主编 / 赵路 编辑 / 胡璇子 校对 / 何工劳 Tel:(010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

### 本世纪中叶人类对全球海洋生态系统的累积影响将大量增加

美国加利福尼亚大学圣芭芭拉分校的 Benjamin S. Halpern 团队预计，到本世纪中叶，人类对全球海洋生态系统的累积影响将增加一倍以上。9 月 4 日，相关研究成果发表于《科学》。

人类活动带来的压力预计将显著增加，影响全球的海洋生态系统。为规划一个可持续的未来，人们需要预测多种压力累积影响的分布。

研究组绘制了本世纪中叶两种气候情景下，10 种气候、陆地、渔业和其他压力对 20 种海洋栖息地的未来累积影响分布图（10 千米分辨率）。结果发现，全球累积影响预计将增加 2.2 至 2.6 倍，沿海栖息地面临的影响更大，但近海地区面临的影响更快，特别是在赤道地区。

此外，许多依赖海洋资源的国家受到的影响将大大增加。将这些成果纳入战略政策和管理中，将为更可持续地保护海洋生态系统提供支持。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.adv2906

《自然》

### 皮质糖代谢的重编程促进人类脑癌生长

美国密歇根大学的 Daniel R. Wahl 团队提出，皮质糖代谢的重编程促进了人类脑癌生长。相关论文近日发表于《自然》。

大脑会大量消耗葡萄糖来为神经生理活动供能。脑部癌症，如胶质母细胞瘤，则会放弃生理完整性，获得增殖和侵袭健康组织的能力。然而，脑癌是如何通过葡萄糖驱动其侵袭性生长的，目前尚不清楚。

研究人员将 $^{13}C$ 标记的葡萄糖注入脑癌患者和患癌小鼠中，并结合定量代谢通量分析，绘制出肿瘤组织与大脑皮层中葡萄糖衍生碳的命运。通过直接和全面测量皮层和胶质瘤组织中的碳和氮标记，他们确定了相关的代谢转化。

在人类大脑皮层中，葡萄糖衍生碳为必要的生理过程提供燃料，包括三羧酸循环氧化和神经递质合成。相反，胶质瘤会下调这些过程，并从环境中清除氨基酸等替代碳，将葡萄糖衍生的碳重新用于生成增殖和侵袭所需的分子。在小鼠模型中，研究人员通过膳食氨基酸调节靶向这种代谢重组，选择性地改变胶质母细胞瘤的代谢，减缓肿瘤的生长，并增强标准治疗的疗效。

这些发现阐明了侵袭性脑肿瘤是如何利用葡萄糖抑制正常生理活动以促进恶性扩张的，为提高治疗效果提供了潜在的治疗策略。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-025-09460-7

《自然－光子学》

### 具有未受损时空分辨率的多光谱活细胞成像

英国医学研究理事会分子生物学实验室的 James D.Manton 团队研究了具有未受损时空分辨率的多光谱活细胞成像。9 月 8 日，相关论文发表于《自然－光子学》。

多光谱成像是一种成熟的方法，可以将荧光成像中可选颜色的数量扩展到典型的 3 种或 4 种以上。然而，由于需要将光分离到许多光谱通道中，标准方法不适合活细胞成像，并且解混算法难以处理低信噪比数据。

研究人员介绍了一种在活细胞中进行多光谱成像的方法，该方法包括迭代光谱分解算法和基于八通道相机的图像采集硬件。这使得以视频速率捕获的低信噪比数据集能够被准确解混，同时保持衍射有限的空间分辨率。研究人员将这种方法应用于商用旋转盘共聚焦显微镜和自制斜平面光片显微镜，同时对 1 至 7 种光谱上不同的荧光团进行成像。

研究人员进一步开发了用有机荧光团标记的蛋白质结合蛋白，并将其与多光谱成像方法相结合，以研究内源性水平上细胞表面受体的内体运输过程。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41566-025-01745-7

《细胞研究》

### 研究提出对维生素 K 依赖性骨钙素 γ－羧化的结构见解

美国圣路易斯华盛顿大学医学院的栗卫凯团队提出了对维生素 K 依赖性骨钙素 γ－羧化的结构见解。近日，相关研究成果发表于《细胞研究》。

骨钙素的 γ－羧化状态决定了其在骨骼矿化或全身代谢中的基本功能，是骨骼健康和维生素 K 营养状况的重要生物标志物。谷氨酸残基的这种翻译后修饰由膜嵌入的维生素 K 依赖性 γ－羧化酶（VKGC）催化，这种酶通过紧密结合的前肽来识别蛋白质底物，从而触发 γ－羧化。然而，骨钙素前肽对 VKGC 的亲和力可以忽略不计。

