

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

多样化树岛促进油棕景观中原生树木多样性

德国哥廷根大学 Gustavo B. Paterno 研究小组发现，多样化且更大的树岛可以促进油棕景观中原生树木的多样性。相关研究成果近日发表于《科学》。

据悉，在单一作物为主的景观中，恢复生物多样性是优先事项。但目前有效的恢复策略还不能确定。

Paterno 研究小组通过实验测试了被动和主动策略，以恢复油棕景观中 52 个树岛内木本植物的分类、系统发育和功能多样性。结果发现，大的树岛和较高的初始植物多样性促进了多样性的恢复，尤其是景观水平上的功能多样性。

研究结果表明，在局部尺度上，更大的初始种植多样性会带来更大的当地补充多样性，从而克服高度修饰景观中自然补充的局限性。

该研究强调，建立大型和多样化的树岛，对于保护油棕景观中的珍稀、特有物种以及森林相关物种至关重要。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.ad01629>

【物理评论 A】

超窄带复合脉冲囚禁离子的运动状态分析

瑞典斯德哥尔摩大学的 Marion Mallweger 研究小组与奥地利因斯布鲁克大学的 Milena Guevara-Bertsch 等人合作，实现了超窄带复合脉冲囚禁离子的运动状态分析。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

研究团队提出一种测量与谐振子耦合的二能级系统运动状态的方法。该方法利用蓝边带跃迁上的超窄带复合脉冲扫描不同运动状态的布居。这一方法不依赖于对运动状态分布的任何先验知识，且易于实现。

无论是在兰姆-迪克区内还是区外，该方法均适用。特别是对于较高的声子数，复合脉冲序列可以用作测量声子数范围的滤波器。研究人员通过单个囚禁离子演示了这种测量技术，并使用数值评估的脉冲序列获得了良好的检测结果。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.053103>

【细胞—干细胞】

调控 GATA1 表达可治疗贫血

美国哈佛医学院波士顿儿童医院 Vijay G. Sankaran 和 Richard A. Voit 提出，将调控 GATA1 表达作为 Diamond-Blackfan 贫血症 (DBA) 的基因疗法。相关研究成果近日发表于《细胞—干细胞》。

使用造血干细胞和祖细胞的基因治疗正在改变血液、免疫和代谢疾病患者的治疗前景，但尚未成功开发治疗 DBA 的方法。

研究人员发现，有超过 30 多种突变能使核糖体功能受损，从而导致 DBA，以及调节因子 GATA1 的翻译效率低下。这为找到适用于所有 DBA 患者的治疗方法提供了潜在途径。

研究人员报告了一种临床级慢病毒基因疗法。该疗法实现了 GATA1 的红系谱系限制性表达。研究表明，该载体能够在 DBA 模型和各种患者样本中增强红细胞生成，而不会影响造血干细胞功能或显示出任何癌前克隆扩增的迹象。这些临床前安全性和有效性数据为通过调节 GATA1 表达，进行 DBA 的首次人体通用基因治疗试验提供了强有力的支持。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2024.10.012>

【光：科学与应用】

多尺度评估脑血管网络形态与功能

瑞士苏黎世大学的 Daniel Razansky 研究团队利用贝塞尔光束光学显微镜，对脑血管网络形态与功能进行了多尺度评估。相关研究成果近日发表于《光：科学与应用》。

研究人员引入了扩展焦距的贝塞尔光束光学显微镜，能够在 1000 × 1000 × 360 微米立方米的视野范围内，以毛细血管级别的分辨率捕获小鼠全皮层血管层结构。后处理流程采用监督式深度学习，对高分辨率血管造影图像进行精确的三维分割，从而能够在多个空间尺度上可靠地研究微血管结构。

结合高灵敏度多普勒光学断层成像技术，该研究计算出出血流的轴向和横向速度分量，以及特定血管的血流方向，从而便于全面评估各种尺寸血管的形态功能特征。通过基于图论的分析，研究人员深入了解了从单个毛细血管到更广泛网络交互的血管连接性，这一任务在传统体内研究中颇具挑战。这一新的成像与分析框架拓展了脑血管功能和神经血管病理学研究的前沿。

理解大规模脑血管网络的形态和功能对于研究大脑健康与疾病至关重要。然而，将大规模成像的需求与高分辨率体积显微镜的精确度相协调，一直是个挑战。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41377-024-01649-1>

