

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

pH 依赖性转录凝聚体调节炎症反应

美国波士顿儿童医院和哈佛医学院的研究团队，首次揭示了 pH 依赖性转录凝聚体对炎症反应的调节作用。相关成果近日发表于《细胞》。

研究团队探究了巨噬细胞是否通过感知组织酸化来调节炎症反应。研究人员发现，酸性 pH 能以基因特异性的方式重塑巨噬细胞的炎症反应。研究指出，哺乳动物 BRD4 是一种细胞内 pH 传感器。酸性 pH 通过组氨酸富集的内在无序区破坏含有 BRD4 和 MED1 的转录凝聚体。至关重要的是，无论在体外还是体内，巨噬细胞内 pH 的降低都是调节转录凝聚的必要且充分条件，并作为负反馈调节炎症反应。

总的来说，这些发现揭示了转录凝聚体中存在一个 pH 依赖性开关，它使炎症环境依赖性控制成为可能，这对于依据炎症代价校准炎症强度和具有更广泛意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.06.033>

《地球化学学报》

印度金纳尔地区寒武纪碎屑沉积物的地球化学特征

印度比尔巴尔·萨尼古生物研究所的 Ran-veer Singh Negi 团队研究了印度提斯喜马拉雅带提谷(金纳尔)寒武纪碎屑沉积物的地球化学特征。相关论文近日发表于《地球化学学报》。

提斯喜马拉雅寒武纪盆地处于印度板块北缘。研究团队首次对金纳尔的昆赞拉组(寒武系 2-4 期)碎屑沉积物进行了地球化学研究。基于砂岩岩石学、模态分析以及稀土元素和微量元素的分析表明，其物源以长英质(UCC)为主，表明其来源于活跃的边缘大陆岛弧背景下的大陆熔融体，与再造造山带有关。

寒武纪盆地随后被晚寒武世 - 早奥陶世的库尔吉赫造山运动所淹没，并伴有广泛的酸性岩浆作用和变形作用。Ni/Co、U/Th、Y/Ho、Sr/Ba、Sr/Cu 等元素比值表明，该地层形成于受河流影响的浅海环境，并处于古氧化还原条件强、盐度低、气候温暖湿润的环境。目前的地球化学数据补充了过往对提东谷地层的沉积学研究，并与斯皮提地区的地球化学数据进行了比较评价。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1007/s11631-025-00805-7>

《自然 - 化学》

对映选择性光环化的能量转移新路径

德国明斯特大学的 Ryan Gilmour 团队利用具有优越性能的铝 - 沙伦(Al-salen)催化剂，实现了由能量转移驱动的对映选择性光环化反应。研究成果近日发表于《自然 - 化学》。

一些手性催化剂可以通过不同的基态激活模式与多种底物结合，以高保真度提供富含对映体的产物，这通常被称为“特权催化”。在激发态过程中实现普遍性仍然具有挑战性，因此人们正在努力确定特殊的手性光催化剂。铝 - 沙伦配合物因其良好的光物理性质而成为有力的竞争者。

研究人员开发了一种通过能量转移催化丙烯酸酐的对映选择性光环化，以扩大铝 - 沙伦光催化剂的激活范围。这种方法允许反应性和对映体选择性同时由一个廉价商业手性铝 - 沙伦配合物在 400 纳米波长照射下调节。不同的环状产物可以锻造具有高水平的对映选择性。在激化态激活模式中建立这种二分法，有助于巩固手性铝 - 沙伦配合物在对映选择性光催化中的特殊地位，并补充它们在基态机制中的普遍性。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01857-1>

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

多国科学家“表白”中国的这个大装置

(上接第 1 版)

程金光表示，科学发展靠一代又一代年轻人传承。他希望青年科研人员能打破“边界限制”——无论是国家边界还是学科边界，充分利用 SECUF 这一开放平台，在交流中碰撞思想、在合作中突破创新。

为让全球更多青年科学家了解 SECUF，装置团队每年举办暑期学校，邀请研究生、博士后和青年教师参与。在支持保障方面，中方负责承担学员的食宿费用，仅需学员自理差旅费，降低参与门槛，形成“以才带研”的长效合作机制。

“年轻人是未来的科研主力，让他们深度参与实验，能形成长期合作的纽带。”陈灿辉说，未来，随着国际化程度的提升，SECUF 有望成为我国物理学领域对外开放的“标杆”，推动极端条件下的基础研究突破。