为了解潜在的分子机制，研究人员测定了骨钙素携带天然前肽或高亲和力变体在不同羧化状态下的 VKGC 冷冻电镜结构。这些结构揭示了 VKGC 中有一个大腔室，该腔室将未羧化和部分羧化的骨钙素维持在部分展开的构象中，从而使其富含谷氨酸的区域和 C 端螺旋在多个位点与 VKGC 结合。这一成熟区域与低亲和力前肽结合可有效刺激 VKGC 活性。然而，低亲和力的前肽使骨钙素在低维生素 K 水平下易于羧化，从而作为可识别的生物标志物。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41422-025-01161-0

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

# PM2.5 污染增加痴呆症风险

**本报讯** 一项涵盖 5600 万人的分析表明，暴露于空气污染会增加患路易体痴呆的风险，这是仅次于阿尔茨海默病和血管性痴呆的第三大常见痴呆类型。

这项 9 月 4 日发表于《科学》的研究指出，长期暴露于 PM2.5（直径小于 2.5 微米的空气悬浮颗粒物）与路易体痴呆的发展存在明确关联。

澳大利亚悉尼科技大学的陈慧表示，该研究发现，暴露于 PM2.5 不一定直接诱发路易体痴呆，但会加速“本身就存在遗传易感性的人群的疾病发展”。

路易体痴呆是两种不同类型痴呆症——帕金森病伴痴呆和路易体伴痴呆的总称。这两种情况均与 α－突触核蛋白（αSyn）在大脑神经细胞内的聚集有关。这些蛋白团块会导致神经细胞功能丧失并最终死亡。

已有研究表明，长期暴露于汽车尾气、野火烟雾和工厂废气等空气污染，与罹患神经退行性疾病的风险增加存在关联。论文共同通讯作者、美国约翰斯·霍普金斯大学的毛晓波表示，他和同事希望明确暴露于 PM2.5 是否也会影响路易体痴呆的患病风险。

研究人员分析了 2000 年至 2014 年的住院数据，涉及 5650 万名路易体痴呆患者和帕金森病患者（含伴痴呆与不伴痴呆两类）。这些数据可用来识别患有严重神经系统疾病的人群。

研究发现，长期暴露于 PM2.5 与这 3 种神经退行性疾病的住院风险增加有关，其中需要住院治疗的重度路易体痴呆患病风险增加了 12%。研究人员指出，与不伴痴呆的帕金森病患者相比，生活在 PM2.5 浓度更高区域的人群，患路易体痴呆（包括帕金森病伴痴呆）的相对风险更高。

为探究空气污染暴露影响痴呆风险的原因，研究团队开展了小鼠实验。他们让小鼠暴露于 PM2.5 环境，随后对小鼠进行与痴呆症状相关的行为测试。在暴露于 PM2.5 环境 10 个月后，小鼠在评估空间记忆的迷宫测试及评估新物体识别能力的测试中，均表现出行为障碍。同时，研究团队还观察到，10 个月时，小鼠大脑中 αSyn 的聚集量显著增加。

暴露于 PM2.5 环境 10 个月还导致小鼠内侧颞叶萎缩，这一脑区负责记忆的形成与提取。相比之下，没有 αSyn 的基因改造小鼠，其大脑未出现上述变化。这一结果表明，αSyn 是神经退行性病变发生的必要条件。

研究团队还发现，暴露于 PM2.5 的小鼠的肠道和肺部也出现了 αSyn 聚集，而对照组和基因改造小鼠没有这种现象。毛晓波表示，αSyn 的作用类似“种子”，可通过肠－脑轴增殖并扩散至大脑，最终可能引发阿尔茨海默病或路易体痴呆。此外，PM2.5 还会在肺部积聚，引发炎症反应，随后进入血液循环并突破血脑屏障。

研究人员探究了暴露于 PM2.5 导致的小鼠基因表达变化，并与路易体痴呆患者的基因表达变化进行了对比。他们重点研究了前扣带回皮质，这一脑区与痴呆患者的认知功能障碍相关。结果发现，暴露于 PM2.5 的小鼠与路易体伴痴呆患者、帕金森病伴痴呆患者的基因表达变化存在强相关性，而与不伴痴呆的帕金森病患者无相关性。

