

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究人员找到日本海沟浅层地震滑动原因

美国内华达大学里诺分校的 J. D. Kirkpatrick 团队发现极板块边界局部化促进了日本海沟浅层地震滑动。相关研究成果近日发表于《科学》。

2011 年东日本大地震极为特殊,其板块最大滑移量(约 50~70 米)出现在板块边界巨型逆冲断层的最浅部。国际大洋发现计划(IODP)第 405 航次获取的钻孔岩芯与地球物理测井数据表明,该巨型逆冲断层优先发育于俯冲太平洋板块沉积层内远洋黏土的顶部或底部。这一特征在前缘柱体泥岩与俯冲沉积体的主要力学接触面上形成了一条狭窄的弱层带,从而加剧了浅层地震滑移的倾向。

研究团队指出,相较于缺乏黏土层的俯冲带,日本海沟区域可能更易发生具有大尺度浅层滑移的破裂事件。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ady0234>

【细胞】

科学家揭示哺乳动物体内共价抗癌药物细胞靶标

美国斯克利普斯研究所的叶勋(音)团队揭示了整个哺乳动物体内共价抗癌药物的细胞靶标。相关研究成果近日发表于《细胞》。

随着科学家对生物系统的了解到单细胞和高空间分辨率层级,药理学方法与这种精度相匹配以理解药物作用势在必行。这种需求对于靶向共价抑制剂来说尤其迫切。这类抑制剂目前正在重新介入癌症治疗。

基于点击反应动力学,研究人员开发了体积清除辅助组织点击化学(vCATCH)方法,以实现跨越三维哺乳动物身体的深度和均匀的点击标记。通过简单和被动的孵育步骤,vCATCH 方法可以实现整个成年小鼠中细胞分辨率药物成像。

研究团队将 vCATCH 与基于水凝胶的三维成像溶剂清除器官成像以及虚拟现实相结合,对阿法替尼和依鲁替尼两种临床癌症药物的体内靶标进行可视化和量化,再现了它们已知的药理分布,并揭示了以前未报道的组织和细胞类型可能与靶标效应相关。vCATCH 方法提供了一个覆盖全身的、无偏见的平台,以前所未有的规模和精度描绘共价药物接合情况。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.11.030>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

高为炳:机会有的,怕你自己没准备好

(上接第 1 版)

时间短、范围广、成就大,能做到这些,高为炳的“诀窍”就是不浪费一点儿时间,将一切时间用在事业上。高为炳经常对学生说,凡事不要纠结于过去,一定要往前看。特别是在面对当时改革开放的崭新局面,他直言“机会有的,怕你自己没准备好”。

而在高为炳的学生看来,他之所以能在短时间内取得那么多成绩,根源就在于几十年的厚积薄发。

指定题目就意味着失败

1978 年,高为炳开始招收研究生,并在两年后被国务院学位办确定为首批博士生导师。直到 1994 年因病离世,他先后培养了 50 多位硕博研究生和国内外访问学者。

高为炳总是告诫学生:在科研上不能急于求成,更不要奢望刚开始就搞出大成果。科研成果并非只有“0”和“无穷大”,更多的是从最基础的科研开始,从对现有科研成果的改进开始,一步步积累经验和小成果,才能逐渐“做大做强”。作为研究生,重要的不仅是取得科研成果,更要锻炼独立从事科研工作的能力。

秉持这样的理念,高为炳不注重在某个具体问题上给学生详细指导,而是侧重于“讲方向、讲方法”。这一点在他指导研究生确定学位论文选题时,表现得尤为突出。

每年,高为炳都会在帮助研究生选定题目上花费大量工夫,他反复与学生讨论研究方向,引导学生在相关领域向深处挖掘,直至最终确定一个既有意义又有难度的前沿选题。

这一过程常常要花费数月时间,那些初涉科研领域的年轻研究生因此不免有些急躁。高为炳却告诫他们:“我有很多已经选定的课题,但如果由我指定一个题目,只能说明你在选题环节是失败的,这意味着你还缺乏独立从事科研工作的能力。”

