

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

## 科学家揭示具有原子束的连续腔量子电动力学

荷兰阿姆斯特丹大学的 Florian Schreck 团队揭示了具有原子束的连续腔量子电动力学。相关研究成果 12 月 26 日发表于《物理评论 A》。

原子与腔的耦合为研究通过共同通道介导的原子基本相互作用提供了一个平台。在腔量子电动力学和更广泛的冷原子实验中,许多应用都受到原子装载周期瞬态性质的限制。为了推动这些系统实现更高性能,开发连续运行方案必不可少。

研究团队设计出一种机器,用于产生连续束流的准直原子,这些原子可穿过一个光学腔。通过一个快速衰减的腔,原子与光的相互作用增强了,该腔非常适合研究原子特性占主导地位的现象。研究人员随后观察到以正常模式分裂为标志的集体强耦合态的转变。

此外,研究人员还观察到二次相,其中由于原子平均速度的偏移,出现了二元的正常模式分裂。在集体强耦合态下,通过反转原子系综,研究人员测量到连续的光增益。这项工作为研究连续集体现象的阈值条件奠定了基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.063721>

【自然-地球科学】

## 岛弧岩浆流体中硫的种类和金的迁移

瑞士日内瓦大学的 Stefan Farsang 团队研究了岛弧岩浆流体中硫的种类和金的迁移过程。相关研究成果近日发表于《自然-地球科学》。

岩浆流体中存在的硫种类影响着全球氧化还原循环、地球气候,以及一些最大、最具经济价值的金属矿床的形成。然而,在与上地壳岩层相关的条件下,硫种类尚不清楚。

研究人员将原压压力容器装置和拉曼光谱结合起来,在一系列与地质相关的压力-温度-氧化还原条件下,原位确定了岛弧岩浆流体类似物中的硫种类。研究人员发现 HS<sup>-</sup>、H<sub>2</sub>S 和 SO<sub>2</sub> 是实验流体中的硫化物种类,而与以前的实验结果相比,S<sup>0</sup>、S<sub>2</sub><sup>-</sup> 和 S<sub>2</sub><sup>0</sup> 硫自由基离子的浓度可以忽略不计。

当硫主要以 HS<sup>-</sup>、H<sub>2</sub>S 形式存在时,实验流体中测得的金的溶解度最高,大大超出热力学预测。研究结果表明,HS<sup>-</sup> 而非硫自由基是岩浆热液中的金在高溶解度的原因。研究人员还发现,岩浆硫脱气是氧化条件下的氧化还原过程,并可能引起超出板块衍生通量和结晶作用之外的额外岩浆氧化。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01601-3>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

## 中国 VLBI 网升级为“六站一中心”

(上接第 1 版)

2023 年 9 月,上海天文台相继启动了日喀则和长白山的 40 米口径射电望远镜项目建设。一个在海拔 4100 米的高原,另一个在经常处于零下 20 多摄氏度的东北,两地条件可见一斑。这样的环境没有阻碍上海天文台科学家的步伐,他们纷纷戴上安全帽,化身“工程师”,投入建设中。

关键部件出所测试验收、现场施工工艺方案确定、天线系统吊装完成……在中国电子科技集团公司通力合作下,两站建设稳步推进。

2024 年 11 月 29 日,工程总体及专家组对长白山 40 米天线系统进行验收预审和初步移交;12 月 13 日,日喀则 40 米天线系统完成验收预审和初步移交;12 月 19 日,两天线成功获得 VLBI 干涉条纹……

15 个月,完成两地 40 米射电望远镜的建设,是上海天文台交出的成绩单。“能够在这么短的时间里建成,这个速度在国际上也是前所未有的。”沈志强表示。

## 下一步,世界科技前沿

长白山和日喀则的两台望远镜采用全全面转台式天线的结构保型,全环保保温、全数字化控制等关键技术,大幅提升了面型精度和天线效率。面型精度好于 0.3 毫米,最终在极端工况下实现大口 700MHz 至 50GHz 的频率观测,观测波段最高可拓展至 100GHz。

