

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然－地球科学》

伊比利亚半岛近海海洋板块剥离的地震证据

葡萄牙里斯本大学的 Joao C. Duarte 团队研究了伊比利亚半岛西南部近海海洋板块剥离的地震证据。相关研究成果近日发表于《自然－地球科学》。

海洋岩石圈的俯冲作用和大陆岩石圈的剥离作用构成了地球表面再循环进入地幔的两种主要机制。大陆板块剥离通常发生在碰撞造山带,这是岩石圈地幔与上覆较热的地壳分离,并在大陆岩石圈内弱层的辅助下发生的。相比之下,海洋岩石圈通常被认为具有足以抑制分层的刚性。

研究人员通过地震成像和数值模拟表明,伊比利亚半岛西南部近海发生了海洋岩石圈的分层。具体来说,地震层析成像揭示了一个被解释为旧海洋岩石圈的剥离现象,他们用数值模拟再现了这一过程。研究团队认为,这一过程是由板块汇聚引发的,并有一层厚蛇纹石层辅助,使岩石圈地幔与上覆地壳分离。这种剥离可能促进了板块构造理论长期未解决的问题,即俯冲起始,并可能是欧洲一些大地震的原因,如 1755 年的 8.5 至 8.7 级里斯本大地震和 1969 年的 7.9 级圣文森特地震。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41561-025-01781-6>

《细胞》

邻近特异性核糖体分析揭示线粒体翻译逻辑

美国麻省理工学院的 Jonathan S. Weissman 团队发现邻近特异性核糖体分析揭示了线粒体局域翻译逻辑。相关研究成果近日发表于《细胞》。

局域翻译广泛实现了基因表达的空间和时间控制。研究团队提出了用于翻译定位的 LOV 结构域控制连接酶(LOCL-TL),这是一种在生理条件下监测特定亚细胞位置密码子解析翻译的光遗传学方法。

LOCL-TL 在线粒体局域翻译中的应用表明,约 20% 的人类核编码线粒体基因在线粒体外膜(OMM)上翻译。线粒体翻译信息根据编码蛋白长度、募集机制和细胞功能分为两类。一种进化上古老的机制允许新生链通过二元靶向信号,在翻译过程中招募长蛋白。相反,短蛋白的信使 RNA(mRNA),特别是真核起源的电子传递链(ETC)成分,被 A 激酶锚定蛋白 1(AKAP1)以依赖 mR-NA 剪接的翻译独立方式特异性募集。AKAP1 的缺失降低 ETC 水平。LOCL-TL 揭示了一种分层策略,可以优先翻译 OMM 上的某些蛋白质。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.08.002>

《细胞－代谢》

超加工食品消费对男性生殖和代谢健康不利

美国哥本哈根大学的 Romain Barrès 团队揭示了超加工食品消费对男性生殖和代谢健康的影响。相关研究成果近日发表于《细胞－代谢》。

食用超加工食品与热量摄入增加、健康受损有关。研究人员进行了一项营养试验,采用对照、2×2 交叉设计,测试了超加工食品是否会损害生殖和代谢健康,并因过多热量摄入造成进一步恶化。

研究人员比较了未加工饮食和超加工饮食的反应,发现无论热量摄入水平如何,超加工饮食都会导致体重增加,并使低密度脂蛋白(LDL)与高密度脂蛋白(HDL)的比值升高。参与能量代谢和精子发生的几种激素受到影响,包括生长/分化因子 15 和促卵泡激素水平下降。精子质量趋向于受损,总活力下降。他们在不同饮食中检测到污染物积累的差异,例如,在超加工饮食之后,血浆锂减少,血清中邻苯二甲酸单(4-甲基-7-羧基庚基)邻苯二甲酸酯(cxM1NP)水平有增加的趋势。单独改变热量负荷对测量结果有明显影响。

这项研究提供的证据表明,无论是否摄入过多热量,食用超加工食品对心脏代谢和生殖都是有利的。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2025.08.004>

