

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《国家科学院院刊》

科学家评估地球基底岩浆海型发电机

美国加州大学洛杉矶分校的 Jonathan M. Aurnou 团队研究了地球基底岩浆海(BMO)中的高能量发电机作用。相关研究成果近日发表于美国《国家科学院院刊》。

过去对地幔底部早期岩浆海的电导率和热演化的研究发现,BMO 对流可能产生了古代地磁场。基于高分辨率发电机建模的进展,研究组发现在薄 BMO 类球壳中的对流能够产生强磁场,包括类似于当前磁场结构的轴向偶极场。然而,将他们的发电机结果与改进的热演化模型相结合,并使用旋转对流湍流模型考虑行星的快速旋转,意味着 BMO 不太可能产生类似地球的磁场。这一发现对解读古地磁特征、研究全球尺度动力学和长期行星演化有重要意义。

该研究强调,BMO 型发电机本质上比地核型发电机需要更大的电导率和速度乘积,并且它们同样受到旋转约束,因此与非旋转估计相比,速度显著降低。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1073/pnas.2507575122>

《新英格兰医学杂志》

糖皮质激素治疗可降低肺炎死亡风险

肯尼亚医学研究所的 Ruth K. Lucinde 团队进行了糖皮质激素治疗社区获得性肺炎(CAP)的临床试验。相关研究成果近日发表于《新英格兰医学杂志》。

在资源充足的环境中,辅助糖皮质激素可降低 CAP 患者的死亡率。然而,这些药物在诊断和治疗设施有限的低资源环境中是否有益尚不清楚。

在这项随机、对照试验中,研究团队在肯尼亚的 18 家公立医院进行了试验,给被诊断为 CAP 且没有明确糖皮质激素适应证的成年患者分配了 CAP 的标准治疗或在标准治疗的基础上口服低剂量糖皮质激素 10 天。主要结局为入组后 30 天任何因素引起的死亡。

共有 2180 例患者接受随机分组。在第 30 天,有 530 例患者(24.3%)死亡。其中,糖皮质激素组有 246 例患者(22.6%)死亡,标准治疗组有 284 例患者(26.0%)死亡。两组患者不良事件和严重不良事件发生频率相似。此外,有 5 例患者(0.5%)发生了被认为与糖皮质激素使用有关的严重不良事件。

研究结果表明,在低资源环境下的 CAP 患者中,辅助糖皮质激素治疗与标准治疗相比具有更低的死亡风险。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2507100>

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

打开棉花育种“总开关”

(上接第 1 版)

在 GhTT2_A07 基因上游,团队还发现了一段约 520Kb 的基因组倒位——这种结构变异如同基因表达的“开关”。它改变了 GhTT2_A07 基因的启动子结构,导致该基因在棕色纤维中活性增强,在白色纤维中降低。马磊解释,这一发现也提示,基因组结构变异是棉花从有色野生种驯化为白色栽培种的关键机制之一。

此外,团队还发现 GhTT2_A07 的一个“兄弟”基因——GhPAR。这两个基因同为 MYB 家族成员,但存在明确的功能分工——GhTT2_A07 在纤维起始和伸长阶段活跃,广泛影响多种类黄酮类型及纤维品质、衣分;GhPAR 则主要在胚珠早期发挥作用,主要调节原花青素类物质。

何守朴进一步解释说,棉花的衣分指一定量籽棉经加工后产出的皮棉与籽棉的重量比。衣分是衡量棉花产量的关键指标,也是棉花生产效益高低的标志,因此在生产中衣分成为筛选棉花品种的首要指标。

“这种‘功能冗余保障+时空表达特异性’的机制,既保证了代谢稳定性,又为不同性状的精准调控提供了灵活性。”何守朴说。

从“种什么卖什么”到“要什么种什么”

“基于海量代谢组数据,我们系统收录了棉籽发育早期的关键代谢物信息,结合成熟种子的营养常规评价,构建了可直接服务于下游产业的棉籽代谢物数据库。”马磊告诉《中国科学报》,该数据库就像一份详尽的棉籽分子成分说明书,清晰记录不同品种棉籽中油脂、蛋白质及关键代谢物的含量信息。

