

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《地质学》

陆地植物对岛弧岩浆作用的影响

澳大利亚阿德莱德大学的 Andrew S. Merdith 团队揭示了陆生植物对岛弧岩浆作用的影响。近日,相关研究发表于《地质学》。

陆地植物改变了陆地环境,延长了河流沉积物的滞留时间,增强了化学风化作用,并增加了黏土的生成。关于陆地植物演化影响岛弧岩浆作用的假说,为地球的生物进化和板块构造提供了令人信服的联系。

将含有更多泥质的冲积原岩带入岩浆系统后,反映地表风化程度与指示源区物质年龄之间的相关性呈现出系统性增强。这种相关性在约 4.5 亿年前开始出现,恰好与陆地植物从低纬度向高纬度广泛扩展的时间相吻合。

研究证明,这种相关性的变化在一个长期存在的岩省内部依然存在,从而支持了该同位素转变反映了被同化进入岩浆系统的沉积物发生根本性且不可逆变化的假说。因此,4.5 亿年之后岛弧岩浆成分的转变仍然是古生代中期地球表面过程变化的关键指标。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1130/G53228.1>

《光:科学与应用》

尖端增强型纳米腔对和频生成的实时调控

西班牙巴斯克大学的 Rainer Hillenbrand 团队解释了尖端增强型纳米腔对和频生成的实施调控。近日,相关研究发表于《光:科学与应用》。

和频生成(SFG)是一种二阶非线性过程,广泛用于表征具有单层灵敏度的表面和界面。近年来,在等离激元纳米腔中的光学场增强使得利用连续波(CW)激光器从纳尺度分子区域实现SFG成为可能,为纳米尺度SFG光谱学以及中红外探测信号在可见光频率下的相干上转换应用带来希望。

该研究展示了当金属扫描探针尖端下方存在一个填充有单分子层、在可见光频率下具有共振特性的“纳米颗粒-镜面”(NPoM)腔时,可从单个 NPoM 结构中实现连续波 SFG。该探针尖端作为一个高效的宽带天线,将入射的连续波红外光聚焦至纳米腔中。在 NPoM 纳米腔内产生的级联近场增强效应,使非线性光学响应覆盖广泛的红外频率范围,并实现了高达 14 个数量级的 SFG 增强。

研究结果有望结合具备强可见光与红外场增强能力的探针实现 SFG 纳米成像。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01855-5>

《柳叶刀》

反义寡核苷酸药物治疗肌萎缩侧索硬化症可有效减缓功能衰退

美国哥伦比亚大学的 Neil A Shneider 团队揭示了一种反义寡核苷酸药物 Jacifusen 治疗肌萎缩侧索硬化症(FUS-ALS)的疗效与安全性。近日,相关论文发表于《柳叶刀》。

融合肉瘤蛋白(FUS)的致病性变异会导致 FUS-ALS,已有证据表明其具有功能获得性效应。Jacifusen 是一种靶向 FUS 前体 mRNA 的反义寡核苷酸,在小鼠模型中被证明可延缓神经退行性病变,并在首次人体试验中可能减缓功能衰退。这项研究旨在进一步评估 Jacifusen 作为 FUS-ALS 治疗手段的应用效果。

团队招募了 12 名 16 至 45 岁的参与者,其中 7 名为女性,5 名为男性。参与者按顺序入组后,在 2.8 至 33.9 个月期间接受多次鞘内注射 Jacifusen,最后入组的参与者自治疗开始即每月接受 120 毫克剂量,并且采用脑脊液中神经丝轻链(NfL)浓度作为轴突损伤和神经变性的生物标志物。治疗 6 个月,参与者脑脊液中 NfL 浓度降低 82.8%。

研究结果表明,Jacifusen 在治疗 FUS-ALS 方面具有良好的安全性和潜在疗效。目前,其疗效正在一项临床试验中进一步评估。

相关论文信息：
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(25\)00513-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(25)00513-6)

