

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《光：科学与应用》 用荧光寿命成像显微镜研究 微纳塑料健康风险

比利时根特大学的 Ruslan I. Dmitriev 团队利用荧光寿命成像显微镜 (FLIM) 观察了微纳塑料在活体肠道类器官中的内化和生物学影响。相关论文近日发表于《光：科学与应用》。

微纳塑料污染的加剧构成了重大健康风险，但它们的积累机制和对吸收组织的影响仍然不清楚。填补这一知识空白需要将易于处理的模型与动态活细胞成像方法相结合。

研究团队利用一种将成体干细胞衍生的小肠类器官培养与活细胞 FLIM 相结合的新方法，研究微纳塑料与肠道上皮的相互作用。他们优化了具有“顶膜向外”拓扑结构的猪和小鼠小肠类器官的活体成像。随后，研究人员制备了一组基于聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 和聚苯乙烯 (PS) 的原始微纳塑料，并评估它们与具有可控上极性的类器官的相互作用。结果发现纳米颗粒与类器官的顶膜和基膜的相互作用不同，并显示出物种特异性的细胞摄取模式。他们使用相位分析方法，证明了 FLIM 的灵敏度优于传统的显微镜。

研究团队分析了基于 PMMA 和 PS 的微纳塑料短期 (1 天) 和长期 (3 天) 暴露对线粒体功能、细胞总能量预算和上皮炎症的影响，发现即使是原始的微纳塑料也会破坏肠上皮细胞的趋化因子产生和线粒体膜电位。

该方法将推进微纳塑料毒性及其对胃肠道组织的生物学影响的研究，并使在活体类器官和 3D 离体系统中追踪其他荧光纳米颗粒成为可能。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01949-0>

《细胞》 青铜时代绵羊遗骸揭示 史前鼠疫谱系进化

德国马克斯·普朗克感染人类学研究所的 Felix M. Key 团队发现，青铜时代来自绵羊的鼠疫耶尔森菌基因组揭示了史前鼠疫谱系的宿主和进化。相关论文近日发表于《细胞》。

大多数人类病原体是人畜共患的。许多病原体在史前时期出现，随着对家畜的驯化逐渐传播给人类。然而，研究人员缺乏将史前动物和人类感染联系起来的直接 DNA 证据。

该团队发现了一个从公元前 3000 年的欧亚草原驯养羊遗骸获取的鼠疫耶尔森菌基因组，其属于新石器时代晚期青铜时代 (LNBA) 谱系。此前，该谱系只在欧亚大陆的古代人类中被发现。研究团队发现，这个古老的谱系与现存的谱系经历了相似的祖先基因突变，但在不同的选择压力下进化，导致其缺乏地理分化特征。该团队收集的证据支持一种推论，即 LNBA 谱系无法通过跳蚤有效传播，而是从未知宿主传播至绵羊及其他可能的家养动物，从而增加了人类感染的风险。

该研究将史前牲畜与人类传染病联系起来，展示了将古微生物学纳入动物考古学的价值。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.029>

阻断迷走神经可减轻 癌症相关恶病质

美国寺崎生物医学创新研究所 Aliesha Garrett 团队报道了阻断迷走神经可减轻癌症相关恶病质 (CAC)。研究成果近日发表于《细胞》。

CAC 是一种多因素且目前无法治愈的综合征，导致近 1/3 的癌症相关死亡。它会阻碍治疗并提高患者的死亡率。

研究发现，癌症诱导的全身性炎症改变了 CAC 母细胞模型的迷走神经张力。这种迷走神经失调破坏了迷走神经，通过耗竭肝功能的关键转录调节因子 HNF4α，引发肝脏蛋白质代谢的重编程。HNF4α 的缺失破坏肝脏代谢，促发全身性炎症，导致恶病质表型。通过手术、化学、电或非侵入性经皮装置对右颈迷走神经进行干预，可减轻 CAC 的进展，从而减轻其临床症状。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.07.016>