借助这一数据库,育种家可精准定位控制出油率和蛋白质合成的关键基因,通过分子标记技术定向选育专用棉花品种;下游棉籽加工企业则能依据数据库中的成分数据,针对性挑选功能成分,组成理想的棉籽原料。

“这项研究为棉花分子设计育种带来的最大变化是将育种从经验型变成精准型。”杜雄明说,通过系统分析,人们能更深入理解不同性状之间的关系及背后的调控机制,最终可权衡利弊,像“搭积木”一样组合不同的关键基因,实现纤维品质、产量和棉籽营养价值的兼顾。

“我们将根据纺织企业和棉籽加工企业的多元化需求,直接筛选携带不同‘基因配方’的种质供育种家利用,定向培育符合市场需求的棉花品种,真正实现从‘种什么卖什么’到‘要什么种什么’的产业变革。”何守朴说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-025-02363-3>

天文学家发现迄今最亮黑洞耀斑

峰值亮度比太阳亮 10 万亿倍

本报讯 黑洞可以通过“吃零食”来获得能量,不过它们选择的食物却与我们截然不同。一项 11 月 4 日发表于《自然－天文学》的分析表明,当黑洞吞噬了一颗至少为 30 倍太阳质量的恒星后,爆发了有史以来在黑洞中探测到的最亮的光——这场“烟花表演”的峰值亮度比太阳亮 10 万亿倍以上。

当天文学家在 2018 年第一次观测到这颗天体时,并未意识到这是一个超级黑洞耀斑。在注意到天体亮度增强后,研究人员立即用美国帕罗玛山天文台的 200 英寸口径海耳望远镜瞄准了它。然而,这颗天体的发光曲线图令人失望。“它似乎不如我们预想的那么有趣。”论文作者、美国加州理工学院的 Matthew Graham 说。

然而在 2023 年,研究团队注意到,即使 5

年后,这个黑洞耀斑仍然异常明亮。于是,他们利用美国夏威夷的凯克天文台进行了更深入的观测。结果显示,该天体距离地球约 100 亿光年。在这么遥远的距离看起来仍如此明亮,其发出的光必定极其耀眼。天文学家说,这个黑洞耀斑的亮度是此前探测到的任何一次黑洞耀斑的 30 倍。

研究人员分析了形成此次耀斑的几种原因。或许是黑洞附近发生了一次超新星爆发,或许仅仅是光的把戏——由于引力的扭曲效应,它看起来比实际要亮得多。但研究团队最终发现,这两种解释都与观测结果不符。

研究人员认为更合理的解释是,一颗大质量恒星在离黑洞过近时遭遇了厄运。当黑洞的引力撕碎这颗恒星时,后者发出的光比之前要

亮 40 倍。他们还认为,由于耀斑还没有完全消失,这颗恒星可能尚未被黑洞完全吞噬。

天文学家将继续观察这颗恒星的消亡过程,美国哈佛－史密斯天体物理中心的 Joseph Michail 想知道,这些喷流是逐渐变暗,还是在光线到达周围的气体 and 尘埃时再次爆发。他认为,未来的巡天项目可能会让研究人员很快发现更多类似的现象。“这些事件很可能成为常态。”Michail 说。

Graham 认为,若要彻底理解这些神秘的耀斑现象,天文学家今后仍需持续关注天空。由于该黑洞距离太阳系极为遥远,以至于需要大约 7 个地球年的时间才能观测其两年的活动,意味着天文学家只能以 1/4 的速度见证黑洞吞噬恒星的全过程。Graham 说,要全面观测更多这



在一处肯尼亚遗址,考古学家发掘出已知最古老的奥杜威石器群。 图片来源: AI/ScienceDaily

变。在大约 30 万年的时间里,同一种制作工艺得以延续,这或许揭示了人类最古老行为的根源:借助技术在变化中保全自身。”

研究人员借助火山灰定年法、古沉积物中保存的磁模式、岩石化学分析及微观植物痕迹,重建了一个环境时间表,将早期石器制造与重大气候变化联系起来。

研究显示,早期人类以极高的精准度和一致性打造了锋利的石器。这种持久不变的设计表明,知识与技艺代代传承,形成了技能与创新的遗产。这些早期石器制造者经历了气候极度不稳定时期。他们打造多功能工具的能力带来了新的饮食可能性,包括获取肉类,将环境压力转化为进化优势。

