

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《柳叶刀》

舒噻胺可治疗阻塞性睡眠呼吸暂停症

德国科隆大学的 Winfried Randerath 团队研究了舒噻胺治疗阻塞性睡眠呼吸暂停症 (OSA) 的疗效与安全性。相关研究成果近日发表于《柳叶刀》。

OSA 非常普遍，但缺乏经批准的药物治疗方案。舒噻胺可通过抑制碳酸酐酶改善呼吸反应和上呼吸道肌肉活动。

这项多中心、随机、平行、双盲、安慰剂对照、剂量测定的 II 期试验在 5 个欧洲国家的 28 家医院和社区站点进行。研究组将未经治疗、中度至重度 OSA 且呼吸暂停 – 低通气指数 (AHI) 为 15~50 次 / 小时的成人 (18~75 岁) 随机分配，他们每天睡前服用一次安慰剂或舒噻胺 100 毫克、200 毫克、300 毫克片剂，持续 15 周。随机化按基线 AHI3a 分层。疗效的主要指标是 AHI3a 从基线到第 15 周 (计划治疗结束) 的相对变化。

2021 年 12 月 2 日至 2023 年 4 月 8 日期间，研究组对 535 名患者进行了筛查。在分析集中，第 15 周时，舒噻胺 100 毫克、200 毫克 和 300 毫克组相对于安慰剂组的 AHI3a 调整后平均相对变化分别为 -16.4%、-30.2%和 -34.6%。

研究结果表明，舒噻胺可改善 OSA、夜间低氧血症、睡眠质量及日间过度嗜睡症状。

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)01196-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)01196-1)

《自然－物理学》

弦和拓扑缺陷控制内皮细胞层的有序动力学

德国慕尼黑工业大学的 Andreas R. Bausch 团队研究了弦和拓扑缺陷控制内皮细胞层有动力学的机制。相关研究成果近日发表于《自然－物理学》。

许多生理过程，如血管中内皮细胞的剪切流排列，依赖于细胞层在无序和有序阶段之间的过渡。研究组证明，这种转变是由内皮细胞层中向列拓扑缺陷的非单调演化和将缺陷结合在一起 的弦激发的出现驱动的。这表明在生物物质中存在有序动力学的中间阶段。研究组采用了时间分辨大尺度成像技术和物理模型来分析缺陷对数量的非单调减少。固有细胞层活动和对齐场的相互作用决定了缺陷域的发生，缺陷域定义了转换的性质。缺陷对湮灭是由细胞层内跨越多细胞尺度的弦激发引导的。

该研究表明，中间排序和弦激发可能有助于调节体内形态发生运动和组织重塑的机制。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41567-025-03014-4>

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

让亿年岩石“开口”，他们重构地球氧化史

(上接第 1 版)

对全球多地跨时代样品的分析为研究提供了更为可信的数据支撑。与多硫同位素等指标进行融合分析后，团队解读了岩石中所记录的直接的大气氧信号，从而首次构建出一个覆盖 40 亿年的地球氧化史完整框架。

李超打了一个生动的比方：过去，研究者依赖稀有的蒸发岩，只能得到历史上地球大气“配方”几张零星的“快照”，虽然清晰，却无法连贯。而现在，利用广泛分布的碳酸盐岩，研究者首次获得了一套连续、高精度的“地质胶片”，从而有能力制作出地球氧含量量化的连续“电影”。

在这部“电影”中，团队精准揭示从 24 亿年前至 4.1 亿年前，地球表层长达 20 亿年的过渡性氧化历程。一个重要发现是，在百万年时间尺度上，大气和海洋的氧含量存在着“此消彼长”的竞争关系。

这一结论的得出，得益于团队从碳酸盐岩中找到的 3 位“证人”——氧 -17 异常、硫同位素和碳同位素。他们将同一岩石中这 3 个指标构成了一个“三元一次方程组”，通过建立定量模型进行“联立求解”，反推出了规律。

