

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

科学家首次观测到 Floquet 旋转超辐射

美国纽约市立大学的 Andrea Alu 团队首次观测到 Floquet 旋转超辐射。相关研究成果近日发表于《自然》。

基于时间驱动的系统为通过时空调制控制波提供了框架。这种调制能够在不借助机械位移的情况下合成有效运动。在该框架内,行波调制可以模拟运动介质,并产生诸如多普勒诱导的非互易性等现象。一个相关效应是从旋转介质中提取能量。理论预测当波经历足够大的旋转多普勒频移时会发生这一现象。由于机械旋转系统需要达到极限转速,因此该机制的实验探索十分有限。

研究团队发现,Floquet 诱导旋转能够利用纯粹的时空调制进入上述超快旋转区域。当以有效超光速旋转时,角动量带隙会出现在底层时空晶体的能带结构中。这些带隙容纳了参量过程,能够高效地从 Floquet 旋转介质中提取能量,从而在耗散塑造的光谱带宽内实现轨道波的角动量选择性放大。研究团队在一个由时间调制谐振器组成的环形网络中通过实验实现了这一效应,首次观测到由时空结构介质中的非厄米和参量动力学导的 Floquet 旋转超辐射。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10725-y>

《细胞》

溶酶体机制的共同选择塑造细胞内光共生进化

美国加州大学伯克利分校的 Phillip A. Cleves 团队发现溶酶体机制的共同选择塑造了支持珊瑚细胞内光共生的进化。相关研究成果近日发表于《细胞》。

内共生推动了整个生命史上新细胞器的进化。珊瑚和其他刺胞动物反复进化出一种名为共生体的细胞器,用于容纳细胞内的藻类共生体。然而,促成这种反复进化的分子机制仍不清楚。

研究团队利用海葵 *Aiptasia*,绘制了高质量的共生体蛋白质组图谱,揭示了共生过程中蛋白质转运机制及交换的生物分子类型。溶酶体蛋白在共生体中的富集、溶酶体融合的可视化,以及溶酶体基因敲低后共生作用的减弱,表明共生体是通过广泛借用溶酶体蛋白发挥功能的。

研究人员鉴定出一种共生体碳酸氢盐 / 硫酸盐转运蛋白 SLC26A11,并通过 CRISPR/Cas9 诱变证明,这种溶酶体转运蛋白是 *Aiptasia* 和一种造礁珊瑚维持共生所必需的。

上述发现揭示了珊瑚和海葵借用溶酶体蛋白来浓缩碳并运输代谢物以支持光共生,从而为新的光共生关系的反复进化提供了一条相对简单的路径。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.06.015>

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

南海抹香鲸说什么“方言”？他们 7 年追踪揭秘

（上接第 1 版）

他表示,大量雌性和未成年个体的存在,加上此前多个航次持续观察到抹香鲸育幼群体,使南海符合世界自然保护联盟“重要海洋哺乳动物区域”的标准。这一结论对于抹香鲸的保护具有重要意义。

作为世界自然保护联盟红色名录“易危”物种,抹香鲸面临船舶碰撞、渔网缠绕和水下噪声等人类活动的威胁。而南海是全球最繁忙的航运通道之一,保护这片抹香鲸繁育海域尤为迫切。

它们从哪里来

如果说咔哒声回答的是“谁在这里”,那么密码曲回答的则是“它们是谁的族人”。研究团队从 5 次目击事件中记录了 641 段密码曲。这些密码曲大多由 4 到 7 个咔哒声组成,其中 6 个咔哒声的密码曲占比 42.28%,最为常见。

具体分析发现,这 641 段密码曲被划分为至少 20 种不同的密码曲类型,其中两个特定的“4+1++1”密码曲类型占据了绝对主导地位,即前 4 个咔哒声间隔均匀,后两个咔哒声间隔逐渐拉长。这种“4+1++1”节奏正是太平洋地区“4++”氏族的典型特征。

“4++”氏族是太平洋 7 个声音氏族之一,其分布范围从东太平洋的加拉帕戈斯群岛、秘鲁、智利,一直延伸到西太平洋的汤加和巴布亚新几内亚。南海种群和密码曲与这些遥远地区的抹香鲸高度相似,表明南海抹香鲸属于同一个横跨太平洋的声音氏族。

李松海表示,不同群体不同海域的抹香鲸会使用不同的密码曲集合,就像不同地方的人讲着不同的方言。有趣的是,这些方言并非天生,而是通过后天学习代代传承的。抹香鲸宝宝会经历一段“牙牙学语”的时期,尝试各种曲型,直到逐渐掌握所属群体的方言。因此,抹香鲸这种密码曲方言是通过社会学习代代传承的。这一文化特征的意义超越了单纯的地理限制和血缘家族。不同声音氏族即使生活在同一片海域,也保持文化隔离,彼此不混合。

