“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《地质学》

研究揭示东安纳托利亚高原成因

英国杜伦大学的Mark B. Allen团队从地球动力学模型视角研究了双板块俯冲如何塑造东安纳托利亚高原。相关论文近日发表于《地质学》。

东安纳托利亚高原存在一个地质难题，在平均地壳厚度和薄地幔岩石层的地区出现了约两公里的地表高度。尽管有板块断裂、分层和地壳缩短等过程的各类假说对此做出解释，但高原形成机制仍存在争议。地质重建显示，新特提斯洋板块沿两条分支俯冲，但相对于单板块，双板块在高原演化中的作用仍不确定。

研究团队解决了一个关键的地球动力学问题，即观察高原演变是否与单板块和双板块情景一致。研究结果表明，单板块俯冲模型可以产生一个平均隆起幅度与观测数据相似的高原，但它无法复制当前观测到的延伸超过350公里的高原宽度。相比之下，在双板块俯冲体系中，新特提斯洋板块的北部分支在南部分支断裂之前首先剥离和断裂，导致地形演化与观测结果更吻合。

该发现表明，双板块模型为东安纳托利亚高原的发展提供了更连贯的解释。虽然该模型尤其适用于特提斯造山系，但它还可能为其他具有复杂俯冲动力学的地区提供相关见解。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1130/G53134.1

《光:科学与应用》

用于图像处理的光学神经网络自动编码器

韩国汉阳大学的Won Il Park团队研究了利用光学矩阵矢量乘法器实现编码解码任务的图像处理模式。相关论文近日发表于《光:科学与应用》。

研究团队介绍了一种基于光学神经网络(ONN)的自编码器，可用于高效图像处理，该编码器利用专门的光学矩阵矢量乘法器进行编码和解码。

为应对高效解码的挑战，研究团队提出了一种通过标量乘法优化输出处理的方法，提高了生成高维输出的性能。通过系统内迭代调谐，研究人员减少了硬件缺陷和噪声问题，逐步将图像重建精度提高至近数字质量。此外，该方法可实现降噪和光学图像生成，支持去噪自编码器、变分自编码器和生成式对抗网络等模型。

该研究结果表明，基于ONN的系统有潜力超越传统电子系统的能源效率，在医疗成像、自动驾驶汽车和边缘计算等应用中实现实时、低功耗的图像处理。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41377-025-01904-z

《细胞》

联合疗法逆转阿尔茨海默病记忆丢失

美国加州大学旧金山分校的Marina Sirota团队以细胞类型导向的网络校正对阿尔茨海默病进行了联合治疗。相关论文近期发表于《细胞》。

阿尔茨海默病是一种多因素神经退行性疾病，其特征是在不同细胞类型中发生异质性分子变化，这给开发治疗方式带来了巨大挑战。

为解决这一问题，研究团队引入了一种基于人体数据和现实根据的细胞类型特异性多靶点药物发现策略。这种方法整合了单细胞转录组学、药物干扰数据库和临床记录。在这一框架下，来曲唑和伊立替康被确定为一种潜在的联合治疗方案，分别针对神经元和神经胶质细胞中阿尔茨海默病相关基因表达的变化。与载药和单药治疗相比，在同时具有Aβ蛋白和tau蛋白沉积的阿尔茨海默病小鼠模型中，该联合治疗显著改善了记忆能力，并减少了阿尔茨海默病相关病理表现。

单核转录组学分析证实，该疗法以细胞类型特异性的方式逆转了疾病相关的基因网络。这些结果突显了细胞类型导向的联合疗法在治疗阿尔茨海默病等多因素疾病方面的前景，并为针对患者特异性转录组学和临床特征的精准医学奠定了基础。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.06.035

《癌细胞》

基于肿瘤细胞和空间结构特征的乳腺癌分层

瑞士苏黎世大学的Bernd Bodenmiller团队提出了基于基底腔肿瘤细胞和空间结构特征的乳腺癌分层系统。这一研究成果近期发表于《癌细胞》。

三阴性乳腺癌(TNBC)具有侵袭性强和复发率高的特点。为了更好地了解复发的驱动因素，研究团队使用成像细胞术来表征215名TNBC患者的肿瘤表型。研究人员观察到11种具有高度肿瘤间异质性的肿瘤细胞表型，每种表型在个体患者中都占主导地位，并鉴定出具有降低基底腔谱系保真度和茎样性状的肿瘤细胞表型与疾病快速复发相关。肿瘤与$CD8^+$ T细胞相互作用评分可识别炎症性肿瘤和高HLADR表达的患者。研究团队将这些特征结合在8个队列3737名患者的多组学分析中，通过肿瘤细胞角蛋白表达谱和$CD8^+$ T细胞空间模式来区分5种预后乳腺癌亚型。