“就像在粮食有限时，家里老大吃饱，老二就要挨饿。”李超说，当地球因构造运动导致大量新岩石暴露时，强烈的风化作用会急剧消耗大气中的氧气，并将这些氧汇入大海。因此，海洋氧化了，但大气中的氧气含量却下降了。

但从数亿年时间尺度上看，老大、老二的“生活水平”在共同提升。那地球是何时成功“脱贫”，步入氧气“小康”社会，让老大、老二都“吃饱”的呢？

依据碳酸盐结合态硫酸盐氧 -17 异常记录，团队首次明确，地球大气氧含量在 4.1 亿年前持久性地达到现代水平，即攀升至接近 21%。

富氧环境的形成，促进了地球复杂生命的繁育。

在破解“大气与海洋氧气此消彼长”这一谜题的过程中，李超团队意外发现，早期地球海洋中可能存在一个巨量的溶解有机碳库。这一偶然发现，或许能为今天在深层、超深层地层中寻找油气资源提供全新思路。

“我们希望借此实现深层油气资源勘查领域‘从 0 到 1’的突破。”李超说，在原始创新上取得突破，将基础研究与国家在能源领域的重大需求真正结合起来，是他一直想走通的路。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09471-4>

男性大脑比女性萎缩得更快

阿尔茨海默病女性患者是男性两倍可能另有解释

本报讯 一项 10 月 13 日发表于美国《国家科学院院刊》的研究表明，在衰老过程中，男性大脑更多区域减少的体积比女性更大。研究者认为，这意味着与年龄相关的大脑变化并不能解释为何女性更容易被诊断出患有阿尔茨海默病。

“了解健康大脑的变化规律至关重要。只有这样，我们才能更深入理解患上神经退行性疾病后，大脑会发生怎样的改变。”澳大利亚悉尼大学的 Fiona Kumfor 表示，这项研究进一步丰富了科学家对“典型大脑衰老过程”的认知。

临床上被诊断患有阿尔茨海默病的女性几乎是男性的两倍，而衰老是该疾病的最大风险因素。这促使研究者开始探索大脑中与年龄相关的性别差异。“如果女性大脑衰退程度更严重，或许有助于解释为何她们患阿尔茨海默病的可能性更大。”论文第一兼通讯作者、挪威奥斯陆大学的 Anne Ravndal 表示。

Ravndal 说，此前关于大脑衰老性别差异的

研究结果并不一致。多项研究发现，与女性相比，男性的大脑灰质总量和海马体的损失更大。但也有研究表明，女性灰质的下降幅度更大。

新的研究分析了 4726 人的逾 1.25 万次脑部磁共振成像扫描结果。每位参与者在 3 年里至少进行了两次扫描，且均未患有阿尔茨海默病或任何认知障碍。他们是 14 个大型数据集的对照组人群。

研究人员追踪了这些参与者的大脑结构随时间的变化，观察了灰质厚度、与阿尔茨海默病相关脑区 (如 对记忆至关重要的海马体) 的大小等指标。

结果显示，总体而言，男性大脑在更多区域的体积缩减幅度大于女性。例如，负责处理触觉、疼痛、温度感知及身体位置和运动的中央后皮层，男性每年缩减 2.0%，而女性每年缩减 1.2%。