陈慧指出，这些发现表明，暴露于 PM2.5 与路易体痴呆之间存在明确关联。“小鼠实验的结果反映了人体可能发生的情况。”她解释说，只有当个体存在患路易体痴呆的遗传易感性时，暴露于 PM2.5 才会增加患病风险。

“该机制本身并非新发现。”陈慧补充说，但这项研究或许能让其他人意识到，暴露于 PM2.5 是神经退行性疾病的一个重要风险因素。

然而，该研究中小鼠暴露于 PM2.5 的方式存在局限性。小鼠在短期内暴露于高浓度 PM2.5，与人类长期、低浓度的实际暴露情况不同。

毛晓波表示，研究团队计划在未来的工作中解决这一问题，将采用更能模拟真实人类暴露情况的模型。他们还计划探究特定类型的 PM2.5 分子是否与路易体痴呆的发生发展相关。这项研究为进一步探索空气污染如何导致神经退行性疾病打开了一扇窗。 （王方）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/science.adu4132

## ■ 科学此刻 ■

### 古代欧洲人的时尚发型

在上一个盛冰期，古代狩猎采集者的发型是什么样的？一座 2.7 万年前的小型雕像可能提供了线索。

这座雕像 2021 年出土于法国巴黎以北约 140 公里的一个露天遗址，该遗址名为亚眠－勒南库尔 1 号。但直到最近，科学家才在《考古科学杂志》对其进行了描述。

雕像头部有长长的头发，似乎编织成网格状，这可能代表发网或独特发型。比利时列日大学的 Olivier Touzé 说，这与在中欧和东欧发现的雕像不同，那里的雕像发型或头饰较短，并遮盖了大部分头部。

这座雕像独特的发型可能反映了当时的时尚。“这可能是一种特殊的文化，若非通过这些罕见的人类表现形式，或许永远都无法留存下来。”团队成员、法国国家预防考古研究所的 Clément Paris 说。

亚眠－勒南库尔 1 号岩石层的放射性碳测年结果表明，该雕像大约有 2.7 万年的历史，来自距今 3.3 万年至 2.6 万年的格拉维特时期。Touzé 说，在此之后，狩猎采集者离开了欧洲西北部近 1 万年，原因是最后一次冰期非常寒冷和干燥。

法国亚眠－勒南库尔 1 号遗址雕像头部。 图片来源：Stephane Lancelot/Inrap

比利时根特大学的 Grégory Abrams 说：“装饰物或精致发型的存在，强调了工匠在雕刻这座雕像时非常用心。”

该遗址的其他挖掘工作还出土了几块碎片和十几座其他小雕像，包括代表女性的维纳斯雕像。“这个地方似乎有一个专门制作小雕像的车间。”Touzé 说。

但这尊小雕像含有制造它的族群的哪些信息，仍不清楚。“史前时代的思想和神话几乎没有留下任何痕迹。”Paris 说，“当我们发现一些蛛丝马迹时，比如这个小雕像，它的意义仍然是个谜。” （李木子）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.105285

### 海洋变暖威胁产氧绿藻

**本报讯** 一项研究显示，到 2100 年，在中等温度和高温情景下，原绿球藻在热带海洋的种群规模可能最多缩小 51%，表明面对气候变化，这些细菌可能比之前认为的更脆弱。相关研究 9 月 8 日发表于《自然－微生物学》。

原绿球藻是一种对海洋生态系统至关重要的蓝藻。不同的原绿球藻菌株栖息在 75%的地球日照表层海洋中，它们通过光合作用产生的氧气约占全球总量的 1/5。据预测，许多热带和亚热带海表温度到 2100 年会经常超过 30℃，威胁海洋生态系统。原绿球藻能生长在最热的热带和亚热带海洋区域，人们曾认为其分布范围会随海洋持续升温而进一步扩大。不过，这些估算结果仅基于实验室数据。

为了估算原绿球藻野生种群如何应对海洋升温，美国华盛顿大学西雅图分校的 Francois Ribalet 和同事分析了 2010 至 2023 年的数据，这些数据由穿过热带和亚热带太平洋的船载仪器连续收集。他们发现，原绿球藻分裂和生长的速度与海洋温度相关。尽管此前预测它们在更高温度下仍会迅速生长，但研究发现，其在海洋中的分裂速度在海表温度超过 28℃时会急剧下降。模拟显示，在未来中等温度和高温情景下，原绿球藻的生产力或较当前下降 17%~51%。

