

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—遗传学】

跨生物库和祖先的人类疾病罕见编码变异分析完成

美国麻省理工学院和哈佛大学布罗德研究所 Patrick T. Ellinor 团队分析了跨生物库和祖先的人类疾病罕见编码变异。相关研究成果 8 月 29 日在线发表于《自然—遗传学》。

大规模测序为研究罕见编码变异在人类表型变异中的作用提供了空前的机会。研究人员对来自 3 个大型生物库的测序数据进行了泛血统分析，包括 All of Us 研究项目。使用混合效应模型，研究人员对 748879 人的 601 种疾病进行了基于基因的罕见变异检测，其中包括 155236 名与欧洲人血统不同的人。

研究确定了 363 个显著关联，突出了人类疾病现象的核心基因，并确定了潜在的新关联，包括心脏代谢疾病的 UBR3 和精神疾病的 YLPM1。泛血统负担测试代表了一种在不同数据集中发现的包容性和有用的方法，尽管研究人员也强调了血统特异性敏感性分析在这种情况下的重要性。

研究人员指出，在与欧洲血统和其他遗传祖先相似的样本中，罕见蛋白质破坏变体的效应大小是一致的。这一研究结果对人类疾病测序关联研究中的多血统和跨生物库方法具有重要意义。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41588-024-01894-5>

【细胞】

编码持久内在状态的线性吸引子需要神经肽信号传递

美国加州理工学院 David J. Anderson 小组发现，编码持久内在状态的线性吸引子需要神经肽信号传递。该研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员表示，内在状态驱动生存行为，但其神经实现机制尚不清楚。最近，研究人员在腹内侧下丘脑 (VMH) 中发现了线性吸引子，代表了攻击状态。线性吸引子可以通过递归连接或神经调节信号来实现，但后者的证据很少。

研究人员通过使用细胞类型特异性的 CRISPR-Cas9 基因编辑结合单细胞钙成像，展示了神经肽信号传递对该系统中线性吸引子动态的必要性。

在控制攻击行为的成体 VMH *Esr1*⁺ 神经元中，共同破坏催产素和抗利尿激素受体减少了攻击行为，降低了持久的神经活动，并消除了线性吸引子动态，而整体神经活动和性别或行为特异性调节仅稍有减少。

这些数据确定了神经肽信号传递在哺乳动物实现行为相关线性吸引子中起着必要作用。这些方法应有助于促进神经科学中不同生物功能和抽象层次的机制研究。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.08.015>更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

女儿追忆父亲梁思礼院士：他总是笑对人生

(上接第 1 版)

首丘之情 在地图和精神上寻“根”

和家人一起外出就餐时，梁思礼有时会选择粤菜餐厅。清蒸鱼、乳鸽和烧鸭都是他常点的菜。对食物的偏好，寄托着老人对“根”的情意。

虽然梁思礼年过五旬才第一次回到广东新会老家，但对祖籍有着强烈的认同感，因为那是父亲梁启超出生成长的地方。

梁旋曾陪同梁思礼回新会茶坑村，受到了当地的热情接待。梁思礼并不会说广东话，加上当地方言难懂，所以沟通稍有不畅。但他还是耐心地让引导人员当“翻译”，以更好地与当地交流，从他们口中感知家乡的变化。

比起出席宴会，或者游览风景，梁思礼更喜欢参观当地的企业和学校。因为这些地方更能代表家乡的进步和发展。

梁旋幼年的印象中，父亲虽不常提及祖父的事情，但只要去相关的博物馆参观，还是会念叨几句：“你们的公公（爷爷），为了国家进步、摆脱积贫积弱的局面，和康有为一起发起了‘戊戌变法’……”

所以梁旋幼时，就深知有一个不同寻常的祖父。“我觉得，自己就该像爷爷和父亲一样，主动承担责任，为社会作出贡献。”梁思礼从不说教，对后辈的教导总是润物细无声。

积极乐观的家庭氛围亦无时无刻不在感染她。“我们都知道，人生不如意事十有八九。父亲在工作中肯定有诸多不顺，但从小到大我都没听到他抱怨过。”梁旋说，梁思礼每次回家后，带给家人的都是欢声笑语。“即使在特殊时期，他受到了打压和委屈，也只专注于做好自己。”

后来梁旋发现，姑姑、伯伯同样是乐于向上的人。当读到祖父所写的“凡人常常活在趣味之中，若哭丧着脸度过几十年，那生命便成为沙漠，要来何用”时，她越发领悟到父辈的精神世界。

回溯这些过往，在父亲梁思礼百年诞辰之际，梁旋写下了近万字长文。

她感叹，于国家，父亲虽已完成了他的使命，但精神长存。文末，她引用了父亲喜欢的一句名言：“人生不是一支短短的蜡烛，而是一支由我们暂时拿着的火炬。我们一定要把它燃得光明灿烂，然后交给下一代的人们。”

