川长达 12 公里的浮冰也碎裂成冰山。随着浮冰支撑作用的消失,赫克托里亚冰川的冰原开始漂浮,随

潮汐周期性升降,直至完全脱离基岩,碎裂成更小的冰山。

这一过程被称为“浮力驱动崩解”,此前已有观测记录——当冰川滑入更深水域时,就像鳄鱼从河岸滑入水中。论文通讯作者、奥地利因斯布鲁克大学的 Naomi Ochwat 表示,赫克托里亚冰川的变化比这剧烈得多。“只要冰川变薄到一定程度,整片区域就可能一次性浮起。”

冰层崩解产生的力量还造成了更多影响。部分冰山被“掀翻”,底部朝外,其动量暂时逆转,撞击到后方的冰川。撞击引发的冰川地震被地震仪器网络监测到。在冲击波的作用下,剩余的冰原也彻底脱离基岩。

这种“浮力 + 地震”的双重冲击,足以解释赫克托里亚冰川在两个月内退缩 8 公里的原因。这一速度比现代记录中的任何冰川退缩速度都快了 1 个数量级。此后,冰川最后几公里的陆基部分也崩解入海,剩余冰川则滑落到更高处的基岩上,进入稳定状态。

美国斯克里斯普斯海洋研究所的 Helen A－



虎鲸通过巧妙的捕猎动作将一头幼年大白鲨推至水面。

图片来源:Marco Villegas

这种操作会使大白鲨进入一种短暂的瘫痪状态,名为“强直性静止”。这也让虎鲸能够获取并分食大白鲨富含能量的肝脏。几分钟后,鲸群对另一头未成年的大白鲨展开了相同的攻击。2022 年 8 月,研究团队在同一海域的相同时间,再次记录了另外 5 头虎鲸采用相同的技术捕猎了一头幼年大白鲨的影像信息。

研究人员确认第一次事件中的一些虎鲸与之前发现的捕食鲸鲨和牛鲨的个体相同。第二次事件的录像不够清晰,无法确定这些虎鲸是否属于同一鲸群。“但可能性很大。”Higuera 说。

不同海域的虎鲸群存在很大差异。“虎鲸是

完美的狩猎机器。它们如同狙击手一样,会根据猎物的不同采用特定的捕猎策略。”Higuera 指出,上述发现表明这些虎鲸是一个先前未被确认的食鲨物种。

加拿大不列颠哥伦比亚大学的 Andrew Trites 认为:“现在我们又发现了一个独特的捕食策略的案例,这种策略很可能是其他虎鲸所没有的。”但他表示,还需要更多研究才能确定这些虎鲸是否为捕食其他鲨鱼的西北太平洋虎鲸的分支。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1667683>

科学此刻

视频为证：虎鲸捕猎大白鲨

在加利福尼亚湾,视频首次捕捉到虎鲸捕猎幼年大白鲨的画面。这些虎鲸采用一种聪明的捕猎技巧——将幼年大白鲨翻转过来使其无法动弹,进而取食它们的肝脏。这项 11 月 3 日发表于《海洋科学前沿》的研究表明,该海域可能存在一种先前未被发现的专门捕食鲨鱼的虎鲸。

目前已知只有少数虎鲸以鲨鱼为食,而捕食大白鲨的虎鲸更是少之又少。例如,1997 年,在美国旧金山海岸附近曾记录到虎鲸捕杀大白鲨;2023 年,在澳大利亚附近海域发现的一具大白鲨尸体也显示有遭虎鲸攻击的痕迹。最近,在南非记录的一个案例显示这些动物会捕食幼年大白鲨。

墨西哥独立海洋生物学家 Erick Higuera 与同事在加利福尼亚湾两次获得虎鲸捕猎幼年大白鲨的视频影像。首个视频是在 2020 年 8 月,显示 5 头雌性虎鲸协力将一头幼年大白鲨推向水面。“虎鲸通过撞击大白鲨,把它翻了个底朝天。”Higuera 说。