Kumfor 表示，这一结果表明，男性大脑衰老速度快于女性。而男性的预期寿命也相对较短。

澳大利亚莫纳什大学的 Any Brodmann 指出：“如果这些大脑变化确实与阿尔茨海默病的

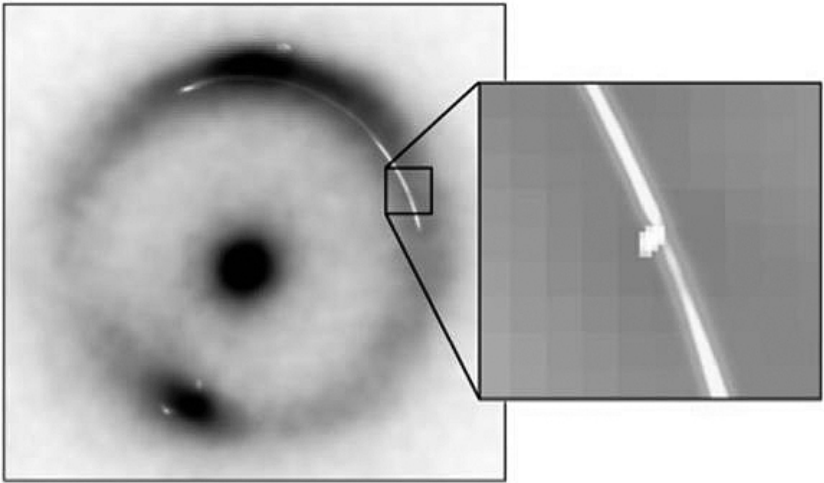
发病有关，那么这项研究就应发现，女性在与该疾病相关的脑区，如参与记忆的海马体和楔形前叶出现更大的衰退。”

Ravndal 认为，研究结果表明，阿尔茨海默患病率的性别差异可能不存在其他解释，例如男女在生存率或疾病易感性上的差异。

Kumfor 说，脑容量的性别差异似乎与阿尔茨海默病无关，这并不完全出人意料，因为神经退行性疾病的发病机制十分复杂。要了解这类疾病，需要开展针对阿尔茨海默病患者的纵向研究，比较他们的大脑如何随时间变化。“仅观察与年龄相关的脑萎缩变化，很难解释疾病背后的复杂机制。”她补充说。

Brodmann 指出，尽管这项研究是可靠的，但仍需用更多元化的数据开展进一步调查。例如，该研究的参与者普遍受教育程度较高，他们无法完全代表普通人群。此外，研究数据集也缺乏影响阿尔茨海默病风险的其他关键信息，如种族、女性更年期的年龄等。

研究人员表示，他们对“教育水平”这一



黑色环和中心点显示了一个遥远星系被引力透镜扭曲后的红外图像。

图片来源：马克斯·普朗克天体物理研究所

倍。它可能是一个仅为以往探测到的任何暗物质团块的 1/100 的暗物质团，或者是一个非常致密、不活跃的矮星系。

暗物质被认为影响着星系、恒星和其他可见天体在宇宙中的分布。天文学家面临的一个关键问题是，暗物质能否在没有恒星的情况下以小团块形式存在。这可能证实或驳斥一些关于暗物质本质的理论。

研究团队使用的设备包括美国西弗吉尼亚州的绿湾射电天文望远镜、夏威夷的超长基线阵列，以及欧洲甚长基线干涉测量网络。该网络包括欧洲、亚洲、南非和波多黎各的射电望远镜，旨在创建一个地球大小的超级望远镜，以捕捉由暗物质天体引力透镜效应产

生的微妙信号。

“考虑到数据的灵敏度，我们预计至少能找到一个暗物质天体，因此我们的发现与所谓‘冷暗物质理论’是一致的。该理论是理解星系如何形成的基础。”研究主要作者、德国马克斯·普朗克天体物理研究所的 Devon Powell 说，“既然找到了一个，现在的问题是 我们能否找到更多，以及数量是否仍与预测模型相符。”

研究团队正在进一步分析数据，以更好理解这个暗物质天体的性质，并在其他区域寻找此类暗物质天体。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41550-025-02651-2>
<https://doi.org/10.1093/mnras/staf039>

科学此刻

宇宙中最轻的暗物质

利用全球望远镜网络，天文学家探测到宇宙中迄今质量最低的暗物质天体。发现更多此类天体并了解其性质，有助于证实或驳斥一些关于暗物质本质的理论。暗物质是构成约 1/4 宇宙的神秘物质。10 月 9 日发表于《自然－天文学》和《皇家天文学会月报》的两篇论文描述了这项工作。

由于该天体不发光，因此科学家是通过探测被引力扭曲的穿过或靠近它的光线来发现这个天体的。这种效应被称为引力透镜效应。根据扭曲程度，天文学家可以推断出这个看不见的天体的物质含量。