《自然 - 遗传学》 跨物种单细胞肾图谱中 个体患者通路协调性分析

美国宾夕法尼亚大学的 Katalin Susztak 团队进行了跨物种单细胞肾图谱中的个体患者通路协调性分析。相关论文近日发表于《自然 - 遗传学》。

研究团队创建了一个集成的单细胞肾脏图谱，涵盖来自 140 个样本的 100 多万个细胞，定义了人类和啮齿动物模型中 70 多种保守的细胞状态。他们开发了一种名为 CellSpectra 的计算工具，用于量化细胞功能中基因表达协调性变化。团队将其应用于肾脏和肺癌的数据。

患者水平单细胞功能分析强调了个体通路基因表达协调中细胞类型特异性变化。该跨物种图谱有助于选择在细胞层面和通路特征上最接近患者样本的啮齿动物模型，促进了单细胞技术在临床精准医学中的应用。

基于实验模型，研究人员展示了这一信息学方法在筛选潜在疗法方面的应用潜力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41588-025-02285-0>

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

刺激线粒体有望逆转记忆丧失 为治疗神经退行性疾病带来新靶点

本报讯 近日，一项发表于《自然 - 神经科学》的研究，首次成功建立了线粒体功能障碍与神经退行性疾病的因果关系。虽然只是初步实验结果，但这项研究为使线粒体成为新的治疗靶点打开了大门。

线粒体这种微小的细胞器，是支撑细胞正常运作的“能量工厂”。大脑是最需要能量的器官之一，神经元依靠线粒体产生的能量相互交流，因此，当线粒体活性受损时，神经元就会失去正常运作所需的能量。

神经退行性疾病的特征是神经元功能的进行性损伤，最终导致脑细胞死亡。在阿尔茨海默病中，研究人员已经观察到细胞死亡前的神经元退化伴随着线粒体活性受损。然而，由于缺乏合适的工具，研究人员很难确定线粒体的变化是与这些疾病存在因果关系，还是仅是病理生理过程的结果。

■ 科学此刻 ■

一起干活 更卖力

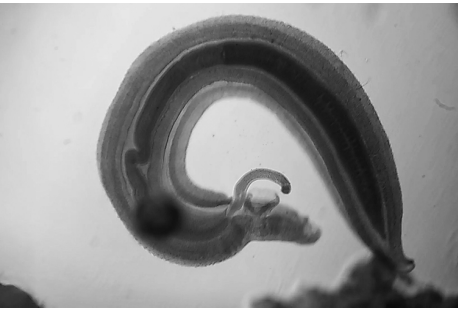
从非洲热带地区到南太平洋岛屿，有几种织叶蚁在树丛间安家，用新鲜的树叶建造层层叠叠的家园。为了将叶子黏合成精巧的巢穴，织叶蚁必须通力合作，才能将比自身大得多的叶片弯曲成所需形状。

一项 8 月 12 日发表于《当代生物学》的研究直接测量了这种合作的益处，清晰展示了群体的优势，发现每只织叶蚁在群体中拉动叶子比单独工作时要用力得多。

“这真是非常不可思议。”论文通讯作者、澳大利亚麦考瑞大学的 Chris Reid 说。

美国佐治亚理工学院的机械工程师 David Hu 说，这一发现揭示了蚂蚁与人类在团队合作方面的巨大差异。19 世纪末，法国科学家在拔河实验中发现，随着团队规模的扩大，人们的努力程度往往会下降，这可能是由于动力或协调性的丧失。而蚂蚁是个例外，例如，热带森林中的行军蚁在协作时，每只蚂蚁承载的重量可能比其单独能承受的要多。然而，此前关于蚂蚁集体力量的研究只能测量整体效果，无法测出单只蚂蚁施加的力。