第一张人类剪接体图谱来了

本报讯 剪接体是每个细胞中最复杂、最精细的分子机器。西班牙巴塞罗那基因组调控中心 (CRG) 的研究人员绘制了人类剪接体的第一张图谱。近日，这项耗时 10 多年完成的科研成果发表于《科学》。

剪接体编辑从 DNA 转录的遗传信息，使细胞能够从单个基因中产生不同版本的蛋白质。超过 9/10 的人类基因由剪接体编辑，这一过程中的错误与一系列疾病有关，包括大多数类型的癌症、神经退行性疾病和遗传疾病。

剪接体涉及的组件数量之多及其功能之复杂，意味着直到现在，它仍是人类生物学中难以捉摸的未知领域。

新的图谱显示，剪接体的各个组件比以前认为的更加专业。因为功能尚不清楚，其中的许多组件之前并没有被考虑用于药物研发。而新的发现可以带来更有效、副作用更小的疗法。

“我们发现的复杂性令人震惊。我们曾经将剪接体概念化为一个简单但重要的剪切和粘帖机器。现在，我们将其视为许多不同的‘量子’的集合——它们允许细胞雕刻遗传信息，其精度堪比古代大理石雕刻大师。通过准确了解每个组件的作用，我们可以从全新的角度治疗各种疾病。”论文作者、CRG 的研究员 Juan

Valcárcel 说。

人体内每个细胞的正常运作都依赖于 DNA 的精确指令。这些指令被转录到 RNA 中，然后经历一个关键的被称为剪接的编辑过程。在剪接过程中，RNA 的非编码片段被移除，剩余的编码序列被拼接在一起，形成蛋白质生产的模板或配方。

虽然人类只有大约两万个蛋白质编码基因，但剪接可以产生至少 5 倍的蛋白质。有人估计人类可以创造超过 10 万种独特的蛋白质。

剪接体是 150 种不同蛋白质和 5 种小 RNA 分子的集合，它们负责协调编辑过程，但直到现在，其中许多组件的具体作用还没有被完全了解。CRG 研究团队在人类癌细胞中逐一改变了 305 个剪接体相关基因的表达，从而观察其对整个基因组剪接的影响。

研究人员的工作揭示了剪接体的不同组件具有独特的调节功能。至关重要的一项是，他们发现剪接体核心蛋白质在决定遗传信息如何处理并最终影响人类蛋白质多样性方面具有高度专业性。

例如，一个组件负责选择移除哪个 RNA 片段，另一个组件确保在 RNA 序列的正确位置进行切割，而第三个组件则像监护人或保安一样，防止其他组件过早发挥作用，破坏模板。

论文作者将他们的发现比作电影或电视节目繁忙的后期制作现场，其中从 DNA 中转录的遗传信息像原始镜头一样被组装起来。

“有很多剪辑师在审阅材料，并迅速决定某一个场景是否能最终剪辑。在相当于好莱坞大片的制作规模上，这达到了令人惊讶的分子专业化水平，但也有一个令人意想不到的转折点。任何一个贡献者都可以介入，负责并指示方向。这种动态并没有导致制作崩溃，而是产生了电影的不同版本。”论文共同通讯作者、CRG 的 Malgorzata Rogalska 说。

这项研究最重要的发现之一是剪接体是高度关联的，破坏一个组件可能会在整个网络中产生广泛的连锁反应。

例如，该研究操纵了剪接体组件 SF3B1，已知其在许多癌症中发生了突变，包括黑色素瘤、白血病和乳腺癌。它也是抗癌药物的靶点，尽管其确切的作用机制目前还不清楚。

研究发现，改变癌细胞中 SF3B1 的表达会引发一系列事件，影响了细胞整个剪接网络的 1/3，最终带来失败的连锁反应。

这一发现十分重要，因为传统疗法，比如针对 DNA 突变的疗法往往会致癌细胞产生耐药性。癌细胞的一种适应方式是重新连接它们

的剪接机制。而靶向剪接可以使患病细胞越过一个无法补偿的临界点，导致其自我毁灭。

“癌细胞在剪接体上有如此多的改变，已经达到了生物学上可能的极限。它们对高度关联的剪接网络的依赖是一个潜在的‘阿喀琉斯之踵’，我们可以利用这一点设计新疗法，而我们的图谱提供了一种发现这些弱点的方法。”Valcárcel 说。

