

### “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然-物理学】

#### 凝胶中的分层无定形排序

日本东京大学 Hideyo Tsurusawa 与 Hajime Tanaka 探究了胶体凝胶中的分层无定形排序。相关研究成果近日发表于《自然-物理学》。

据悉,在软物质和生物物质中,当相分离在没有结晶的情况下被动力学阻止时,就会形成无定形凝胶。虽然凝胶化的动力学阻止被认为与玻璃转变有关,但其微观基础尚不清楚。

为解决这一问题,研究人员通过原位共聚焦显微镜观察的单粒子级动力学分析,对黏性胶体模型的凝胶化进行了实验研究。研究发现,在凝胶化过程中,单个胶体首先聚集成四面体,然后逐渐生长形成多个四面体簇。随后,五角双锥以5个四面体的组合形式出现,最终通过自催化二次生长形成宏观范围的无定形有序结构并阻止动力学过程。这种分级排序主要由局部势能驱动,而非自由能。因此,相分离形成的凝胶和均质形成的玻璃之间的无定形排序和阻止机制在基本上存在差异。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41567-023-02063-x>

#### 超导自旋量子比特强耦合到传输量子比特的直接操纵

荷兰代夫特理工大学 Christian Kraglund Andersen 课题组与荷兰莱顿大学的 Bernard van Heck、美国伊利诺伊大学香槟分校的 Andersen Angela 等人合作,实现了超导自旋量子比特强耦合到传输量子比特的直接操纵。相关研究成果近日发表于《自然-物理学》。

研究人员采用了具有较大电荷能的静电定义的量子点约瑟夫森结,形成了自旋分裂的双重基态。通过在磁场中调谐量子比特频率,他们能够直接操纵量子比特的自旋,在10GHz的频率范围内对其性能进行调控。利用全电动微波驱动,他们成功产生了超过200MHz的拉比频率。此外,他们还将 Andreev 自旋量子比特嵌入到超导传输量子比特中,成功展示了强耦合的量子比特-量子比特耦合。这些结果是将超导和半导体量子比特的优势结合形成混合架构的关键步骤。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41567-023-02071-x>

【癌细胞】

#### 研究人员对卵巢高级别浆液性癌患者进行分层

芬兰赫尔辛基大学 Sampsa Hautaniemi 和 Jaana Oikonen 以不同途径为特征的演化状态和轨迹对卵巢高级别浆液性癌(HGSC)患者进行分层。相关研究成果近日在线发表于《癌细胞》。

HGSC 被诊断时通常是晚期。早在治疗干预之前,肿瘤中就存在多个基因异质性克隆。研究人员在前瞻性、纵向、多区域的 DECIDER 研究中,使用148名HGSC患者的510个样本的全基因组测序数据,整合了克隆组成和拓扑结构。研究结果揭示了3种演化状态,它们在基因组学、通路和形态学表型方面具有不同的特征,并与治疗反应显著相关。嵌套路径分析表明,两种状态之间存在两条演化轨迹。用5种肿瘤类器官和3种PI3K抑制剂进行的实验支持用 alpelisib 靶向具有丰富PI3K/AKT途径的肿瘤。来自多个解剖部位样本进行的异质性分析表明,起源部位样本的独特克隆转移性肿瘤或腹水多70%。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jccell.2023.04.017>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

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

#### 专家倡议:打造数据互联互通互惠的人类命运共同体

(上接第1版)

中国科学院生态系统研究网络科学委员会副主任、中国科学院院士于贵瑞认为,开放科学的目的是促进学科的交叉与融合,在中国还需要强力地推进互联网观测、联网实验、数值模拟和知识融合四位一体的开放科学体系建设。