这种分层方案具有直接的临床意义。结果显示，炎症性肿瘤预后良好，免疫治疗应答率高，而以基底腔肿瘤细胞为主的患者预后较差。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.ccell.2025.06.019

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

全球正经历前所未有的淡水流失

本报讯 全球气温上升造成的地下水大量抽取、水分蒸发和冰川融化，使越来越多的淡水从大陆流向海洋。这不仅威胁到世界上大多数人口的水资源供应，还加剧了海平面上升。

美国亚利桑那州立大学的Jay Famiglietti和同事利用卫星重力测量数据，估算了各大洲储存的总水量变化，包括从河流、地下水到冰川和冰盖的所有形式的淡水。7月25日，相关论文发表于《科学进展》。

这些测量数据显示，2002年至2024年间，全球许多地区的淡水储量都出现了令人担忧的下降。研究人员发现，干旱地区不仅变得更加干燥——这是气候变化带来的预期趋势，而且它们的面积以每年80多万平方公里的速度扩张，这一面积相当于英国和法国的国土面积总和。

研究团队确定了4个“超级干旱”区域。在这些地方，原本分散的淡水流失区域已经连在一起，形成了一大片干旱地带。其中一个区域在加拿大北部和俄罗斯，那里的淡水流失主要缘于冰川融化、永久冻土消融和降雪量减少。

在另外两个区域，淡水流失主要源于地下水枯竭，这主要是由抽水灌溉造成的。这些区域包括美国西南部、中美洲大部分地区，以及从西欧、北非一直延伸到中国和印度北部的广阔地带。研究人员发现，地下水枯竭在总储水量下降中所占的比例为68%。而高温和干旱促使人们抽取更多地下水，又进一步加剧了这一问题。

这种水量流失规模是如此之大，已成为导致海平面上升的一个主要原因。研究人员发现，自2015年以来，各大洲的淡水流失对海平面上升的贡献超过了南极或格陵兰冰盖的融水，这些淡水使海平面每年上升近1毫米。

研究人员指出，这些趋势共同“传递了迄今关于气候变化影响最糟糕的信息……各大洲正在变得干旱，淡水资源不断减少，海平面加速上升”。

美国弗吉尼亚理工学院的Manoochehr Shirzaei表示，人们早已知道许多个别地区存在干旱趋势，而这项研究的价值在于针对这一问题的全球视角。“我们既没有创造水，也没有消灭水，我们只是在重新分配水。但这种分配的方向并不正确。”

美国哥伦比亚大学的Benjamin Cook说：“下一步需要进行详细分析，明确地下水枯竭的驱动因素。此外，还需要更多细节研究气候变化和地下水枯竭这两个议题。” （王方）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/sciadv.adx0298

全球多地的水资源正在枯竭。

图片来源：《新科学家》

■ 科学此刻 ■

长期哀悼亲人可能缩短寿命

长时间沉浸在失去亲人的情绪中可能会影响人的寿命。7月25日发表于《公共卫生前沿》的一项研究表明，亲人去世后经历长期强烈悲伤的人，在未来10年内的死亡风险可能比那些能够较快走出哀痛的人要高。

已有大量研究将丧亲之痛与一系列不良健康结局联系起来，例如高血压等。但瑞士苏黎世大学的Andreas Maercker指出，大多数研究只追踪了亲人离开后几年内的情况。

如今，丹麦奥胡斯大学的Mette Kjærgaard Nielsen及团队探索了悲伤与10年后的死亡率之间的关系。

研究团队利用丹麦国家登记系统获取了正在接受晚期疾病治疗的患者的信息，并招募了这些患者的1700多位亲友完成了一系列调查。这些亲友的平均年龄为62岁，包括患者的父母或伴侣等亲密家庭成员。他们在亲人去世前，以及去世后6个月和3年，分别填写了问卷，内容包括是否试图避免想起与亲人生病或死亡相关的问题。

图片来源：Vidar Nordli-Mathisen/Unsplash

研究人员发现，有670人在亲人去世后表现出低水平的持续性悲伤，例如对自己在生活中的角色认知感到轻微困惑；而107人则呈现高强度的持续性悲伤，例如长期被强烈情绪所压制。其余参与者要么经历了悲伤的缓解，要么在失去亲人一段时间后才出现延迟性的悲伤。