除了癌症，还有许多疾病是由剪接体错误产生的缺陷 RNA 分子引起的。有了公开的剪接体详细图谱，研究人员现在可以找出患者细胞中发生剪接体错误的确切位置。

“我们希望这能成为研究界的宝贵资源。”Valcárcel 说，“纠正剪接错误的药物已经彻底改变了脊髓性肌萎缩症等罕见疾病的治疗。这一图谱可以将其扩展至其他疾病的治疗上，并使这些疗法成为主流。”

“目前的剪接治疗主要集中在罕见疾病上，但这只是冰山一角。我们正在进入一个可以在转录水平上治疗疾病的时代，创造出改变疾病的药物，而不仅仅是治疗症状。我们的图谱为全新的治疗方法铺平了道路，这只是时间问题。”Rogalska 说。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/science.adn8105>

科学此刻

破纪录珊瑚比蓝鲸还大

珊瑚可以有多大？也许能有一座建筑物大小。在太平洋西南部所罗门群岛的一座热带岛屿附近，人们发现了世界上最大的珊瑚。

10 月中旬，美国《国家地理》的科学家和电影制片人来到所罗门群岛，在海面下发现了这个巨大的物体。起初，他们认为这是沉船残骸。而当水下摄影师 Manu San Félix 来到水下仔细观察后，惊讶地发现那竟然是一片巨大的珊瑚。

“它非常大，规模接近一座教堂。”San Félix 回忆道。这次偶然的造访，让他们发现了有史以来最大的珊瑚。

据悉，该珊瑚位于 Malaulolo 岛东海岸几百米外，是柱形牡丹珊瑚，有 300 多岁，长 34 米、宽 32 米、高 5 米，整体比蓝鲸还大。作为迄今发现的最大单一珊瑚群落，它轻松击败了此前的



图片来源：Inigo San Felix / 美国国家地理学会

纪录保持者——2019 年在美属萨摩亚发现的直径 22.4 米、高 8 米的巨大珊瑚群落。

《国家地理》“原始海洋”项目的 Enric Sala 说，过去两年里，破纪录的海洋温度在世界各地引发了一系列珊瑚白化事件。但是，当所罗门群岛周围的其他珊瑚礁出现白化迹象时，这片巨大的柱形牡丹珊瑚看起来却很健康。“原始海洋”项目旨在激励政府通过探索和研究保护海洋生态系统。

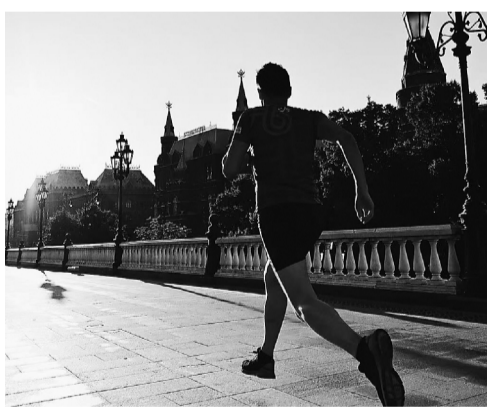
“它就像一大片古老的森林。”Sala 说，这里

是海洋生物的重要栖息地，为鱼、虾、蠕虫和螃蟹等提供庇护所和食物。

但是珊瑚无法完全免受从污染和过度捕捞到全球气候变化带来的生态威胁。Sala 说，希望建立更多的海洋保护区，使海洋生物免受污染威胁，同时采取行动应对气候变化。

“我们既不能让海水变冷，也不能阻止海洋变暖。要想解决上述问题，需要减少碳排放，同时建立海洋保护区，使珊瑚礁更具韧性，从而为我们保护珊瑚争取时间。”Sala 说。（徐锐）

每天运动 5 分钟有助降血压



图片来源：pixabay

本报讯 近日，一项发表于《循环》的研究表明，每天进行 5 分钟的体育锻炼可能有助于降低血压；而每天用 20-27 分钟的运动替代久坐

行为，包括上坡散步、跑步和骑自行车等，则会带来具有临床意义的血压改善。

高血压是导致早逝的主要原因之一。它影响着全球 12.8 亿成年人，能够导致中风、心脏病、肾损害等许多健康问题。然而，由于缺乏明显症状，高血压常被描述为“隐形杀手”。