此外,数据开放共享中存在的数据鸿沟问题、伦理问题、政策问题也引起大家关注。

周琪表示,如何才能让全球不同发展水平的国家、不同技术水平的团队平等地获取数据、知识,是数据开放共享面临的新挑战。在数据爆炸式增长及技术不断发展的背景下,隐私保护问题、偏见问题以及安全问题是平衡开放与安全亟须面对的重大挑战。同时,一系列法律政策方面的问题可能会增加数据开放共享的法律风险和不确定性,会限制国际合作与数据共享,降低数据质量和可信度,削弱数据利用和创新的潜力。

针对科学数据开放共享中存在的问题,周琪建议,数据共享,建立全球数据的合作和互信,包括建立科学数据的法治体系、完善互认互信的技术框架、建设安全可信的数据平台;能力共享,提升全球科学数据协同治理能力,包括建立科技交流合作框架、构建全球开放平等环境,发起全球数据人才计划;惠益共享,增进全人类福祉,包括制定成果收益分享机制、建立跨界合作伙伴关系、促进全球科研生态共赢。

周琪倡议,面对未来,放下偏见芥蒂,打破壁垒隔阂,全面推进数据共享、能力共享、惠益共享,共同打造数据互联互通互惠的人类命运共同体。

本次论坛由科技部基础研究司主办。作为2023 中关村论坛的重要平行论坛之一,论坛聚焦科学数据开发利用和开放共享,通过打造科学数据领域高端交流平台,聚焦开放科学背景下科学数据在促进科学研究、扩大国际合作等方面的政策与实践,推动科学数据国际合作和信息共享。

# 科学家为告别一次性包装制订计划

本 报 讯 5 月 29 日,联合国环境规划署(UNEP)政府间谈判委员会第二届会议(INC-2)在法国巴黎联合国教科文组织总部拉开帷幕。此次会议旨在制定具有法律约束力的国际条约,以终结塑料污染。

其间,受“摆脱塑料”运动委托,英国朴茨茅斯大学全球塑料政策中心于30日发布了关于塑料污染的一项研究报告。他们整合了320篇相关研究论文,以及世界各地循环利用专家的55次最新采访,提出了再利用系统的通用定义,并首次对各国如何摆脱一次性包装进行了评估。该报告制订了详细计划,以帮助改造产品包装,大幅减少塑料生产及其造成的污染。

根据欧盟委员会数据,包装占欧盟所有塑料使用的40%,到2030年,塑料包装垃圾将增长46%。欧洲海滩上最常见的10种一次性塑料制品(包括渔具),占欧盟所有海洋垃圾的70%。

### 科学此刻

#### 最大淡水鱼引发生态关注

去年夏天的一个晚上,一位渔民在柬埔寨东北部的湄公河中钓到了一条濒临灭绝的巨型淡水黄貂鱼。美国国际开发署“湄公河奇观”研究项目经理 Seila Chea 等人赶往现场,以600美元的价格买下了这条鱼,并为它取名 Boramy (高棉语“满月”之意)。

研究人员发现,Boramy 为雌性,从鼻子到尾巴近4米,体重不到300公斤,是世界上已知最大淡水鱼。他们在鱼尾底部植入了一个无线电标签,然后将其放生。

5月20日,Chea 和同事在最新一期《水》杂志上报告称,过去一年里,水听器对 Boramy 的追踪为科学家提供了一个了解神秘巨型淡水黄貂鱼的新窗口。放生 Boramy 后的几个月里,该团队与“湄公河委员会联合环境监测计划”合作,在柬埔寨和老挝的27个物种中又标记了近300条鱼。

“这是一项至关重要的研究。”世界自然保护联盟湄公河下游次区域负责人 Jake Brunner 说,“这让我更加乐观地认为,湄公河鱼类多样性是可以拯救的。”

湄公河及其约1000种已知鱼类为世界上最大的内陆渔业提供了支持。但湄公河下游流域的数十座水电站已经对此造成了损失,它们

研究报告指出,原有的限塑目标落后碳排放目标25年,因此制定新的国际限塑条约十分重要。

报告称,到2040年,再利用系统可将塑料污染减少30%。但在3/4的受访专家看来,大规模采用再利用系统是一项挑战,需要分阶段开展,可以先从举办体育赛事和音乐节等大型活动的场馆、场地入手,它们具有建立公众接受度的突破性潜力。