此次发现为理解南海抹香鲸的社会结构、迁徙模式和文化传播提供了关键线索。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1121/10.0044085>

患痴呆症风险可能与住在哪里有关

不同国家需采取不同预防策略

本报讯 一项对来自 14 个国家和地区的 21.4 万多名老年人进行的研究显示,预防痴呆症可能无法采用全球统一的方案,不同地区需要不同的策略。研究人员发现,许多最重要的可控痴呆症风险因素在不同国家之间的差异极大,包括受教育程度低、高血压、吸烟等。这意味着,单一的全球性防控策略无法在所有地区都有效。相关研究成果已在英国伦敦 7 月 12 日举行的阿尔茨海默病协会国际会议上发表,并刊登于《柳叶刀 - 老龄健康》。

目前大多数预防痴呆症的研究均来自美国、西欧等高收入国家和地区的人群。为验证现有结论是否适用于更广泛的地区,美国南加州大学的研究人员联合布朗大学、约翰斯·霍普金斯大学,分析了来自高收入国家和中低收入国家的数据。

该研究既发现了各国风险因素之间的主要差异,也揭示了一些出人意料的相似之处。例如,在痴呆症患者中,44.9% 的美国人身体质量指数

(BMI)偏高,而这一比例在印度人中仅为 13.3%。

尽管各国具体的风险因素有所不同,但许多风险因素在全球范围内都会以相似的组合形式出现。例如,高胆固醇、高血压等心血管疾病风险经常同时出现,吸烟、饮酒等不良生活行为也普遍集中发生。

论文第一兼通讯作者、南加州大学的 Emma Nichols 表示,这种全球统一的风险组合模式是此次研究最大的意外发现之一。“各国的风险差异在我的预料之内,但不同地区展现出的风险共性,尤其是其中的一些相似之处令我感到惊讶,很多风险因素在各地的一致性比我们想象的要高,这对痴呆症防控策略设计有着重要的指导意义。”

研究团队依托“全球老龄化数据门户”项目,采用 2009 至 2023 年的标准化调研数据,整合了美国、韩国、巴西、印度等 14 个国家和地区的长期老龄化追踪研究的信息。

该研究围绕《柳叶刀》痴呆症防控委员会

提出的 12 项可控痴呆症风险因素进行了分析,包括听力损失、抑郁、缺乏运动、社会孤立等。研究人员统计了每种风险因素的人群流行程度,分析它们在不同年龄、性别、受教育水平之间的差异,以及多种风险因素在同一个人身上出现的频率。

研究人员表示,该成果能够帮助各国政府与卫生机构制定更好地满足本国人口需求的痴呆症防控方案。例如,一个针对糖尿病的干预项目通过扩展,可以应对高胆固醇、高血压等相关的心血管代谢风险,同时解决多种相互关联的健康问题。

Nichols 强调,该研究也为公众带来了积极的启示。“老年痴呆的发病风险并非先天注定。这些风险都是一生中可以调控的因素,个人通过主动干预,能够降低患病风险。同时我们也要认识到,社会因素也会对个体患病风险产生影响。”

科学家指出,未来的研究将进一步纳入睡



图片来源:Pixabay

眠障碍等新增可控风险因素,同时随着全球标准化数据库的完善,研究范围将拓展至更多国家。目前肯尼亚、埃及等国已启动了数据采集工作。

（王方）

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.lanhl.2026.100867>

欧洲各地粉尘污染加剧

本报讯 一项研究显示,2012 年至 2021 年间,欧洲大部分地区的粉尘浓度持续上升,其中南欧和地中海地区的增幅最为显著。这一趋势可能与大气环流的变化以及北非长期荒漠化有关。研究人员警告称,日益严重的粉尘污染可能会对空气质量和公众健康造成越来越严重的影响。相关研究结果 7 月 15 日发表于《自然》。

矿物性沙漠粉尘是空气中颗粒物的主要成分,会对人体健康造成危害,包括增加哮喘风险和死亡率。尽管欧洲部分地区已报告称粉尘事件频发,但这一趋势是否遍及整个欧洲大陆及其驱动因素至今尚不明确。

在这些研究中,瑞士保罗谢勒研究所的 Petros Vasilakos、Imad El-Haddad、Kaspar Dael- lenbach 和同事汇总了来自欧洲 103 个城乡监测点的约 18500 条与沙尘相关的金属日观测数据,并据此构建了 2012 年至 2021 年间日沙尘浓度的机器学习模型。