关闭人体警报让寄生虫无痛入侵



一种寄生虫可通过抑制痛、痒信号悄无声息地入侵皮肤，从而逃避免疫检测。
图片来源: Shutterstock

本报讯 一项新研究发现，一种寄生虫可通过抑制皮肤中的神经元躲避免疫系统检测。研究人员推測，寄生虫可能进化出这种机制以提高自身的存活率，而发现负责抑制的分子，可能有助于开发新型止痛药。8 月 12 日，相关研究成

■ 自然要览

(选自 Nature 杂志, 2025 年 8 月 7 日出版)

单个反质子自旋的相干光谱学

研究人员在分析阱中通过量子投影测量，成功推导并解析了相干动力学过程。他们首次观测到反质子自旋的拉比振荡，并在约 50 秒的自旋相干时间内，通过时间序列测量实现了大于 80% 的自旋反转概率。

单粒子自旋共振扫描显示，在跃迁线宽为先前测量 1/16 的条件下 (受回旋频率测量退相干限制)，仍可获得超过 70% 的反转效率。这一成果标志着利用质子与反质子磁矩进行物质 / 反物质对称性检验的精度将至少提高 10 倍。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09323-1>

电子显微镜中的磁振子光谱学

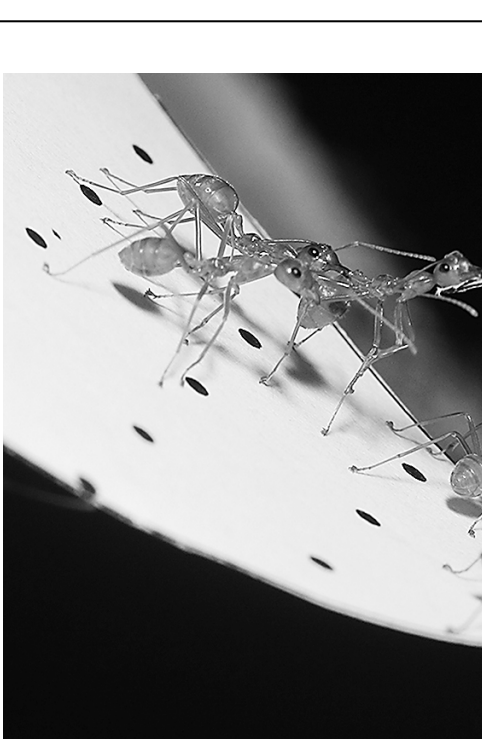
研究人员利用扫描透射电子显微镜实现了

理化学过程的结果。

为此，法国国家健康与医学研究院 (Inserm)、波尔多大学与加拿大蒙克顿大学的研究人员合作，首次开发了一种可以暂时刺激线粒体活性的工具——mitoDreadd-Gs。

研究团队此前已经分析了 G 蛋白在调节大脑线粒体活性中的具体作用。在这次的研究中，他们成功生成了能够直接激活线粒体中 G 蛋白，从而刺激线粒体活性的人工受体 mito-Dread-Gs。

研究人员假设，如果这种刺激可以使动物症状改善，就意味着在神经退行性疾病中，线粒体活性损伤先于神经元死亡。他们在痴呆小鼠模型中对上述假设进行了验证，发现 mito-Dread-Gs 刺激可以使线粒体活性和记忆功能恢复正常。



当一只织叶蚁抓住“叶子”卷曲的尖端时，另外两只蚂蚁会紧紧抓住它。
图片来源: CHRIS R. REID

Reid 认为，在织叶蚁身上测量个体用力程度或许是可行的，因为它们团队规模较小。当这些蚂蚁爬上热带果树为群落建造新巢时，常常会形成由十几只蚂蚁组成的链条，将树叶拉成卷曲的形状。为研究弯曲树叶的力量，研究人员从澳大利亚东北部收集了 6 个蚁群，每个蚁群有多达 5000 只织叶蚁。他们将纸片剪成树叶形状，并用一根细金属丝将每片假叶子的尖端连接到一个测力装置上。当织叶蚁试图弯曲树叶尖端时，金属丝就会拉动测力装置，记录下力的大小。研究人员发现，单只蚂蚁拉动树叶的力量接近其体重的 60 倍；但在群体中，每只蚂蚁的拉力达到其体重的 103 倍。