高为炳指导研究生的原则是“可说可不说的不说,可多说可少说的少说”,尽可能发挥学生的主动性和创造性。在他眼中,导师“扶”出来的研究生在科技竞争激烈的时代是不会有作为的,一定要培养研究生的独立工作能力,才能让他们受用终生。

正是在这样的培养和教导下,高为炳的很多学生成长为科技骨干人才。他为培养我国控制理论高层次科研人才作出了突出贡献。

1994 年,高为炳的人生道路走到了终点。在纪念文章中,同事、后辈写道:“高先生虽然已悄然离去,但他的建树、风范却永远是我国控制理论界的巨大精神财富,永留在我们心中。”

目前新物种发现速度快过以往任何时候

本报讯 一项研究显示,科学家发现新物种的速度比以往任何时候都快——每年发现的新物种超过 1.6 万个,并且这一趋势没有放缓的迹象。团队预测,某些物种的生物多样性,如植物、真菌、蛛形纲动物、鱼类和两栖动物,比科学家最初认为的丰富得多。相关论文近日发表于《科学进展》。

“有些科学家认为,新物种发现的速度已经放缓,没有新物种可以发现。但我们的研究结果恰恰相反。”论文作者、美国亚利桑那大学教授 John Wiens 说,“事实上,我们正以前所未有的速度发现新物种。”

该团队分析了大约 200 万个物种的分类历史,涵盖所有生物类群。2015 年至 2020 年,研究人员平均每年记录 1.6 万个新物种,其中包括 1 万多种动物(以昆虫等节肢动物为主)、2500 种植物和 2000 种真菌。

“好消息是,发现新物种的速度远远超过了物种灭绝速度,我们计算出的物种灭绝速度约

为每年 10 个。”Wiens 引用了他在 10 月发表的另一项研究,“每年新发现的物种不仅有微生物,还包括昆虫、植物、真菌,甚至数百种新的脊椎动物。”

研究团队发现,现在科学家每年描述的物种数量比历史上任何时候都多。他们还分析了新物种随时间推移出现的速率,以预测未来将有多少物种被人类发现和描述。例如,他们预测鱼类可能有 11.5 万种,两栖动物可能达 4.1 万种,而目前描述的鱼类只有约 4.2 万种,两栖动物约 9000 种。他们还预测,植物的最终数量可能超过 50 万种。

“正如著名生态学家 Robert May 所说,如果来访的外星人问地球上生活着多少物种,我们无法给出明确的答案。”Wiens 说,“目前,我们已知的物种约有 250 万个,但真实数量可能在数千亿甚至数十亿之间。”

目前,科学家预测新物种的发现率将继续提高。例如,科学家目前已识别出大约 110 万种

昆虫,但许多人认为真实数量可能在 600 万种左右。在之前的一篇文章中,Wiens 认为这个数字甚至能达到 2000 万。

“现在,大多数新物种都是通过可见特征识别的。”Wiens 说,“但随着分子工具的改进,我们将发现更多神秘物种,即只能在基因层面上区分的生物。这对于揭示更多独特的细菌和真菌尤其重要。”

“发现新物种很重要,因为这些物种只有经过科学描述才能得到保护,记录是保护的第一步。”Wiens 补充道。

此外,新物种的发现有助于为人类寻找新的天然产物。例如流行的减肥药物 GLP-1 受体激动剂,其灵感来源于希拉毒蜥体内的一种激素。蜘蛛和蛇的毒液以及许多植物和真菌也含有具有潜在医疗应用价值的天然产物。

除了医学,许多物种的适应性还可以启发人类的发明创造,例如模仿壁虎垂直爬墙的“超强黏附”脚的材料。



印度蜡蝉。

图片来源:John J. Wiens

未来,研究人员计划绘制新物种最常见的发现地,以识别尚未被发现的生物多样性热点地区。

(李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/sciadv.adz3071>

■ 科学此刻 ■

“鱼鳃”过滤器巧除微塑料

洗衣机废水含有大量微塑料,被怀疑对人类和动物有害。为减少污染,科学家开发了一种仿鱼鳃过滤器,能去除 99% 以上的微塑料。相关研究近日发表于《npj-新污染物》。

