

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》 GPX4 是铁死亡神经保护的基础

德国亥姆霍兹慕尼黑中心代谢和细胞死亡研究所的 Marcus Conrad 团队提出了谷胱甘肽过氧化物酶 4 (GPX4) 中的蜡环样结构是铁死亡神经保护的基础。相关研究成果近日发表于《细胞》。

铁死亡是由膜磷脂不受控制的过氧化作用驱动的, 与其他细胞死亡方式不同, 铁死亡缺乏启动信号, 并受到内源性抗氧化防御系统的监视。GPX4 是铁死亡的守护者, 但其膜保护功能尚不清楚。

研究团队对 GPX4 中引起早发性神经退行性疾病的错义突变进行结构和功能分析, 发现这种变异破坏了膜锚定功能, 但不会显著损害其催化活性。在小鼠中时空特异性 Gpx4 敲除或神经元特异性 GPX4^{U328I} 表达, 会诱导皮质和小脑神经元退化, 并伴有进行性神经炎症。患者诱导多能干细胞衍生的皮质神经元和前脑类器官显示出增加的铁死亡易感性, 反映了关键的病理特征, 并且对铁死亡抑制敏感。神经蛋白质组学分析在受影响的大脑中发现了类似阿尔茨海默病的特征。

该研究强调了适当的 GPX4 膜锚定的必要性, 确立了铁死亡是神经退行性疾病的关键驱动因素, 并为将铁死亡抑制作为神经退行性疾病的治疗策略提供了依据。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.11.014>

《自然－化学》 用光开关烯炔控制聚合

以色列本·古里安大学的 Yossi Weizmann 团队报道了光开关烯炔可作为潜在的复分解单体用于控制聚合。相关研究成果近日发表于《自然－化学》。

学界对聚合物的认知带来了社会的根本性变革。然而, 在开发创新技术以实现先进材料方面仍存在广阔空间。这一领域的前沿研究方向是开发可切换催化剂, 以实现 对聚合反应的时空控制。

研究团队提出一种不同于传统以催化剂为核心的研究路径, 利用四环烷－降冰片二烯异构化作为可切换单体进行开环复分解聚合。通过使用两种不同的钌基烯炔复分解引发剂, 研究团队实现了 4 种降冰片二烯衍生物的可控聚合。潜在的四环烷异构体与钌引发剂混合后, 能形成异常稳定的体系, 可保持 7 周不发生变化。除传统加热方式外, 该潜性单体还可通过金双锥体的光热响应被激活, 从而进行适用于三维打印技术的高效聚合反应。

基于单体特殊的潜藏特性, 研究团队最终开发出传统方法无法实现的一锅法二嵌段共聚策略与顺序固化工艺。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41557-025-02011-7>

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

中国这些“太空大动作”吸引国际伙伴组队

(上接第 1 版)

ESA 前局长让－雅克·多尔丹表示:“我们未来成功的唯一途径是持续保持信任与合作。合作与竞争并非对立, 竞争可以催生合作, 而合作也有助于保持竞争力。”

中国与拉丁美洲的合作同样成果显著。例如, 中巴空间天气联合实验室成功开展了西半球太阳－地球空间环境子午线链的联合观测与数据共享。巴西国家空间研究院主任克萊齊奧·德·纳尔丁表示, 未来双方将继续深化合作, 共同开展空间天气研究与应用。

未来新篇

此次会议上, 中外科学家围绕空间科学的研究重点与发展方向进行了深入讨论, 并凝聚了重要共识。

在空间天文领域, 科学家认为未来发展应聚焦 4 个方面: 一是开拓新的观测窗口, 揭示宇宙未知现象; 二是探索基础物理, 攻克引力、暗物质、暗能量本质及宇宙早期演化等核心问题; 三是回答人类永恒之问, 推进系外生命探寻与地球在宇宙中的位置认知; 四是平衡可行性与创新性, 开展技术可实现的任务, 承担可控风险以推动创新。

在空间物理等各领域, 科学家认为未来研究应包含 4 类任务: 基于好奇心与洞察力的理论突破; 理论指导下的数值模拟; 利用人工智能加速数据分析并加强过程理解; 发展先进仪器以满足科学理论与应用需求。