作者指出，研究结果凸显了关键海洋微生物在气候变化下的脆弱性。 （冯维维）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41564-025-02106-4

# 看不见的脂肪可能损害心脏

**本报讯** 一项近日发表于《欧洲心脏杂志》的研究发现，过多的内脏脂肪——内脏周围的隐藏脂肪，与心脏加速老化有关。

老化是心脏病最大的风险因素，但为什么有些人的老化速度比其他人快，目前还不完全清楚。领导这项研究的科学家表示，内脏脂肪可能在加速心脏和血管老化方面扮演着重要角色。这类脂肪对健康有害，而新的研究则将其与心脏加速老化联系起来。

这项由英国医学研究理事会（MRC）医学科学实验室的科学家领导的研究还发现了男女间的差异，并发现女性臀部和大腿周围的脂肪可能有助于减缓心脏衰老。

科学家分析了英国生物银行 21241 名参与者的数据，用来确定脂肪量及其在体内的位置。这些数据还包括心脏和血管的详细影像。研究人员用人工智能分析了这些图像，以捕捉组织变硬和发炎等器官老化的迹象，同时评估了每位参与者的“心脏年龄”，并与他们的实际年龄进行比较。

研究人员发现，心脏加速老化与拥有更多的内脏脂肪有关。内脏脂肪位于腹部深处，聚积在胃、肠和肝脏等器官周围。这种脂肪从外部无法看到，因此有些人即使体重正常，也可能拥有大量内脏脂肪。

研究人员在血液检测中发现，内脏脂肪与体内炎症增加有关，而炎症可能是导致过早老化的一个潜在原因。他们还发现了性别间的差异。男性脂肪分布（腹部周围，通常被称为“苹果形”）可用来预测男性的早衰。相比之下，女性脂肪分布（臀部和大腿，通常被称为“梨形”）的遗传倾向，对其心脏老化具有保护作用。

研究人员还发现，绝经前女性较高的雌激素水平与心脏老化减缓之间存在关联。他们认为这可能表明激素在防止心脏衰老方面发挥了作用。

“我们已经知道身体脂肪有‘苹果形’和‘梨形’之分，但一直不清楚它们是如何导致不良健康后果的。”该研究领导者、MRC 医学科学实验室和英国帝国理工学院的 Declan O'Regan 说，“我们的研究表明，隐藏在器官深处的‘坏’脂肪会加速心脏老化，但某些类型的脂肪可以对抗衰老，特别是女性臀部和大腿周围的脂肪。”

研究还发现，身体质量指数并不是预测心脏年龄的好方法，这强调了了解脂肪在体内储存位置的重要性。“我们的目标是找到延长健康寿命的方法。虽然运动很重要，但我们发现，即使在健康的人身上，隐藏的脂肪也可能有害。”O'Regan 说。

“更健康的饮食和多运动有助于降低内脏脂肪水平。”英国心脏基金会首席科学和医学官 Bryan Williams 说，“由于女性体内的脂肪分布模式通常与雌激素有关，这种激素可能是未来治疗心脏衰老的关键。” （文乐乐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf553

### 欧盟机构：全球经历了有记录以来第三热的 8 月

**据新华社电** 欧盟气候监测机构哥白尼气候变化服务局 9 月 9 日发布报告说，全球刚刚经历了该机构自 1940 年有记录以来第三热的 8 月。专家强调，在全球气温持续升高背景下，加快减排并提升气候适应能力尤为重要。

报告显示，今年 8 月全球平均地表气温为16.60 摄氏度，比 2023 年和 2024 年同月的全球平均地表气温低 0.22 摄氏度，但仍较工业化前（1850 年至 1900 年）的平均水平高出 1.29 摄氏度。

报告说，在欧洲，今年 8 月西欧的气温最显著地高于平均水平，其中伊比利亚半岛和法国西南部受热浪影响尤为严重。在全球范围，西伯利亚、南极部分地区、东亚和中东等地 8 月气温显著偏高。

此外，8 月全球南北纬 60 度之间的海洋表面平均温度为 20.82 摄氏度，为有记录以来同月的第三高；北太平洋大部分海域海表温度显著高于常年同期；北极海冰范围较同期平均水平小 12%，南极海冰范围较同期平均水平小 7%。 （丁英华 张兆卿）

# “智慧伙伴”集体“上岗”国际电子展

■新华社记者 褚怡 杜哲宇 张毅荣

在今年的柏林国际消费电子展上，科幻设想走进了客厅和阳台：从会端茶的机器人，到能“听懂人话”的智能家电，人工智能（AI）“智慧伙伴”集体“上岗”，把电影中的未来场景带入现实生活。