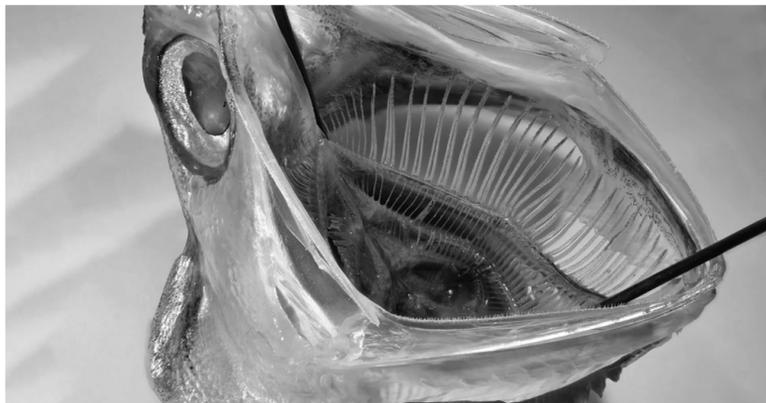
一台四口之家使用的洗衣机每年可产生 500 克微塑料,主要来源于洗涤过程中磨损的纺织品纤维。大部分微塑料最终融入污水处理厂产生的污泥。由于这种污泥常被用作肥料,这些纤维最终可能被撒到农田里。

制造商一直在寻找去除废水微塑料的办法。“然而,目前可用的过滤系统存在各种缺点。”加拿大阿尔伯塔大学的 Leandra Hamann 解释道,“有些很快就会堵塞,有些过滤效果不佳。”

Hamann 和同事从生物学中寻找灵感,将目光投向了那些拥有天然过滤器的鱼类。这是数亿年进化的结果。

有些鱼通过过滤水来觅食,如鲑鱼、沙丁鱼和凤尾鱼。它们张着嘴游动,利用鳃弓系统捕获浮游生物。“我们仔细研究了整个系统的构造,并以此为基础开发了一种用于洗衣机的过滤器。”德国波恩大学的 Alexander Blanke 说。

随着时间推移,这些鱼进化出一种类似过滤过滤的策略。它们的鳃弓系统形成了一个漏



凤尾鱼通过鳃弓系统捕获浮游生物。

图片来源:Jens Hamann

斗——在嘴处最宽,向食道方向收紧。漏斗壁由鳃弓构成,其中包括梳状结构。这些结构布满了小齿,从而在鳃弓上形成了一张网。

在进食过程中,水会流经可渗透的漏斗壁,经过过滤,不含颗粒的水重新释放回环境。然而,浮游生物太大,会被天然的筛状结构所阻挡。由于鳃弓系统的漏斗形状,它们会滚向食道,在那里被收集起来,直到被吞下,从而清空整个系统。”Blanke 说。

同样的原理还有助于防止堵塞。颗粒不会直接撞上平坦的障碍物,而是沿着表面移动,并被引导向食道前进。这种方法非常高效,几乎能从水中捕获所有的浮游生物。而洗衣机的微塑料过滤器需要具备两种优势:强大的捕获能力和抗堵塞性。为了制造洗衣机用的版本,研究人

员重建了鳃弓系统,并测试了不同的网眼大小和漏斗开口角度。

Hamann 说,“我们找到了一组参数,能让过滤器从水中分离出超过 99% 的微塑料,而且不会堵塞。”团队结合实验室实验与计算机模拟得出了这一结果。由于这种仿生设计避免了复杂的活动部件,因此生产成本会很低。

捕获的微塑料会在过滤器出口聚集,每分钟被吸走几次。Hamann 表示,收集到的物质可以在机器内被压紧,挤出剩余的水,与普通垃圾一起丢弃。

目前该过滤器已申请专利,有望直接内置到洗衣机中。

(赵婉婷)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s44454-025-00020-2>

高脂奶酪奶油可降低痴呆风险



图片来源:shutterstock

本报讯 一项近日发表于《神经病学》的研究指出,多吃高脂奶酪和奶油的人,晚年患痴呆症的风险较低。该研究揭示了这类食物与痴呆症存在关联,但尚未证明食用高脂乳制品可预防痴呆症。