论文作者、英国帝国理工学院的 David

关闭人体警报让寄生虫无痛入侵

果发表于《免疫学杂志》。

血吸虫病是一种由蠕虫引起的寄生虫感染。当人们在游泳、洗衣或捕鱼等活动中接触受污染的水体时，蠕虫幼虫便会穿透皮肤造成感染。令人惊讶的是，与通常会引起疼痛、瘙痒或皮疹的其他细菌或寄生虫不同，这种蠕虫常常能逃避免疫系统的检测。

在这项研究中，美国杜兰大学的研究人员旨在找出曼氏血吸虫穿透皮肤时不会引起疼痛或瘙痒的原因。研究结果表明，曼氏血吸虫会导致 TRPV1+ 蛋白的活性降低，后者负责向大脑传递被解读为热、疼痛或瘙痒的信号。TRPV1+ 在感觉神经元中参与疼痛感知，并在许多情况下调节免疫反应，例如感染、过敏、癌症、自身免疫、甚至毛发生长。

研究人员发现，曼氏血吸虫会产生抑制 TRPV1+ 的分子，从而阻断信号传递至大脑，这种策略使其得以不被察觉地感染皮肤。曼氏血吸虫很可能进化出了阻断 TRPV1+ 的分子，以提高存活率。

■ 自然要览

(选自 Nature 杂志, 2025 年 8 月 7 日出版)

非吸烟者肺癌基因组的致突变因素

研究人员利用 Sherlock-Lung 研究的数据，通过分析来自 28 个地理区域的 871 例未接受治疗的非吸烟肺癌 (LCINS) 患者的癌症基因组，评估了致突变暴露因素。KRAS 突变在北美和欧洲非吸烟肺癌患者中的发生率是东亚患者的 3.8 倍，而在东亚非吸烟肺癌患者中，EGFR 和 TP53 突变更为常见。一种原因未知的突变特征 SBS40a，在肺腺癌单碱基替换中占比最高，且在 EGFR 突变病例中富集。与马兜铃酸暴露相关的突变特征 SBS22a，几乎仅见于中国台湾的患者。

二手烟暴露与特定驱动突变或突变特征无显著关联。空气污染高发区患者更易出现 TP53 突变和端粒缩短，他们还展示出总体突变的增加。

研究人员还观察到和空气污染水平相关的正剂量 - 反应关系。研究结果阐明了塑造 LCINS 基因组景观的多样化突变过程。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09219-0>

“这项研究首次建立了线粒体功能障碍与神经退行性疾病相关症状之间的因果关系，表明线粒体活性受损可能是神经元退化的根源。”论文通讯作者、Inserm 的研究主任 Giovanni Marsicano 说。

“我们正在观察连续刺激线粒体活性的效果，以了解它是否会影响神经退行性疾病的症状并最终延缓神经元死亡，甚至在线粒体活性恢复的情况下避免神经元死亡。”论文通讯作者、Inserm 研究员 Luigi Bellocchio 说。

论文通讯作者、蒙克顿大学教授 Etienne Hebert Chatelain 补充说：“上述结果还需进一步研究，不过它使我们能够更好地理解线粒体在大脑正常功能中的重要作用。最终，我们开发的工具可以帮助确定阿尔茨海默病的分子和细胞机制，并促进有效治疗靶点的开发。” (徐锐)

枫糖浆中的天然化合物 可能有助对抗蛀牙

据新华社电 美国《微生物学谱》杂志日前发布的研究显示，枫糖浆中的一种天然化合物可能有助于对抗蛀牙。医学界未来有望在此基础上，开发出含酒精、成分更天然的口腔护理产品。

