

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《地球化学学报》

变玄武岩证据解释印度马哈科沙尔盆地成因

印度阿里格尔大学的 M. E. A. Mondal 团队通过分析变玄武岩地球化学特征，更好解释了印度中部构造带马哈科沙尔盆地成因。6 月 17 日, 相关研究论文发表于《地球化学学报》。

科学家对印度中部构造带马哈科沙尔群中的变玄武岩进行分析, 提供了详细的野外观察、岩石学特征以及全岩地球化学数据, 旨在了解其地幔源区性质及其形成的大地构造背景。

马哈科沙尔变玄武岩具有亚碱性系列特征, 属于拉斑玄武岩系列。稀土元素配分模式的变化表明, 这些岩石在不同深度经历了不同程度的部分熔融作用, 并且具有较高的演化程度。研究结果显示, 这些变玄武岩具有从富集型洋中脊玄武岩到洋岛玄武岩类型的地球化学亲缘性, 并被归入海沟—远端弧后构造环境。马哈科沙尔盆地的形成与增生造山体制下向后撤退的造山作用有关, 其形成时间与约 21 亿年至 18 亿年前哥伦比亚超大陆的聚合过程大致同期。

通过野外、岩石学和地球化学特征分析可知, 马哈科沙尔盆地是在布德尔坎德克拉通之上发育的一个弧后裂谷盆地, 其变玄武岩来源于在不同深度经历了不同程度部分熔融的地幔物质。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1007/s11631-025-00788-5>

《光: 科学与应用》

基于结晶硅超构光学元件的全彩可见光成像

美国西雅图华盛顿大学的 Arka Majumdar 团队探索了基于结晶硅超构光学元件的全彩可见光成像。6 月 18 日, 相关研究成果发表于《光: 科学与应用》。

晶体硅由于成本低、制造工艺成熟、折射率高且具有透明性, 通常是制造红外波段半导体光学器件的常用材料。然而, 由于其在可见光波段具有较大的吸收系数, 特别是在绿光和蓝光波段, 因此通常不适合可见光应用。

科学家在这项研究中展示了超薄晶体硅超构光学元件如何实现可见光范围内的全彩成像。他们采用了一种逆向设计方法, 以最大化超构光学元件在宽波段调制传递函数下的体积。除此之外, 他们还实现了可见光波段的偏振复用功能。由于偏振光学元件通常需要高折射率材料, 而在可见光波段具备这一特性的材料往往难以获得, 因此这一成果有重要意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01888-w>

《细胞》

胆碱能神经元活动促进弥漫中线胶质瘤生长

美国斯坦福大学的 Michelle Monje 团队发现胆碱能神经元活动通过毒蕈碱信号通路促进弥漫中线胶质瘤(DMG)生长。6 月 19 日, 相关研究发表于《细胞》。

谷氨酸能神经元活动可促进少突胶质细胞前体细胞(OPCs)和包括 DMG 在内的胶质瘤的增殖, 但神经调节性脑干神经元投射到 DMG 产生的中线结构的作用目前尚未被探索。

研究人员发现中脑胆碱能神经元的活动以神经环路依赖的方式调控 OPCs 和 DMG 的增殖。患有 DMG 的小鼠在疾病发展过程中表现出更高的乙酰胆碱释放水平以及增强的胆碱能神经元活性, 胆碱能神经元显著促进了 DMG 细胞的增殖, 且乙酰胆碱可直接作用于 DMG 细胞。

单细胞 RNA 测序结果显示, 原发性 DMG 样本中编码毒蕈碱型乙酰胆碱受体 M1 和 M3 亚型表达水平较高。通过药物或基因手段阻断 M1/M3 受体后, 胆碱能神经元驱动的 DMG 增殖效应被完全消除。这些结果表明, 中脑胆碱能长程投射通过神经元活动依赖机制促进 DMG 的生长, 这种作用模式与对正常 OPCs 的促增殖效应相似。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.05.031>

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

杨卫:从“跟跑”到“领跑”，技术科学打通转化桥梁

(上接第 1 版)

因此, 强化技术科学研究, 突破“原理到技术”转化的关键瓶颈, 是我们解决“卡脖子”问题、实现科技自立自强的核心路径之一, 这正是新时代技术科学肩负的重大战略使命。

《中国科学报》: 当前, 大数据、人工智能技术正在引发学科的研究范式变革, 你认为这会对技术科学部的相关学科发展产生怎样的影响?