10年后，研究团队又分析了这些人的医疗记录，发现高强度悲伤组的死亡率比低强度组高出了88%。

“人们常说‘丧亲之痛令人心碎’。”Maercker说，“这一发现支持了长期强烈悲伤会对身体造成压力并导致早逝的观点。”他补充道，悲伤还可能带来生活方式的改变，例如饮食不规律或缺乏运动等。

Nielsen指出，研究开始时只有17%的亲友被诊断出患有基础疾病，但这种情况在高强度悲伤人群中更为普遍。她认为，这可能是导致该人群在随访期间死亡率更高的部分原因。Maercker也提到，健康状况不佳本身也可能会加剧悲伤程度。无论是否患有基础疾病，向那些长期深度悲伤的人群提供额外支持都有可能挽救生命。 （金予飞）

相关论文信息：

https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1619730

新型可穿戴设备能实时监测体内血糖和药物浓度

据新华社电 以色列理工学院近日发布公报说，该校研究人员与同行联合开发出一种新型可穿戴设备，能实时监测糖尿病患者体内血糖水平和药物浓度，研究成果已发表于《自然-通讯》。

研究团队开发出一款由微针阵列、纳米酶传感器、智能手机连接模块与专属应用程序组成的可穿戴系统。微针轻微刺入皮肤表层，能够通过皮肤间质液持续监测血糖水平以及常用糖尿病药物二甲双胍的体内浓度，相关数据可经蓝牙传输至手机应用程序，实现疾病与用药状态的同步感知和管理。一旦发现关键变化，系统可自动提醒患者或医护人员。

在糖尿病小鼠实验中，这套系统监测结果与传统方法高度一致，且能测出传统设备未能发现的波动。研究团队进一步利用该系统建立了个体化药代动力学模型，揭示同一剂量的二甲双胍在不同个体中受年龄、体重、代谢影响的作用差异，有助于优化剂量，提升疗效。

公报说，这一系统不仅适用于糖尿病，还可推广至其他对药物剂量要求严格的慢性疾病治疗管理。 （王卓伦 路一凡）

AI预测点球方向比守门员准

守门员很难猜到点球会射向哪个方向。

图片来源：JAVIER SORIANO/AFP

本报讯 点球大战通常是足球比赛的决胜时刻，但守门员的实时反应在很大程度上基于直觉判断，一篇近日公布于预印本平台arXiv的论文为此提供了智能手段。经过1000多条点球视频训练，一个深度学习模型能够比守门员更好地预测足球向哪个方向移动。

“我们想探索机器学习能否通过罚球者的身体动作预测射门方向。”论文第一兼通讯作者、西班牙加那利群岛拉斯帕尔马斯大学的David Freire-Obregón说。他和同事从西班牙电视转播的真实球赛中截取了1010个点球视频，其中有640个视频可供人工智能（AI）模型分析，其余则因模糊、过短或遮挡而被弃用。

每个视频片段都被“投喂”到22个深度学习模型中。这些模型必须基于视频画面，根据球员罚球使用左脚还是右脚猜测球会被踢向左侧、右侧还是中路。

表现最佳的模型能够以52%的准确率识别球将被踢向哪个方向，这比真正守门员在比赛中46%的准确率要高。当研究人员去掉使用较少的“中路”选项后，模型的准确率上升到64%，比同等信息条件下的人类守门员高出近10个百分点。

令研究人员感到惊讶的是，在球被真正踢出之前，竟然有那么多细微的动作线索可以揭示球员的意图。Freire-Obregón表示，他希望这些信息能够对守门员的训练有所帮助，不过要在比赛中应用AI预测点球方向还存在许多挑战。

研究团队打算继续探索提前预测点球的可能性。Freire-Obregón说：“接下来，我们还将研究能否仅从罚球者射门前的动作进行预测，如果可行，在保持有意义的准确率的前提下，能够提前多久做出这样的预测。” （王体瑶）

相关论文信息：

https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.12617

“磐石·科学基础大模型”来了

（上接第1版）

“‘AI+科学’的目标是科研、基础是模型、关键是应用，‘磐石’的发展逻辑是模型应用与科研创新相互迭代提升。”曾大军表示，“‘磐石’已初步具备科学知识全能手、文献超级分析师、专业问题精算家的能力，并逐步成为科研攻关的参谋和智囊。”