Medvedev 团队里已有多位来自中国的博士后。他希望，未来联合研究中心能不断深化合作，共享实验数据、共同设计前沿课题、培养青年人才，用蓬勃的活力为科研创新提供源源不断的动力。

Ariando 表示，国际合作的核心是时间和信任，这需要长期投入、慢慢积累。“中国的基础科学已经达到了很高水平，只要坚持下去，国际影响力会越来越强。”

在 Vinograd 看来，SECUF 的先进设备与团队支持，让长期合作实验成为可能，其开放的胸怀终将吸引全球顶尖智慧。

廉价技术打造亚非最大的脑活动数据库

媲美实验室高质量脑电图

本报讯 在印度和坦桑尼亚，一支由 24 人组成的团队，在学校、办公室和露天场所采集了近 8000 人的大脑活动记录，创建了非洲和亚洲同类数据中规模最大的数据库。这项 7 月 21 日发表于 *eNeuro* 的研究方法，有望推动中低收入国家的神经科学研究——长期以来，这些地区在人类大脑研究中一直代表性不足。

目前，大多数大脑研究集中在工业化的西方人群，并依赖昂贵的实验室成像设备。而在中低收入国家，研究人员往往资金有限，并且缺乏训练有素的技术人员，同时在招募参与者方面也存在困难。

为解决这些问题，研究人员在印度和坦桑尼亚分别培训了 12 名非专业人士，教他们使用装有 16 个电极的便携式头戴设备记录参与者的大脑电活动。这一技术被称为脑电图(EEG)。

在 30 多周的时间里，这些人收集了来自这两个国家的具有不同生活方式和社会经济背景的广泛人群的数据，包括城市办公室职员，以及坦桑尼亚的狩猎采集部落成员等。参与者还填写了有关医疗史、心理健康、睡眠、饮食、生活方式和技术使用情况的调查问卷。该研究描述了来自印度的 3413 人和来自坦桑尼亚的 2418 人的大脑活动记录。

“EEG 记录能很容易地应用于多样化人群研究，因为它是一种便携式技术，成本低廉且耗时较少。”论文作者之一、美国非营利神经科学中心 Sapien Labs 的创始人兼首席科学家 Tara Thiagarajan 表示，研究中收集的信息将帮助科学家探索“环境如何影响人群的大脑生理特征，以及大脑生理多样性如何与不同的心理健康结

果相关联”。

值得关注的是，这些数据的质量堪比实验室数据，而每次记录每位参与者的成本不到 50 美元，远低于实验室脑成像研究的成本。

“最让我印象深刻的是，该研究获得的高质量数据与受控实验室环境中产生的数据相当。”埃及开罗大学的神经科学家 Kareem Abdou 表示，这种方法对于包括中东和北非在内的许多地方的研究来说是“适合”且“方便”的。

研究人员计划在今年底前在他们自己的开放访问平台 Brainbase 上公开这些数据集。Thiagarajan 表示，他们还打算通过招募更多参与者并长期追踪他们来扩展该项目。

(文乐乐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1523/ENEURO.0006-25.2025>

■ 科学此刻 ■

每周 4 天班

感觉怎么样



图片来源: Pixabay

工能否维持原本 5 天的工作产出？

尽管该研究没有直接评估企业的整体生产力，但分析了员工如何在更少的时间里提高效率。英国伦敦大学伯贝克学院的经济学家 Pedro Gomes 指出：“充足的休息有助于减少错误，提高工作专注度。”他建议今后应进一步研究生产力的变化。

值得一提的是，超过 90% 的公司在进行 4 天工作制后决定继续保留这项制度，这表明它们对利润下滑的担忧已基本消除。此外，研究人员还调查了缩短工作时间的积极影响是否会在

制度失去新鲜感后减弱。他们在实验开始 12 个月后再次收集了员工的数据，发现后者的幸福感依然维持较高水平。

由于参与实验的公司均为自愿报名，因此研究结果可能存在选择性偏差，未必能代表所有企业的实际情况。此外，这些数据均依赖员工的自我报告，其可能夸大了益处，以期保留“额外的一天”。研究人员将开展随机对照实验，以进一步验证相关结论的准确性。

