

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然-地球科学》

海底拖网捕捞减少
陆架海洋沉积物的长期碳储量

德国亥姆霍兹研究中心 Zhang Wenyan 课题组研究显示,密集的海底拖网捕捞减少了陆架海洋沉积物的长期碳储量。近日,相关研究成果发表于《自然-地球科学》。

研究团队对一个重度拖网地区(北海地区)的大量沉积物和海底拖网捕捞的数据集进行组合,以探索它们之间潜在的相互依赖性。研究人员对以表层沉积物有机碳泥比与多年平均扫描面积比为代表的拖网捕捞强度进行比较后发现了一种模式。当拖网捕捞面积大于 1yr^{-1} 时,有机碳泥比显示了对拖网捕捞的系统响应。

三维物理-地球化学模拟结果表明,这种模式被归因于拖网捕捞引起的泥质与有机碳在运输和沉积过程中的相关动态。沉积有机碳的增加和减少都可能发生在弱拖网捕捞区,而沉积有机碳的净减少出现在强拖网捕捞区。停止拖网捕捞可以恢复沉积碳储量和底栖生物生物量,但它们的恢复发生在不同的时间尺度上。研究结果强调,需要对密集拖网海域进行管理,以增强陆架海域的二氧化碳封存能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41561-024-01581-4>

《细胞》

科学家发现
人类微生物组的类病毒定殖者

美国斯坦福大学 Andrew Z. Fire 等研究人员发现了人类微生物组的类病毒定殖者。10月30日,相关研究成果发表于《细胞》。

研究人员描述了被称为“方尖碑”的这类具有遗传特性的 RNA 元素。它具有几大特性:表面呈环状的约 1kb 基因组组装,预测的杆状全基因组二级结构,编码一种新型“Oblin”蛋白超家族的开放阅读框。方尖碑的一个子集包括一种变异的自切割锤头核酶。它形成了自己的系统发育群,与已知生物因子没有可检测的相似性。

通过全球调查,研究人员从不同生态位识别出 29959 个不同的方尖碑(在 90% 序列相似度下聚类)。方尖碑在人体微生物组中普遍存在,可在大约 7% (29/440) 的受检粪便和约 50% (17/32) 的受检口腔转录组中被检测到。研究人员确定了链球菌作为特定方尖碑的细胞宿主,并发现该方尖碑的维持对细菌生长并不是必需的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.09.033>

《自然》

牛源 H5N1 在动物模型中
具有可传播性和致死性

美国威斯康星大学 Yoshihiro Kawaoka 课题组发现,人类分离的牛源 H5N1 在动物模型中具有可传播性和致死性。10月28日,相关研究成果发表于《自然》。

研究人员对从一名染上结膜炎的农场工人眼部分离的病毒 huTX37-H5N1 进行了表征。huTX37-H5N1 在原代人肺泡上皮细胞中高效复制,但在角膜上皮细胞中的复制效率较低。

尽管在感染工人中只引起轻微疾病,huTX37-H5N1 在小鼠和雪貂中却是致命的,并在呼吸和非呼吸器官中以高滴度系统性传播。重要的是,在对雪貂进行的 4 个独立实验中,huTX37-H5N1 通过呼吸飞沫在 17%~33% 的情况下传播,且 6 只暴露的雪貂中有 5 只感染后死亡。

PB2-631L(由牛源分离株编码)在人体细胞中提高了流感聚合酶活性,显示其在哺乳动物适应中的作用,类似于由 huTX37-H5N1 编码的 PB2-627K。此外,牛源 HPAI H5N1 病毒在体外和小鼠中对聚合酶抑制剂均表现出敏感性。因此,来自乳牛的 HPAI H5N1 病毒在哺乳动物中通过呼吸飞沫传播,无须先期适应,且在动物模型中引起致命疾病。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08254-7>

《国家科学院院刊》

科学家研究随机热力学是否为
理解计算能量消耗的关键

美国圣塔菲研究所的 David H. Wolpert 团队对随机热力学是否为理解计算能量消耗的关键进行了研究。10月29日,相关研究成果发表于美国《国家科学院院刊》。