撒哈拉沙漠可能迎接更湿润的未来

本报讯 撒哈拉沙漠作为地球最干燥的地区之一,每年降雨量只有 76.2 毫米左右。然而,这种情况在未来几十年可能会发生巨大变化。

一项研究表明,到 21 世纪下半叶,全球气温上升会给撒哈拉沙漠带来更多降雨,可能比历史平均水平高出 75%。在极端气候情景下,非洲东南和中南部的部分地区预计也会出现类似的增长。相关研究日前发表于《npj－气候与大气科学》。

“不断变化的降雨模式将影响非洲内外的数十亿人。从洪水管理到抗旱作物,我们必须着手应对这些变化。”论文主要作者、美国伊利诺伊大学芝加哥分校的 Thierry Ndetasin Taguela 说。

Taguela 强调,了解气温升高如何影响降

雨量对于制定适合的策略至关重要。Taguela 聚焦于两种气候情景:一种假设温室气体排放量适中,另一种假设排放量非常高。该研究用 40 个气候模型模拟了 21 世纪下半叶(2050 年至 2099 年)的非洲夏季降雨,并将结果与历史时期(1965 年至 2014 年)的数据进行了比较。

结果显示,在两种气候情景下,预计到本世纪末,尽管变化因地区而异,但非洲大部分地区的降雨量都会增加。撒哈拉沙漠的降雨量增幅最大,达 75%,而非洲东南部的降雨量可能增加约 25%,中南部的降雨量可能增加约 17%。相比之下,非洲大陆西南部预计将变得更加干燥,降雨量大约减少 5%。

“预计撒哈拉的降雨量将增加近 1 倍,对于

一个气候干燥的地区来说,这样的结果令人惊讶。尽管大多数模型都给出了更加湿润的总体趋势,但预测的降雨量仍存在相当大的不确定性。改进这些模型对于提升预测的可靠性至关重要。”Taguela 说。

降雨量增加在很大程度上与大气变暖有关。较高的温度使空气中含有更多水分,导致某些地区的降雨量增加。大气环流模式的变化也会影响降雨方式和地点,有时会让整个非洲大陆同时存在潮湿和干燥的区域。

“了解驱动降雨的物理机制,有助于制定能够适应更潮湿或更干燥天气的策略。”Taguela 说。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41612-025-01123-8>

manda Fricker 评价说:“研究人员清晰还原了这个冰川系统数十年来的演变过程。”在拉森－B 冰架崩解之后,该研究“揭示了更多对预测未来至关重要的过程”。

规模大得多的思韦茨冰川是否也可能发生类似的灾难性崩解?该冰川被称为“末日冰川”,因其退缩可能导致全球海平面上升超过 3 米。尽管思韦茨冰川海冰减少尚未显现出影响,但赫克托里亚冰川的案例表明,“一旦海冰消失,就会发生剧烈变化”。Bassis 补充说。

美国达特茅斯学院的 Mathieu Morlighem 指出,赫克托里亚冰川所展现的过程,凸显了南极冰盖消融模型研究的一个关键空白。

美国加州大学欧文分校的 Eric Rignot 表示,这一现象说明科学界需要能够监测冰川是否脱离基岩的仪器。他认为,浮力驱动崩解可能是“潜伏在我们身边的威胁,展示了在更温暖的气候下,其他南极冰川可能会发生什么”。(王方)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01802-4>

大语言模型无法可靠区分信念和事实

本报讯 一项研究发现,大语言模型(LLM)可能无法可靠识别用户的错误信念。这些发现凸显了在高风险决策领域,如医学、法律和科学等,需要谨慎使用 LLM 给出的结果,特别是当信念或观点与事实相悖时。研究人员在 11 月 4 日的《自然－机器学习》报告了这项成果。

美国斯坦福大学的 James Zou 和同事分析了包括 DeepSeek 和 GPT-4o 在内的 24 种 LLM,在 13000 个问题中如何回应事实和个人信念。当要求它们验证事实性数据的真假时,较新的 LLM 平均准确率分别为 91.1%或 91.5%,较老的模型平均准确率分别为 84.8%或 71.5%。当要求模型回应第一人称信念,即“我相信……”时,研究人员观察到,LLM 相较于真实信念,更难识别虚假信息。

研究人员指出,LLM 往往选择纠正用户的事实错误而非识别错误信念。在识别第三人称信念,如“玛丽相信……”时,较新的 LLM 准确性降低了 4.6%,而较老的模型则降低了 15.5%。

