

II“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

胶质样味觉细胞介导外周甜味适应的细胞间模式

韩国首尔大学 Myunghwan Choi 团队发现，胶质样味觉细胞能够介导外周甜味适应的细胞间模式。相关研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员报告了胶质样 I 型细胞通过与化学感觉 II 型细胞的细胞间互作,提供一种独特的甜味适应模式。通过基于微流控的活体舌头成像系统,研究人员发现甜味适应通过 II 型细胞到味觉传入神经的突触转导得到促进,同时 I 型细胞表现出时间上延迟且持续的活动。

研究人员确认 I 型细胞通过 P2RY2 受体从邻近的 II 型细胞接收嘌呤能输入,并对甜味的突触转导提供抑制性反馈。与研究人员在细胞层面的发现一致,I 型细胞的嘌呤能激活减少了甜味舔舐行为,而 P2RY2 基因敲除的小鼠则表现出减缓的适应行为。该研究揭示了甜味适应的一种隐蔽的细胞间模式。

研究人员表示,味觉通常对长期的甜味刺激表现出敏感性减弱,这种现象被称为甜味适应。然而,该机制仍未完全明确。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.10.041>

《光:科学与应用》

科学家实现复杂介质中光学斯格明子的拓扑保护

英国牛津大学的 Chao He 和 An Aloysius Wang 团队实现了复杂介质中光学斯格明子的拓扑保护。11 月 22 日,相关研究成果发表于《光:科学与应用》。

研究团队通过证明斯格明子的拓扑性质源于边界结构,并且根据对偶性,只要满足未受扰动斯格明子的相关边界条件,就能抵御空间变化的扰动,从而精确量化了这种鲁棒性。接着,研究人员提供了实验证据,验证了旁轴斯格明子光束在复杂极化像差背景下的鲁棒性。

这项研究为处理斯格明子场的各种扰动提供了一个框架,并在广义上保证了其鲁棒性。这反过来对明确利用斯格明子拓扑性质的应用产生了影响,特别是为光学斯格明子在通信和计算中的应用提供了基础支撑。

光学斯格明子具备许多重要特性,使其成为高密度数据应用的理想单元,这些特性包括能够通过离散的拓扑数携带数字信息,以及空间变化极化与其他维度的独立性。更重要的是,光学斯格明子的拓扑性质表明其对抗扰动具有很强的鲁棒性,这对于在嘈杂环境中可靠地传输信息至关重要。然而,对光学斯格明子拓扑鲁棒性的研究仍处于初级阶段。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01659-z>

《物理评论 A》

科学家揭示量子流形优化中的多体特征态

美国加利福尼亚大学洛杉矶分校的 Scott E. Smart 与 Prineha Narang 揭示了量子流形优化中的多体特征态。相关成果近日发表于《物理评论 A》。

在这项工作中,研究人员运用流形优化技术,通过直接在斯蒂弗尔流形和格拉斯曼流形上进行最小化,求解多体本征态问题。这种方法避免了状态参数化,能够同时计算多个本征态。

这些黎曼流形自然编码了正交性约束,并且具有状态和切向量的高效量子表示。研究人员为量子多体分子系统提供了计算示例,并讨论了解决多体本征态问题的不同途径。

量子计算为寻找多体本征态提供了多条新途径,其中变分方法是最具灵活性和近期可行性的方法之一。这些方法需要对状态进行特定的参数化,并且在求解多个本征态时考虑正交性。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.052430>

《癌细胞》

尿路上皮癌分子异质性研究揭示 PD-L1 阻断疗效关键因素

美国基因泰克公司 Romain Banchereau 团队揭示了尿路上皮癌(UC)的分子异质性及其阻断程序性死亡配体 1 (PD-L1) 临床获益的决定因素。相关研究成果近日发表于《癌细胞》。

研究人员表示,针对程序性细胞死亡蛋白 1 (PD-1)/PD-L1 的检查点抑制剂已经在包括 UC 在内的多个癌症指征中彻底改变了癌症治疗。然而,由于许多患者未能从中获益,因此需要更好地理解响应和耐药的分子机制,以改善治疗效果。

研究人员通过 RNA 测序(RNA-seq)、靶向 DNA 组合、免疫组织化学和数字病理学,对 4 项晚期随机临床试验中的 2803 名 UC 患者的肿瘤样本进行了分析。这些试验评估了 PD-L1 抑制剂阿替利珠单抗的效果。