自 19 世纪以来,物理系统的热力学性质与计算性质之间的关系一直是理论研究的重点。在过去的半个世纪里,随着数字设备的能耗激增,这一关系变得越来越具有实际意义。重要的是,现实世界中的计算机在工作时受到多种物理约束,这些约束影响着它们的热力学性质。此外,其中许多约束既适用于自然存在的计算机(如大脑或真核细胞),也适用于数字系统。最明显的是,所有这些系统都必须尽快完成计算,使用的自由度才会尽可能少。这意味着它们在远离热平衡的状态下工作。

此外,许多数字计算机和生物计算机都是模块化的分层系统,其子系统之间的连接受到严格限制。为了简化设计,数字计算机需要由全局时钟控制的周期性过程。20世纪关于计算热力学的分析没有考虑这些约束。新兴的随机热力学理论为分析这些约束的系统提供了工具。研究人员认为,这些工具可能帮助他们更深入地理解物理系统的基本热力学性质与其执行的计算之间的关系。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1073/pnas.2321112121>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.scienccenet.cn/Alnews/>

这棵最大的树也是最古老植物之一

本报讯 来自全球最大和最古老植物之一——美国犹他州名为潘多的白杨树的 DNA 样本,帮助研究人员确定了它的年龄,并揭示了进化史线索。

通过对数百个样本进行测序,研究人员证实,潘多的年龄在 8 万到 1.6 万年之间,验证了它是地球上最古老生物之一的说法。他们还追踪了在整棵树中传播的遗传变异模式,这为潘多如何适应和进化提供了线索。研究结果 10 月 24 日公布于预印本服务器 bioRxiv。

“研究这样一种标志性生物真是太棒了。”论文作者之一、美国芝加哥大学的植物演化遗传学家 Rozenn Pineau 说,“我认为吸引人们关注世界自然奇观很重要。”

潘多的名字在拉丁语中意为“我传播”,它由大约 4.7 万根根茎组成,占地 42.6 公顷,位于犹他州鱼湖国家森林公园。由于这种植物的繁殖方式,这些树木从技术上说是同一棵树,由一个单一、庞大的根系支撑。潘多是三倍体,这意味着

其细胞染色体有三份拷贝,而不是两份。因此,潘多不能通过有性繁殖将 DNA 与其他树的 DNA 混合,只能自己创建克隆体。尽管这个过程产生了基因相同的后代,但随着细胞分裂,仍会积累基因突变。

生物学家对这些变异很感兴趣,因为它们提供了自第一株幼苗发芽以来植物如何变化的信息。一些研究已经探讨了无性繁殖的植物和真菌的突变传播情况,但很少涉及潘多这样的古老植物。

“人们对潘多基因的兴趣还不是很大,这让我有点震惊。”论文作者之一、美国佐治亚理工学院的演化生物学家 William Ratcliff 说。

研究人员收集了潘多的克隆体以及其他不相关的杨树根、树皮、叶和枝的样本。他们从样本中提取 DNA,然后对一部分基因组进行测序和分析。

去除潘多及其邻近树木中发现的变异,以及仅在一个样本中发现的突变后,研究人员审查了 4000 个遗传变异,后者是潘多在漫长的克

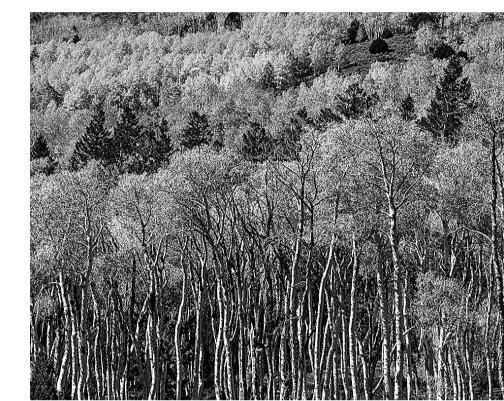
隆过程中产生的。

分析这些突变模式揭示了令人惊讶的结果。“你会以为,空间上接近的树木在基因上也会更接近。”Pineau 说,“但我们的发现并不是这样。我们的确发现了空间信号,但比预期的要弱得多。”研究发现,空间上接近的树木确实比相隔较远的树木有更多相似突变,但只是略多。然而,在 1-15 米的小范围内,这种趋势更明显,彼此靠近的茎有更多的共同突变。