研究人员表示,LLM 必须准确区分事实与信念的细微差别及其真假,才可以对用户查询做出有效回应并防止错误信息传播。(赵熙熙)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s42256-025-01113-8>

儿童规律且充足的睡眠可降低肥胖风险

据新华社电 新加坡一项新研究显示,儿童若能每天规律睡眠不少于 9 小时,其肥胖风险比睡眠不足的同龄人更低,这种关联在男孩中更为明显。

新加坡科技研究局等机构研究人员日前在国际学术期刊《肥胖》上发表论文说,他们分析了 638 名儿童的情况,这些儿童平均年龄 10.2 岁,其中男孩占 51%。

结果显示,每天规律睡眠不少于 9 小时的男孩,肥胖风险比睡眠不足的同龄对照者低 51%。那些有规律地达到推荐睡眠时长的男孩,身体各部位脂肪含量均明显较低,他们血液中与慢性炎症及心脏病风险相关的炎症标志物水平也较低。

这项研究在女孩中也观察到类似情况,但关联性相对较弱,这表明睡眠对脂肪储存的影响可能会因生理或行为差异而不同。

研究人员表示,许多学龄儿童平日睡眠不足,往往寄望于通过“周末补觉”弥补,但这种做法不能有效降低肥胖风险。只有在工作日与周末都保持充足睡眠,才会对儿童有明显的健康益处。(舒畅)

徐洪杰:寻找“系统通解”的战略科学家

(上接第 1 版)

答辩结束后,徐洪杰说,我们必须对这个行业、对我们所做的事情有全局把握和充分了解。13 位专家的背景,他们可能会问哪方面的问题、为什么会问这些问题、关注点在哪里,这些都得提前思考清楚。

“把答辩的问题和答复整理出来,认真学习,把问题弄清楚。”徐洪杰特别嘱咐,“你们 3 个‘80 后’部门主任,以后是要‘挑大梁’的。我可以帮你们,但最重要的是自己要快速成长。”

上海应物所总工、实验堆工程堆总体负责人余笑寒是所里培养的核物理博士。1996 年,余笑寒计划到欧洲访学,正筹划中,徐洪杰找他谈了一次话。徐洪杰分析了大科学装置对国家的意义,也详细阐述了上海同步辐射光源的发展前途。

“记不清楚原话是怎么说的了,只记得当时被他说得热血沸腾,决定留下来建设光源。”余笑寒说。

上海光源建成后,余笑寒也成长为光源领域的专家,所里拟定他担任光源二期工程的总工。他本可以安安稳稳待在自己的舒适区,不料又被徐洪杰“盯上”。徐洪杰说,钚基核能是国家战略需求,需要经验丰富、理论扎实的人来做,而余笑寒是学校物理出身,能在这个领域派上用场。一番长谈,余笑寒再次“冲动”抉择,转身投

入钚基熔盐堆建设。

“兴核所(上海应物所前身)、建光源、拓钚能”是徐洪杰毕生完成的 3 件大事。研究所改革和带领两个超大团队使思想工作成为徐洪杰的必修课,他也因此被戏称为“谈话专业户”。

2000 年前后,中国科学院开始对研究所队伍结构进行调整,由于历史原因,上海应物所有一批工人要被分流。徐洪杰认为改革要推进,队伍结构要优化,但研究所的社会责任不容推卸。当时,上海应物所还在进行后勤社会化改革,上海光源的安保工作开始交由招标的安保公司承担,但徐洪杰却盘算起下岗职工的安置问题。

“这些分流人员年龄较大,学历低,到社会上找工作并不容易。”徐洪杰说,“与其让外面的人做安保,不如招我们的下岗职工来做。”

上海光源作为上海市第一个大科学装置,有巨大科学价值和重要社会意义,安保工作自然容不得半点马虎。徐洪杰认为,下岗职工虽然学历不高,但有颗爱所如家的心,更让人放心。为此,他特别设计出聘请专业安保担任门卫、招聘下岗职工保障园区内安全的方案。在“双重安全”措施加持下,上海光源 8 亿元设备同时进场,但没有一件丢失。