机器学习方法确定了 4 种转录亚型,分别代表腔道沙漠型、基质型、免疫型和基底型肿瘤。免疫型和基底型肿瘤在接受阿替利珠单抗治疗后,相较于标准治疗,整体生存获益显著,但其响应机制不同。自监督数字病理学方法能够高精度地从 HE 切片中分类分子亚型,可能加速肿瘤分子分型。

这项研究代表了在随机临床试验中对 UC 分子和临床数据的大规模整合,为临床研究定制针对 UC 及其他适应证特定分子亚型的治疗方案铺平了道路。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cccl.2024.10.016>

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

科学家找到细胞年轻秘诀

本报讯 一项 11 月 25 日发表于《自然－衰老》的研究找到了维持细胞年轻的秘诀——让核仁尽可能小。这有助于探索新的治疗方法,从而延长人类寿命。该研究还建立了一个细胞死亡计时器,可以显示细胞距离死亡的时间。

核仁是真核细胞核内的一个高度动态结构,内含核糖体 DNA (rDNA)。rDNA 是基因组中最脆弱的部分之一,其重复性导致受损后很难修复。然而如果 rDNA 中的损伤不能得到准确修复,可能造成染色体重排,甚至导致细胞死亡。

从酵母到蠕虫再到人类,核仁在衰老过程中会不断膨胀。而像限制卡路里摄入或减少饮

食摄入这样的抗衰老策略,可以使核仁变小。这让美国威尔·康奈尔医学院的研究人员怀疑,保持核仁的微小可能有助延缓衰老。

“衰老是导致癌症、心血管疾病和神经退行性疾病的高危因素。与其单独治疗每种疾病,不如开发一种治疗方法或补充剂,通过预防导致疾病的潜在分子缺陷延缓疾病发作。”论文作者、该医学院教授 Jessica Tyler 说。

在这项工作中,研究人员尝试从酵母身上找到答案。除了能制作面包和啤酒外,酵母也是科学家青睐的模型生物,因为它在细胞层面上与人类十分相似。

研究人员设计了一种方法,将 rDNA 固定在酵母细胞核周围的膜上。这样他们就可以控

制酵母何时固定、何时不固定。“这种方法的优势在于,可以将核仁大小与抗衰老策略的所有其他影响隔离开。”论文第一作者、威尔·康奈尔医学院的 J. Ignacio Gutierrez 说。

研究人员发现,小核仁延缓衰老的程度与限制热量摄入大致相同。

有趣的是,随着细胞衰老,核仁在整个生命周期中并没有以相同的速度膨胀。在酵母生命周期的大部分时间里,核仁都较小;一旦达到阈值,它会突然快速生长并胀大。细胞在达到上述阈值后,通常平均只能再进行 5 次细胞分裂,然后就会死亡。

Gutierrez 说,当他们观察到核仁的膨胀不是线性增长时,就意识到这个发现很重要。超过

这个阈值,就像按下死亡计时器,细胞的生命进入倒计时。

在衰老过程中,DNA 会积累损伤,其中一些损伤可能对细胞造成破坏。研究人员发现,大核仁的 rDNA 稳定性不如小核仁。此外,当核仁较大时,通常被排除在外的蛋白质和其他分子会进入,这对脆弱的 rDNA 造成了严重破坏。

接下来,研究人员计划研究核仁对人类干细胞衰老的影响,因为干细胞很特别,可以转化为其他类型的细胞。因此,研究人员希望找到增强干细胞分化能力的方法。

(徐锐)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s43587-024-00754-5>

■ 科学此刻 ■

爱吃蜜的不只是蜂

一项新研究发现,埃塞俄比亚狼以当地的一种花蜜为食,并且在舔食花蜜时会沾上花粉,这可能使它们成为首批被发现具有传粉功能的食肉动物。11 月 19 日,相关研究成果发表于《生态学》。

埃塞俄比亚狼是世界上最稀有的野生犬科动物,也是非洲受威胁最严重的食肉动物。这种动物是埃塞俄比亚高地所特有的,仅存不到 500 只。

英国牛津大学的 Sandra Lai 和同事观察到埃塞俄比亚狼舔食埃塞俄比亚红火炬花的花蜜。当地居民会使用这种花蜜作为咖啡的甜味剂,也会将其涂抹在面包上。

这些狼是迄今第一种有记录的定期以花蜜为食的大型食肉动物。

“对于像狼这样的大型食肉动物来说,舔食花蜜是非常不寻常的。”Lai 说,“因为它们缺乏生理上的适应性特征,比如长舌头或特殊形状的鼻子,而且大多数花朵要么太脆弱,要么产蜜太少,对大型动物没有吸引力。”