事实上，这个新发现的天体质量非常低，以至于它是通过在一个由更大天体引起的扭曲图像中产生的一个微小“挤压”而被探测到的，就像哈哈镜中的一处瑕疵。

“在如此遥远的距离探测到质量如此低的天体，是一项令人印象深刻的成就。”《自然－天文学》论文作者之一、美国加州大学戴维斯分校物理与天文学系教授 Chris Fassnacht 说，“发现这样的低质量天体对于了解暗物质的本质至关重要。”

这个神秘天体的质量约为太阳的 100 万

剖宫产后小心失眠



专家敦促剖宫产产妇及早缓解疼痛并优先休息，以防止抑郁和疲惫等长期问题的出现。

图片来源：Shutterstock

本报讯 一项近日在 2025 年麻醉学年会上发表的研究表明，剖宫产分娩的产妇更可能经历剧烈疼痛，从而干扰睡眠和日常活动，且患上

科学快讯

(选自 *Science* 杂志, 2025 年 10 月 9 日出版)

植物病原体入侵过程中 SA 激素激增的传播

水杨酸(SA)是一种关键的植物激素，可调控针对病原体的免疫反应。SA 积累的时间和程度受到植物的精确控制，但在被病原体抑制后会降低植物免疫力。

由于现有检测方法存在间接性、破坏性、缺乏细胞精度和时间分辨率等局限性，在高时空分辨率下解析 SA 动力学仍颇具挑战性。

研究组开发了 SalicS1，这是一种针对 SA 的基因编码荧光共振能量转移生物传感器。SalicS1 能够实时、可逆地监测植物体内 SA 水平，对内源性信号的干扰最小。研究组揭示了从细菌感染位点传播的 SA 激增的时空保真度。

SalicS1 为理解作物抗病性背后的 SA 动态变化机制提供了精确工具。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adw7650>

波前整形实现具有输出聚焦的高功率多模光纤放大器

高功率光纤激光器是用于科学、工业和国防的强大工具。单频光纤激光放大器进一步放功率的主要障碍是受激布里渊散射。学界已努力减少这种非线性过程，但大多局限于具有良好光束质量的单模或少模光纤放大器。

研究组探索了一种多模光纤放大器，由于大光纤芯光强降低，多模激发拓宽布里渊散射谱，受激布里渊散射得到了极大抑制。将空间波前整形技术应用于非线性放大器的输入光，可将输出光束聚焦到衍射极限光斑上。

该多模光纤放大器可在高功率、高效率 and 窄线宽下工作，确保了高相干性。光波前整形可实现多模激光放大的相干控制，在相干光束组合、大规模干涉测量和定向能量传输方面具有应用潜力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.ady2226>

光致非易失性可重写铁轴开关

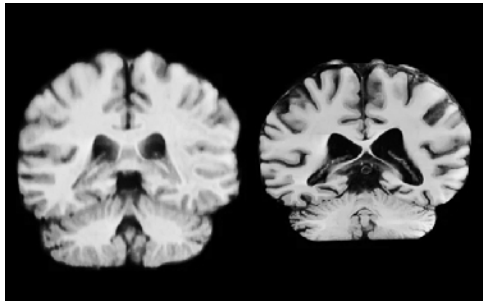
铁相的超快切换是一个具有技术潜力的活跃研究领域。然而，一些关键挑战仍然存在，从铁磁体的有限速度到铁电体中去极化场导致的切换域内在波动性。

与这些铁性系统不同，铁轴材料具有保持空间反演和时间反演对称性的双稳态，因此不受去极化场的影响，但也难以用传统方法进行操控。

研究组通过设计一个由圆偏振驱动的太赫兹声子模组成的有效轴场，证明了光诱导的铁轴小时切换。一个切换铁轴域可稳定维持数小时，并可用反旋的第二束太赫兹脉冲反转回来。

这项工作展示的效应有望构建一个稳定的超快信息存储平台。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adz5230>