《光:科学与应用》

拓扑绝缘体中太赫兹等离激元色散的调控策略

意大利国家研究委员会纳米科学研究所的 Miriam S. Vitiello 团队提出了拓扑绝缘体中太赫兹等离激元色散的调控策略。相关研究成果近日发表于《光:科学与应用》。

二维材料中无质量载流子的集体振荡,即狄拉克等离激元(DPP),对于具有可调谐光响应的纳米光子器件至关重要。然而,在纳米材料中定制 DPP 的光学特性极具挑战性,特别是在太赫兹(THz)频率下,DPP 动量比自由空间光子大一个数量级以上,且衰减程度很高。

研究团队设想并演示了一种在拓扑绝缘体超材料中调控 DPP 色散的策略。他们设计了通过分子束外延生长的 Bi₂Se₃ 制备横向耦合的线性超元,利用几何选定的耦合距离调整其波矢。研究人员通过相敏散射型扫描近场纳米显微镜发射并直接映射了耦合超原子内 DPP 的传播。他们证明,可以通过改变超元耦合距离调节 DPP 波长,从而使间距为 1 微米的二聚体和三聚体中的极化子波矢量子 Re(kp)增加高达 20%,同时减少损耗,并使极化子衰减长度的增加超 50%。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01884-0>

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

科学家揭示威胁 4.4 亿人的野火悖论

总燃烧面积缩小,但对人类影响加剧

本报讯 研究人员发现了全球野火趋势的一个悖论:尽管 2002 年到 2021 年,总燃烧面积缩小了 26%,但受野火威胁的人数却激增了近 40%。

这项 8 月 21 日发表于《科学》的研究中的另一项统计数据显示,尽管美国、加拿大和澳大利亚备受瞩目的野火常常占据媒体头条,但在此期间,全球 85% 的人类野火暴露事件都发生在非洲。

其中仅 5 个中非国家就占全球人类野火暴露量的一半。相比之下,美国、欧洲和澳大利亚合计不到 2.5%。

“尽管如此,美国西部,特别是美国加州,仍是全球高强度火灾的热点地区。”论文作者之一、美国爱达荷州博伊西州立大学的 Mojaba Sadegh 说,“我们之前发表的研究表明,加州承受了不成比例的火灾影响——尽管过

火面积仅占该国的 15%,却占人类暴露量的 72%。”

研究人员分析了 2002 年至 2021 年的人口数据和 1860 多万起火灾记录,发现在此期间,全球约有 4.4 亿人暴露于野火风险中,这一数字相当于欧盟的全部人口。他们发现,在研究期间,暴露于野火的人数增加了 770 万,平均每年增加 38.27 万人。

人类暴露量的激增并非缘于全球火灾活动增加,主要是人口增长和向火灾多发地区移民所致。另一个因素则是北美和南美野火强度显著上升。这与气候变化导致的“火灾天气”增多有关,包括温度升高、湿度降低和强风等。

当这种趋势与土地开发等人类活动相结合时,加州等地区发生破坏性火灾的风险便不断升级。1990 年到 2022 年,该州有利于极端火灾

的天气条件的出现频率翻了两番。

研究指出,在欧洲和大洋洲,野火暴露量有所下降,这主要是由于人口从农村向城市迁移。这凸显了社会和环境因素在形成野火风险方面发挥了关键作用。

“我们发现的过火面积减少和对人类影响扩大的悖论,很大程度上是由于人类定居点与易燃景观之间的重叠日益严重。”论文作者之一、加州大学欧文分校的 Amir AghaKouchak 说。

这项研究凸显了人类面对野火时日益加剧的脆弱性,尤其是在那些很少受到国际关注的地区,并强调迫切需要采取积极的减灾策略,保护社区免受日益增长的野火威胁。这些策略包括实施植被管理技术、开展公众教育及采用工程解决方案。

AghaKouchak 说:“随着气候变化加剧了



尽管过火面积减少,但在人类居住区附近,野火风险正在上升。 图片来源:Shutterstock

“火灾天气”,以及全球人口持续向易发火灾区域迁移,采取积极减灾措施降低未来野火风险变得十分关键。”