落成启用仪式现场,中国科学院副院长丁赤飏在视频致辞中指出,重大科技基础设施的基础在建、关键在用。他期待,上海天文台能够发挥好重大科技基础设施对科技创新的关键支撑作用,加大开放共享力度,在设施建成初期就力争早出成果、多出成果。同时,要依托性能优异的设施平台,吸引集聚一批顶尖人才和领军人才,培养一批青年人才,稳定一批工程技术人才。

“生活在这样一个伟大的时代,既是一种幸运,也是一种使命,任何一个美好的愿望要变成现实,都要付出不懈的努力。”叶叔华相信,日喀则和长白山 40 米射电望远镜今后定会在探月工程,以及小行星、火星、木星等深空探测任务中发挥重要作用。她同时寄语现场科研人员,肩负起时代赋予的使命,以两地 40 米射电望远镜启用为新的起点,为国家科技创新作出更大贡献。

沈志强指出,两台 40 米射电望远镜的建成,将有助于推动中国在超大质量黑洞、致密天体快速时变及引力波电磁对应体、银河系动力学、高精度天地一体化参考架等一系列天文前沿领域的研究。

“今年发射的鹊桥二号中继星上搭载了上海天文台研制的月球轨道 VLBI 试验系统,成功获得了从地球到月球 38 万公里的长距离干涉条纹。空间 VLBI 的同步发展,将与地面上的‘六站一中心’形成合力,助力天文观测取得新突破。”沈志强说。

## 全球变暖,传粉的苍蝇最受伤

本报讯 尽管苍蝇嗡嗡的叫声令人讨厌,但它们作为地球上最丰富的传粉者之一,却发挥着至关重要的作用。然而,一项研究表明,由于全球气温上升,苍蝇面临的风险越来越大。

在最近发表于《蜜蜂学杂志》的一项研究中,一个国际小组研究了美洲热带和亚热带地区多种蜜蜂和苍蝇的耐热性。结果表明,气温上升对苍蝇构成的威胁更大,因为蜜蜂比苍蝇更能忍受高温,而且栖息地范围更广。

“无论在野外还是农业中,蜜蜂和苍蝇对植物传粉都是必不可少的。”论文作者之一、美国宾夕法尼亚州立大学研究昆虫学的副教授 Margarita López-Urbé 说,“然而,由于栖息地丧失、杀虫剂使用、疾病和气候变化的威胁日益严重,这些重要的昆虫正在减少。”

López-Urbé 解释说,苍蝇作为传粉者发挥

着至关重要的作用,就其传粉的作物和栖息地数量而言,仅次于蜜蜂。苍蝇对野生生态系统的整体健康和多样性尤为重要,因为它们促进了无数植物物种的繁殖,进而为其他生物提供了食物和栖息地。苍蝇对农业的贡献也越来越大。例如,苍蝇是可可树的主要传粉者,可可树的果实被用于制作巧克力。

2020 年,一项对全球作物的分析发现,受益于传粉昆虫的 105 种最广泛种植作物的总经济价值超过 8000 亿美元,其中包括许多全球最受欢迎和最富营养的水果、蔬菜、坚果类商品。该研究还发现,苍蝇,特别是食蚜蝇和丽蝇,一直是仅次于蜜蜂的顶级传粉者。

“人们是时候给予苍蝇的传粉者身份更多认可了。”López-Urbé 说,“苍蝇发挥了重要作用,但它们得到的关注不够,而且和蜜蜂一样容

易受到伤害。”

López-Urbé 解释说,昆虫特别容易受气温上升的影响,因为它们调节体温的能力有限。为了解不同的传粉媒介如何应对全球气温上升,研究人员分析了蜜蜂和苍蝇的“临界热最大值”(CTMax),即它们在失去移动能力之前可以承受的最高温度。

该团队在多个国家进行了研究。López-Urbé 说,由此,他们能够收集整个美洲蜜蜂和苍蝇物种的数据。

“我们把所有的研究设备都发给了美国和南美的学生。”López-Urbé 说,“学生在家里收集数据,利用厨房了解这些昆虫能承受的热生态。”