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

地核“漏”了吗？火山岩提供最有力证据

本报讯 一项 5 月 21 日发表于《自然》的研究挑战了教科书上关于地球结构的传统观点,即致密金属地核内的物质只会停留在原地。科学家对美国夏威夷火山岛岩石的分析首次提供了最有力证据,表明地核物质正在向外“泄漏”,并被热岩浆柱一路推至地表。

“这些数据将成为地球化学界重新思考地幔和地球历史的重要依据。”美国伍兹霍尔海洋研究所的地球化学家 Forrest Horton 表示。

此前关于某些同位素相对丰度的研究暗示一些火山岩含有来自地核的物质。在加拿大巴芬岛的一些岩石中,氦-3 含量比常见的氦-4 高得多,并且钨和钼同位素的比例也异常。这些特征表明,它们可能源自地表以下约 2900 公里处发生的物质交换,那里是主要由铁和镍构成的地核与岩石地幔的交界处。

但论文作者之一、德国哥廷根大学的地球化学家 Matthias Willbold 指出,这些早期的同位素线索“并非确凿无疑”。“氦和钼并不是地核的特定元素,它们也可能是地幔的一部分。”

为了寻找更有说服力的证据,Willbold 与合作者将研究重点转向钨——一种已知富集在地核中类似铂的稀有金属。他们测量了夏威夷岩石样本中原子量为 100、101 和 102 的钨原子的相对含量。

Willbold 表示,这里是寻找可能源自地幔最深处的岩石的理想地点,因为夏威夷群岛是由一个“热点”产生的,那里的岩浆被认为源自地幔最深处,并穿透地壳喷发而出。

为获得准确数据,论文通讯作者、哥廷根大学的地球化学家 Nils Messling 改进了从岩石样本中提取微量钨的技术,然后利用质谱仪进行

分析。“预期差异是如此之小,以至于此前的分析方法无法捕捉到这种信号。”

研究团队发现,这里的钨同位素特征与在地壳其他区域观察到的特征存在显著差异。这一结果与人们对地球地质历史的预期一致。地核形成于 40 多亿年前,而地幔和地壳则包含大量后来被陨石撞击产生的物质。这意味着这些不同区域具有独特的同位素浓度,这可以从地核与地幔、地壳间的差异上反映出来。

Willbold 表示,这一结果还证明,携带物质至地表的岩浆柱“必定始于地核-地幔边界”。Horton 认为,这些证据虽然具有说服力,但现在完全排除其他解释为时尚过早。进一步的证据可能来自对其他火山热点样本的研究。(王方)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09003-0>



炼油厂可能很快就会采用膜过滤器,以降低原油分离所需的能量。 图片来源:GETTY IMAGES

针对上述挑战,美国麻省理工学院的化学工程师 Zachary Smith 和同事试图用聚合物构建膜,使其在溶剂中也能保持刚性。为保持孔隙大小一致,他们使用了两组名为单体的聚合物构建块,其中一组具有在油中保持尖刺形状的特性。Smith 团队还添加了交联分子支柱,在防止膜膨胀的同时提高耐用性。稳定的尖刺状单体可以使膜保持稳定的孔径,从而保证吞吐量一致。此外,研究人员选择从这些聚合物中典型的化学键——酰胺键,切换到酰亚胺键,以更好地吸引油性分子,使所需的碳氢化合物更容易通过膜的孔隙。

上述方法构建的膜奏效了。它能够选择性地滤出制造汽油所使用的较小碳氢化合物,效率几乎是 Lively 团队 2020 年研究的 4 倍,同时 Smith 团队还将通过膜的碳氢化合物的流速提高了 50%。

而且,上述新膜与商业化海水淡化膜的合成方式类似。因此,Smith 团队的新膜生产技术很容易被海水淡化膜制造商采用。

不过 Freeman 指出,炼油厂不太可能在一夜之间改用膜分离方式生产燃料。但海水淡化行业的实践表明,从加热转向膜处理具有成本效益,因此炼油厂改变生产工艺可能不会滞后太久。(徐锐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adv6886>

睡眠呼吸暂停即将有药可医

本报讯 睡前只需服用一粒药丸就能不再佩戴笨重面罩入睡,这对部分阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患者来说,可能即将梦想成真。