通过将遗传数据输入一个绘制生物演化谱系的理论模型,研究人员估计了潘多的年龄——在 8 万到 1.6 万年之间。

研究小组还分析了潘多长寿的原因。Pineau 说,三倍体可能带来“更大的细胞、更大的生物体、更好的适应性”。

瑞士洛桑大学的研究员 Philippe Reymond 说,这些发现暗示“树木有一种机制”保护基因组免受有害基因突变累积的影响,这对许多科学家来说“相当有趣”。他补充说,未来的研究可以在细胞水平上寻找这一确切机制。(文乐乐)



潘多由一个巨大的根系组成,有近 5 万根克隆茎,分布在 40 多公顷的土地上。

图片来源:George Rose/Getty

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1101/2024.10.19.619233>

■ 科学此刻 ■

战时糖配给
造福后来人

一项对 20 世纪 50 年代英国糖配给的分析显示,两岁前的含糖饮食与几十年后患糖尿病和高血压的较高风险有关。相关论文 10 月 31 日发表于《科学》。

儿童在 6 月龄后摄入的糖分可能对以后患慢性疾病的风险影响最大。而且,与那些在糖分摄入受限情况下受孕的人相比,在子宫内就接触更多糖分的人患糖尿病和高血压的风险更高。

论文通讯作者、美国南加利福尼亚大学的经济学家 Tadeja Gracner 表示,研究结果并不意味着孕妇和幼儿的父母需要彻底去除自己或孩子饮食中的添加糖。但在美国,孕妇和哺乳期女性摄入的添加糖通常是推荐量的 3 倍多,因而还是有减少的余地的。她说:“最重要的是节制。”

这项研究并不是第一个将早期营养与晚年疾病风险联系起来的研究。先前的研究表明,在子宫内经历“饥荒”会使成人后患糖尿病的风险增加 1 倍。

但美国大学的经济学家 Valentina Duque 说,来自饥荒和战争等灾难的数据通常很难解读。“这些重大的历史性冲击会造成很多影响。”她说,“你不知道营养、压力、收入或家庭的动态



图片来源:Getty

变化会带来什么。”

而英国的糖配给为更详细了解营养对晚年生活的影响提供了一个机会。第二次世界大战期间,经济困难迫使英国政府实行食品配给制,直到战争结束多年后的 1953 年才取消对糖的限制。那时,营养供给基本已恢复正常,达到了每日建议的标准。

当 Gracner 与同事一起研究这一事件时,另一个工具也已经可用——英国生物银行,这是一个拥有 50 万名参与者遗传和医学数据的存储库。

研究人员从英国生物银行中分析了 1951

年 10 月至 1954 年 6 月受孕的人。他们将这些人的健康状况与 1954 年 7 月至 1956 年 3 月受孕的人的健康状况进行了比较。

研究发现,在糖配给期间受孕的人患糖尿病的风险比之后受孕的人降低了 35%、患高血压的风险降低了 20%。这与前述研究的结论并不一致。

Duque 说:“影响之大出乎意料。不可否认,这里的重大变化与糖有关。”这一结果有助于让孕妇了解均衡营养的重要性。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adn5421>

人工智能用游客照片追踪南极企鹅

本报讯 卫星遥感和无人驾驶航空影像在野生动物种群与栖息地测绘中发挥着越来越重要的作用。一项 10 月 30 日发表于《公共科学图书馆-综合》的研究指出,科学家可以用人工智能(AI)将游客的照片转化为南极企鹅栖息地的 3D 数字地图。

论文通讯作者、美国纽约州立大学石溪分校的吴昊宇(音)及同事使用 Meta 开发的 AI 工具,自动识别并勾勒出游客或科学家在地面拍摄的阿德利企鹅群。吴昊宇指出,这种半自动化方法比人工操作快得多——AI 工具处理一张图像需要 5~10 秒,而人工处理则要 1~2 分钟。

研究团队还使用卫星图像和地形高程数据创建了南极地形的 3D 数字模型。通过识别游

客照片中的地形细节,研究人员可以将拍摄者、企鹅群精准地放置在 3D 模型中。

通过将地面照片转换为鸟瞰图,研究人员追踪了企鹅群的位置及种群规模随时间的变化,这在很少用无人机或飞机进行空中调查的偏远地区尤其有用。这种追踪非常重要,因为阿德利企鹅被认为是一个“哨兵物种”,其数量是反映气候变化的指标。