高脂奶酪指脂肪含量超 20% 的奶酪,如切达奶酪等;高脂奶油的脂肪含量通常为 30%~40%,包括鲜奶油等。这些产品在超市中多以“全脂”或“常规”形式出售。

“数十年来,关于高脂与低脂饮食的争议一直影响着健康指南,有时甚至将奶酪归为

需要限制的不健康食品。而该研究发现,部分高脂乳制品能降低患痴呆症的风险,这挑战了人们长期以来关于脂肪与大脑健康的固有认知。”论文作者、瑞典隆德大学的 Emily Sonestedt 表示。

研究团队分析了 27670 名瑞典成年人的饮食与健康数据。研究开始时,参与者平均年龄为 58 岁,在约 25 年的跟踪调查后,其中 3208 人被确诊患有痴呆症。

为跟踪饮食习惯,参与者记录了一周内吃的所有食物,同时回答了过去几年摄入特定食物的频率问题,并就烹饪方式与研究人员进行讨论。

首先,研究聚焦于高脂奶酪的日常消费,对比了每日吃 50 克及以上和不足 15 克的人。50 克奶酪约等于两片切达奶酪或半杯碎奶酪。调查结束时,多吃高脂奶酪的人有 10% 患上了痴呆症,而另一组的比例为 13%。在排除年龄、性别、教育程度和整体饮食质量等差异因素后,研究人员发现,更高的奶酪摄入量与痴呆症风险降低 13% 相关。对不同类型痴呆症的分析显示,这种关联在血管性痴呆中最强,摄入更多高脂奶酪的人患这种病的风险降低了 29%。

研究还发现,多吃高脂奶酪的人患阿尔茨海默病的风险较低,但这一趋势仅出现在不携带 APOE ε4 基因变异的人中,这是阿尔茨海默病的一个遗传风险因素。

其次,研究还分析了高脂奶油的摄入情况,对比了每天吃 20 克及更多和完全不吃的人。20 克高脂奶油约等于 1.4 汤匙鲜奶油。在调整了健康状况与生活方式等相关因素后,研究人员发现,每日吃高脂奶油的人患痴呆症的风险降低了 16%。

然而,并非所有乳制品都与痴呆症有关。研究发现,吃低脂奶酪、低脂奶油、高脂/低脂牛奶、黄油或发酵乳制品与痴呆症风险无关。“这些发现表明,就大脑健康而言,不同乳制品的作用并不相同。多吃高脂奶酪和奶油与痴呆症风险降低有关,但其他乳制品及低脂替代品并没有类似效果。我们需开展更多研究,验证当前结果,并进一步探究食用特定高脂乳制品是否真能保护大脑。”Sonestedt 说。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09814-1>

实验揭示行星形成过程中产生了大量水

科学家在银河系中发现的最常见行星类型,在太阳系中没有对应体。这类行星被认为由岩石内核和覆盖其上的以氢气为主的厚外层包层构成。模型预测表明,这类行星大气中的氢与下方的岩浆海发生反应,可以产生大量的水。然而,由于目前缺乏高温、高压下氢与硅酸盐熔体之间反应的实验数据,这类模型存在不足。

研究人员在 16 吉帕至 60 吉帕的压力和 4000 开尔文以上的温度下,开展了激光加热金

石压砧实验,发现大量氢溶解到硅酸盐熔体中,且溶解度主要依赖于温度而非压力。同时,氧化铁的还原作用除了形成富铁熔体外,还产生了不少水。

研究结果表明,典型的行星形成过程会产生大量的水,这对行星内部及大气的化学性质和结构都有重要影响。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09816-z>

多组学分析揭示健康成人体内年龄相关免疫动态

免疫力的生成与维持是一个动态过程,且与年龄相关。为了更好地理解这一进程,研究人员利用单细胞 RNA 测序技术、蛋白质组学方法和流式细胞术对 300 多名健康成人(25 至 90 岁)的外周免疫系统进行了分析,并对其中 96 人进行了为期两年的纵向跟踪研究,观察他们