从塑料包装层面来看,研究报告认为下一代包装应该是标准化、可堆叠的,并且可以使用电子标签。它必须耐用、轻便、耐洗且无毒。但目前还没有一种材料能够达到上述所有标准。

在整个经济范围内实现从一次性到再利用包装系统的变革能够大大减少塑料污染对气候、环境、生物多样性和健康的影响,但同样需要分阶段开展。目前开发的许多再利用包装系

统已经通过验证,并可持续扩展。但真正再利用系统的基础是消费者可多次使用并归还,直至达到可持续性的“盈亏平衡点”。

此外,报告还指出,快递公司将在再利用经济中发挥重要作用。它们可以在送货、退换货时收集用过的包装。

在该报告设想的世界里,所有包装都可以被切成薄片或贴上标签,放入智能垃圾箱,集中进行清洁,然后送给工厂和零售商重复使用。

再利用系统虽然因行业而异,但研究人员认为,这种转变可能首先发生在基础设施适应性更强的城市。大规模的转变需要时间,但学校、医院、美食广场等封闭环境相对容易实现零污染包装。

“一次性包装以超出现有废物管理系统能力的速度增长。预防是关键,加强再利用系统是取代一次性塑料使用和大幅削减塑料生产的最



图片来源:pixabay

明智方法。INC-2 对国际塑料条约的讨论必将为这一转变奠定基础。”“摆脱塑料”运动全球协调员 Von Hernandez 说。(徐锐)

#### 木星闪电与地球闪电类似

本 报 讯 科学家发现,木星闪电起始过程与地球云层中发生的闪电有类似节奏,表明虽然在大小和结构上差异巨大(木星是气态巨行星,而地球是岩石行星),但两颗行星的一些雷暴过程可能相似。相关论文近日发表于《自然-通讯》。

人们已经知道木星上会发生闪电,但对闪电过程的了解受限于此前测量的时间分辨率。比较地球和木星的闪电电势差对相关过程的理解,但因数据有限,目前还很难做到。人们不清楚木星闪电起始过程与地球雷暴是否有相似梯度。

捷克科学院大气物理研究所的 Ivana Kolmasova 和同事分析了将近5年的高分辨率数据,后者由木星极地轨道上朱诺号飞行器的无线电接收器获取。他们发现,木星无线电脉冲的时间间隔约为1毫秒,表明闪电初始的梯级状特征与地球观察到的雷暴类似。这些结果表明,木星的闪电起始过程可能与地球大气云层中的闪电类似。(冯丽妃)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38351-6>

#### 花十年用“笨办法”解开谜题

(上接第1版)

如何把已经发现的 BTL1 和 BTL2 信号元件联系起来,打通信号途径,是于晓面临的一大难题。因为 BTL1 编码的基因 CNGC20 是钙离子通道,其体外活性检测相当困难。

正在犯难时,于晓在一次学术活动中认识了华中农业大学生命科学技术学院专门从事植物离子通道蛋白研究的薛绍武教授。薛绍武团队可提供钙离子通道信号分析,这一消息让于晓喜出望外。双方经过一番头脑风暴后,研究很快向前推进。

博士后陈亚菲正是在这一阶段参与进来的。她说:“实验进展非常顺利,在薛绍武团队的帮助下,我们通过3次实验就拿到了预期的结果。”

新机制终于揭晓:当BAK1家族蛋白失活时,BTL2得以激活,进而激活钙离子通道 CNGC19 和 CNGC20,触发强烈的免疫反应。

“这个过程就像《白蛇传》中‘水漫金山’的桥段。”于晓打趣说,“如果把BAK1比作许仙,将BTL2比作白娘子,将法海比作病原微生物的效应蛋白,那么三者之间的关系可以这样形容:法海将许仙藏在金山寺的法座后,白娘子为了营救夫君,使出浑身解数,最终导致水漫金山,一发不可收拾。”

