

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学进展》

### 转换构造驱动的 板块撕裂机制获揭示

美国哥伦比亚大学的 Brandon Shuck 团队研究了转换构造驱动下的板块撕裂和分段俯冲终止。相关研究成果近日发表于《科学进展》。

当洋中脊逼近海沟时，浮力岩石圈抵抗俯冲可能引发俯冲终止，导致板片断裂和板块边界重组。然而，由于缺乏现代实例，板块撕裂的时空动力学机制仍不明确。

研究团队通过整合新获得的地震图像与区域地震活动数据，对卡斯卡迪亚北部洋脊－海沟－断层三节点处正在活跃的破碎俯冲系统进行了研究，该区域俯冲即将终止。分析表明，约 400 万年前起始的宽阔剪切带利用新生大洋岩石圈的平行洋脊结构发育，并逐渐局部形成成熟的海沟垂直转换边界。该过程切离了一个大型微板块，使其相对于相邻俯冲岩石圈发生减弱俯冲。

在俯冲区域，研究人员对被转换边界错断的平行海沟板块撕裂进行成像分析，表明侧向撕裂传播在转换边界相交，促进了微板块的有效解耦，同时相邻俯冲继续。研究团队构建了一个四维模型，揭示了转换边界驱动横向穿时性板块破碎和俯冲终止。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/sciadv.ady8347>

《地质学》

### 浅层同震海底滑坡塑造 峡谷头部地貌有了瞬态证据

英国伯明翰大学的 Jonathan M. Carey 团队通过研究 2016 年新西兰凯库拉地震，提出了浅层同震海底滑坡塑造峡谷头部地貌的瞬态证据。相关研究成果近日发表于《地质学》。

当前，人们对重复性滑坡对海底峡谷形态、沉积动力学及海啸灾害的影响认知有限。研究团队利用 2016 年新西兰凯库拉 7.8 级地震前后的高分辨率多波束水深数据，首次建立了地震诱发海底滑坡的详细清单。大多数滑坡始于峡谷头部基岩上覆盖的冰后沉积层中，表现为小型的浅层离散型滑移。尽管规模有限，但上游峡谷区域失稳物质总量约 1120 万立方米，单位面积体积损失约为陆地观测值的 100 倍，导致峡谷头部基岩后退 210 米，并抹除了小型冲沟系统。

这些浅层滑移进一步转化为浊流，共同构成峡谷深处 9.35 亿立方米的重力流。经校正的数字高程模型(DEM)差分显示，海底滑坡体积比震后预估大 1.53 倍。凯库拉峡谷头壁浅层滑坡所动员的沉积物为改进沉积物重力流和海底滑坡灾害模型提供了重要依据。尽管沉积物体积巨大，但未引发海啸，这可能是因为滑坡以大量小型离散式滑移形式发生。这些发现表明，在活动大陆边缘环境下，滑坡驱动型海啸灾害的风险可能低于预期。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1130/G53867.1>

《神经科学通报》

### 不同压力应对方式 对行为和大脑转录组学的影响

瑞典乌普萨拉大学的 Svante Winberg 团队提出了不同压力应对方式和社交失败对斑马鱼行为和大脑转录组学的影响。相关研究成果近日发表于《神经科学通报》。

具有不同压力应对方式的个性特质个体在行为和神经可塑性方面存在差异。该研究建立了一个社会失败压力模型，评估经大胆 / 害羞表型选育的野生斑马鱼的应对能力，通过行为学测试分析大胆性 / 探索性、攻击性及替代行为等参数，并采用 RNA 测序评估大脑中的基因表达变化。

结果显示，害羞和大胆表型对行为和大脑转录组有显著影响。害羞系的鱼表现出明显行为差异，而差异表达基因的数量较少。相比之下，大胆表型对行为的影响很小，而大脑基因表达的变化明显。这项研究揭示了大胆表型的重要性及其在行为和转录组水平上对社会挑战反应的影响。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1007/s12264-025-01506-0>

《自然－遗传学》

### 急性白血病的快速表观基因组分类

美国麻省理工学院和哈佛大学的研究团队提出了急性白血病的快速表观基因组分类。相关研究成果近日发表于《自然－遗传学》。

急性白血病需要精准分子分型并紧急治疗，但标准诊断测试耗时长，且难以捕获急性白血病异质性全谱。研究团队开发了基于全基因组 DNA 甲基化谱的急性白血病分类框架。

研究人员构建了综合参考队列并定义了 38 种甲基化类别。在大多数情况下，基于甲基化的分类与标准病理谱系分类结果一致，并可揭示遗传类别未捕获的异质性。基于此，研究人员开发了神经网络模型 MARLIN，即甲基化和人工智能引导的白血病亚型快速推断系统，用于从稀疏的 DNA 甲基化谱中对急性白血病进行分类。