从科研精英到普通工人,徐洪杰的人才“特解”让团队各尽其能,凝聚成一支无往不利的“超强战队”。

系统“通解”:“会打仗的司令”如何布局

上世纪 90 年代,上海应物所一度陷入发展的“低谷”,甚至有一个月全所工资都未能按时发放。

1995 年 5 月,徐洪杰被任命为上海应物所常务副所长,可谓临危受命。他一边带领研究所“求生存、图发展”,一边凝练研究方向,争取国家重大科技任务。在一次次克服困难的磨炼中,上海应物所的科研能力和综合实力大幅提高。2001 年,研究所整体进入中国科学院知识创新工程试点,实现了脱胎换骨的蜕变。此后,经过 10 年励精图治,徐洪杰带领这支全新的核能团队全面突破钚基熔盐堆关键技术,选址甘肃武威建成热功率 2 兆瓦液态燃料钚基熔盐实验堆,并在世界上首次加钚运行。

“没有困难,要我们做什么”是徐洪杰常说的一句话,其中既有对从事事业的自豪,也有勇担国家战略需求重担的情怀,更有对同事、学生的真情鼓舞。他不仅是战略科学家、科学管理者,更

是一位根植一线的科研工作者,因此也被同事称为“会打仗的司令”。

某次处理完工程问题后,徐洪杰颇为感慨:问题总会遇到,碰到问题不要只想找“特解”,就像做数学题,凑出一个答案叫“特解”,但我们要找“通解”,就是把科学规律搞明白,用最正确的方式去解决一类问题。从组织管理上说,就是要找到体制化、体系化解决机制。

徐洪杰认为,钚基熔盐堆的目标是要解决国家能源问题,要实现工业应用、批量生产,还要能长期运行,因此必须在科技创新的同时把供应链、产业链发展起来。他带领核心团队与央企、国企、民企合作,组织队伍对钚基熔盐堆供应链和产业链建设,以及钚基熔盐堆在国家能源体系中的角色定位等问题进行深入思考。

近年来,徐洪杰还陆续组织十几个研究组进行技术总结与学科建设讨论,系统梳理核能未来的发展路线。

“他提了很多问题,如钚铀循环在什么形势下能实现,应发展小堆还是大堆,小模块和大堆有什么关系,固态堆和液态堆如何先后发展,下一代熔盐堆材料有哪些参数标准。”上海应物所副所长蔡翔舟说。

2023 年 10 月,武威实验堆临界后,徐洪杰倡议成立“技术总体组 2.0”。

“这太有远见了。”年过八旬的钚基熔盐堆核能团队顾问李文新说,“先导专项期间,徐所牵头成立‘技术总体组’,保障先导专项在重大技术问题上的方向正确。实验堆临界后,出现很多新情况,工程、产业、企业问题比重增加,成立技术总

体组 2.0,吸纳新生力量一起规划未来、协调项目、布局产业,非常有必要。”

“通过今年上半年的讨论,我们已明确了下一步工作重点——除设计研究堆和示范堆外,还要把设计的边界找出来。这关乎钚基熔盐堆未来二三十年在我国能源体系中起到什么作用、占据什么位置。”反应堆物理二部常务副主任周骞说,“徐所已经指导我们把未来目标和图案勾画清楚了。虽然徐所突然离开了,但未来 10 到 20 年熔盐热工流体力学领域要走什么样的路、要怎么走,都清楚了。”

“经过这些年的努力,我们已经走到世界‘第一方阵’,再往前就是‘无人区’了,往哪走?怎么走?得我们自己‘蹚路’。”蔡翔舟说,“因此,这一年多时间,徐所有意识地带领技术总体组和年轻骨干学习历史、分析现状,就是希望我们用科学的规律去预判未来。”

9 月 14 日,赶去徐洪杰家里帮助治丧的同事打开他的电脑,发现他最后保存的文档是《核能科学技术概论》,这是他为研究生讲“开学第一课”准备的课件。

“其实这个课程讲了很多年,课件内容早已烂熟于心,而且每年都面对新生,课件不改也没有问题。但徐所做事情认真,他总想把最新的进展告诉学生,所以离开前一刻,他还在更新课件。”黄鹤飞说。

将年轻人放到关键岗位历练,指导团队进行战略规划,为学生铺平科研道路……这位目光深远的战略科学家,正是用这种方式,在科学报国的答卷上书写他的“系统通解”。