杨卫: 人工智能和科学的交织融合带来了很多新变化, 也对我国科研体系、人才培养、基础设施建设等提出了全新要求。2024 年, 技术科学部与清华大学共同举办了“人工智能与技术科学”论坛, 吸引了众多跨学科学者参与。

回到具体学科层面, 以我本人研究的力学领域为例, 我们正在积极推动一个新兴方向——“数学力学”。我们认为, 当前已进入超越信息时代的“数智时代”, 数智力学旨在探索力学在数字智能时代的新内涵、新方法和新挑战。

此外, 技术科学部常委会还将持续开展学科发展战略研究, 积极开展学术交流活动, 加强顶层设计和整体布局, 发挥院士学术引领作用, 为国家发展作出更大贡献。

变暖 3℃, 每个人都将“失去”早餐

全球六大主食中的 5 种可能因气候变化遭受严重损失

本报讯 尽管农民尽了最大努力适应当前的气候变化, 但全球温度上升仍可能使世界上最重要的粮食作物产量严重下降。6 月 18 日发表于《自然》的一项全球作物产量分析显示, 到本世纪末, 每变暖 1℃, 每人每天可获得的食物量就会减少约 121 千卡。论文作者、美国伊利诺伊大学厄巴纳—香槟分校的 Andrew Hultgren 说, 根据目前的轨迹, 在变暖 3℃的情景下, “这相当于所有人都放弃了早餐”。

Hultgren 和同事收集了世界上六大主粮作物(玉米、大豆、水稻、小麦、木薯和高粱)的产量数据。这些作物提供了全球人类所需热量的 2/3 以上。

“这是目前可用的规模最大的高分辨率作物产量数据集之一。”Hultgren 说, 他们还从 54 个国家和地区收集了当地的天气模式信息。然后, 研究人员利用这些信息预测了不同作物将如何应对气候变化, 以及农民将如何

进行调整。

“通过分析这些数据, 我们可以了解农民在历史上如何对气候变化作出反应。”Hultgren 说, 这使研究人员能够量化不同的农业适应措施, 如改变种植的作物品种、增加灌溉或使用更多肥料等, 将如何降低作物的损失程度。

他们发现, 对于除水稻外的其他作物而言, 高温会造成巨大的损失, 而水稻在更暖的夜晚会生长得更好。根据预测, 到本世纪末, 与没有全球变暖的情况相比, 全球玉米产量预计将下降 12%或 28%, 这取决于温室气体排放量适中还是非常高。

此外, 上述损失程度还取决于农民如何应对高温天气, 以及气候变化带来的影响, 例如在二氧化碳水平升高的情况下如何给作物施肥。如果农民不采取措施适应气候变化, 那么在变暖程度高的情景下, 到本世纪末, 作物损失将增

加约 1/3。不过, 研究人员指出, 即便采取了农业适应措施, 也不太可能弥补气候变化造成的巨大作物损失。

“在一个高度变暖的未来, 美国玉米带是否依然存在都值得怀疑。”Hultgren 说。

美国哈佛大学的 Wolfram Schlenker 指出, 农业适应措施不太可能弥补气候变化造成的作物损失的结论, 与之前针对特定地区开展的研究相吻合。Hultgren 等人的研究不只关注了一个国家, 还从世界各国收集了数据。

这种全球视野下的研究揭示了一些有趣的模式。例如, 研究人员发现, 预计作物损失程度最严重的不是低收入国家, 而是世界上相对富裕的“粮仓”地区, 如美国中西部和欧洲等地。

美国夏威夷大学马诺阿分校的 Michael Roberts 表示, 这些发现与小规模研究的结果一致。但他指出, 不确定性仍然存在, 比如未来气



气候变化将减少包括玉米在内的大多数主要作物的产量。 图片来源: Jon Rehg/Shutterstock

候变化的程度以及异常复杂的全球粮食系统如何应对气候变化, 并且这些不确定性中的大部分带来的影响可能都是不利的。 (徐锐)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09085-w>