信号通路总算走通了,于晓感到非常振奋。她带着博士生盛培培夜以继日奋战,同时与德州农工大学的合作者保持着密切沟通,进一步揭示了BTL2通过多个植物细胞因子受体互作,形成更为强大的免疫调控网络。后续的写稿、投稿、修改、补充数据等工作有条不紊地进行着。

就在前不久,长达10年的科研成果终于在《细胞》发表。

回望一路走来的10年,于晓心中百感交集:“这段科研经历让我更加坚信——坚持,是科研的唯一捷径。”

#### 魁北克的基因、家谱和地理

群体遗传模型只提供了现实中祖先的大致描述。研究人员使用从400万教区记录和来自2276名法国人、20451名法裔加拿大人的基因型数据中编译的家谱,通过空间和时间的精确建模,追踪法裔加拿大人的祖先。

法国祖先人口结构的丧失、空间和区域结构的出现,凸显了广泛的人口扩张模式。地理特征影响了迁徙情况,研究人员在魁北克地区的河流网络中发现了丰富的迁徙、遗传和家谱关系模式。

最后,研究人员提供了一个可以免费访问的模拟全基因组序列数据集,其中包含1426749个个体的时空元数据,反映了法裔加拿大人复杂的人口结构。这种真实的种群模拟为种群遗传学研究提供了机会。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ad5300>

(李言编译)



研究人员准备将这条破纪录的黄貂鱼放回湄公河。

图片来源:CHHUT CHHEANA/USAID WONDERS OF THE MEKONG

破坏了栖息地,降低了水质,阻碍了迁徙。伊洛瓦底江豚就是因此而濒临灭绝的。

此外,至少有123座水电站已纳入修建计划,其中包括上大坝、松博大坝。它们“夹住”的一段湄公河,正是 Boramy 的栖息地。

美国内华达大学里诺分校生物学家、黄貂鱼研究负责人 Zeb Hogan 说:“但是仍有希望。”柬埔寨的第一个生物圈保护区将包括上大坝和松博大坝的规划地点,并可能阻止其建设。另外,至少到2030年前,该国已暂停在湄公河干流上修建大坝。

Hogan 希望利用这一喘息时间填补湄公河巨型鱼类名单的重要细节。最具标志性的是极度濒危的湄公河巨型鲶鱼。Hogan 表示,应该让

大多数渔民意识到捕杀巨型鱼类会破坏生态系统,并改掉这一习惯。

科学家与渔业社区多年来的接触开始取得成效。开明的渔民现在捕捉到一条大鱼时,可以通过一个共享的电报频道,与“湄公河奇观”办公室取得联系。除了 Boramy 外,研究小组还在那里标记了另外两种极度濒危的巨型鱼类——德须原鲃和巨罗罗鲤。

研究人员希望召集湄公河两岸专家,制订一项拯救巨型淡水黄貂鱼的行动计划。Hogan 说,保持柬埔寨湄公河上游干流无大坝将是一个至关重要的组成部分。

(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.3390/w15101936>

## 美研究称杏仁酸奶最有营养

本 报 讯 一项研究显示,在植物酸奶和普通酸奶的营养比较中,杏仁酸奶是最好的。5月25日,相关成果发表于《营养学前沿》。

“总的来说,相比普通酸奶,植物酸奶含有更少的总糖,更少的钠和更多的纤维,但它们含有的蛋白质、钙和钾也更多。”论文第一作者、美国马萨诸塞大学阿默斯特分校食品科学专业的 Astrid D'Andrea 说,“不过,从整体营养密度看,杏仁酸奶的营养密度明显高于一般酸奶和其他植物酸奶。”