健康大脑(左)和患有阿尔茨海默病的大脑。
图片来源：Anatomical Travelogue/SPL

变量进行调整后，发现男性大脑的某些区域不再比女性衰退幅度更大。当他们比较“预期寿命相同”的男性和女性，而不是同龄人时，两组人群的大脑衰退速度变得相近。

(王方)
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1073/pnas.2510486122>

巴西宣布到 2030 年实现零非法毁林

据新华社电 巴西副总统阿尔克明 10 月 13 日说，巴西将在 2030 年实现零非法毁林，并承诺到 2035 年将温室气体净排放量较 2005 年水平减少 59%至 67%。

阿尔克明当天在巴西利亚出席《联合国气候变化框架公约》第三十次缔约方大会 (COP30)部长级筹备会议开幕式时说，巴西温室气体排放很大一部分来自森林砍伐。过去两年半，巴西加强森林保护，使亚马孙雨林的毁林率几乎下降了 50%。未来，巴西将开展森林修复工作，并到 2030 年实现非法毁林归零。

阿尔克明说，巴西承诺到 2035 年将温室气体净排放量较 2005 年水平减少 59%至 67%，相当于减少 8.5 亿至 10.5 亿吨二氧化碳排放。

COP30 将于 11 月在位于亚马孙雨林地区的巴西北部城市贝伦举行。阿尔克明说，目前，巴西全国超过 80%的电来自可再生能源。作为 COP30 主席国，巴西希望在全球环保议题中继续发挥榜样作用。

(吴昊)

全球预期寿命比 1950 年水平高出 20 多岁

据新华社电 英国医学期刊《柳叶刀》网站 10 月 12 日发布的最新版《全球疾病负担》报告指出，全球经年龄标准化后的总死亡率正在下降，2023 年全球预期寿命比 1950 年高出 20 多岁。

美国华盛顿大学健康指标与评估研究所主任克里斯托弗·默里带领团队，与超过 1.6 万名全球科研人员组成的“全球疾病负担合作者网络”合作，收集和分析了 1990 年至 2023 年间的数 据，针对 375 种疾病和伤害以及 88 种风险因素进行了评估，覆盖全球 204 个国家和地区。

报告发现，与 1950 年相比，数据覆盖的 204 个国家和地区都报告死亡率下降，年龄标准化后死亡率降低 67%；2023 年全球女性预期寿命约为 76.3 岁，男性约为 71.5 岁，比 1950 年的数值高出 20 岁以上，但全球预期寿命仍存在明显的地域差异，高收入地区人们预期寿命约为 83 岁，而撒哈拉以南非洲地区的预期寿命只有 62 岁。

报告说，全球婴幼儿死亡人数大幅下降。从 2011 年到 2023 年，得益于营养改善、疫苗接种和卫生体系加强，东亚地区 5 岁以下儿童死亡率下降 68%，降幅最大。不过，全球年轻人群死亡率出现上升趋势。在北美和拉丁美洲，导致青少年和青壮年死亡率升高的主要原因是自杀、药物过量 and 酗酒，撒哈拉以南非洲的青少年和青壮年死亡率升高则主要归因于传染病和意外伤害。

报告指出，导致死亡的原因正在从传染性疾病转向非传染性疾病，形成新的全球卫生挑战。排在前三的依次是缺血性心脏病、中风和糖尿病。全球范围内精神障碍疾病负担也在继续激增。

报告强调，近一半的全球疾病负担是可以预防的，由 88 种可预防的风险因素造成，包括高血压、空气污染、吸烟和肥胖等。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adr2475>

蝙蝠捕食飞行中的雀形目鸟类

尽管数十亿只雀形目鸟类夜间在高空进行季节性迁徙，但人们仅发现 3 种蝙蝠在持续利用这一丰富的猎物资源。然而，尚不清楚这些蝙蝠在何处以及如何定位、捕捉和吞食相对较大的雀形目猎物。

使用高分辨率生物标记技术，研究组发现，大夜蝠可飞升到高空，进行长时间的回声引导和追逐，并在飞行中捕食迁徙的雀形目鸟类。

这些捕食者通过超声波回声定位、长时间追逐和空中捕食等，可在高空捕食夜间迁徙的雀形目鸟类，从而独享大多数捕食者无法获得的丰富食物资源。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adr2475>
(未玖编译)