■ 科学此刻 ■

压力山大 睡眠变糟

科学家识别出一组大脑深处的神经元, 可能解释了压力对睡眠和记忆产生影响背后的机制, 为治疗与压力相关的睡眠障碍提供了新的靶点。相关论文近日发表于《神经科学杂志》。

此前研究表明, 在下丘脑中, 一个名为“室旁核”的结构中的神经元会将对睡眠和记忆很重要的其他脑区保持通信, 并释放促肾上腺皮质激素, 在调节压力方面发挥作用。然而, 压力影响睡眠和记忆的神经机制一直未被揭示。

论文合著者、美国宾夕法尼亚大学的神经科学家钟幸佳(音)认为, 这个问题对每个人都有影响。她表示: “我在压力大时经常出现严重的睡眠问题。例如, 每次我考试前总是睡不好觉, 而这真的会影响第二天的表现。”

为了研究室旁核中的神经元如何将压力转化为睡眠和记忆问题, 科学家将实验小鼠限制在一根塑料管中, 使其经历了一次具有压力感的体验。随后, 研究人员测试了这些啮齿动物的空间记忆, 并在其睡眠时监测了它们的大脑活动。

正如预期的那样, 感受压力的小鼠在第二天表现出入睡困难, 并在记忆测试中表现不佳。当激活室旁核的神经元时也会产生类似效果,



大脑室旁核中的神经元可将压力转化为不良的睡眠和记忆。 图片来源: Filmstax/Getty

而抑制这些神经元则使睡眠得到轻微改善, 同时在记忆表现上也有显著提升。

研究人员表示, 这可能意味着在压力状态下, 室旁核的神经元通过不同的机制影响睡眠和记忆。美国密歇根大学的神经科学家 Kamran Diba 指出, 这表明“睡眠紊乱和应激途径可能是截然不同的”。美国加州大学旧金山分校的行为科学家 Mazen Khairbek 补充说, 确定这一大脑

回路是理解压力如何影响行为的“另一块砖”。

睡眠和记忆问题往往是许多精神疾病, 例如创伤后应激障碍和重度抑郁症的早期症状, 通常在确诊前就已出现。研究人员表示, 针对室旁核神经元的治疗可能会减缓这些疾病的进展。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2146-24.2025>

科学家成功为人工器官 3D 打印血管网络

本报讯 一种能够为任何 3D 打印器官快速设计血管网络的计算模型, 可能让我们离无需供体即可移植人肝脏、肾脏或心脏的目标更进一步。相关论文近日发表于《科学》。

器官衰竭患者通常需要器官移植, 但全球仅有 10%的移植需求得到了满足。为填补这一缺口, 科学家正在实验室中研发 3D 打印器官的方法。但这些器官需要血管网络维持生命, 而现有的血管网络设计方法需耗时数天甚至数周。

为解决这一问题, 美国斯坦福大学的 Alison Marsden 团队构建了一种计算模型, 可基于描述血管如何分支为更小血管的数学定律, 为任意器官设计网络。

研究人员利用模型, 为一个由肾细胞 3D 打印而成的 1 厘米宽环形结构设计了由 25 条血管组成的网络, 整个过程仅用了几分钟。

随后, 研究团队使用冷明胶颗粒将血管网络打印到环形结构中, 再加热至 37℃使明胶熔化, 留下一个模拟血管 1 毫米宽的空心通道。研究人员持续向通道中泵入含氧气和营养物质的液体, 以模拟正常血流。

一周后, 与同样沐浴在血液样液体中且没有植入血管的相同肾细胞环相比, 该环形结构的活细胞数量增加了约 400 倍。

“我们能让靠近血管的细胞存活。”Marsden 说, 但距离较远的细胞会死亡, 因为目前尚无法打印向这些区域输送营养的更细

小、分支更多的血管。该团队正在探索解决这一问题的方法。

“他们无疑在突破可能性的边界。”法国巴黎—萨克雷大学的 Hugues Talbot 说。这种方法或许有朝一日能让科学家在数小时内完成全尺寸器官的血管网络设计, 而非数天或数周。“以这种方法设计的血管网络, 未来可能用于替代或至少补充在实验室培育的器官。”