面对共同使命与挑战, 与会科学家一致认为必须通过合作加以应对。

“雁栖湖畔的大雁南飞时, 会形成‘人’字形, 相互呼应、协同振翅、分担风阻, 从而飞得更远。”圣安杰洛比喻道, “这也是我们未来合作的写照, 我们正在进入天文学合作的交响乐时代。”

荷兰格罗宁根大学教授里昂·库普曼斯表示:“我们期待与中国及其他国际伙伴携手共进。例如, 通过与‘鸿蒙计划’等合作, 我们可以在全球天图绘制、仪器校准等方面相互支持。这也是我们相聚于此的意义。”

“空间科学是未来科学家和工程师的‘活教科书’。”王赤在总结中提到, “从首张黑洞照片到引力波探测, 从寻找系外类地行星到探索太阳极区, 空间科学以其深邃的问题与震撼的发现, 点燃了无数人的好奇心与科学热情。培育青年的科学梦想——鼓励他们敢于梦想、勇于追求、勤于实现, 这既是空间科学发展的需要, 也是对未来的责任, 更是人类文明持续进步的动力。”

2025 年将成有记录以来第二热年 未来可能超越多个气候临界点

本报讯 今年全球许多地区遭遇了前所未有的风暴、野火和高温天气, 预计将成为有记录以来第二热的一年, 仅次于 2024 年。

根据欧盟哥白尼气候变化服务局 (C3S) 发布的数据, 截至目前, 2025 年的平均气温比工业化前的平均气温高出 1.48℃, 仅次于 2024 年, 后者的平均气温比工业化前的平均气温高出 1.6℃。

2024 年, 厄尔尼诺现象导致地球变暖, 而如今, 全世界正处于交替的拉尼娜现象阶段, 热带太平洋的深层冷水上涌往往会降低全球气温。然而, 2025 年, 化石燃料的排放量再创新高, 意味着气温仍将持续上升, 导致毁灭性的极端天气的出现。

■ 科学此刻 ■

大恐龙 可能色彩斑斓

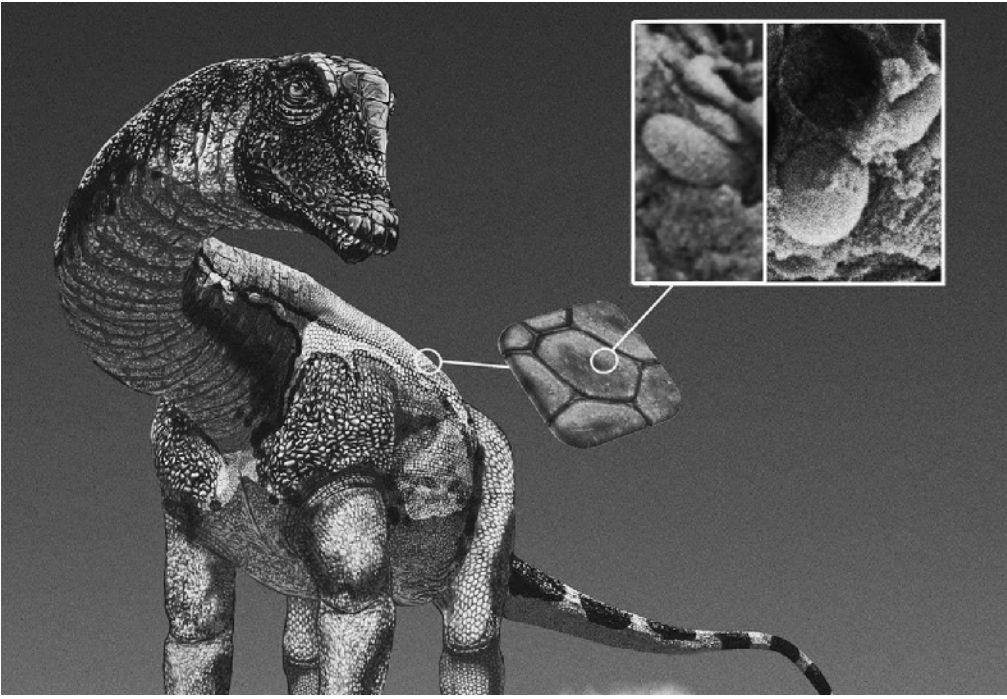
科学家用电子显微镜观察蜥脚类恐龙的皮肤化石后, 发现了一种被称为“黑素体”的结构, 这种结构与鸟类羽毛中产生鲜艳色彩的黑素体相似。这一发现表明, 这类巨型恐龙或许同某些鸟类一样拥有鲜艳的颜色。相关论文 12 月 10 日发表于英国《皇家学会开放科学》。