研究人员发现,蜜蜂比苍蝇能忍受更高的温度。平均而言,蜜蜂的 CTMax 比苍蝇高 2.3

摄氏度。他们还发现,时间会影响蜜蜂的耐热性。在凉爽的早晨觅食的蜜蜂的 CTMax 高于在温暖的下午觅食的蜜蜂。

该研究还表明,地理因素在耐热性中起重要作用。来自哥伦比亚 Cajicá 等热带高海拔地区的苍蝇和蜜蜂的 CTMax 低于美国加利福尼亚州和得克萨斯州等亚热带地区的同类。这表明,在较冷、高海拔环境中的昆虫可能更容易受到温度小幅上升的影响。

“在高山和亚北极环境中,苍蝇是主要的传粉者。”López-Urbé 说,“这项研究表明,随着气候变暖,地球上有一些地区可能会失去主要的传粉者。这对当地生态系统来说,可能是灾难性的。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.17161/jom.vi122.22505>

## 科学此刻

## “长寿冠军”

## 比预想还能活

鲸是哺乳动物的“长寿冠军”,许多鲸的寿命超过了 100 岁,一头弓头鲸更是活到了 211 岁。然而,估算鲸的寿命通常需要稀缺的组织样本,以及一些难以解释的技术。

结合数十年的照片记录和保险公司用来制定人寿保险费率的方法,科学家推测,至少有一种鲸的寿命几乎是研究人员预期的两倍。这项研究还表明,其他鲸的寿命也可能超过了预测。12 月 20 日,相关研究成果发表于《科学进展》。

研究人员曾使用多种方法估算鲸的年龄,最终发现生活在北极、以浮游生物为食的弓头鲸是寿命最长的鲸类。其他许多鲸类的寿命也能超过 100 岁,例如蓝鲸、长须鲸和白鲸。

然而,这些分析的样本通常来自刚死亡的动物,而且也不适用于所有物种。此外,鲸类活动在 20 世纪异常猖獗,造成许多大型和老年鲸几乎被捕杀殆尽,而现存的大多数鲸可能都相对年轻,使相关研究变得更加困难。

为克服这些局限性,美国阿拉斯加大学费尔班克斯分校的生态学家 Greg Breed 和同事对两种露脊鲸——北大西洋露脊鲸和南露脊鲸的寿命进行了统计分析。这两种鲸在过去都遭受过密集捕杀。研究团队并未使用死鲸的样本,转而聚焦于上世纪 70 年代的照片记录。利用这些记录,他们能够根据鲸的外表识别个体,并判断某头鲸何时从种群中消失,而



一项新研究表明,这种南露脊鲸能活 130 多岁。

图片来源:GABRIEL ROJO/MINDEN

这可能意味着死亡。

科学家将这些消失的鲸的数据输入标准统计模型,后者可以预测一个种群中不同年龄个体的比例。而给出最佳结果的模型与精算师用来预测人类死亡率并相应调整人寿保险费率的模型是相同的。

研究结果表明,南露脊鲸的中位值寿命约为 73 岁,其中 10% 的个体寿命可超过 132 岁。相比之下,以前的粗略估算认为这些动物的寿命最长为 70 至 80 岁。Breed 表示,尽管它们比上近亲弓头鲸,“但南露脊鲸的寿命远比我们想象的长”。

然而,濒临灭绝的北大西洋露脊鲸还未从屠杀中恢复过来。它们通常游弋在人口密集的沿海地区。分析表明,北大西洋露脊鲸的中位值寿命为 22 年,只有 10% 的个体可能活过 47 岁。

## 锻炼让你“聪明”一整天

本报讯 一项研究表明,人类大脑在运动后得到的短期刺激会持续一整天。

之前的实验室研究表明,人们的认知表现在运动后的几个小时内有所改善,但这种益处能持续多久尚不清楚。一项近日发表于《国际行为营养与体育活动杂志》的新研究发现,平均而言,50 至 83 岁的人,如果某一天比平时进行更多的中等到高强度体育活动,那么第二天在记忆力测试中往往表现更好。