(文乐乐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.adu6408>

科学此刻

夫妻更易共患精神疾病

一项大规模研究表明,患有精神疾病的人更可能与同样患有精神疾病的人,而不是没患这种疾病的人结婚。而且这种模式在不同文化和代际间持续存在。研究人员在 8 月 28 日的《自然－人类行为》上报告了这一发现。

研究人员之前已在北欧国家注意到这一趋势,但很少在欧洲以外的地方进行调查。最新研究使用了来自中国台湾、丹麦和瑞典的 1480 多万人的数据。该研究调查了这些伴侣中患有 9 种精神疾病的人群比例,即精神分裂症、双相情感障碍、抑郁症、焦虑症、注意力缺陷多动障碍、自闭症、强迫症、物质使用障碍和神经性厌食症。

科学家目前尚未完全搞清人类患精神疾病的具体原因,但普遍认为遗传和环境因素对此均有影响。

研究团队发现,如果夫妻一方被诊断出患有上述 9 种精神疾病中的一种,那么另一方被诊断出患有相同或其他精神疾病的可能性要大得多。论文第一兼通讯作者、美国劳德瑞德脑研究所的范俊杰(音)表示,夫妻双方患有相同精神疾病的可能性大于患不同疾病的可能性。

范俊杰指出:“核心结论是,这种夫妻共患精神疾病的模式在不同国家和地区、不同文化中均成立,并且在几代人身上都适用。”他补充说,即便过去 50 年来精神疾病护理方式发生变化,也没有改变这一趋势。



夫妻更有可能患有相同的精神疾病。 图片来源:Dmitrii Marchenko/Getty

研究人员从 20 世纪 30 年代至 90 年代以每 10 年一个区间,将研究对象按出生年代划分成不同群体。结果显示,对于大多数精神疾病而言,夫妻双方被诊断出患有相同疾病的可能性每 10 年会略有上升,特别是那些与使用药物相关的疾病。

尽管研究并未探索这一现象的成因,但范俊杰提出了 3 种可能的解释。首先,相似吸引,人们更可能被与自己相似的人吸引;其次,环境趋同,共同的生活环境可能使双方更加相似,这被称为“趋同效应”;第三,患有精神疾病的社会“污名”可能缩小了选择配偶的范围。

澳大利亚新南威尔士大学的 Jan Fullerton 认为,社会和环境压力可能导致原本未患病的

一方被诊断出精神疾病,特别是他们本身就存在较轻微的未诊断症状时。

Fullerton 还指出,由于遗传因素与精神疾病的发生有关,人们倾向于选择具有相似精神症状的伴侣,这增加了后代患此类疾病的风险。该研究证实,父母均患有同样精神疾病的孩子患病的可能性是父母仅一方患病的孩子的两倍。

印度拉吉夫·甘地生物技术中心的 Moinak Banerjee 表示,普通民众通常不了解与患有相同精神疾病的人结婚存在的风险,该研究有助于为夫妻提供遗传风险咨询方面的支持。

(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41562-025-02298-z>

这三招可降低三成糖尿病风险



将地中海饮食与运动和热量控制相结合,可以降低近 1/3 的糖尿病风险。 图片来源:Shutterstock

本报讯 8 月 26 日发表于《内科学年鉴》的一项研究表明,地中海饮食加上减少热量摄入、适度体育活动和专业的减肥支持,可将患 2 型糖尿病风险降低 31%。

“我们正面临全球性的糖尿病大流行。”

论文作者之一、美国哈佛大学陈曾熙公共卫生学院的 Frank Hu 表示,“我们的研究通过最高等级的证据证明,适度且持续地改变饮食和生活方式,可以在全球范围内预防数百万糖尿病病例。”

此前的研究已经将地中海饮食与更好的健康结局联系起来,包括通过改善胰岛素敏感性和减少炎症来降低患 2 型糖尿病风险。地中海饮食为大量摄入水果、蔬菜、全谷物和健康脂肪,适量摄入乳制品和瘦肉蛋白,以及极少甚至不摄入红肉。