乔治·华盛顿大学的 Niguss Baraki 表示:

“这些发现表明,约 275 万年前,人类已擅长制造锋利石器,这暗示奥杜威石器技术的起源比我们此前认为的要早。”

美国费尔菲尔德大学的 Frances Forrest 指出:“在纳莫罗图库南遗址,切割痕迹将石器与食肉行为关联起来,表明人类的饮食范围有所扩大,且这种模式能够在变化的环境中保存下来。”

“植物化石记录讲述了一个不可思议的故事:地貌从郁郁葱葱的湿地转变为干旱、野火频发的草原与半沙漠。然而植被虽发生变化,石器制造却保持稳定,这就是韧性。”肯尼亚国家博物馆的 Rahab N. Kinyanjui 说。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41467-025-64244-x>

科学此刻

275 万年前的“瑞士军刀”

在近 30 万年的时间里,尽管面临持续野火、严重干旱与剧烈环境变化,早期人类仍然能够精准地打造石器。一项 11 月 4 日发表于《自然－通讯》的研究,为这种经久不衰的技术传统提供了惊人证据。

在肯尼亚纳莫罗图库南遗址,一个国际研究团队发现了最早且延续时间最长的奥杜威石器制作记录,年代可追溯至约 275 万至 244 万年前。这些古老工具本质上是人类打造的第一批“瑞士军刀”,表明人类祖先不仅适应了极端变化,而且能在地球最不稳定的时期繁衍生息。“这个遗址讲述了一个文化延续的非凡故事。我们看到的并非一次性创新,而是一种长期存在的技术传统。”论文共同通讯作者、美国乔治·华盛顿大学的 David R. Braun 表示。

论文作者、莫桑比克戈龙戈萨国家公园的 Susana Carvalho 指出:“这一发现表明,使用工具可能是我们的灵长类祖先一种更为普遍的适应方式。”

论文共同通讯作者、荷兰乌得勒支大学的 Dan V. Palcu Rolier 说:“纳莫罗图库南遗址为我们提供了一扇罕见的窗口,让我们得以窥见一个早已逝去且不断变化的世界——河流奔腾、野火肆虐、干旱逼近,而这些石器却始终未

物理学家有望解谜“高尔夫球手的诅咒”

本报讯 一颗高尔夫球径直滚向球洞,却绕了个圈——有时甚至已经落下,又弹了出来。这种现象被称为“高尔夫球手的诅咒”,一直困扰着球员们。现在,科学家准确阐明了该现象是如何发生的,确定了球从洞中弹出的关键物理原理。相关论文 11 月 5 日发表于英国《皇家学会－开放科学》。

美国约克学院的 Stephen Kuchnicki 说:“这为击打高尔夫球的动力学之谜补上了一块拼图。”

推杆有 3 种不同的出球方式。在弹道式出杆中,球径直滚到洞中心,但速度非常快,会飞到洞的远端并弹出;在边缘出杆中,球会斜向靠近洞口,并在绕过边缘后滚走;而洞式出杆是最戏剧性的,类似于边缘出杆,不同的是当球绕过洞时会先落入其中,然后再弹出,这似乎违背了地心引力。

理论上,整个过程可以用牛顿经典力学来分析。但实际上,需要考虑 3 组不同的轴:一组用地面水平、天空垂直定义,一组由滚动球的旋转轴定义,还有一组是由相对于球与地面或洞

之间的接触点定义的。

论文通讯作者、英国布里斯托大学的 John Hogan 说:“当球边缘移动到洞时,情况会变得复杂。”这是因为重力不再垂直于球滚动的方向和球转动的轴线。相反,当球进洞时,重力沿着洞壁拉动。Hogan 说,球滚向洞的旋转和球沿洞壁滚动的旋转定义不同,使得数学表达式很难相互结合。

Hogan 和匈牙利塞切尼·伊什特万大学的 Mate Antali 分析了由球滚动方向和从球中心到接触表面的线定义的轴的问题。“一旦球进入洞中,轴就会随之移动。”Hogan 说。