研究人员发现,在此期间,欧洲大部分地区的粉尘浓度均呈上升趋势,其中意大利、亚得里亚海和爱琴海地区的增幅最为显著。到 2021 年,在欧洲南部,飘入的粉尘达到世界卫生组织年度 PM10(直径不超过 10 微米的颗粒物)指导值的 31%。该地区居民平均每年经历约 46 次粉尘事件,这些事件期间的粉尘水平与每日死亡率上升约 0.67% 相关。

研究人员发现,尽管沙尘污染事件的发生频率并未增加,但在南欧部分地区,其严重程度却有所加剧。对阿尔卑斯山冰芯的分析还表明,从工业革命之前开始,沙尘沉积量增加了约 110%,这意味着沙尘的长期增加与北非日益干旱以及大气环流模式的变化有关。

研究人员总结称,粉尘污染可能成为实现公共卫生和空气质量目标的一个日益严峻的挑战。不过,他们强调,在这项研究中,欧洲部分地区(包括东北欧、巴尔干半岛和斯堪的纳维亚半岛)的监测覆盖范围有限。

（赵熙熙）

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10743-w>



图片来源:Pixabay

财年推动 370 万亿日元(约合 2.3 万亿美元)的长期综合性投资,量子技术是一个重点领域。

排除杂音共同前行

研发“容错量子计算机”,是对人类现有量子调控能力和超大工程协作能力的综合极限挑战,它不取决于某一台机器的参数,而取决于能否构建可持续演进的全栈生态。这一过程中需要克服“小院高墙”和“过度炒作”大阻碍。

少数国家试图构建量子科技壁垒。对于这种行为,全球著名学术期刊《科学》发表文章指出,量子技术征程上某些目标的复杂性已远超任何单一团队、公司甚至国家的能力范围。量子技术研发正处于一个关键的转型期,需要像当年微电子产业那样,形成跨越学术界、工业界和国家实验室的全球创新共同体。

朱晓波说,中国研究人员支持国际量子科学界关于建立全球开放共享知识体系的诉求,保持开放交流。

不实炒作是干扰量子产业健康发展的另一“毒瘤”。技术难度决定了量子计算产业不能仅依靠资源投入就在国际竞争中获得优势。当前最先进的量子计算机造价昂贵、技术难度极高,仅有极少数科研机构成功建成,且尚无实用功能。然而,全球各类媒体上不时出现关于量子计算算力和在金融等领域应用等夸大不实报道。法国量子技术公司 C12 联合创始人兼首席执行官德雅尔丹认为,这是市场营销,是“表演”,并非技术进步。



霸王龙撕咬埃德蒙顿龙的艺术想象图。

图片来源:Jenn Hall

科学此刻

化石定格霸王龙致命一咬

一件非凡的化石为科学家了解霸王龙如何攻击猎物提供了一个清晰的视角。这件嵌着一颗霸王龙牙齿的化石,帮助科学家再现了一场捕食者与猎物之间的激烈搏斗。相关研究近日发表于开放获取期刊 *PeerJ*。

约 6600 万年前,在恐龙时代的末期,霸王龙统治着如今的美国蒙大拿地区。这种巨型捕食者与其他大型恐龙生活在一起,包括长角的三角龙以及鸭嘴龙类的埃德蒙顿龙。

2005 年,研究人员在蒙大拿州东部的地獄溪组地层中发现了一具近乎完整的埃德蒙顿龙头骨化石。这块化石如今是落基山博物馆的古生物学藏品,它有一个非同寻常的特征——一颗断裂的霸王龙牙齿嵌在了这只恐龙的脸上。

如今,这具陈列在博物馆“角与齿展厅”中的头骨成为加拿大阿尔伯塔大学博士生 Taia Wyenberg-Henzler 和落基山博物馆古生物学馆长 John Scannella 联合团队的研究对象。

“虽然骨骼上的咬痕相对常见,但发现嵌入其中的牙齿却极为罕见。”Wyenberg-Henzler 说,“这颗头骨里的牙齿不仅能告诉你谁被咬了,还能确定是谁咬的。这让我们得以还原出在这只埃德蒙顿龙身上发生了什么,有点像进行白垩纪犯罪现场的调查。”

为了确定捕食者的身份,研究人员将这颗牙齿与地獄溪组所有已知的食肉恐龙牙齿进行了对比。最终的匹配结果指向了霸王龙,而 CT 扫描则提供了关于这颗牙齿如何被卡

在头骨中的更多细节。

“这样的化石格外令人兴奋,因为它捕捉到这样一个画面:一只霸王龙咬着一只鸭嘴龙的脸。”Scannella 说,“霸王龙牙齿周围的头骨没有任何愈合迹象,所以这只埃德蒙顿龙在被咬时可能已经死了,也可能正是这次被咬死的。”