在纳米孔测序回顾性队列中，26 例高置信度预测中有 25 例与常规诊断一致。对疑似急性白血病患者的实时 MARLIN 分类在 5 个病例中全部提供了准确预测，且通常在样本接收后 2 小时内完成。研究团队提出的快速急性白血病分类框架可补充并提高标准护理诊断。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41588-025-02321-z>

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

# 新技术帮 AI 数据中心回收能源

**本报讯** 当人们向 ChatGPT 求助时，他们的请求都会经厂房中嗡嗡作响的计算机处理。这些被称为数据中心的设施在 2023 年消耗了美国超过 4% 的电力。随着人工智能(AI)投资的激增，人们对数据中心的需求连同电价一道不断攀升。为此，研究人员想出了一个巧妙的能效提升方案：利用太阳的热量提高排放废热的温度，数据中心运营商可以在回收部分电力的同时，产生所需的很大一部分电力。相关研究成果近日在线发表于《太阳能》。

“这非常有前景。”美国得克萨斯州立大学机械工程师 Khosrow Ebrahimi 说，“将太阳能与数据中心结合是一种创新方法。”

数据中心消耗的能源中，有一半用于冷却系统，以防止电子设备过热。这些冷却系统产生的废热通常以水的形式被泵出数据中心并排放到环境中。每个数据中心因此产生的能源损失相当于 4 万个美国家庭的用电量。多年来，科学家一直在寻找回收这些废热的方法，但他们一直被一个问题所阻碍：它们还不够热。

原则上，通过把水转化为蒸汽并驱动发电机涡轮旋转，可以将废热重新转换为电能。但这

个过程需要的温度接近水的沸点，而从数据中心流出的水通常只有 40℃到 60℃。此前的建议提出使用热泵提高废热的温度，但这种方法会消耗更多的能源。

美国莱斯大学机械工程师 Laura Schaefer 和研究生 Kashif Liaqat 在研究太阳能的新应用时，对这个问题产生了兴趣。他们认为，如果可以用阳光代替热泵作为额外的热源，数据中心就可以在不需要消耗更多电力的情况下回收电力。

研究人员提出的方案被称为“太阳能热泵”，其原理是通过一系列现成的平板太阳能集热器处理数据中心的温热水。与将阳光转化为电能的太阳能电池板不同，这些太阳能集热器采用深色面板吸收阳光，可以将流水加热成蒸汽。流经集热器的热水经太阳辐射与废热的双重加热后，能够驱动涡轮机转动。由此产生的电力可以返回电网，供数据中心直接使用。

为验证该方案在现实中的可行性，研究人员开展了详细的经济分析，其中包含对美国洛杉矶和阿什本两个数据中心枢纽的案例研究。这两处数据中心接收的日照量存在差

异。他们发现，该方案回收的电力可满足数据中心约 8% 的能源需求。平均而言，洛杉矶和阿什本回收电力的成本将分别比当地市场的价格低 16.5% 和 5.5%。

Schaefer 表示，这项技术“从‘我能否做到’的工程角度看是现实的，但从经济角度看则不然”。不过，随着 AI 应用的不断增长，到本十年结束时，数据中心的能源需求预计将增加两倍，不断上涨的电力成本正在改变这一平衡。

“你可以在一段时间内提高价格，也可以在一段时间内扩展数据中心的能力，但总有一天，橡皮筋会因绷得太紧而无法再被拉伸。”Schaefer 说，太阳能热泵会“在一端再绑一根橡皮筋，把它的能力再扩展一点”。

然而，美国劳伦斯·伯克利国家实验室能源技术研究员 Arman Shehabi 担心这种装置的成本太高。研究人员估计，一个数据中心运营商安装平板太阳能集热器、管道和发电机涡轮的成本约为 6 万美元。Shehabi 认为，这不太划算，特别是运营商通常可以与公用事业公司协商廉价的电力合同，“缺乏巨大的经济刺激”。

然而 Ebrahimi 基于过去为美国微软公司提



一家位于美国弗吉尼亚的数据中心。  
图片来源：NATHAN HOWARD

供咨询服务的经验，对此持乐观态度。他解释说，许多科技公司正致力于开发“独立于电网的数据中心”，这些中心依靠太阳能发电厂、模块化核反应堆、地热或电池储能系统，保障其在电网出现问题时的安全性。他认为，未来这一废热回收技术将成为这些企业能源工具箱中的又一件利器。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2025.113893>

## “争夺”岩浆 引发希腊岛屿地震

**本报讯** 今年 1 月，希腊圣托里尼岛发生地震，持续 30 多天，该国宣布进入紧急状态。但此后关于此次地质活动是否与火山活动有关，一直存在争议。如今，科学家研究指出，连续性的地震活动可能源于圣托里尼火山和科隆博火山共享的一个岩浆房。这一发现基于对地面隆起测量的卫星数据，对来自自然灾害监测可能有重要意义。相关研究 9 月 24 日发表于《自然》。