通过这种方式,科学家能够用相同的变量描述边缘出杆和洞式出杆的现象。更重要的是,他们的公式为更神秘的洞式出杆提供了新见解。当球滚入洞中并沿壁滑动时,它实际上开始绕连接中心和接触点的轴线旋转。但在某个时刻,惯性效应占据了主导地位,如果球还没有到达洞底,侧向旋转便会减慢,导致球重新“爬”上洞壁。

球是否真的能滚出还很难说。用动力学术

环球科技参考

中国科学院西北研究院文献情报中心

美国评估地质调查局的矿产资源计划

近日,美国国家科学院、工程院和医学院发布报告《满足未来美国矿产资源需求:美国地质调查局矿产资源计划的作用》。报告对美国地质调查局的矿产资源计划(MRP)进行了审查,并就如何更好地满足当前和未来美国矿产资源需求提出了相关建议。

报告认为,美国地质调查局依托 MRP,通过提供客观的科学数据,为政府、私营企业和学术界提供决策依据,在应对国家矿产资源挑战方面发挥了核心作用。MRP 开展美国和全球矿产资源的综合评估,监测供应链,并开发尖端地球科学工具以提高对矿产系统的认识。它还维护着重要的数据基础设施,用于追踪矿产生产、消费和贸易。通过整合地质学、地球化学和地球物理学专业知识,MRP 能够指导矿产勘探、支持战略规划,并减少在获取可靠、韧性和负责任的矿产供应过程中的不确定性。

应美国地质调查局的要求,美国国家科学

院、工程院和医学院成立了一个特设专家委员会。委员会建议采取 7 项跨领域行动,以帮助 MRP 完成使命,支持国家目标,并始终处于创新和发现的前沿。

(刘学)

研究人员揭秘地幔化学非均质性空间尺度

日本千叶工业大学团队研究了中印度洋海岭火山活动形成的熔岩,发现从地球深处升起的大型熔岩流(即地幔柱)所导致的上地幔非均质性空间范围小于 10 公里。这大约是先前基于地震波观测估计规模的 1/10 或更少,表明上地幔是一个物质混合和均匀化速度比之前认为的更快的结构区域。相关论文近日发表于 *Lithos*。

研究人员不仅展示了从与中央印度海岭垂直相距约 10 公里的多个地点采集的一组熔岩样本的地球化学变化,还使用了一个包含所有预期的地幔组分和常见地幔成分,以重建熔岩

的锶－钕－铅同位素和微量元素分布的混合模型。

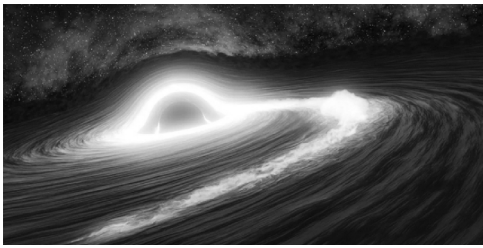
结果表明,熔岩的地球化学特征中超过 95% 由亏损的洋中脊玄武岩地幔与地幔柱中普遍存在的地幔成分的相互作用决定。其余最具非均质性的特征则由每个火山阶段不同比例的富集地幔成分贡献,反映了地幔底部地幔柱源的典型化学成分。

这一成果为理解地球内部结构提供了新视角,并为研究地球内部物质循环过程提供了线索。

(王晓晨)

研究证实岩浆位移与地震存在关联

德国亥姆霍兹联合会的研究人员揭示了希腊圣托里尼岛及周边地区 2025 年初发生的数以万计的地震由岩浆位移引发。这一发现不仅为认识该地区地震活动提供了新视角,也为火山监测和地震预警提供了重要的科学依据。相关论文近日发表于《自然》。



黑洞缓慢吞噬一颗恒星,并发出耀眼的光。 图片来源: Caltech

样的事件,“将是一个漫长的过程”。(文乐乐) 相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41550-025-02699-0>