(金予飞)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/d41586-025-02295-2>

AI 发现黄石公园曾发生 8.6 万次地震



美国黄石公园。 图片来源: Shutterstock

本报讯 热门旅游景区美国黄石国家公园是该国首个国家公园，其地下深处至今仍涌动着地球上地震最频繁的火山活动网络。在 7 月 18 日发表于《科学进展》的一项研究中，科学家利用人工智能(AI)重新分析了黄石破火山口 15 年来的地震历史数据，发现实际的地震次数约为此前记录的 10 倍。

■ 环球科技参考 ■

中国科学院西北研究院文献情报中心

数据分析工具 LandScape+ 助力矿产勘探

近日，澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO)发布了一款名为 LandScape+ 的在线工具。该工具是 CSIRO 开发的“勘探工具包(XT)”中最新的数字数据分析工具，旨在帮助地质学家解读地球化学数据，并规划针对金、锂、铜等多种矿产资源的后续勘探方案，加速矿产资源的发现与勘探进程。

澳大利亚的矿产勘探面临挑战，因为大部分土地覆盖着厚厚的松散土壤、沙层和风化碎屑物质，使得探测地下矿产的迹象变得更加困难。此外，澳大利亚许多地区比较偏远且难以进入，导致地表探测效率低下。

LandScape+ 通过遥感数据生成高分辨率(30 米)地形图，并利用机器学习技术优化矿产勘探流程，从而减少对大规模地面观测的依赖。该工具进一步整合地表地球化学数据，以更高效、精准的方式解析土壤调查结果。

通过在不同地貌中标记异常土壤样本，该软件工具可帮助矿产勘探者优化搜索范围。这使得勘探地质学家能够快速结合地形背景解读土壤采样结果，并生成地图，尤其适用于未被开发的“绿地”区域。LandScape+ 支持从 25 平方公

里到 2000 平方公里的多尺度制图，使勘探者能够高效评估矿区范围，在降低早期成本的同时加速矿区评估。

(刘学)

新型广域成像卫星有望开启地球观测新时代

近日，国际太空产业信息网站 SpaceNews 报道称，卫星图像和分析提供商 BlackSky 宣布计划开发新型广域成像卫星 Aros。该卫星预计于 2027 年发射，旨在捕获地球大面积区域的图像，满足国家测绘、海事监测以及数字孪生创建等需求，标志着地球观测技术在广域覆盖领域的重要突破。

BlackSky 是一家专注于利用光电成像卫星结合人工智能技术进行地球监测的公司。目前，该公司运营着一支卫星“舰队”，能够拍摄特定位置的高分辨率图像。然而，随着市场对大面积成像需求的增长，现有卫星系统已无法满足这一需求。Aros 卫星的推出正是为了应对这一挑战。它将与现有的快速重访星座协同工作，通过“提示和引导”的方式，由广域卫星扫描大面积区域以识别变化或兴起点，随后通知高分辨率卫星对这些特定位置进行详细成像。这种协同模式在导弹监测和跟踪等领域具有巨大的应用潜力。此外，

BlackSky 收购卫星制造商 LeoStella 的举措也为 Aros 卫星的开发奠定了坚实的技术基础。

BlackSky 首席执行官 Brian O'Toole 表示，Aros 卫星的开发基于明确的市场需求信号，美国国防机构、各国政府和商业用户均对其表现出浓厚的兴趣。研究人员表示，Aros 卫星的开发不仅将推动地球观测技术的进步，还将为相关行业带来新的机遇，其在国防、商业和科研领域的应用前景值得期待。

(刘文浩)

夏威夷火山岩为研究核 - 幔相互作用提供新证据

近日，《自然》发文称，德国哥廷根大学研究人员通过分析美国夏威夷火山岩中的贵金属钌(Ru)和钨(W)同位素组成，揭示了地核与地幔之间可能存在的物质交换，为理解地球深部结构和演化提供了新的重要证据。

地核与地幔之间的相互作用一直是地球科学领域的研究热点。洋岛玄武岩是地幔柱上升形成的火山岩，其独特的同位素特征为研究地核与地幔的相互作用提供了重要线索。在该研究中，研究人员分析了来自夏威夷、加拉帕戈斯群岛、冰岛等地的洋岛玄武岩样本，以及来自巴芬岛的大陆玄武岩样本。研究特别关注了 Ru