德国亥姆霍兹地球科学中心的 Marius Isken 和基尔海洋研究中心的 Jens Karstens 等分析了地震活动。结合地震发生数月前到 2025 年连续地震期间圣托里尼和周围区域的地形变形数据，他们发现，相距 7 公里远、位于水下的圣托里尼和科隆博可能有同一个岩浆供应源，在火山活动高峰期会发生岩浆争夺。

具体而言，变形数据表明，当圣托里尼的岩浆房充盈时，科隆博的岩浆房就会缩小。研究人员推测，自 2024 年 7 月起至地震发生期间，圣托里尼的岩浆房在 3.8 公里深处持续膨胀。1 月 27 日后，他们观察到岩浆从科隆博下方 7.6 公里处转移到圣托里尼，这可能导致了连续地震。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09525-7>

## 二战残骸成野生动物家园

**本报讯** 在波罗的海海底遗留的二战弹药上生存的海洋生物，竟多于在周围沉积物上栖息的海洋生物。这项 9 月 25 日发表在《通讯－地球与环境》的研究显示，如果有一个硬表面的栖息地，部分海洋生物就能耐受高浓度的有毒化合物。该研究还揭示了人类冲突产生的废弃物如何为野生动物提供家园。

在 1972 年的《防止倾倒废物和其他物质污染海洋公约》签署前，未使用弹药的处理方式通常是倾倒入海。这些弹药往往含有对海洋生物有毒的化学物质，但硬金属外壳却为海洋生物提供了一个适宜生存的表面。

德国奥尔登堡大学的 Andrey Vedenin 和同事在 2024 年 10 月用一个远程操控潜水器考察了波罗的海吕贝克湾新发现的一个弹药倾倒地。

研究人员发现这些废弃弹药为 V-1 飞弹的弹头，这是纳粹德国在二战末期使用的一种早期巡航导弹。他们发现，这些弹药上存在的海洋生物远多于沉积物上的海洋生物——平均为每平方米约 4.3 万个生物体，而沉积物区域每平方米约 8200 个生物体。其他研究也在该海湾的天然硬表面上记录过类似规模的海洋生物丰度。水中的爆炸性化合物浓度差异巨大，从每升仅 30 毫微克到每升达 2.7 毫克——该浓度被认为对海洋生物有潜在致命毒性。

研究人员说，虽然这些弹药目前是该海湾的一个重要栖息地，但用安全的人造表面取代它们有望进一步优化当地的生态系统。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1038/s43247-025-02593-7>



一名实验室工作人员从“吉尔戈海滩”连环杀人案主要嫌疑人的住所搬出证物。  
图片来源：Jeenah Moon/AP Photo/Alamy

发现的头发进行了分析。该公司对头发中的少量遗传物质进行测序，然后利用单核苷酸多态性(SNP)分析，找到基因编码中的单个碱基差异。即使样本已降解，通过全基因组测序也能发现数千个 SNP，足以确定一个人独特的基因模式。

通过将获取的 SNP 图谱与基因组学数据库中存储的图谱进行比对，调查人员锁定了美国纽约建筑师 Rex Heuermann 及其家人。很快，Heuermann 就因“吉尔戈海滩”连环杀人案中的 7 起谋杀案受到指控。

而辩护团队对 Astrea 法医公司的 DNA 分析方法的有効性提出了质疑，认为该统计方法是独一无二的，未经过充分验证。9 月 3 日，法官在一次特别听证会上裁定，检方可以将这一证据提交陪审团。这是该技术首次通过了听证的检验。

在听证会上，检方“必须证明这项技术得到了科学界的认可”。

近日，法官驳回了辩护团队第二次以 Astrea 法医公司未获得纽约卫生部门许可为由推翻检测结果的请求。检方反驳称，该州法律并未要求法医实验室必须持有此类许可证，从而占据上风。检方预计 Heuermann 辩护团队会在庭审中继续质疑这种先进的 DNA 分析技术，但这并非坏事。

“这在 DNA 证据方面已经是一个巨大的进步，意味着此前被认为太小、太陈旧或损坏太严重的证据，可以用来进行比对和匹配。”美国纽约城市大学约翰·杰伊刑事司法学院生物学家 Nathan Lents 说，“美国各地的悬案调查组可能都会重新检查证据库，看看是否有可能进行检测且有望侦破案件的样本。”

（徐锐）

“重要的不仅是含糖量，食物的整体构成也很重要。”Basiri 说。这项研究是证明芒果有益于糖尿病前期人群代谢和身体成分的首个长期临床试验。

芒果和其他水果中天然存在糖分，辅以纤维、维生素和营养素，能够提供额外的健康益处。而像早餐麦片，甚至是一些低糖零食这些添加糖分的食物，则可能不具备同等的营养价值，甚至还会增加患糖尿病的风险。