“星舰”炸出电离层最大“空洞”

持续近一小时，对全球定位系统构成威胁

本报讯 去年 11 月 18 日，美国太空探索技术公司新一代重型运载火箭“星舰”在美国博卡奇卡发射基地升空。然而，发射约 3 分钟，“星舰”一级与二级火箭分离后就在墨西哥湾上空约 90 公里处爆炸。此后任务控制中心与“星舰”失去联系并启动自毁系统，“星舰”在大约 150 公里的高度第二次爆炸。

然而，这两次爆炸不只是任务失败那么简单。8 月 26 日，一项发表于《地球物理研究快报》的研究发现，上述大爆炸在电离层“炸”出了一个有史以来最大的“洞”。这个洞绵延数千公里，持续了近一个小时。

这次爆炸对电离层的扰动程度让俄罗斯科学院日地物理研究所大气物理学家 Yury Yasyukevich 感到惊讶。“这意味着我们并不了解大气中发生了什么。”他补充说，这种现象可能会对将来需要精准卫星导航的自动驾驶汽车

产生影响。

电离层是地球大气层的一个区域，位于海平面以上约 50 到 1000 公里。太阳辐射导致中性大气被电离成电子和离子，后者不断与中性大气相互作用，从而产生了稳定存在的电离层。

而电离分子与中性分子的比例取决于海拔和纬度等因素。这一比例影响了全球导航卫星发射的无线电波在电离层中传播的速度。更为重要的是，这一比例的变化对无线电频率有不同的影响。Yasyukevich 解释说，这使得研究人员能够通过比较两种不同频率无线电波的传播速度实时测量电离量。这些数据一直被用来揭示从地震到地下核试验等是如何影响电离层的。然而，自然和人为的干扰会使电子和离子重新结合成中性分子，从而暂时抵消太阳辐射的影响。

Yasyukevich 团队检查了北美和加勒比地区 2500 多个卫星导航信号地面接收站的公开数据。他们发现，“星舰”爆炸产生的冲击波传播速度超过了音速，导致墨西哥尤卡坦半岛至美国东南部地区上空电离层变成了一个中性大气区域——形成了一个电离层空洞，并持续了近一个小时。

Yasyukevich 说，即使“星舰”没有爆炸，其尾气也会引发化学反应而产生暂时性的电离层空洞。不过，冲击波本身带来的影响显然要大得多。

研究人员指出，电离层扰动不仅会影响卫星导航，还会影响通信和射电天文学研究。随着火箭发射频率的增加，这些影响可能会成为一个更大的问题。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1029/2024GL109284>

“星舰”发射。

图片来源：Joe Marino/UPI/Shutterstock

科学此刻

翻跟头冠军：

每秒 368 个

高速摄像机捕捉到跳虫将自己翻转到空中的生动细节。8 月 29 日，一项发表于《综合有机生物学》的研究表明，跳虫的旋转速度比任何有记录的动物都要快。

跳虫是一种与昆虫有亲缘关系的节肢动物，体长几毫米，存在于地球的大多数地方。正如名字一样，这种动物利用一种名为“弹器”的尾巴状附属物从地面弹起。弹器在跳出身体下方折叠，并能在一瞬间展开，将其弹射到空中，从而躲避捕食者。

美国北卡罗来纳州立大学的 Adrian Smith 在自家后院的落叶中筛选出具有橙棕混合色的圆形跳虫 *Dicyrtomina minuta*。

Smith 与美国佐治亚理工学院的 Jacob Harrison 合作，用高速摄像机拍摄了几十只跳虫跳跃的过程。为了促使跳虫翻转，研究人员把它们放在明亮的光线下，有时还用细小的笔尖



跳虫弹跳的合成图像。

图片来源：Adrian Smith

刺激它们。

每次跳跃，这些小身板的“杂技演员”都会沿着一个弧形轨迹，将自己向后抛到 80 个身长之外。跳虫的旋转速度高达每秒 368 转，超过了其他被研究过的动物。

Smith 和 Harrison 发现，跳虫有两种着陆方式。一种是不受控制的弹跳和翻滚，另一种是由

一个名为黏管的器官实现锚定着陆。

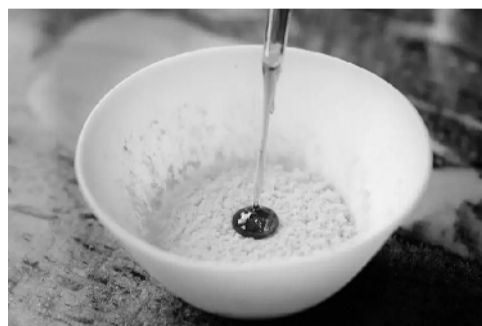
研究人员将继续探索跳虫的跳跃机制，以获得工程灵感。他们还在研究另一种节肢动物——蚜虫的前翻，这种动物已经进化出快速的逃生跳跃方式。