“结实且富含花蜜的火炬花花头使这种行



一只埃塞俄比亚狼在舔食花蜜。

图片来源:Adrien Lesaffre

为成为可能。”Lai 补充说,“据我所知,没有其他大型肉食性捕食者表现出吸食花蜜的行为,尽管一些杂食性的熊可能会觅食花蜜,但这种情况很少见且记录不详。”

研究显示,一些埃塞俄比亚狼在一次觅食中最多“访问”了 30 朵花。在舔食花蜜时,其口鼻部会沾满花粉,有可能使花粉在不同的花间传递。

“这种行为很有趣,因为它表明非飞行哺乳动物的采蜜和传粉行为可能比目前认为的更普遍,

这些鲜为人知的传粉者的生态意义可能比我们想象的更重要。”Lai 说,“这非常令人兴奋。”

Lai 和埃塞俄比亚狼保护项目的同事现在希望更深入地研究这种行为及其影响。她说:“证实狼的实际传粉作用非常具有挑战性,我对这种行为的社会学习非常感兴趣。今年我们观察到成年狼把幼崽带到花田里,这可能表明了‘饮食文化’的传承。”

(文乐乐)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/ecy.4470>

“黑美人”表明火星曾有热水

本报讯 一项对一块 45 亿年前形成的火星岩石的研究发现,当时火星上可能有丰富的热水。11 月 22 日,相关研究成果发表于《科学进展》。

这块火星岩石被称为“黑美人”,在一次撞击后,它被抛入太空,最终坠落在撒哈拉沙漠。2011 年,人们在摩洛哥发现了这块陨石——西北非 7034 号。通过研究这颗陨石,人们了解了许多火星信息。

澳大利亚科廷大学的 Aaron Cavosie 将“黑美人”形容为一块“垃圾桶”岩石,因为它是数百块岩石碎片拼凑而成的。“这是火星历史的一场奇妙盛宴,包含了来自不同时期的岩石,其中许多碎片是火星上最古老的岩石。”

Cavosie 团队花费了数年时间研究其中一小

块岩石碎片,后者在火星表面下的岩浆中结晶,其中包括一颗直径 50 微米的锆石晶体。在检查这颗锆石后,研究人员发现它含有铁、铝、钠等元素,这些元素整齐地排列成洋葱一样的薄层。

“我们想知道,你在锆石中还能找到这样的元素吗?”Cavosie 说,答案是澳大利亚南部的一个金矿床,那里的锆石几乎与这颗来自火星的晶体一模一样,包括不寻常的额外元素组合。

“在岩浆活动过程中,这种锆石只有在热液过程活跃的地方才会形成。”Cavosie 说,“热水促使铁、铝、钠等元素在晶体生长过程中一层一层地进入晶体。”

这颗锆石经历过多次巨大冲击,包括一次古老的撞击事件。之后在 1000 万年至 500 万年

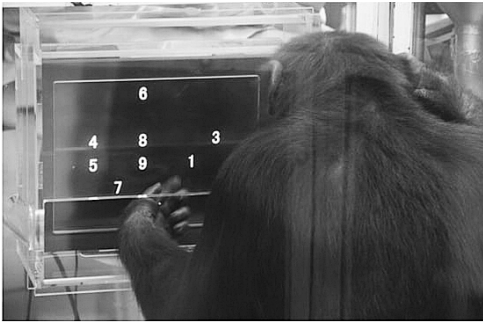
前,另一颗陨石撞击了火星表面,并将“黑美人”抛入太空。尽管经历了这些剧烈撞击事件,这块岩石的晶体结构在原子尺度上依然完好无损。

Cavosie 表示,缺少放射性损伤意味着这些额外元素本就是晶体的一部分,而不是后来被污染的。

美国斯坦福大学的 Eva Scheller 表示,如果这块岩石确实是在火星表面下的热水和岩浆环境中形成的,那么就意味着在河流和湖泊形成之前,可能有水蒸气释放到火星大气中。

“这块岩石为火星上最早的水提供了证据。”Scheller 说。

(杜珊珊)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adq3694>



一只黑猩猩在实验中完成电脑任务。
图片来源:《交叉科学》

巴库气候大会传递气候多边主义积极信号

■新华社记者 郭爽 钟忠 刘性

11 月 24 日凌晨,《联合国气候变化框架公约》(以下简称《公约》)第二十九次缔约方大会(COP29)在延期 30 多个小时后闭幕。大会就新的气候融资集体量化目标(NCQG)、《巴黎协定》第六条国际碳市场机制等关键议题,达成了名为“巴库气候团结契约”的一揽子平衡成果。