OSA 患者在夜间会经历数十次甚至数百次呼吸停止,导致血氧下降直到无意识苏醒。近日公布的一项大型临床试验结果显示,由两种药物组合而成的药丸能刺激保持气道开放的肌肉,显著减少呼吸中断。

“这种药物组合正在减少 OSA 事件,并降低了睡眠期间血氧下降的严重程度。这非常令人兴奋。”美国宾夕法尼亚大学的睡眠医学专家兼神经科学家 Sigrid Veasey 说。

OSA 在美国影响 6000 万至 8000 万人,全球约 10 亿人患该病,长期风险包括中风、阿尔茨海默病和心源性猝死。许多患者无法坚持使用金标准疗法——夜间佩戴面罩式持续气道正压(CPAP)呼吸机,这种设备通过向喉咙吹气保持气道开放。

科学家 10 年前发现,两种现有药物的组合能通过协同刺激相关肌肉(特别是颈舌肌)保持

上呼吸道开放。颈舌肌是构成舌根大部分区域的关键肌肉,对保持喉咙开放至关重要。

其中一种药物阿托莫西汀于 2002 年获美国食品药品监督管理局(FDA)批准,用于治疗注意力缺陷多动障碍,通过阻断神经元突触对去甲肾上腺素的再摄取来提高这种兴奋性神经递质的水平。另一种化合物阿罗西丁是治疗膀胱过度活动症药物的化学改良版本,能阻断乙酰胆碱的某些受体,防止这种神经递质抑制支配颈舌肌的神经。

一家名为 Apnimed 的公司正在推动该发现的商业化。在早期试验取得积极结果后,该公司于 2023 年启动了更大规模的试验——646 名 OSA 患者被随机分组,睡前服用名为 AD109 的药物或安慰剂并持续 6 个月。根据 Apnimed 近日发布的新闻稿,与安慰剂组相比,接受治疗组患者在睡眠期间呼吸变浅或停止的次数减少了 56%。此外,22%接受治疗的患者实现了对疾病的完全控制,即每小时少于 5 次气道阻塞事件。

2024 年 12 月,FDA 批准了首款睡眠呼吸暂停药物——注射剂替西帕肽,该药此前已获批治疗肥胖症。但美国耶鲁大学睡眠医学项目主任 Klar Yaggi 指出,替西帕肽用于治疗 OSA 仅限于肥胖人群,且需要减肥才能改善病情。相比之下,AD109 对有 / 无肥胖的各种程度的 OSA 患者均有效,且立竿见影。

然而,目前尚不清楚该药物是否能改善患者的临床症状,如日间嗜睡。Veasey 表示将关注阿托莫西汀可能的副作用,例如使用 AD109 期间睡眠恢复效果是否受影响,或 C 反应蛋白血液水平是否升高——该指标与炎症相关,被用作 OSA 患者心血管风险标志物。

尽管如此,Veasey 和 Yaggi 都认为 AD109 可能开启了一个新时代——部分患者可完全摆脱 CPAP 呼吸机,其他患者可以混合搭配治疗方案。Apnimed 计划在今秋公布试验完整结果。第二项为期 12 个月的大型试验预计今夏完成。公司目标是在 2026 年初向 FDA 提交上市申请。(李木子)



夏威夷是寻找源于地幔深处的岩石的理想之地。 图片来源:M. Patrick

“生物墨水”让珊瑚虫附着率提高 20 倍

本报讯 随着气候变化,珊瑚礁正面临危机。科学家研制出一种“生物墨水”,可将珊瑚虫的附着率提高 20 倍以上,有望促进珊瑚幼虫的附着。相关研究近日发表于《生物技术趋势》。研究人员希望利用这种“墨水”重建全球珊瑚礁。

“当人们想到珊瑚礁时,常常会说它有多美。”论文作者、美国加州大学圣迭戈分校的 Daniel Wangpraseurt 表示,“我们有时会忘记珊瑚礁是保护海岸线的最佳结构之一。我们希望开发出不仅能够保护生态系统,而且能恢复其自然结构的技术,以抵御海浪、风暴和洪水。”

