

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学进展》

岩浆不混溶性为生命出现提供磷酸盐

德国慕尼黑大学的 Bettina Scheu 团队揭示了岩浆的不混溶性为生命出现前化学演化过程提供了磷酸盐。相关研究成果近日发表于《科学进展》。

磷是现存生命及生命起源的必需元素。然而，地表磷酸盐丰度低、含磷矿物水溶性较差等，阻碍了生命出现前化学演化。

研究团队揭示了火山熔岩中的硅酸盐－磷酸盐不混溶现象，可为磷的局部富集提供一种广泛存在的机制。实验结果揭示，富磷的太古代熔岩快速冷却会形成富含五氧化二磷的不混溶玻璃质微珠。这些微珠可通过火山作用输送到地表。

在水相浸取实验中，研究人员测得毫摩尔级的磷酸盐浓度。该浓度条件下，研究人员可合成多聚磷酸盐、磷酸化咪唑等磷酸化试剂，产率最高可达 34%。这表明火山作用能够有效富集磷酸盐，从而为生命起源前化学反应提供驱动力。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/sciadv.adv2567>

《细胞－干细胞》

宇航员的多组学衰老和恢复研究

美国加利福尼亚大学圣迭戈分校的 Catriona H.M. Jamieson 团队研究了宇航员造血干细胞和祖细胞(HSPC)的衰老和恢复能力。相关研究成果近日发表于《细胞－干细胞》。

过去的研究显示，长时间的太空飞行后会出现免疫功能障碍、染色体异常、细胞因子失调和端粒改变。然而，空间应激对 HSPC 的影响及其维持终身造血和免疫的弹性特性尚未得到研究。

为此，研究团队对 9 名宇航员进行了 HSPC 功能组织的多组学衰老和恢复分析，分析时间节点分别为宇航员 3 次短期国际空间站任务前、中、后，全基因组测序、全转录组测序、单细胞 RNA 测序、细胞因子阵列和流式细胞荧光分选(FACS)分析评估了 HSPC 和免疫亚群的生存动态。研究团队发现，太空飞行与 HSPC 存活和自我更新以及 RNA1 相关的腺苷脱氨酶、端粒维持、细胞周期等的部分可逆变化有关。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.stem.2025.11.001>

《地质学》

烧绿石的纳米矿物学分析

法国索邦大学的 Georges Calas 团队发现，在热带风化过程中烧绿石的铈氧八面体骨架具有可蚀变性。相关研究成果近日发表于《地质学》。

尽管越来越多的证据表明，铈等低溶解度元素在表生风化过程中具有迁移性，但其迁移机制始终未明。在临界带中，这些高场强元素的低迁移性通常归因于其宿主矿物的抗风化能力，该特性使其成为量化蚀变过程中元素迁移的地球化学示踪剂。烧绿石作为典型的抗风化矿物，承载了绝大多数高场强元素。

研究人员通过纳米尺度分析技术，对经历数百万年强烈风化的典型红土剖面中烧绿石表面蚀变层进行观测。剖面中多孔状烧绿石边部呈现独特的化学成分特征，钐含量显著升高。在铅富集与钐富集烧绿石交界处发现的纳米级锐利化学界面和结构界面，为界面耦合的溶解－再沉淀过程提供了有力证据。这表明在热带风化过程中，烧绿石的铈氧八面体骨架具有可蚀变性，而富钐烧绿石则保持相对稳定。对另外两个红土层的富铈烧绿石进行纳米分析，证实该迁移机制在整个矿床具有普适性。

该研究为纳米尺度探究抗风化矿物蚀变机制开辟了新路径，并通过揭示前所未有的地质过程，为构建元素迁移－固定模型提供了新范式。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1130/G53465.1>

《英国医学杂志》

妊娠期体重增加的母婴健康风险

澳大利亚蒙纳士大学的 Aya Mousa 团队分析了 160 万名妇女的观察数据中妊娠期体重增加和不良母婴结局风险。相关研究成果近日发表于《英国医学杂志》。

为了综合世界不同地区和收入背景的当代人群(2009－2024 年)关于妊娠期体重增加(GWG)与广泛临床结果之间关联的证据，为全球相关 GWG 标准制定提供信息，研究团队进行了观察性研究，报告了按身体质量指数(BMI)和 GWG 分层的妊娠结果。参与者为年龄大于 18 岁且单胎妊娠的女性。在纳入评估的 16030 项研究中，40 项符合入选标准，共包含 1608711 名孕妇。其中 6%为低体重、53%体重正常、19%超重、22%肥胖。

根据世界卫生组织 BMI 标准，孕期增重未达建议标准与下列结果相关：剖宫产风险降低、大于胎龄儿发生率降低、巨大儿发生率降低，同时早产风险升高、小于胎龄儿风险升高、低出生体重风险升高、呼吸窘迫风险升高。而孕期增重超出建议标准则与下列结果相关：新生儿出生体重较高、剖宫产风险升高、妊娠期高血压疾病风险升高、大于胎龄儿风险升高、巨大儿风险升高、新生儿重症监护室入住率升高，同时早产风险降低、小于胎龄儿风险降低。