研究还发现,坐着的时间越长,睡眠时间越长,第二天的记忆力测试成绩也越好。换言之,获得更多睡眠,尤其是深度睡眠,似乎有助于提高记忆力。

研究小组观察了 76 名男性和女性的数据,这些人连续 8 天佩戴活动追踪器,并每天进行认知测试。

论文主要作者、英国伦敦大学学院(UCL)的 Mikaela Bloomberg 说:“我们的研究结果表

明,体育活动对短期记忆的好处比之前认为的更持久,可能会持续到第二天,而不是运动后的几个小时。”

“适度或剧烈的活动是指任何能让心率加快的活动,可以是快走、跳舞或爬几层楼梯。”Bloomberg 说,这些运动不一定是组织的运动。

在短期内,锻炼可以增加大脑的血流量,刺激去甲肾上腺素和多巴胺等神经递质的释放,后者有助于一系列的认知功能提升。

据了解,这些神经化学变化会在运动后持续几个小时。然而,研究人员指出,与运动有关的其他大脑状态持续的时间更长。例如,有证据表明,锻炼可以持续改善情绪达 24 小时。

另一个团队在 2016 年发表的一项研究中发现,在高强度间歇训练(HIIT)后的 48 小时内,有助于记忆功能的海马体的同步活动更多。论文作者之一、UCL 的 Andrew Steptoe 说:

“在老年人中,保持认知功能对良好的生活质量、健康和独立很重要。因此,确定影响日常认知健康的因素是有帮助的。”

“这项研究提供的证据表明,运动对认知的直接益处可能比我们想象的持续时间更长。它还表明,良好的睡眠质量有助于实现更好的认知表现。”Steptoe 说,“然而,我们无法从这项研究中确定这些短期的认知能力提升是否有助于长期的认知健康,尽管有大量证据表明体育活动可能会减缓认知能力下降并降低痴呆症的风险,但这仍然是一个有争议的问题。”

Bloomberg 表示,这只是一项小型研究,还需要在更大的参与样本中进行重复研究。另外,研究人员指出,参与者是一个认知健康的群体,这意味着研究结果可能不适用于患有神经认知障碍的人。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jfma.2023.08.001>

## 英国拟试用人工智能工具评估糖尿病风险

据新华社电 据英国媒体报道,英国将于明年启动一项人工智能工具试验,该工具可在患者罹患 2 型糖尿病 13 年前就预测出患病风险。

这款工具名为“人工智能-心电图糖尿病风险评估”,可通过分析常规心电图检测结果,识别人眼难以察觉的细微变化,预警 2 型糖尿病患病风险。这将有助于实现早期干预,甚至可能帮助人们避免患上这种疾病。

报道说,测试结果显示,该工具在大约 70% 的情况下准确预测不同年龄、性别、种族和社会经济背景人群的患病风险,如能结合遗传和临床信息,准确性可进一步提高。英国国民保健制度将于 2025 年起在首都伦敦部分医院试用这一工具。研发人员希望能在未来几年内大范围推广相关技术。

## 一些黑猩猩更会开坚果

本报讯 基于对 20 多年里近 4000 段野生黑猩猩敲坚果视频的分析,科学家发现,有些黑猩猩使用工具敲碎坚果的效率比其他黑猩猩更高。相关研究成果 12 月 24 日发表于《自然-人类行为》。

用石头敲开坚果是黑猩猩使用工具的一种方式。能更高效地用石头敲开坚果有直接的好处,这让个体以较少的能量消耗吃到更多食物。

英国牛津大学的 Sophie Berdugo 和同事分析了 3882 段视频素材,包含了 1992 年—2017 年间几内亚博苏地区 21 只野生黑猩猩开坚果的视频,这些视频总时长超过 800 小时。研究人员使用 5 种不同的效率衡量指标确定了某些黑猩猩在完成这项任务时是否比其他黑猩猩更高效。这些指标包括开坚果所花的时间、敲击每个坚果的次数、成功率、敲击使坚果位置移动的次数(移位率),以及黑猩猩换工具的次数(工具更换率)。

研究人员发现,除工具更换率外,其他 4 项指标在黑猩猩个体水平上存在效率差异。例如,一些黑猩猩获取果壳里有营养的果仁所需的时间,是其他相同年龄和性别的黑猩猩的两倍。研究还发现,这 4 个效率指标会随着年龄增长而改善。