PREDIMED-Plus 临床研究是欧洲最大的营养与生活方式随机试验,试图探索如何通过改变生活方式来增加饮食的益处。研究人员将 4746 名参与者分为干预组 and 对照组,并用 6 年时间追踪了他们的健康结局。

其中干预组坚持地中海饮食,每日减少约

600 卡路里的热量摄入;进行快走、力量与平衡训练等适度体育活动;并接受专业的减肥支持以控制体重。对照组虽同样坚持地中海饮食,但没有热量限制、运动指导和专业支持。参与者年龄为 55 至 75 岁,均超重或肥胖且患有代谢综合征,但在研究开始时并未患 2 型糖尿病。

研究发现,与对照组相比,干预组患 2 型糖尿病的风险低了 31%。此外,干预组平均减重 3.3 公斤,腰围缩小 3.6 厘米;而对照组仅减重 0.6 公斤,腰围缩小 0.3 厘米。

论文作者之一、西班牙纳瓦拉大学的 Miguel Martínez-González 表示:“实际上,地中海饮食加上热量控制与体育活动,可以防止每 100 人中共约 3 人患上糖尿病,这对公共健康是一个明确且可衡量的益处。”

(王体瑶)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.7326/ANNALS-25-00388>

科学快讯

(选自 Science 杂志,2025 年 8 月 28 日出版)

基于集成光子学的经典决策型量子互联网

传统上,经典技术和量子技术被认为是正交的,经典系统是确定性的,而量子系统本质上是概率性的。即使全球互联网仍在不断扩大,但这种差异阻碍了可扩展量子互联网的发展。

研究组报道了一种经典决策型量子互联网架构,其中量子信息集成到先进的光子技术中,可在商用部署的光纤网络上实现高效的纠缠分布。经典顶端和量子有效载荷间的芯片上精确同步实现了经典光引导的高保真纠缠的动态路由和网络管理。

量子态通过实时误差修正机制得以保存,仅依靠经典信号读出而不干扰量子信息。这些经典

决策型特征展示了使用现有网络基础设施和操作系统实现可扩展量子互联网的实用途径。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.adx6176>

严重污染的蒂华纳河引发区域空气质量危机

几十年来,工业化学品和未经处理的污水一直污染着美国和墨西哥边境的蒂华纳河,最近更是导致美国加州海滩连续 1300 天关闭。在 2024 年夏季,尽管没有下雨,废水流量仍飙升至每天数百万加仑,增强了湍流热点地区硫化氢和其他有毒气体的水-气转移。

高废水流量和低风险导致夜间硫化氢峰值

达到 4500 ppb,超过了 <1 ppb 的典型城市水平。硫化氢浓度与社区异味报告呈强相关(相关系数 r=0.92),证实了长期被忽视的社区呼吁,并强调了环境危机。

这项研究表明,尽管很少被纳入空气质量模型和健康评估,但水质差会严重影响空气质量。随着全球受污染水道的增加,这会产生深远影响。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.adv1343>

行星的内部如同一个时间胶囊,保存着早期历史的线索。

研究组报告了在整个火星地幔中发现的千

米尺度的异质性,可通过深度探测火星地震释放能量的明显波前畸变来识别。这些异质性可能是行星形成时的遗留产物,意味着地幔在缓慢对流的驱动下经历了有限的混合。

异质性的尺寸和残存情况约束了火星鲜为人知的地幔流变学,表明其黏度高达 10^{21.3} 至 10^{21.9} 帕斯卡·秒;低温依赖性低,有效活化能为 70 至 90 千焦/摩尔,表明地幔变形由位错蠕变引起。有限的混合,再加上普遍存在、尺度无关的异质性,反映了火星地幔的高度无序,这是此类行星更原始的内部演化特征,与构造活跃的地球形成鲜明对比。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/science.adk4292>

(未玖编译)