研究人员记录了印度和坦桑尼亚数千人的大脑活动。 图片来源: Sapien Labs

日本开发出可预测卵巢功能的 AI 模型

据新华社电 日本东京大学日前发布新闻公报称，该校研究人员参与的团队成功开发出一款可预测卵巢功能的人工智能(AI)模型，能够通过简单的问诊和少量采血数据预测女性卵巢功能，有望为备孕和不孕症治疗提供支持。

卵巢功能低下是导致不孕症的重要原因之一，目前广泛使用抗缪勒管激素检查来评估女性卵巢储备功能，反映剩余卵泡数量。

东京大学等机构的研究人员开发的 AI 模型通过分析年龄、月经周期等问诊信息及一次少量采血的血液检测数据，可同时预测卵泡数量与质量。在卵泡数量预测方面，其准确度比抗缪勒管激素检查要高。这种 AI 模型首次实现了对卵泡质量的预测，填补了该领域临床评估手段的空白。

公报说，这种 AI 模型可帮助备孕女性提前了解卵巢功能，做好孕前保健，也可不孕症患者制定适合个人情况的最优治疗方案，提升辅助生殖成功率。研究人员未来计划推动这种 AI 模型的临床应用。

这项研究成果已发表于英国《卵巢研究杂志》。

DeepMind 宣布 AI 测试得分达国际数学奥赛金牌水平

据新华社电 谷歌旗下 DeepMind 公司 7 月 21 日宣布，其搭载了“深度思考”能力的高级版“双子座(Gemini)”人工智能(AI)模型测试得分达到国际数学奥林匹克竞赛(IMO)金牌水平，该成绩已获官方认证。

“我们可以证实，谷歌 DeepMind 已达成这一备受期待的里程碑，在总分 42 分中获得 35 分——这已达到(今年)金牌分数线。”国际数学奥林匹克竞赛主席格雷戈·多利纳尔教授说。他称解题方案在诸多方面都“令人惊叹”。国际数学奥林匹克竞赛评分员认为这些方案清晰、精确，且大多数都易于理解。

国际数学奥林匹克竞赛自 1959 年起每年举办一届，参赛选手需在两天(每天各 4.5 小时)内解答涉及代数、组合数学、几何和数论四大领域的 6 道极具难度的题目。

DeepMind 公司推出的 AI 模型 AlphaProof 与 AlphaGeometry 2 组合解答了 2024 年国际数学奥林匹克竞赛 6 道题中的 4 道，以 28 分的成绩达到当年银牌水平。为了让这两个模型理解题目，专家先将题目从自然语言翻译成特定计算机语言，解題总共耗费两到三天的计算时间。今年，高级版“双子座”测试成果相比去年有显著进展，它直接根据自然语言描述的题目给出数学证明，并在竞赛时限内完成挑战。

DeepMind 公司说，今年取得的成果得益于高级版“双子座”的“深层思考”模式——这是一种针对复杂问题的增强推理模式，融合了“并行思维”等最新技术。这种模式设置可使模型在给出最终答案之前，同时探索并整合多种可能的解决方案，而非沿着单一、线性思路推进。

和 W 的同位素组成。Ru 是一种高度亲铁元素，在地球形成过程中几乎完全被分配到地核中，而地幔中的 Ru 主要来源于后期的陨石撞击。因此，Ru 同位素的变化可以作为地核与地幔相互作用的敏感指标。

研究人员发现，夏威夷玄武岩的 $\epsilon^{100}\text{Ru}$ 值高于普通地幔， μ_{Ru} 值则表现出未放射性特征，这表明其地幔可能包含地核物质的贡献。此外，通过对其他洋岛玄武岩样本的分析，研究人员还发现，这些岩石的 Ru 同位素组成与地球早期形成的陨石物质存在显著差异，进一步支持了地核物质参与地幔演化的观点。

为更深入地理解这些同位素异常的成因，研究人员还提出多种地核与地幔相互作用的模型。其中一种模型假设地核物质直接卷入地幔中，另一种模型则认为地核外层的氧化矿物可能在地核 - 地幔边界处形成并进入地幔。通过对比这些模型与实际观测数据，研究人员发现，地核物质的直接卷入可能是导致洋岛玄武岩中 Ru 和 W 同位素异常的主要原因。

这一发现不仅为地核与地幔之间的物质交换提供了直接的同位素证据，还解决了长期以来关于地核是否对地幔有物质贡献的科学争议。同时，该研究还展示了 Ru 同位素作为一种新的示踪剂在研究地球深部过程中的巨大潜力。

(刘文浩)