所有现代尼古丁产品均可致血管损伤

据新华社电 一个国际研究团队日前发表论文说,包括电子烟在内的所有现代尼古丁产品都会造成血管功能损伤,进而增加患心血管疾病的风险。

由德国美因茨大学医学中心、欧洲心脏病学会等机构组成的研究团队系统评估了 100 余项针对现代尼古丁产品的实验性研究和观察性研究,并重点关注“血管功能”这一早期的心血管损伤指标。

结果显示,无论是传统香烟烟雾、电子烟蒸汽,还是通过口腔黏膜摄入的尼古丁袋及其他无烟口服尼古丁产品,都会破坏血管功能,使血压升高并加剧氧化应激,从而导致心血管疾病发生。分析表明,健康风险并非仅来自烟草燃烧释放的其他有害物质,而是尼古丁本身就会损害心脏和血管,这种损害与尼古丁的摄入方式无关。

研究人员对青少年群体中快速增长的新型尼古丁产品使用趋势表示担忧。数据显示,在一些欧洲国家,高达 40% 的 15 岁至 16 岁青少年曾尝试过电子烟,尼古丁袋等口含产品也在年轻群体中迅速扩散。其原因在于这些产品使用的尼古丁盐成分能够使尼古丁在大脑中被迅速吸收,从而加速成瘾。

研究还表明,二手烟暴露风险仍被低估。无论在室内,还是在火车站站口、公交站等室外区域,即便短时间暴露于尼古丁产品产生的烟雾、气溶胶或蒸汽中,也可能损害血管功能。对儿童、孕妇及已有心血管疾病的人群的影响尤为突出。

相关研究结果已发表在英国《欧洲心脏病学杂志》上。

(褚怡)

大埃及博物馆开始组装胡夫法老第二艘太阳船

据新华社电 古埃及法老胡夫的第二艘太阳船组装工作 12 月 23 日在大埃及博物馆启动。埃及旅游和文物部表示,这标志着自 2022 年启动修复以来,该项目已进入“最关键阶段”。

随着首块修复完成的木板被安装至专用骨架上,位于大埃及博物馆胡夫太阳船展厅内的修复工程正式展开。在当天的仪式上,埃及旅游和文物部长谢里夫·法西称,该项目为“21 世纪最重要的文物修复工程之一”。

法西介绍说,在运抵博物馆进行组装前,工作人员已历时多年,完成了对约 1650 件木质构件的系统性修复与研究。相关工作包括建设专业修复实验室、分析木材数千年来的侵蚀状况,并运用摄影、绘图和三维扫描等技术进行全面记录。预计整船复原工作还将持续约 4 年。

据悉,游客可在现场观看太阳船的组装过程。胡夫是古埃及第四王朝的一位法老。太阳船是法老的大型陪葬品。

据埃及旅游和文物部介绍,第二艘胡夫太阳船长约 42 米,在船架数量、金属使用以及结构功能方面均与第一艘存在差异,这些细节反映出古埃及高超的造船技艺。(徐皓夫 姚兵)

对季节性流感疫苗的免疫反应。

研究人员基于上述跟踪结果生成了超过 1600 万个外周血单个核细胞的单细胞 RNA 测序数据集,涵盖了“人类免疫健康图谱”中的 71 个免疫细胞亚群,有助于探究免疫细胞的组成和状态如何随年龄、慢性病毒感染和疫苗接种而变化。

根据上述数据,研究人员证明了 T 细胞亚群会随年龄发生稳健的、非线性的转录重编程,这一过程并非由系统性炎症或慢性巨细胞病毒感染驱动。这种与年龄相关的重编程导致记忆 T 细胞出现功能性辅助 T 细胞 2 偏向。这与针对流感疫苗中高度加强抗原的 B 细胞反应失调有关。该研究揭示了在高龄前发生的免疫衰老过程特征,并为与年龄相关的免疫调控提供了新靶点。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09686-5>

(冯维维编译)