这些发现表明,一些黑猩猩可能比种群内其他黑猩猩具有更强的认知或运动能力,但仍需要进一步开展纵向研究来理解这些个体差异形成的原因及后果。

(冯维维)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41562-024-02071-8>

母黑猩猩(左)正在用石头敲击油棕果,它年幼的孩子则在看着镜头。

图片来源:Tetsuro Matsuzawa

## 没钱? 英国高校拿化学系“开刀”

据英国高等教育监管机构预测,明年 72% 的英国大学将入不敷出。为了弥补赤字,一些学校削减了教学成本相对更高的课程,而首当其冲的便是化学。

比如,英国赫尔大学近日确认将关闭该校化学系。

实际上,化学属于赫尔大学的优势学科。在英国《卫报》发布的《2024 年大学指南》中,该校化学系被评为全英第四名。赫尔大学所在地赫尔是英国最大的化学制造中心之一,该校化学系专注于消除塑料污染和建立塑料循环经济等研究。

因此,赫尔大学关闭化学系的决定遭到了很多反对,其中包括英国塑料联合会。反对者表示:“该系一直是赫尔大学教育和研究传统的基石。”

对此,赫尔大学在一份声明中说:“因为化学领域的学生需求和学生人数都很少,相关课程在财政和教育上都不可持续……多年来,我

们一直试图扭转这一局面,但没有成功。”

该校补充说,学校将继续教授化学,因为这门课程是化学工程、生物化学和医学等其他专业所必需的。

赫尔大学发言人称,和大多数大学一样,该校面临高等教育的重大挑战。这些挑战包括国际学生申请人数大幅减少、英国学生招生申请模式的变化等。这导致了“收入下降而其他成本持续上升”。

关闭化学系是赫尔大学“维持财务可持续性”的多项措施之一。该校还将学院数量从 17 个减少到 11 个,一些学院将被合并。

事实上,多所英国高校的化学系都面临同样的“生存危机”。

此前,哈德斯菲尔德大学的化学和化学工程系在 2023 年夏天就失去了大约 1/3 的研究人员,其中许多人被裁或自愿离开。

该校化学和化学工程系主任 Karl Hemming

说:“过去 10 年里,我们发现化学专业本科阶段的学生人数大幅减少。”

“本科生学费保持不变,而人力成本、非人力成本都有所增加。”Hemming 表示,以实验为基础的学科成本本就很高,加之学费冻结,成本上升和学生人数下降,使得财政出现了赤字。

而阿斯顿大学计划从 2025 年 9 月起关闭化学系和应用化学专业的本科课程。阿斯顿大学化学系讲师 Stephen Worrall 透露,化学的教学成本很高,关闭这些课程主要出于资金和效率的考虑。

雷丁大学则于近日表示,该校决定“暂时”保留化学系。此前,该校曾发布消息称,化学系可能会在 2025 年关闭。

英国高校普遍面临资金紧缩。近年来,英国脱欧和政府削减移民的政策导致国际学生人数下降,国际学生的学费远高于本国学生,这些学费被用于补贴本国学生的课程。同时,英国国内学生的学费多年来没有变化——自 2017

年以来,基本保持在每年 9250 英镑左右。

另一大因素是物价上涨。通货膨胀推高了水、消耗品和试剂等成本。由于化学是最昂贵的课程之一,因此大学管理人员首先选择“砍掉”化学系,试图降低成本。

实际上,20 年前,英国大学的化学系就遭遇过同样的危机。当时,因为担心化学专业的学生人数不断下降,在两年时间内,埃克塞特大学、萨塞克斯大学先后宣布关闭化学系。

随后,英国各界展开了支持化学系的行动:英国下议院科学和技术委员会召开紧急会议,提出了早期议案;科学共同体发起了活动;全国报纸刊登了各类来信和相关报道……最终,在诺贝尔奖得主 Harry Kroto 领导的运动的推动下,萨塞克斯大学化学系得以保留。此后,化学专业的学生人数再次上升,一些曾经关闭的系重新招生。

如今,英国大学的化学系再次面临危机。只是这一次,转机不知将在何时出现。(袁小华)