科学家绘制大脑发育图谱

本报讯 由多所美国研究机构联合绘制的 BRAIN 计划细胞网络图谱(BICAN)于 11 月 6 日在《自然》发表系列论文。这是人类和其他哺乳动物脑部发育的初步图谱。这些资源结合了单细胞和空间技术,追踪了脑细胞类型在发育过程中如何产生、分化和组织,为特定神经发育障碍和精神疾病的起源提供了见解。

人脑含有数以千计的独特细胞类型,并通过复杂的发育过程形成。理解这些过程极具挑战性,除了许多阶段难以研究外,还因为细胞状态会随时间发生快速变化。近期的单细胞组学和影像学进展使科学家能以更高分辨率捕捉这些动态变化。

BICAN 研究团队运用先进的遗传学和计算工具,追踪了干细胞如何分化为特定的神经元和胶质细胞、发育过程中的基因调控,以及感觉体验和环因因素对脑细胞的影响。他们发现,细胞类型并非依照固定阶段出现,而是会重叠波浪式地涌现,有些发育过程在成年期或疾病状态下可重新激活。其中一些重要发现有:识别出与胶质母细胞瘤(一种脑瘤)有关的人类祖细胞;精神障碍遗传风险集中出现的特定时间窗口等。

该数据集为构建全面的大脑发育图谱奠定了基础。这些发现可能有助于科学家定位自闭症和精神分裂症等疾病于何时何处起源、改进大脑类器官和动物模型的设计,也能为靶向治疗策略提供信息。虽然取样全面脑区,整合多样数据集仍有许多挑战,但BICAN 团队一直努力填补这些空白,以呈现完整的大脑发育图景。

(赵熙熙)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09652-1>
<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09033-8>

德国禽流感疫情加剧 近百万只禽类被扑杀

据新华社电 德国负责动物健康事务的弗里德里希·洛夫勒研究所 11 月 3 日表示,德国禽流感疫情持续加剧,已有近 100 万只鸡、鸭、鹅和火鸡等禽类被扑杀处理。

该研究所发言人说,自 9 月初以来,全德共有 66 个家禽养殖场报告禽流感疫情,目前疫情仍未缓解迹象。由于病毒可能随着秋季候鸟迁徙进一步扩散,疫情或将向西南部地区蔓延。

截至目前,受疫情冲击最严重的是德国西北部的下萨克森州,共有 30 个养殖场发现禽流感疫情。其次为东部的勃兰登堡州和梅克伦堡－前波美拉尼亚州,分别有 11 个养殖场和 7 个养殖场报告疫情。

弗里德里希·洛夫勒研究所此前已将德国家禽养殖场疫情风险等级从“低”上调至“高”,并表示本轮禽流感疫情暴发时间较往年提前。专家指出,家禽疫情的持续扩散与候鸟迁徙活动密切相关。感染病毒的野鸟在发病初期仍具飞行能力,可能沿迁徙路线将病毒传播至家禽养殖场。

除采取扑杀措施外,德国多地还设立了防护区等,以遏制疫情蔓延。10 月底,与法国和卢森堡接壤的萨尔州成为首个要求家禽圈养的德国联邦州,原本露天散养的禽类自次日起被转入封闭空间养殖,以降低感染风险。10 月 31 日,汉堡市也宣布禁止家禽散养。

(褚杜 杜哲宇)

1 月下旬,圣托里尼岛地区发生群震,其间记录了超过 2.8 万次地震,其中最强的震级达到 5.0 以上。在距离圣托里尼岛 7 公里的科伦博水下火山部署有地震站和海底仪器。研究人员整合了这些数据,并使用新开发的基于人工智能的方法来定位地震。研究显示,地震是由岩浆从深层地壳中升起引发的,岩浆在海底以下约 4 公里的深度静止,上升过程中产生了数千次地震和震动。

研究不仅揭示了地震的成因,还发现了圣托里尼岛和科伦博火山此前未知的流体联系。研究人员通过高分辨率的时间和空间分析地震分布,结合卫星合成孔径雷达干涉测量、GPS 地面站和海底站的数据,成功模拟了岩浆上升的过程。

研究人员表示,通过国际合作和多种地球物理方法的结合,能够近乎实时地跟踪地震灾害的发展,并了解岩浆与地震的相互作用。这有助于未来更好地监测火山并为保护当地居民的安全提供科学依据。

(刘文浩)