该研究捕捉到了来自世界不同地区和收入背景 的孕产妇年龄和 BMI 上升的趋势，发现不符合建议标准的 GWG 与不良结局风险增加有关。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1136/bmj-2025-085710>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

生病不想社交是免疫和神经系统“惹的祸”

本报讯 卧病在床时收到朋友外出游玩的邀约，大多数人会选择拒绝。这种因生病而停止社交接触的行为不仅出现在人类社会，在动物王国中也很普遍。

一项 11 月 25 日发表于《细胞》的研究详细阐述了免疫系统和神经系统是如何调控这种行为的。

美国麻省理工学院(MIT)皮考尔学习与记忆研究所的研究人员与合作者发现，当免疫系统细胞因子白细胞介素－1 β (IL-1 β) 与位于中缝背核(DRN)区域神经元上的白细胞介素－1 受体 1(IL-1R1)结合时，会激活与中间外侧隔核的连接，从而抑制社交行为。外侧隔核在调控情绪、动机行为和社交行为中发挥了作用。

“我们的研究结果表明，免疫激活后的社交隔离是自我施加的，并由活跃的神经过程驱动，而不是由疾病带来的生理症状所导致的次要结果。”研究论文作者、MIT 皮考尔学习与记忆研

究所副教授 Gloria Choi 说。

此前，Choi 和美国哈佛医学院副教授 Jun Huh 合作确定了一些通过大脑中的受体结合从而影响社交行为的细胞因子。因此，在最新研究中，他们假设同样的机制可能导致了人在感染期间的社交退缩。

那么，哪种细胞因子参与调控？有哪些大脑回路受到了影响？

为了解答上述问题，研究论文第一作者、Choi 实验室的杨柳(音)和同事将 21 种细胞因子逐一注入小鼠大脑，以观察是否有细胞因子能像给小鼠注射内毒素（一种模拟感染的标准方法）那样引发社交退缩行为。结果发现，只有 IL-1 β 完全重现了内毒素注射所导致的社交退缩行为。不过，IL-1 β 使小鼠变得更为嗜睡。

IL-1 β 通过与 IL-1R1 结合对细胞产生影响，因此研究人员在大脑中寻找该受体的表达位置后确定了几个区域，并对每个区域的单个

神经元进行检查。最终 DRN 在这些区域中脱颖而出，一方面是因为它能调节社交行为，另一方面是因为它位于中脑水管旁，使其能充分接触脑脊液中的细胞因子。

研究人员通过实验确定了 DRN 中表达 IL-1R1 的神经元群，其中包括许多参与合成关键神经调节化学物质血清胺的神经元。血清胺与情绪、食欲等调控相关。杨柳等人证明了 IL-1 β 能激活这些神经元，从而导致社交退缩，而抑制这种神经活动可防止 IL-1 β 处理的小鼠出现社交退缩行为。此外，他们还证明，关闭中脑水管周围神经元中的 IL-1R1 也能防止小鼠注射 IL-1 β 或内毒素后出现社交退缩行为。

值得注意的是，上述方法无法改变小鼠注射 IL-1 β 或内毒素后出现的嗜睡现象。这有助于证明社交退缩和嗜睡是通过不同机制引发的。

研究人员表示，上述结果表明，IL-1 β 是

全身免疫激活期间导致社交退缩行为的主要效应因子。

此外，研究人员还分析了 DRN 中表达 IL-1R1 的神经元通过何种回路实现上述行为变化。他们追踪了这些神经元的回路投射位置，发现了几个在社交行为中已知发挥作用的区域。借助光遗传学技术，研究人员激活了神经元与每个下游区域的连接，结果发现，只有激活 DRN 与中间外侧隔核的连接，才会出现社交退缩行为。

尽管该研究详细揭示了导致小鼠社交退缩的细胞因子、神经元和回路，并证明了其因果关系，但仍有问题待解决。其中一个问题是表达 IL-1R1 的神经元是否会影响其他疾病行为，另一个问题是血清胺在社交退缩或其他疾病行为中是否起作用。

(徐锐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.10.040>

■ 科学此刻 ■

长“犄角”的蜜蜂

在澳大利亚西澳大利亚州的金矿区，科学家发现了一种本地蜜蜂新物种。它长着恶魔的“犄角”，被命名为 *Megachile* (*Hackeriapis*) *lucifer*。相关研究论文近日发表于《膜翅目研究》。它的发现表明，许多澳大利亚本土传粉物种尚未被研究甚至被识别。

研究人员在一项针对濒危野花 *Mari-anthus aquilonarius* 的调查中发现了这种不寻常的蜜蜂物种。该野花只生长在西澳大利亚州诺斯曼和海登之间的不来梅山脉地区。“我在调查稀有植物时发现了这个蜜蜂物种，并注意到这种蜜蜂‘访问’了濒危的野花和附近的一棵油桉树。”论文作者、澳大利亚科廷大学的 Kit Prendergast 说。

由于雌蜂长有独特的“犄角”，研究人员便在它的名字中加入了“lucifer”。Lucifer 在拉丁语中的意思是“光明使者”，同时也指示了它恶魔般的外观。

“雌蜂长着令人难以置信的‘犄角’。在写新物种描述时，我正在看电视剧 *Lucifer*，这个名字非常合适。我也是剧中人物 Lucifer 的忠实粉丝，所以给这种蜜蜂起名不费吹灰之力。”Prendergast 说。



Megachile lucifer.