美国怀俄明大学的研究人员介绍，他们发现引起食物中毒的李斯特菌可以在大多数植物和木材上生长并形成生物膜，但在枫树上却不行。于是他们利用枫树汁液和稀释的枫糖浆，分离出抑制李斯特菌附着的化合物——表儿茶素没食子酸酯，并测试它是否会对变形链球菌产生类似的效果。变形链球菌是龋齿的主要致病菌，它会通过牙齿上形成生物膜 (牙菌斑) 并产生破坏牙釉质的酸来引发蛀牙。

研究人员首先在计算机模型中测试了他们的理论，随后在实验中证实，表儿茶素没食子酸酯能阻止变形链球菌在塑料牙齿及模拟牙齿上形成生物膜，从而抑制其对牙齿的伤害。模拟牙齿由羟基磷灰石制成，羟基磷灰石是牙釉质的主要成分。

研究人员说，传统的口腔护理产品常使用酒精、杀菌剂等来杀死细菌，或者依靠氟化物来强化牙釉质。相比之下，同样具有抑菌作用的表儿茶素没食子酸酯在自然界中含量丰富，成本低廉且无毒，有望被纳入漱口水等口腔护理产品中，为经常不小心吞下漱口水的幼儿提供更安全的选择。

研究人员还表示，表儿茶素没食子酸酯也存在于绿茶和红茶中，且含量较高，这或许有助于解释为何喝绿茶与较低的蛀牙率有关。

(李雯)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2025.07.038>

英格兰严重缺水 已成“国家重大事件”

据新华社电 英国环境局 8 月 12 日发布新闻公报说，“国家干旱小组”已将英格兰当前的缺水情况定义为“国家重大事件”。

公报说，英格兰 5 个地区正式陷入干旱，另有 6 个地区在经历了自 1976 年来最干旱的上半年后，持续处于干燥天气中。与 6 月相比，英格兰许多河流流量和水库水位在 7 月持续下降。上周，英格兰的水库水位下降了 2%，目前平均蓄水量为 67.7%，而往年 8 月第一周平均值为 80.5%。

公报说，8 月干燥天气回归，并正在迎来今年夏季第四次热浪，这给本已捉襟见肘的公共供水和航道运行带来更大压力。

英国全国农民联盟指出，水资源短缺已经对今年的生长季产生了影响。

英国环境局水务主管兼“国家干旱小组”主席海伦·韦克厄姆在公报中说，当前形势对英国影响重大，并呼吁每个人在节水方面发挥作用，以减轻水环境压力。

英国环境局 6 月指出，如果不采取紧急措施，到 2055 年，英格兰将面临每天 50 亿升公共供水缺口，而整个经济领域每天还将面临 10 亿升供水缺口。

(郭爽)

■ 自然要览

(选自 Nature 杂志, 2025 年 8 月 7 日出版)

即时语音合成神经假体

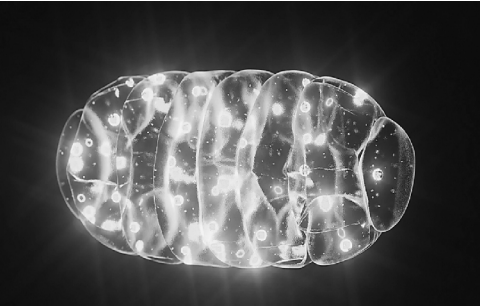
研究人员展示了一种大脑 - 语音神经假体系统。该假体通过解码植入一名肌萎缩侧索硬化症并伴有严重构音障碍患者腹侧中央前回 256 个微电极的神经活动，即时将语音与闭环音频反馈合成。研究克服了缺乏真实语音数据训练神经解码器的困难，精确合成了患者的语音。

除音素内容外，研究人员还能从皮层内活动中解码副语言特征，使受试者能够实时调节其脑机接口合成语音的音调变化，甚至演唱简短旋律。

这些结果表明通过脑机接口有可能让瘫痪患者清晰且富有表现力地说话。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09127-33>