全球珊瑚礁自 20 世纪中期以来已减少一半,过去,研究人员试图修复这些受损的珊瑚礁,主要方法是培育珊瑚。但这些人造珊瑚在基因上是相同的,意味着它们容易受到同一因素的影响。

“如果发生变暖事件或疾病暴发,可能会摧毁整个珊瑚种群。理想情况下,我们希望自然吸引珊瑚虫,这可以为种群引入遗传多样性并增强其韧性。”Wangpraseurt 说。

生物学家最近发现,某些生长在岩石上的粉红色藻类——结壳状珊瑚藻(CCA),在吸引珊瑚幼虫并诱使它们在珊瑚礁定居方面发挥着重要作用。研究显示,CCA 会向周围水域释放代谢物,而珊瑚幼虫会循着这些化学信号游动。

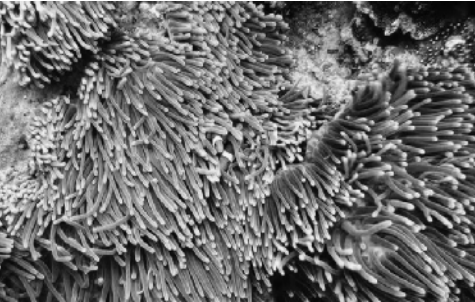
受此启发,科学家开发了一种含有 CCA 代谢物的透明墨水材料。这种名为 SNAP-X 的“墨水”可在一个月内向海水中缓慢释放这些天然化学信号。通过将其涂抹在岩石或其他表面,研究人员能够构建出一个吸引珊瑚幼虫定居和生长的微型栖息地。

该团队在户外通过天然海水和持续水流模拟海洋环境,对这种“生物墨水”进行测试,发现夏威夷主要的造礁珊瑚——叶状蔷薇珊瑚的幼虫在喷洒了 SNAP-X 的基底上定居的可能性是未喷洒基底的 20 倍,而当团队提高其中代谢物的浓度时,这些定居点变得更加密集。

鉴于某些珊瑚种类通过在每年同一时间集中释放卵子和精子繁殖,研究人员建议将 SNAP-X 的使用与珊瑚的繁殖周期同步,以支持珊瑚的自然繁殖。根据珊瑚的种类,科学家还可以调整这种“生物墨水”的成分,加入不同的代谢物和化学信号,以支持珊瑚礁的发展。

该团队目前正致力于扩大 SNAP-X 的生产规模。由于这种“墨水”不包含活体材料,他们希望能尽快获批在实际环境中应用。(冯维维)

相关论文信息：
<http://doi.org/10.1016/j.tibtech.2025.03.019>



图片来源:Pixabay

“最强大脑”布棋局,科技护航西部生态屏障

(上接第 1 版)

该团队经过深入调研和文献分析,在前沿研究与技术示范领域取得显著成果,并提出一系列具有针对性的建议。例如,提出要构建青藏高原地球系统科学理论的“青藏范式”,为区域可持续发展提供科学支撑;要建立重大生态工程的后续成效评估机制;还要加强青藏高原本地技术人才和地方科技力量的培养……这些建议对于推动青藏高原生态屏障区建设具有重要指导意义。

不仅如此,项目还完成了 1 万字的《青藏高原生态屏障区专题研究报告》和 15 万字的《科技支撑青藏高原生态屏障区建设》两份报告,将国家战略需求转化为具体的科学研究和实践问题,为青藏高原生态文明建设提供了科学参考,助力青藏高原打造全球生态文明高地。

值得一提的是,相关成果还支撑我国在 2025 联合国冰川保护年和冰冻圈科学行动十年(2025—2034 年)国际舞台上发出“中国声音”。

面向未来,青藏高原生态保护如何续写新篇

章?为应对气候变化给青藏高原带来的挑战,姚檀楹、朴世龙等院士,与国内外科学家联手,建立了国际环喜马拉雅地球系统科学协会(ATH),计划通过未来 10 年的国际大科学计划守护这片高原。