“高血压是全球最大的健康问题之一，但与导致心血管疾病的其他原因不同，除了药物治疗外，还有别的相对可行的方法来解决这个问题。”论文通讯作者、澳大利亚悉尼大学查尔斯·帕金斯中心的 Emmanuel Stamatakis 说。

研究团队分析了 5 个国家 14761 名志愿者的健康数据，以了解每天用一种活动替代另一种活动将如何影响血压。

他们把每日活动分为 6 类：睡眠、久坐、慢走、快走、站立和更剧烈的运动，如跑步、骑车等。每位参与者的腿上都安装了一种可穿戴的加速器设备，以测量全天活动情况和血压水平。

研究人员在统计建模后发现，将久坐行为替换为每天 20-27 分钟的运动，可在人群水平上将心血管疾病发病率降低 28%。

“我们的研究表明，对于大多数人来说，运动是降低血压的关键，但不包括像走路这样的低强度运动。”论文第一作者、英国伦敦大学学院 (UCL) 的 Joanna M. Blodgett 说，“不过好消息是，无论身体状况如何，稍微做些运动，就能对血压产生积极影响。我们这项研究中的运动变量很特别，甚至包括跑步赶公交车或短途骑行办事，这些活动都可以融入日常生活当中。”

Blodgett 补充说：“对于那些不经常锻炼的人来说，散步确实对血压有一定好处。但如果你想改变血压，那么通过运动增强心血管系统功能的效果会更加显著。”（杜珊妮）

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1161/CIRCULATION-AHA.124.069820>

月背火山活动“面纱”首次揭开

（上接第 1 版）

“克里普物质以富含钾 (K)、稀土 (REE) 和磷 (P) 为主要特征，元素符号拼在一起为 ‘KREEP’，即克里普。”李秋立向《中国科学报》解释说。

据介绍，现有的月球形成和演化理论认为，月球形成之初曾被岩浆洋覆盖，克里普被认为是岩浆洋冷却到最后阶段 (99%) 剩下的残余熔体，它高度富集不相容元素，如铀、钍、钾、稀土、磷等，并最终固结于月亮和月幔之间。根据月面钍含量分布图，克里普物质在全月的分布可能并不均匀。

在《自然》论文中，李秋立与合作者发现，

107 颗年轻的岩屑来自克里普物质非常亏损的源区；只有那颗“与众不同”的古老岩屑来自克里普物质富集的源区，他们推测它可能是一个“外来物”，来自探测器着陆点南侧隐月海单元。

基于此，研究者认为，月背在经历了形成南极-艾特肯盆地的大撞击事件之后，仍存在较富集克里普物质的月幔源区，演化到 28 亿年前时，克里普物质非常亏损的月幔源区仍有岩浆活动。这暗示月背较小规模岩浆活动与克里普物质的亏损并不直接相关，可能较厚的月亮是导致月背玄武岩火山活动分布较少的更主要原因。

徐义刚与合作者也发现，嫦娥六号低钛玄

武岩来自一个“克里普物质十分亏损的月幔源区”。不过，他们认为，这样的月幔源区与月背的火山喷发以及月海玄武岩的分布存在相关性。

月海及月海玄武岩大多分布在月球正面，月球背面则极少分布，这也是月球二分性的一个重要体现。

“传统观点认为，月球背面的月亮较厚，抑制了月海玄武岩喷发，导致月球正面和背面的月海分布不对称。”徐义刚说，“但这始终不能解释为什么南极-艾特肯盆地月亮很薄，月海玄武岩却依然稀少。”

“我们的研究表明，月海玄武岩的分布除受月亮厚度影响外，月幔源区的物质组成也是重

要的控制因素。克里普物质的月幔源区难以发生显著规模的熔融及相应的玄武岩火山活动，最终导致南极-艾特肯盆地内缺乏大规模的月海玄武岩。”他补充说。

徐义刚等推测，南极-艾特肯盆地之所以成为一个十分亏损的月幔源区，是因为它在约 43 亿年前经历的重大行星撞击事件导致大量背面物质被撞击至正面。从那时起，月球背面的演化就与正面不一样了。

月球克里普物质富集与亏损的成因究竟是什么、它们对月背火山活动和月海玄武岩形成究竟有何影响……随着对嫦娥六号样品的进一步深入研究，科学家将对这些问题给出更精确的答案，为破解月球二分性之谜提供进一步的启示。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08382-0>

<https://doi.org/10.1126/science.adt1093>