出于对环境可持续性的担忧以及减少食用动物性食品的努力,植物酸奶的市场规模预计将从2021年的16亿美元激增至2030年的65亿美元。“植物性饮食越来越受欢迎,尤其是在美国文化中。但这仅仅因为它植物性的,并不意味着它更有营养。”D'Andrea 说,“因此必须

有具体的研究来回答这个问题。”

D'Andrea 使用“英敏特全球新产品数据库”收集了2016年至2021年间推出的612种酸奶的营养信息。这项研究使用了营养丰富食品(NRF)指数,该指数根据营养密度为食品打分。D'Andrea 在论文中写道:“这使我们可以根据建议的营养素(蛋白质、纤维、钙、钾、铁、维生素D)和限制的营养素(饱和脂肪、总糖、钠)比较酸奶的营养密度。”

在研究分析的612种酸奶中,159种是全脂乳制品,303种是低脂和脱脂乳制品,61种是椰子味的,44种是杏仁味的,30种是腰果味的,15种是燕麦味的。研究人员使用NRF指数将酸奶的营养密度从最高到最低进行排名;杏仁、燕麦、低脂和脱脂乳制品、全脂乳制品、腰果和椰子。

D'Andrea 将杏仁酸奶和燕麦酸奶的高排

### 科学快讯

(选自 Science 杂志,2023年5月26日出版)

#### 天然铁肥为海洋中的重氮富营养化提供燃料

这项研究表明,沿汤加火山弧(南太平洋)发射的流体通过垂直扩散对光层中的铁浓度有实质性影响。这种富集刺激了生物活性,导致大面积的叶绿素斑块(36万平方公里)。

富铁水域的重氮营养盐活性比邻近施肥水域高2至8倍,碳输出通量比未施肥水域高2至3倍。研究人员的发现揭示了一种新机制,即海洋中的天然铁肥为大气中二氧化碳的区域热点提供燃料。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abq4654>

#### 微生物群落改变增强树木对气候变化的耐受性

研究人员发现,接种了来自干燥、温暖或寒冷地区微生物群落的树苗在面临干旱、炎热或

寒冷威胁时,表现出更高的存活率。微生物介导的耐旱性与丛枝菌根真菌多样性的增加有关,而耐寒性与真菌丰富度的降低有关,则可能反映了非适应真菌群的负担减轻。了解微生物介导下的气候耐受性可以增加人们对森林生态系统适应气候变化的预测和管理能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ad2027>

#### 非均质岩石的侵蚀推动阿巴拉契亚鱼类多样性

山区地形的高水平生物多样性表明地质过程和生物进化之间可能存在联系。高度的淡水生物多样性不仅存在于构造活跃的环境中,也存在于构造静止的山区,如阿巴拉契亚山脉。研究人员发现,不同岩石类型的侵蚀推动了绿鳍鳕物种系之间的异域分化。绿鳍鳕是美国田纳西河流域流出变质岩的河流中一种特有的鱼类。

过去,这种鱼类偏爱的变质岩分布更广,但

随着侵蚀作用暴露出其他岩石类型,该物种的谱系逐渐从上游仍有变质岩的支流中分离出来。研究结果表明,在构造活动停止后很长一段时间内,山区的异源多样性开始存在地质机制。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ad9791>

#### 束毛藻中的受控运动调节聚集集体结构

研究人员发现,束毛藻可以快速调节它们的形状,在几分钟内对环境条件的变化作出反应。结合视频显微镜和数学模型,他们发现这种重组是由“智能逆转”介导的。其中当滑动细丝藻丝与其他藻丝的重叠减少时,它们就会转变。

通过调节智能逆转,藻丝可以在没有中央协调的情况下控制整体结构。研究人员认为,藻丝对运动的调节是束毛藻聚集行为的决定因素,最终决定了其在海洋中的生物地球化学作用。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.ad2753>