英国布里斯托大学的 Tess Gallagher 和同事研究了 2019 年和 2022 年采自美国蒙大拿州“母亲节采石场”的 1.45 亿年前的蜥脚类恐龙皮肤化石。尽管无法确定身份, 但研究人员认为这些化石很可能属于梁龙。

研究人员用手术刀从化石的 4 个鳞片上取下微小样本, 并使用扫描电子显微镜进行观察, 这让他们能够在细胞层面看清细节。

Gallagher 表示, 这些化石保存了皮肤的立体结构, 更重要的是, 其中显示出多种类型的黑素体, 即细胞内储存黑色素的 结构, 其功能是在皮肤、毛发、眼睛和羽毛中产生颜色。

“我原本只期待能找到一些黑色素的痕迹。”Gallagher 说, “但实际上, 我们发现蜥脚类



电子显微镜下蜥脚类恐龙皮肤上的色素结构。 图片来源: Tess Gallagher

恐龙可能拥有多种形状的黑素体, 这意味着它们具备呈现多种色彩的潜力。”

研究团队分析的每一个样本都含有黑素体, 它们主要分为两种类型: 长方形和圆盘形。不过, 目前尚无法准确判断这些蜥脚类恐龙皮肤的具体颜色, 只能推断可能存在多种颜色。

“梁龙可能是具有显著纹理的恐龙, 不仅可能拥有复杂的图案, 还可能呈现出丰富的颜色。”Gallagher 说。

与这些圆盘状结构最接近的是现代鸟类

印度尼西亚、泰国、马来西亚和越南引发山体滑坡和洪水, 造成 1600 多人死亡。目前, 北极海冰范围是有记录以来的同期最小值, 南极海冰也低于正常水平。

C3S 数据显示, 近 3 年的平均气温可能将首次比工业化前水平高出 1.5℃。科学家预计, 到 2029 年, 升温的平均水平将长期超过 1.5℃阈值, 突破《巴黎协定》的目标。

一份 10 月发布的报告指出, 热带珊瑚礁不可逆消亡的临界点已经突破, 地球可能很快就会越过亚马孙雨林退化、格陵兰岛和南极西部冰盖崩塌以及南极海冰消融的临界点。

(徐锐)



图片来源: Pedro Pascual

科学家呼吁： 太空探索应聚焦循环经济

本报讯 每次火箭发射都会损耗数吨材料, 并向大气排放大量温室气体, 同时消耗臭氧层的化学物质。现在, 可持续领域与航天领域的科学家共同探讨了如何将减量化、重复利用、再循环原则应用于卫星及航天器。相关研究 12 月 2 日发表于《化学－循环》。

“随着太空活动的加速推进, 我们必须确保太空探索不重蹈地球上的覆辙。”英国萨里大学化学工程师、论文通讯作者金璇(音)强调, “真正可持续的太空未来, 始于技术、材料与系统的协同运作。”

除了发射航天器对环境造成的冲击外, 由于极少被回收或重新利用, 当航天器和卫星退役时, 更多材料会被损耗。目前绝大多数卫星或被移入“墓地轨道”, 或成为可能干扰其他卫星运行的轨道碎片。

研究人员指出, 这些做法显然不可持续。他们主张, 必须转向发展循环式太空经济, 即从设计层面确保材料与系统可重复使用、维修和再循环, 以此保障太空领域的长期可持续发展。该研究强调, 消费电子和汽车行业的相关经验或能提供宝贵借鉴。