根据 Wyenberg-Henzler 的研究,牙齿的位置为捕食者与猎物之间的这场遭遇战提供了重要线索。“从这颗牙齿嵌入埃德蒙顿龙鼻部的方式来看,它与攻击者面对面相遇了,而被霸王龙杀死的动物通常都会遇到这样的情况。”Wyenberg-Henzler 说,“牙齿在骨骼中断裂的方式表明,攻击者的力量很致命。这勾勒出了埃德蒙顿龙生命最后时刻的恐怖画面。”

几十年来,科学家一直在争论霸王龙的进食习性和捕猎行为。作为地球历史上最大的肉食动物之一,它是古生物学研究的焦点。在这块罕见的化石中,嵌入的牙齿保存了数千万年,为研究这一标志性捕食者如何捕猎并制服猎物提供了一个宝贵的证据。

（方子逸）

相关论文信息:
<https://doi.org/10.7717/peerj.20796>

全球量子计算研究进入关键跨越期

■新华社记者 张小军 沈乾坤

量子计算作为新一轮科技革命的重要领域,已进入临近实用性突破的关键跨越期。世界科技强国纷纷出台相关政策和加大投资力度,全球量子计算研究正在进一步升温,持续向纵深发展。

“容错量子计算机”呼之欲出

量子计算是基于量子力学的全新计算模式,具有远超经典计算的强大并行计算潜力,有望在生物制药、材料研发、人工智能、密码解析、气象预报、交通优化等众多领域产生重要影响。

国际学界的主流观点认为,量子计算发展需经历“三步走”:第一步是实现量子计算优越性,这个阶段的量子计算机可以完成经典计算机无法完成的某个特定计算任务,证明量子计算在相关问题上拥有碾压级算力优势;第二步是研制可模拟数百个量子比特的量子模拟机;第三步是大幅提升量子比特的模拟精度、集成数量和容错能力,创制“容错量子计算机”,即实用量子计算设备。

美国和中国科研团队近年先后实现了量子计算优越性,这些突破使“容错量子计算机”的

到来大幅提前,量子计算进入从“单纯科学探索”到“工业级系统工程化实现”的关键跨越期。量子计算原型机“九章四号”研制负责人之一、中国科学技术大学教授陆朝阳说:“最新研究发现,量子计算的‘高峰’比此前估计低,我们‘爬山’的速度则比此前估计快。”

美国谷歌量子计算部门负责人哈特穆特·内文说,该公司的目标是在 2029 年年底之前,具备能够完成有价值的实际产业任务的容错量子计算能力。

多国持续加强投入

世界科技强国均高度重视量子计算,积极落实政策支持和战略投资。美国、欧盟、日本、俄罗斯和印度等都在量子计算大棋局中落子。联合国教科文组织发布的“可持续发展全球量子倡议(2026—2028)”中的数据显示,全球量子科技投资已超过 557 亿美元,预计到 2040 年将增至 1060 亿美元。

中国量子计算研发位居世界前列。通过发挥新型举国体制优势,中国已在量子计算诸多研发路径和产业链各环节布局。“祖冲之号”系

列超导量子计算原型机研制负责人之一、中国科学技术大学教授朱晓波说,其团队正在为量子计算大规模工程化和实业化发展做准备。

美国延续其在晶体管和网络产业的发展经验,在大学等研究机构完成前期突破后,由谷歌和国际商业机器公司(IBM)等高科技公司接棒,担当量子计算研发和产业化的先行者,政府则给予积极扶持。2018 年,美国颁布《国家量子计划法》,授权 2019 年至 2023 财年投入超 12 亿美元支持量子计算基础研发。2022 年,美国颁布《芯片与科学法》,对量子计算等前沿战略产业提供系统性政策与资金扶持。2026 年 6 月 22 日,美国总统特朗普签署行政令,宣布加强量子计算机研发及推动应用。

欧盟为确保对未来技术的自主权,2018 年正式启动量子技术旗舰计划,在 2018 年至 2027 年的十年周期内专项投入 10 亿欧元,系统性支撑量子科技全领域研发创新。2020 年,欧盟批准“地平线欧洲”计划,持续加码量子技术研发。2023 年,欧盟发布《欧洲量子技术宣言》,设定建立欧洲量子创新生态、打造全球领先量子产业集群的战略目标。

日本政府今年 6 月 24 日说,计划到 2040