2025 年柏林国际消费电子展 9 月 5 日至 9 日在德国柏林举行。海尔、海信、博世、西门子等家电企业展示了最新一代“能听懂人话”的设备。对洗衣机说一句“帮我处理一下沾了咖啡的衣服”，它便能识别污渍类型，自动匹配清洗程序并完成操作；将食材放入烤箱，内置摄像头会识别食物种类并推荐做法，用户轻点确认，整道菜肴便可自动完成；敲敲冰箱，门板就会自动开启，屏幕上还能直观显示食材的新鲜状态。过去繁琐的家务，如今正逐步被 AI 接管，辅助完成。

“我们希望 AI 不再是附加功能，而是彻底融入产品 DNA，成为人类的‘智慧伙伴’。”TCL 实业首席技术官孙力接受新华社记者采访时说，在家电领域，AI 技术将在图像识别和自然语言处理等方面带来重大变革。

MOVA 公司旗下品牌耐士劳展出的一款庭院护理机器人吸引了不少观众驻足观看。这台机器看起来像是台迷你工程车，实际上是一位“多面手”：搭载感知系统，它能辨认草地边缘与障碍物；伸缩机械臂一出，修剪、除草、捡落叶甚至和宠物打个招呼，都不在话下。

过去的智能设备大多只解决单一问题，而今天的趋势是通过 AI 感知和算法决策，让设备能主动理解环境并与用户互动，耐士劳首席产品官李建接受新华社记者采访时说：“消费者会逐渐把繁琐、重复的家务和庭院护理工作交给机器人完成，从而拥有更多时间去享受生活、陪伴家人或亲近自然。”

瑞士熨烫机品牌 Laurastar 联合首席执行官迈克尔·莫内告诉记者，从当前趋势来看，AI 在服务端的潜力日益凸显，它在引导用户行为、推动绿色生活方式方面发挥着积极作用。“以熨烫设备为例，通过应用程序，公司便能根据用户习惯提供定制化建议，教用户如何优化熨烫方式、避免能源浪费……AI 最有价值的地方，不仅在于控制设备运转，还在于能反过来影响使用习惯，帮助用户更科学、更环保地使用产品。”

除了传统家电，展会上还出现了不少融合 AI 的新设备：一台装有机械手臂的扫地机器人端着纸杯穿过人群，途中顺“手”从缝隙中夹出一部“失踪”的手机；网球机器人能精准完成“接球、判定、回击”整套动作，旁边的屏幕实时显示落点与评分；配备摄像头和 AI 算法的智能眼镜不仅能拍照，还支持图像识别和实时翻译。

优克联旗下品牌 GlocalMe 展示的“宠物电话”因其新奇的概念，在展会现场吸引了不少观众驻足询问。用户只需训练宠物完成简单跳跃，即可由宠物主动发起通话，打破了传统智能设备以“人控”为主的单向交互方式。优克联首席执行官陈朝晖对记者说，产品融合 AI 技术，能够“读懂”宠物的行为模式与运动轨迹，在异常情况下及时发出健康预警。

“未来，AI 将在宠物健康管理、情绪识别和个性化服务中发挥更大作用。”陈朝晖说，智能技术不仅能让人与宠物之间的关系更紧密，也会让生活本身更便捷、更有温度。

然而，随着 AI 产品日益丰富、快速落地，不少业者也开始提出风险与隐忧。

大疆新闻发言人张晓楠对记者说，在实际落地过程中，需要特别关注两大风险：一是避免同质化与过度自动化，“AI 的价值绝非产出千篇一律的‘预制菜’，而是作为辅助工具，基于对场景、主体和创作者意图的深度理解，服务于用户的个性化表达”。

二是技术对硬件与数据质量的依赖性。她认为，智能算法的效果深度依赖于硬件捕捉能力，不稳定的数据会直接影响算法效能。因此，持续强化硬件与数据的协同是确保智能算法真正落地的关键。

德国家电制造商美诺全球销售与市场董事总经理阿克塞尔·克尼尔也指出，目前行业内已经出现一定程度的“AI 疲劳”现象，即大量产品虽然宣称搭载 AI 技术，但与真正意义上的 AI 仍有不小差距。他认为，关键在于 AI 是否真正改善消费者生活，“技术存在的目的不是为了技术本身，而是让生活更轻松，让家务更便捷”。