金璇表示:“我们的初衷是将循环经济理念引入太空领域——这一议题刻不容缓。循环经济思维正在重塑地球上的材料与制造业, 却鲜少应用于卫星、火箭或航天器。”

研究人员认为, 构建太空循环经济需从践行“3R”原则(减量化、重复利用、再循环)着手。在减量方面, 应提升航天器和卫星的耐用性与可维修性; 为减少发射频次, 可将空间站改造为航天器燃料补给、在轨维修及卫星部件制造 的太空枢纽。

研究人员呼吁, 为实现航天器与空间站的重复利用和再循环, 太空领域应投资研发软着陆系统, 例如降落伞与安全气囊。但他们同时强调, 由于航天器及卫星在严酷的太空中会产生严重损耗, 任何待重复使用的部件都必须经过严格的安全检测。

研究人员指出, 数据分析和人工智能等数字技术对开展可持续太空实践至关重要。例如, 分析航天器生成的数据不仅能优化设计, 还能有效减少资源浪费。仿真建模也可以减少对成本高昂、资源密集的实体测试的依赖; 而人工智能系统则能预防航天器与轨道碎片相撞。建立循环式太空经济将带来航天运营模式的根本性变革, 因此必须从系统层面进行统筹规划, 而非仅聚焦于孤立的组件与流程。

“从研发可在轨道上重复使用与再循环的材料、打造可升级而非报废的模块化航天器, 到建立追踪硬件在太空环境老化情况的数据系统, 我们需要从各个层面推动创新。”金璇说, “但同样重要的是, 我们需要通过国际合作和政策框架, 鼓励地外空间的重复利用与资源回收。下一阶段的关键在于串联化学技术、工程设计和治理体系, 使可持续性成为太空探索的标准范式。”

相关论文信息:
<http://doi.org/10.1016/j.checir.2025.100001>

大蒜漱口水抗菌能力惊人



大蒜提取物显示出强大的抗菌性能。 图片来源: Shutterstock

本报讯 阿联酋沙迦大学的医学研究人员发现, 大蒜提取物的抗菌效果与洗必泰(又称氯己定)等常用防腐剂和消毒剂相当。这项近日发表于《草药医学杂志》的研究报告称, 相比洗必泰, 大蒜漱口水可能会引起更多不适, 但活性似乎更持久。

作者解释说:“洗必泰被广泛用作漱口水, 但一直存在副作用和抗菌素耐药性方面的隐患。大蒜以其天然的抗菌特性而闻名, 已成为一种潜在的替代品。”

研究人员基于一项系统综述得出了上述结论。该综述探讨了大蒜提取物在临床环境中相比洗必泰的表现, 及其是否可以作为一种草药替代品。

他们的分析遵循了《2020 年系统评价和荟萃分析首选报告项目指南》, 该指南旨在提高系统评价和荟萃分析的可靠性和透明度。作者还使用 PICO 框架构建了临床研究问题。PICO 是循证医学领域用于构建临床问题、制定文献检索策略的核心结构化框架。

该综述指出, 漱口水的浓度、使用时间不同, 效果也不同, 这导致了结果的差异。一些研究支持洗必泰能维持较高的菌斑 / 唾液 pH 值, 另一些研究则报告称大蒜提取物在一定浓度下更有效。然而, 大蒜提取物漱口水可

能会引起更强烈的不适感, 主要包括灼烧感和难闻的气味, 这可能会影响患者是否愿意从洗必泰转向大蒜基产品。

尽管如此, 该综述还是为大蒜提取物的临床抗菌活性提供了有力支持, 称大蒜提取物漱口水从基线水平显著降低了细菌计数。综述还指出, 众多研究证明, 大蒜提取物对多种细菌、真菌和病毒具有抵御作用, 并已在义齿性口炎、牙本质小管消毒和根管内用药等领域进行过探索。

作者建议进行有更多参与者和更长随访期的临床试验, 以确认大蒜作为洗必泰替代品的有效性, 并提高临床适用性。

作者表示, 这些研究有助于理解大蒜提取物相比洗必泰等合成制剂的抗菌作用, 但未来需进一步研究以确认大蒜在牙科实践中的功效。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.hermed.2025.101053>

澳大利亚如何执行 16 岁以下人群“社媒禁令”

■新华社记者 梁有昶 齐紫荆

澳大利亚针对 16 岁以下人群的社交媒体禁令于 12 月 10 日正式生效。澳大利亚为何要推出这一禁令? 能否有效执行? 各方如何看待该禁令?