(李言编译)



研究表明提高线粒体活性可以恢复动物的记忆。
图片来源: Shutterstock

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-025-02032-y>

枫糖浆中的天然化合物 可能有助对抗蛀牙

据新华社电 美国《微生物学谱》杂志日前发布的研究显示，枫糖浆中的一种天然化合物可能有助于对抗蛀牙。医学界未来有望在此基础上，开发出含酒精、成分更天然的口腔护理产品。

美国怀俄明大学的研究人员介绍，他们发现引起食物中毒的李斯特菌可以在大多数植物和木材上生长并形成生物膜，但在枫树上却不行。于是他们利用枫树汁液和稀释的枫糖浆，分离出抑制李斯特菌附着的化合物——表儿茶素没食子酸酯，并测试它是否会对变形链球菌产生类似的效果。变形链球菌是龋齿的主要致病菌，它会通过牙齿上形成生物膜 (牙菌斑) 并产生破坏牙釉质的酸来引发蛀牙。

研究人员首先在计算机模型中测试了他们的理论，随后在实验中证实，表儿茶素没食子酸酯能阻止变形链球菌在塑料牙齿及模拟牙齿上形成生物膜，从而抑制其对牙齿的伤害。模拟牙齿由羟基磷灰石制成，羟基磷灰石是牙釉质的主要成分。

研究人员说，传统的口腔护理产品常使用酒精、杀菌剂等来杀死细菌，或者依靠氟化物来强化牙釉质。相比之下，同样具有抑菌作用的表儿茶素没食子酸酯在自然界中含量丰富，成本低廉且无毒，有望被纳入漱口水等口腔护理产品中，为经常不小心吞下漱口水的幼儿提供更安全的选择。

研究人员还表示，表儿茶素没食子酸酯也存在于绿茶和红茶中，且含量较高，这或许有助于解释为何喝绿茶与较低的蛀牙率有关。

(李雯)

英格兰严重缺水 已成“国家重大事件”

据新华社电 英国环境局 8 月 12 日发布新闻公报说，“国家干旱小组”已将英格兰当前的缺水情况定义为“国家重大事件”。

公报说，英格兰 5 个地区正式陷入干旱，另有 6 个地区在经历了自 1976 年来最干旱的上半年后，持续处于干燥天气中。与 6 月相比，英格兰许多河流流量和水库水位在 7 月持续下降。上周，英格兰的水库水位下降了 2%，目前平均蓄水量为 67.7%，而往年 8 月第一周平均值为 80.5%。

公报说，8 月干燥天气回归，并正在迎来今年夏季第四次热浪，这给本已捉襟见肘的公共供水和航道运行带来更大压力。

英国全国农民联盟指出，水资源短缺已经对今年的生长季产生了影响。

英国环境局水务主管兼“国家干旱小组”主席海伦·韦克厄姆在公报中说，当前形势对英国影响重大，并呼吁每个人在节水方面发挥作用，以减轻水环境压力。

英国环境局 6 月指出，如果不采取紧急措施，到 2055 年，英格兰将面临每天 50 亿升公共供水缺口，而整个经济领域每天还将面临 10 亿升供水缺口。

(郭爽)

■ 自然要览

(选自 Nature 杂志, 2025 年 8 月 7 日出版)

即时语音合成神经假体

研究人员展示了一种大脑 - 语音神经假体系统。该假体通过解码植入一名肌萎缩侧索硬化症并伴有严重构音障碍患者腹侧中央前回 256 个微电极的神经活动，即时将语音与闭环音频反馈合成。研究克服了缺乏真实语音数据训练神经解码器的困难，精确合成了患者的语音。

除音素内容外，研究人员还能从皮层内活动中解码副语言特征，使受试者能够实时调节其脑机接口合成语音的音调变化，甚至演唱简短旋律。

这些结果表明通过脑机接口有可能让瘫痪患者清晰且富有表现力地说话。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09127-33>

(李言编译)