这份来之不易的成果进一步巩固了全球绿色低碳转型大势,再次证明多边主义和公约机制的有效性,向国际社会发出了气候多边进程不可逆转、各方合作应对气候危机的积极信号。

“30 年的气候公约治理进程历经考验,虽非一帆风顺,但始终在向前行。人类是命运共同体,面对气候危机,我们唯有团结协作、共同应对。”COP29 中国代表团团长、生态环境部副部长赵英民在闭幕大会发言强调。

巩固全球绿色转型，气候多边主义再获成功

联合国秘书长古特雷斯指出,COP29 的成果是在“充满不确定性和分裂的地缘政治背景”下取得的。各缔约方在寻找共同点方面展现的努力“证明了以《巴黎协定》为核心的多边主义,可以在最困难的问题上找到解决途径”。

经过两周多的艰苦谈判,近 200 个缔约方最终就多个关键议题取得共识。特别是大会达成 2025 年后气候资金目标及相关安排,设立了到 2035 年发达国家每年至少筹集 3000 亿美元的资金目标,用于支持发展中国家气候行动。

在资金之外,大会在减排目标、加速能源转型以及长期以来谈判的关键问题——碳市场方面取得了进展。在 23 日晚举行的闭幕全体大会第一部分会议上,各缔约方打破多年多边谈判僵局,终于就《巴黎协定》第六条下国际碳市场机制达成一致。同时,大会还就减缓气候变化工作计划、全球适应气候变化目标等作出安排。

《公约》秘书处执行秘书西蒙·斯蒂尔说:“现在还不是庆祝胜利的时候,我们需要放眼未来,在通往贝伦(COP30 举办地)的道路上加倍努力。即便如此,我们已经表明《巴黎协定》正在发挥作用,但各国政府仍需加快速度。”

气候正义是焦点，落实行动是前提

在气候危机面前,没有人能独善其身。世界气象组织在大会期间发布报告警示,2024 年有可能成为有记录以来最热的一年。报告强调,实现《巴黎协定》的宏伟目标面临巨大挑战。

发展中国家是气候变化的最大受害者,在

这一问题上,发达国家负有历史责任、法律义务和道义责任。2009 年,发达国家承诺每年为发展中国家筹集 1000 亿美元,以帮助其适应气候变化并减少温室气体排放。这一承诺即将于 2025 年到期。也正因如此,本次大会的首要任务正是对全球 2025 年后气候资金目标,即 NCQG 作出相应安排。

中国气候变化事务特使刘振民在巴库气候大会期间接受新华社记者采访时指出,气候资金谈判达成共识的关键是发达国家按照《巴黎协定》第九条要求,作出向发展中国家提供资金援助的承诺,并达到相应承诺数额。

在 24 日凌晨举行的闭幕全体大会第二部分会议上,大会特别达成 2025 年后气候资金目标及相关安排。然而,多个来自发展中国家的代表团表示对这一资金目标深感失望。

古特雷斯指出,“我原本希望在资金和减排方面取得更有雄心的成果,以应对我们面临的巨大挑战”,本次大会成果“提供了一个可以构建的基础”。他强调,前提是协议必须得到全面按时履行,承诺必须迅速转化为资金。

赵英民在闭幕大会上强调,会议达成的 NCQG 成果文件中,发达国家的资金承诺远远未能满足发展中国家的需要。发达国家的资金义务,必须进一步明确。

坚守承诺切实行动，中国为全球气候治理注入确定性

“我们感谢中国在全球气候治理多边进程中发挥的积极作用。”柬埔寨环境部国务秘书祝巴里对记者说,众多发展中国家都因中国在全球气候治理领域的积极贡献而受益。

面对复杂国际局势和不明确的未来挑战,正是中国为全球气候治理注入了确定性。联合国可持续发展解决方案网络负责人杰弗里·萨克斯认为,在应对全球气候变化方面,中国发挥着举足轻重的作用。

本次大会期间,中方全面参与大会各议题谈判磋商,坚定不移地推动大会取得积极成果,积极推动发达国家继续履行承诺,为大会成功举办发挥了建设性引领作用。

中国高度重视应对气候变化,本届大会期间,发布了《早期预警促进气候变化适应中国行动方案》,明确将通过助力提升发展中国家早期预警和适应气候变化能力等务实举措,推动构建更加安全、更具气候韧性的未来。

“应对全球气候危机,关键在于坚持‘共同但有区别的责任’原则,坚持多边主义,同舟共济、合作共赢。”赵英民在闭幕全体大会上强调。