图片来源:Kit Prendergast, Joshua Campbell

Prendergast 表示，DNA 编码证实了没有“犄角”的雄蜂和雌蜂是同一物种，它与 DNA 数据库中的任何已知蜜蜂不匹配，收集的标本在形态上也与博物馆收藏的任何标本不匹配。

“这是该蜜蜂类群 20 多年来第一个新增的物种，表明仍然有很多物种待发现。”Prendergast 说，在本地蜜蜂的生存环境改变之前，有必要更好地了解它们。

“由于新物种与濒危野花在同一小区域被发现，两者都可能面临栖息地干扰和其他

威胁，如气候变化和采矿。”Prendergast 说，许多矿业公司开矿前仍然不调查本地蜜蜂，因此可能会遗漏未描述的物种，包括那些对受威胁的植物有利以及在生态系统中发挥关键作用的物种。

“在不知道哪些本地蜜蜂存在以及它们依赖什么植物生存的情况下，我们就有可能失去它们。”Prendergast 表示。

(赵婉婷)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.3897/jhr.98.166350>

久坐伤害心血管,吃这些食物有助缓解



图片来源:Shutterstock

本报讯 一项近日发表于《生理学杂志》的研究发现，经常摄入富含黄烷醇的饮食，如茶、浆果、苹果和可可等，可能有助于保护男性血管免受久坐带来的负面影响。

久坐在现代生活中十分普遍。据估计，年轻人每天静坐时间长达 6 小时，而长期久坐会降低血管功能。用肱动脉血流介导的血管舒张(FMD)测量评价血管功能的早期研究表明，血管功能下降 1%。会使心脏病、中风、心肌梗死患病风险增加 13%。

自然要览

(选自 *Nature* 杂志, 2025 年 11 月 20 日出版)

冷暖河流与溪流中鱼类生物多样性的不同趋势

研究人员整合了涵盖 27 年间 2992 个站点、389 个鱼类物种的美国联邦生物监测数据集，以分析鱼类生物多样性变化趋势。在历史夏季水温低于 15.4℃ 的冷水溪流中，鱼类丰度与丰富度在 27 年间分别下降 53.4%和 32%，群落独特性则有所提升。体形大、成熟晚的周期性鱼类数量增加，体形小、世代周期短的机会型鱼类数量减少。这可能源于本土或引入游钓鱼类的增殖。

在水温高于 23.8℃ 的暖水溪流中，鱼类丰度与丰富度分别上升 70.5%和 15.6%，群落呈现同质化趋势。小型机会型鱼类取代了大型周期性鱼类。而水温在 15.4℃~23.8℃ 的温水溪流中，鱼类生物多样性随时间出现的变化极小。水

温上升与鱼类引入的交互作用，加速了当地鱼类生物多样性的退化。

鉴于这些变化在较短时间内达到的严重程度，亟须遏制由鱼类引入和水温上升导致的鱼类生物多样性退化。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09556-0>

新研究找到持久性疼痛的稳态控制枢纽

研究人员整合空间转录组学、神经调控、神经元活动记录与计算建模，首次证实了表达神经肽 Y 受体 Y1 的臂旁核神经元集群 (Y1R 神经元)在损伤后活动增强，其激活模式可准确预测功能性适应行为。

饥饿、口渴或关注天敌等生理需求状态，能通过释放神经肽 Y 抑制臂旁核 Y1R 神经元，从

而广泛抑制各类损伤引发的持续性疼痛。

该研究揭示了臂旁核 Y1R 神经元作为内源性镇痛枢纽，通过整合多模式需求信号调控持续性疼痛的核心机制。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09602-x>

早期有鳞类化石中发现镶嵌式解剖结构

研究人员基于在苏格兰中侏罗世(约 1.67 亿年前)地层中发现的一具新型骨架化石，建立了新属新种——*Breugnathair elgolensis* gen. et sp. nov.。该标本是迄今发现的最完整的早期有鳞类化石之一。

Breugnathair 被归入新建立的小盗龙科(Parviraptoridae)。这个神秘类群对揭示蛇类趋

源具有重要潜在价值，此前仅有极度残缺的化石材料。该物种呈现出独特解剖特征镶嵌现象，其头身比例近似巨蛇，牙齿与颌部却具有蛇类特征，同时保留了与壁虎等早期分化类群共有的原始性状。

研究人员基于多数据集的系统发育分析得出矛盾结论——小盗龙科可能属于早期毒蜥类(或是潜在的基干蛇类)，也可能是通过趋同演化出与食性相关的蛇型齿颌特征的基干有鳞类。

这些发现揭示了有鳞类在早期辐射演化阶段存在显著的同塑性及形态创新性，同时表明在深时演化分歧过程中，趋同形态变革可能具有关键意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09566-y>

(李言编译)