研究人员首先需要开发将这些血管网络打印到大型器官中的方法。Marsden 表示, 如果进展顺利, 他们希望 5 年内在猪身上测试 3D 打印器官。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adf6152>

青年既要勇于探索, 也要心怀责任

——访欧洲专利局 2025 年“青年发明家奖”获奖者温柔嘉

■新华社记者 杜哲宇 褚怡 黄燕

欧洲专利局 5 月公布 2025 年“青年发明家奖”全球十佳创新者(或团队)获奖名单, 中国青年温柔嘉与其合作伙伴阿利莎·弗雷德里克松组成的团队获奖。温柔嘉近日接受新华社记者专访时说, 青年是传统与变革之间的桥梁, 不仅要追求科技突破, 更要确保这些技术能够服务于社会。既要勇于探索, 也要心怀责任。

6 月 18 日, 温柔嘉代表团出席了在冰岛首都雷克雅未克举行的 2025 年“青年发明家奖”颁奖典礼。

温柔嘉说: “我们这一代人成长于一个急剧变革的时代, 拥有独特的机遇, 也肩负着更重要的责任。”温柔嘉认为, 在应对气候危机等全球性挑战时, 科技创新者应当主动承担更多责任, 与政策制定者、金融机构、公共部门以及社会大众展开深入对话和协作。只有打破壁垒, 凝聚共

识, 才能真正实现从创新到影响的跨越, 让科技为可持续未来提供坚实支撑。

据总部设在德国慕尼黑的欧洲专利局介绍, 温柔嘉和弗雷德里克松联合创立一家名为 Seabound 的初创公司。该公司开发出一种可改装的碳捕捉系统, 能够从船舶的废气中捕获二氧化碳, 并将捕捉到的二氧化碳转化为固态石灰石储存, 大幅简化了卸载和处理流程, 并且其模块化系统设计便于在船上进行改装, 为航运业提供了更加切实可行的减排方案。

温柔嘉说, 研发过程中最大的挑战是如何在航行中稳定运行碳捕捉系统。海上的环境非常复杂, 包括剧烈摇晃、空间有限和能耗约束等, 这对系统设计提出了很高的要求。“我们通过多轮原型测试, 不断优化反应器结构与流程控制, 并与造船工程师、碳捕捉领域专家密切合作, 逐步解决了效

率、控制、设备集成等关键问题。此外, 我们也非常重视与船东的合作, 在真实航行环境中进行了早期试点, 这对我们理解现实运行条件帮助巨大。”

据温柔嘉介绍, 2023 年的首次海上试点中, 团队的创新技术实现了约 80%的二氧化碳捕捉效率。今年 4 月的一次港口排放捕捉演示中, 捕捉效率更是接近 94%。

欧洲专利局公布的信息显示, 今年的 10 个获奖者(或团队)来自五大洲, 在电子垃圾、稀土元素回收、航空、人工智能、纳米技术、碳捕获、食品安全和环境保护等领域提出创新性解决方案。其他获奖者(或团队)及其成果还包括: 西班牙的皮拉尔·格拉纳多等人开发出智能食品标签, 奥地利的弗朗齐丝卡·凯贝尔开发出用于电子设备的可持续纸质组件等。

在谈到越来越多青年发明家践行可持续发

展理念时, 温柔嘉表示, 可持续发展并不仅限于环保, 而是将环保与科技、经济等多个维度的发展有机结合起来, 最终实现人类社会长期稳健的进步。对于科技创新者来说, 无论是在科研方向的選擇, 还是在技术实施与商业化过程中, 都应将环境可持续发展纳入核心考量。

对于越来越多中国青年积极参与国际科技合作, 温柔嘉颇有感触。她表示, 虽然在语言、文化沟通、科研机制等方面可能还存在一些挑战和隔阂, 但中国青年发明家正展现出蓬勃生机和无限潜力, 越来越多中国青年主动参与国际会议、跨国项目和创业竞赛, 在开放合作中不断成长。

“中国青年具备扎实的教育基础和较强的研发能力, 善于在复杂问题中寻找创新解法, 对科技创新保持高度热情和探索精神, 有能力在国际合作中发挥越来越关键的作用。”温柔嘉说。