为何推出

澳大利亚联邦议会去年 11 月通过《2024 网络安全(社交媒体最低年龄)修正案》, 要求特定社交媒体必须采取“合理措施”阻止未满 16 岁的人在其平台拥有账户。未予配合的企业将面临最高 4950 万澳元(约合 2.32 亿元人民币)罚款。同时, 对于 16 岁以下用户在禁令生效后仍拥有账户并使用这些社交媒体的情况, 其本人及监护人不会受到处罚。

根据澳大利亚政府公布的信息, 截至该禁令正式生效的 12 月 10 日, 已有 10 个社交媒体平台被要求采取上述措施。

澳大利亚政府电子安全机构的研究发现,

有 96% 的 10 岁至 15 岁青少年使用社交媒体, 其中 70% 的人接触过有害内容。

澳大利亚政府强调, 该举措可以减少社交媒体平台一些特定设计带来的负面影响, 因为这些设计会吸引青少年“花费更多时间在屏幕上”, 同时令他们接触到可能损害身心健康的内容。

澳大利亚总理阿尔巴尼斯 10 日在接受澳大利亚广播公司采访时说, 这是“值得骄傲的一天”, 澳大利亚家庭可以从大型科技公司手中夺回家长权力, 父母能更加安心。他指出, 新技术可以带来奇妙的成就, 但必须确保人类能够掌握自己的命运。

如何执行

多个社交媒体平台都表示将遵守规定。大多数平台为 16 岁以下用户提供了停用或删除账户的选项, 并允许用户在年满 16 岁时重新使用所有现有数据。

对于采取怎样的“合理措施”来实施禁令, 最终要由社交媒体平台自行决定。

元宇宙平台公司从 4 日开始陆续关闭青少年账户。该公司表示, 如遇账户被误关停的情况, 用户可以通过提供政府颁发的身份证件或提供自拍视频来证明自己的年龄。TikTok 表示, 将采用多种方法, 结合技术和人工审核来识别不合规的青少年账户。社交媒体平台 X 表示:“这不是我们的选择, 这是澳大利亚法律的要求。”

澳大利亚电子安全专员格兰特说:“我们不认为所有 16 岁以下(用户)的账户会在 12 月 10 日一夜之间神奇般地自动消失。”澳大利亚政府表示, 不应期望禁令在生效第一天就完美无缺, 政府部门将密切关注相关进展。

另据当地媒体报道, 有不少当地青少年正转向不受新规定覆盖的其他社交媒体平台。格兰特表示已致信相关平台, 建议它们进行自我评估, 以确定是否适用于社交媒体年龄限制的相关规定。

各方看法

当地一家数据和咨询服务公司本月初公布的民调显示, 澳大利亚人对该禁令的总体支持度很高, 达到 73%; 教师人群对禁令的支持率最高, 达到 84%; 家长们的支持率也达到 75%; 16 至 24 岁人群对禁令的支持率为 62%。

悉尼大学商学院讲师埃利丝·费迪南兹认为, 该禁令有利于缓解攀比心理和上网压力, 保护青少年的心理健康。

但也有人担心禁令可能会把一些青少年推到不受监管的网络空间。有专家提出, “数字扫盲教育”和“家长引导”等替代方法可能针对年龄的限制更有效。在一些社交媒体平台看来, 除了增加运营成本、减少用户数量外, 该禁令还可能会把青少年推到互联网的黑暗角落。

此外, 一些人士对验证用户年龄所需的大规模数据收集和存储表示担忧。近年来, 澳大利亚曾发生几起数据泄露事件。