论文作者之一、纽约州立大学石溪分校的 Heather J. Lynch 指出,这项 AI 辅助技术还可以利用历史图像追踪冰川变化等现象,这些现象“发生得非常缓慢,可能需要几十年才能显现出来”。美国蓝角科学保护中心的 Annie Schmidt 表示,“追踪企鹅群的规模和位置很重要”,但这只是深入了解种群变化原因的“第一步”。

英国南极调查局的 Peter Fretwell 说:“这可能非常有用,尤其是科学家很少对企鹅群进行评估。”

然而,研究人员仍对南极旅游业带来的影响存在分歧——研究人员评估的两个阿德利企鹅群栖息在南极半岛东侧,通常会有观光船造访。

“一些科学家担心,鼓励游客参与公民科学活动,实际上是在为他们的旅行正名。而游轮公司会利用这一点推销更多客船,从而推动旅游业扩张。”Fretwell 补充说,“另一些人则认为,鉴于游轮受到严格监管,它对当地的影响微乎其微。”

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311038>

■ 环球科技参考

中国科学院成都文献情报中心

韩国发布《国家网络安全基本规划》

近日,韩国国家安保室发布了由韩国国家情报院、外交部、国防部、科学技术信息通信部等 14 个政府部门和机构联合制定的《国家网络安全基本规划》,包括五个方面的主要内容。

第一,加强进攻性网络防御活动。针对那些破坏国家安全和利益的网络攻击和威胁行为者,采取“先发制人”和主动的网络防御措施,确保形成有效的威慑力,并为应对网络空间中分裂舆论、引发社会动荡的“虚假信息”奠定基础。

第二,建立全球网络空间合作框架。通过与其他国家在网络安全领域的合作与协调,提高网络空间安全应对能力,并积极参与制定网络空间规范。

第三,增强国家关键基础设施的网络弹性。增强关键信息通信设施、社会基础设施以及广泛使用的国家关键基础设施的网络弹性,并实施与人工智能和数字平台发展环境相适应的网络安全政策,如将国家和公共机构的网络隔离政策调整为“多层次”系统,以提升网络的整

体安全性和抵御攻击的能力。

第四,确保关键新兴技术的竞争优势。培育以产学研合作为基础的信息安全产业生态,积极培育奠定国家网络安全能力基础的核心技术,扩大研发投入,确保在关键技术和新兴技术领域的国际竞争力和技术领先地位。

第五,强化操作实施基础。通过调整网络安全相关法律体系和机构,有机衔接并协调个人、企业和政府的角色与责任,强化外交、安全、行政、产业、经济、教育等各部门的角色和合作体系。

该规划共有 100 项行动任务,其中包括 93 项单独任务和 7 项联合任务。但韩国政府并未披露行动任务的全部细节。(唐衡)

英特尔将在日本开发尖端半导体材料

近日,美国英特尔公司与日本产业技术综合研究所宣布,将在日本设立最先进的半导体制造设备和材料研发基地。由于半导体是经济安全的重要资源,欧美等地的研究数据转移到日本的审查日益严格,在日本建立这一配备尖端设备的基地,将有利于半导体制造设备和材

料的开发。

新基地计划在 3 到 5 年内建成,并将首次在日本引入极紫外线(EUV)光刻设备,这对制造线宽 5 纳米以下的尖端半导体至关重要。日本产业技术综合研究所将负责基地运营,英特尔提供生产半导体的 EUV 技术,预计总投资将达到数百亿日元,企业将支付使用费进行测试。

该基地还计划与美国研究机构开展技术合作和人才交流。

随着美国限制出口 EUV 设备及相关材料,研究数据从海外转移到日本的时间也因此延长。若拥有 EUV 设备,日本国内将研究成果转化为产品的难度会大大降低。(李晨曦)

美国与阿联酋将在
人工智能领域展开合作

美国政府与阿联酋政府近日宣布将深化在人工智能领域的合作,推进安全、可靠和值得信赖的人工智能相关研究工作。

具体措施如下:一是发展安全、可靠和值得信赖的人工智能。促进对国际人工智能框架、原则和标准的接受,以帮助负责任和可靠

地开发、使用可解释和公平的人工智能技术,促进国际规范、最佳实践和人工智能治理的互操作性。

二是调整监管框架强化创新生态系统。进一步调整人工智能和相关技术的监管框架与规则,以维护国家安全利益,促进可信赖的投资和创业、跨境创新,以及对先进技术的保护。

三是促进人工智能伦理相关的研究与开发