打造开放共享的平台化生态

曾大军在现场宣布，自动化所已联合40余家科研院所、高等院校及企业合作伙伴共同启动“科学基础大模型生态联盟”计划，并积极推动国产算力适配，着力构建开源开放、自主可控的“AI+科学”新生态，旨在为全球学术共同体贡献中国方案，赋能科研范式重塑，开启科学研究的无限可能。

过去，我国科学家在不同学科领域取得了很多颇具亮点的科研成果。在曾大军看来，“科学基础大模型生态联盟”能够将以往这些关注某个“点”的科研成果串联起来，最终织成一张相互联系的“网”。由此，原本看似无用的方法能够巧妙应用于其他领域，而高效的方法在更强基础能力的支撑下，有可能创造出更具特色的成果。

“我们希望基于‘磐石’赋能科学研究的能力，最终形成不同领域科学家共同参与、开展跨学科研究的科研生态。”曾大军说，当前亟须寻找重要且可泛化的场景，在参与重大科研攻关任务的过程中，进一步加强“磐石”帮助科学家解决科学问题的能力，同时为其他研究提供可复制的新范式。

中国湿地保护成就获国际赞誉

■新华社记者 许正

近日，在津巴布韦维多利亚瀑布城举行的《湿地公约》第十五届缔约方大会（COP15）上，与会代表高度评价中国生态文明建设和绿色发展理念，一致认为中国近年来大力保护、修复湿地生态成效显著，为全球湿地保护事业作出重要贡献。

中国代表团团长、国家林业和草原局副局长闫振在会上表示，20年来，中国湿地保护事业发生了历史性、转折性、全局性转变，呈现出人与自然和谐共生的良好局面。近年来，中国不断建立健全湿地保护政策制度，全面保护湿地生态系统，持续开展国际合作，为全球湿地保护贡献中国智慧和中国力量。

《湿地公约》秘书长穆松达·蒙巴在接受新华社记者采访时说，她在中国2022年11月承办《湿地公约》第十四届缔约方大会（COP14）前夕开始担任秘书长职务，能与中国开启合作旅程令她“感到非常幸运”。COP14举办以来，中国充分发挥大会主席国和《湿地公约》常委会主席作用，确保会上提出的所有决议草案都得到有效处理和落实，彰显了中国在全球湿地治理中的组织能力和引领作用。

本届大会上，蒙巴在多个场合高度称赞2022年6月起施行的《中华人民共和国湿地保护法》，称中国依法保护湿地为全球树立典范。“没有法律，湿地保护机制就难以有效运作。中国在这方面已走在前列，建立了明确的法律机制。其他国家可以借鉴中国经验，推进本国湿地保护立法。”她说。

本届大会上，中国上海崇明、云南大理、福建福州、浙江杭州、江西九江、西藏拉萨、江苏苏州、浙江温州和湖南岳阳9地被《湿地公约》认证为“国际湿地城市”。至此，中国“国际湿地城市”总数达22个，继续居全球第一。

谈及此，全球性非营利组织“湿地国际”东非区域主任朱莉·穆隆加说，中国拥有全球数量最多的“国际湿地城市”是一项里程碑式成就。“中国在全球湿地保护和恢复方面发挥带头作用，我们应向中国学习如何建设湿地城市，并将这些经验与其他国家分享。”

穆隆加说，中国不断增强科技力量、提高民众湿地保护意识、鼓励公众广泛参与，这些经验都值得国际社会学习。此外，中国努力推动国际合作，增强全球湿地保护的合力，这对保护全球湿地生态至关重要。

大会期间，中国代表团还举办了以“湿地高质量发展的中国方案：构建人与自然生命共同体”为主题的边会，分享中国湿地治理与保护经验。

出席此次边会的“湿地国际”首席执行官昆拉德·基里盖尔说，中国湿地面积位居世界前列，中国加大对湿地的治理与保护对全球湿地生态的重要性不言而喻。《湿地公约》缔约方大会为各方交流互鉴提供了重要平台，他在本届会议期间积极与中国代表团对接，延续双方在湿地保护领域的合作传统。

基里盖尔表示，十分期待到访中国的“国际湿地城市”，学习平衡城市发展和湿地合理保护利用的先进经验。

本届大会于7月24日至31日举行，以“保护湿地，共筑未来”为主题，旨在进一步加强国际合作，凸显湿地在维系生态健康和生物多样性以及增强气候韧性中的关键作用。