“打造长效的国际交流合作平台,有助于推动环喜马拉雅国际大科学计划,开展引领性的系统集成研究,加强气候环境变化与影响国际协同应对。同时,深入研究沿线国家资源环境背景、提出绿色发展的有效举措,将有助于塑造中国正面形象,让世界了解生态环境保护 and 气候变化应对的中国方案、中国经验,提升我国在气候变化应对和环境治理方面的国际影响力和话语权。”姚檀楹满怀信心地说。

布“强手棋”,擘画科技新蓝图

2024 年 9 月 26 日,在新中国成立 75 周年和中国科学院建院 75 周年前夕,“科技创新与美丽

中国:西部生态屏障建设”丛书重磅发布。这套丛书是学部精心布设的一局“强手棋”——基于重大咨询项目“科技支撑中国西部生态屏障建设战略研究”,擘画出一份气势恢宏的科技发展蓝图。

该丛书的“诞生”源于一次重要合作。2021 年 9 月,由中国科学院院长侯建院院士总负责,来自 60 余家科研机构、高校的近 400 位院士专家组成“超级战队”,开展了大规模、系统性的科技支撑中国西部生态屏障建设战略研究。

“我国西部地区在国家发展全局中具有特殊重要的地位,涉及生态、环境、科技、经济、社会、安全等方方面面复杂而现实的问题,既是‘生态屏障’,又是‘战略后方’,也是‘开放前沿’。需要把西部地区作为一个整体进行系统研究,从战略和全局上认识发展规律,理清科技需求、凝练科技任务,形成系统解决方案。”中国科学院院士、丛书战略总组成员常进曾这样表示。

为了给西部生态“精准把脉”,这支“超级战队”像拼图般在区域层面将西部划分为青藏高原

原、黄土高原、云贵川渝、内蒙古高原、北方防沙治沙带、新疆等六大战略区域;在领域层面,确立了生态系统保护修复、气候变化应对、生物多样性保护、环境污染防治、水资源利用等五大重点专题,系统研判提出科技支撑中国西部生态屏障建设的战略性、关键性、基础性三层重大任务。

历时 3 年攻坚克难,重大咨询项目任务组“过五关斩六将”,历经谋划启动、组织推进、凝练提升、成果释放 4 个关键阶段,最终形成“1+11+N”的丰硕成果体系——1 份总体研究报告,6 个区域、5 个领域专题研究形成 11 份专题研究报告,面向服务决策咨询的 N 份专报和政策建议。

这些成果犹如西部生态屏障建设的“科技导航图”。总体研究报告是对科技支撑西部生态屏障建设的战略思考,专题研究报告则针对不同区域和领域“精准施策”。它们不仅为“十五五”规划提供了战略建议,更成为科技工作者、管理者者的“案头宝典”,生动展现了科技守护西部生态的强

大力量。

回顾项目历程,200 多场研讨会线上线下交织推进,院士专家以问题导向、证据导向、科学导向为核心,创新采用了“专家+方法+平台”的综合性智库问题研究模式,有效突破了以往相关研究比较分散、单一和碎片化的局限,解决了全局性战略性不足、系统解决方案缺失的问题,为新时代西部大保护、大开放、高质量发展提供了重要决策参考。

时任国务院研究室主任黄守宏对此高度评价:“科技支撑中国西部生态屏障建设战略研究”系列成果,为国家制定相关政策和发展战略提供了重要依据。这一重大咨询项目研究的组织模式,是新时期按照新型举国体制要求,围绕一个重大问题,科学统筹优势研究力量,组织‘大兵团作战’,集体攻关、合力攻关,是新型举国体制的一次重要也很成功的探索,具有体制模式的创新意义。”

“生态兴,则文明兴。”重大战略问题往往是社会科学、自然科学和管理科学高度交叉而又相互融合的领域。未来仍需持续深耕细作,让科技之光照亮西部生态保护之路,不断为美丽中国和科技强国建设贡献更多创新智慧和力量。