Basiri 团队将研究参与者分成两组，一组每天吃一个新鲜芒果，另一组则每天食用一根低糖燕麦棒。研究人员在 6 个月中测量了参与者

的血糖水平、身体对胰岛素的反应以及体脂。结果显示，含 32 克糖的高糖芒果比含 11 克糖的低糖燕麦棒更有益。每天食用芒果的参与者血糖控制得到改善，胰岛素敏感性增强，并且体脂减少。

“我们的目标是鼓励人们将芒果等整个水果作为健康饮食行为和预防糖尿病饮食策略的一部分。”Basiri 说，“糖尿病高风险人群不仅要关注食物中的含糖量，还应关注糖的输送方式。”

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.3390/foods14172971>

德国敦豪公司(DHL)在全球范围广泛部署 AI 技术，以提升仓储与分拣效率。该公司研发的 IDEA 软件能帮助仓库员工减少约 50% 的行

走距离，单个仓库劳动生产率提升约 30%，且能够与大多数传统仓储管理系统无缝整合。

DHL 分支机构 DHL 快递公司在美国、新加坡、韩国等地部署了中国深圳蓝胖子机器智能有限公司研发的 AI 分拣机器人。该机器人利用 AI 技术，可将文件和小件包裹快速分类至不同投递箱中，每小时处理量超过 1000 件小件包裹，分拣效率提升约 41%，准确率高达 99%。

在位于布鲁塞尔的分拣中心，比利时邮政实施了由美国科瓦里安特公司开发的 AI 分拣系统，可识别以往难以处理的重叠包裹和软塑料袋包装的包裹，减少人工分拣工作量。

### 破解配送“最后一公里”难题

面对劳动力短缺和交通不便等挑战，日

## ■ 科学此刻 ■

### 尖端 DNA 技术 锁定连环“杀手”

9 月 23 日，美国纽约的一名法官驳回了禁止在一起连环杀人案中使用 DNA 测序技术的请求。这一裁决为全基因组测序在美国刑事审判中被视为证据铺平了道路。

据《自然》报道，这起“吉尔戈海滩”连环杀人案是 1993 年至 2011 年发生在纽约的系列谋杀案。其中一些受害者的尸体在吉尔戈海滩附近被发现。调查人员在被害者身上发现了嫌疑人的头发。2010 年，调查人员得出结论，这些头发没有足够的遗传物质，无法通过常规法医技术确定嫌疑人身份。

法医目前一直使用传统的聚合酶链式反应(PCR)从头发和其他样本中识别嫌疑人，该方法可以扩增名为短串联重复序列 (STR) 的 DNA 片段。

不过，随着基因组技术迅速发展，全基因组测序技术为破案带来了希望。通过该技术，科学家能对整个基因组进行测序并查看 DNA 中单个碱基的突变，从而锁定目标。这项技术还有一个优势——能够分析遭到严重破坏的样本。科学家曾用该技术破译化石遗骸中的古代 DNA，“吉尔戈海滩”连环杀人案中的头发自然不在话下。但通常该技术只在调查期间使用，检测结果不能作为证据提交陪审团。

不过，检方还是委托加利福尼亚州的 Astrea 法医公司利用全基因组测序技术对在受害者身上

## 一种高糖水果有望降低糖尿病风险

**本报讯** 如果有两种零食，一种含 7 克糖，另一种含 30 克糖，你一定会觉得前者更健康。但真是这样吗？一项近日发表于《食品》的研究发现，少糖并不一定更健康。

对于大量糖尿病前期人群而言，一种能够降低糖尿病风险的热带水果听起来好像令人难以置信。热带水果的含糖量通常在 10 到 50 克之间，而芒果的含糖量属于较高水平，这让它看起来并不是一个很好的零食选择。然而，论文作者、美国乔治·梅森大学的 Raedeh Basin 研究发现，尽管芒果的含糖量高于许多低糖零食，但它却可能为糖尿病前期人群提供保护。

■新华社记者 冯玉婧

随着人工智能(AI)浪潮兴起，万国邮政联盟(以下简称万国邮联)和日本、新加坡及欧洲多国的邮政公司在智能分拣、物流优化、客户服务等核心环节广泛部署 AI 技术。AI 技术正深刻重塑多国邮政业运营模式，推动这一传统行业从人力密集型向智能驱动型全面升级，迈入智能化、数字化和自动化新阶段。

### 整合数据 优化流程

作为联合国专门机构，万国邮联近日宣布推出首个用于分析邮政网络发展数据的 AI 试点智能体。该智能体在万国邮联的统一数据平台运行，整合所有相关大数据和其他数据源，用于分析邮政发展，能为政策、监管和运营方面的变革提供建议，从而在国家层面提升邮政覆盖范围和