(王方)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/iob/obae029>

真菌将食物垃圾变为米其林佳肴



一种由间型孢菌制成的甜点。

图片来源：The Alchemist

本报讯 一项新研究显示，一种在被丢弃的食物中生长的霉菌可以彻底改变食物的味道，使原本被扔掉的食物以新的形式被食用。8 月 29 日，相关研究成果发表于《自然—微生物学》。

间型孢菌是一种利用生产豆豉的废料培养的橙色真菌，几个世纪以来一直被用于制作

印度尼西亚爪哇的传统食品 oncom。

美国加利福尼亚大学伯克利分校的 Vayu Hill-Maini 和同事与美国纽约及丹麦哥本哈根的米其林星级餐厅厨师合作，利用这种真菌开发了新食物。这些新菜品已出现在餐厅的菜单上，包括由陈面包制成的奶酪味烤面包和由无糖米羹制成的甜点。

全球约 1/3 的食物被浪费，约占全球温室气体排放量的 8%。Hill-Maini 说，将废弃食物重新变为可食用的新食物，即所谓升级再造，既可以减少粮食生产对气候的影响，也可以提高粮食安全。

Hill-Maini 的团队已经证明，间型孢菌可以在至少 30 种农业废物中繁殖，包括番茄渣和香蕉皮，且不会产生毒素。

这种真菌可以在大约 36 小时内将难以消化的植物废物转化为营养丰富的食物。“从垃圾到宝藏，似乎有一条独特的轨迹。” Hill-Maini 说。

研究小组让丹麦消费者在第一次尝试

oncom 后给出从 1 到 9 的评分，消费者给出的分数都是 6 分以上，并形容它的味道是“泥土和坚果味”。

Hill-Maini 与在哥本哈根经营“炼金术士”餐厅的 Rasmus Munk 和在纽约经营“石头谷仓”蓝山餐厅的 Andrew Luzmore 合作，开发了以这种真菌为基础的食谱。

在“炼金术士”餐厅，间型孢菌被用在梅酒果冻和无糖米羹制作的甜点中，并发酵了 60 小时。Munk 说，这个过程“以一种相当戏剧性的方式”改变了食物的香气和味道。

“除了真菌外，别的什么都没有添加，竟然出现香蕉和腌制水果的味道，这让我很兴奋。” Munk 说，“当然，并非所有大胆的尝试都能成功，然而一旦成功，便可产生革命性结果。”

参与其中的厨师希望通过高水平的烹饪技术展示升级再造的食品，使这一概念在商业上更具吸引力。

(文乐乐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41564-024-01799-3>

自然要览

(选自 Nature 杂志，2024 年 8 月 29 日出版)

国际宇航员生物库的空间组学和医学图谱

研究人员介绍了空间组学和医学图谱 (SOMA)。这是一个集成的数据和样本存储库，包含来自不同任务的临床、细胞和多组学研究资料，包括美国国家航空航天局的双胞胎研究、太空探索技术公司的灵感 4 号研究等。SOMA 资源代表了公开可用的人类空间组学数据增加了 10 倍以上，并且可以从康奈尔航空航天医学生物库获得匹配的样本。

该图谱包括广泛的分子和生理图谱，涵盖基因组学、表观基因组学、转录组学、蛋白质组学、代谢组学和微生物组数据集，揭示了跨任务的一些一致特征，包含细胞因子转移、端粒延伸和基因表达变化、任务特异性分子反应以及同源、组织特异性小鼠数据集的关联。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07639-y>

快速射电暴持续射电发射的星云起源

研究人员报告了在 413 百万秒差距上探测到的与快速射电暴源 FRB20201124A 相关的第三个亮度较低的持续射电源，这极大扩展了低亮度—低法拉第旋转测量范围。

在较低的法拉第旋转测量值下，预期的射电光度低于目前射电望远镜的探测极限。这些发现支持了这样一种观点，即目前观测到的持续射电源是由快速射电暴环境中的星云产生的，并且由于较弱的磁离子介质，具有低法拉第旋转测量值的快速射电暴可能不会显示出持续射电源。

这与年轻磁星作为快速射电暴中心引擎的模型基本一致。在该模型中，周围的电离星云或双星系统中的相互作用激波为持续的射电源提供动力。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07782-6>

灵感 4 号民用机组人员的分子和生理变化

研究人员报告了为期 3 天的美国太空探索技术公司太空飞行任务——灵感 4 号的主要发现。该任务引起了一系列广泛的生理和应激反应、以眼球错位为指标的神经前庭变化，以及神经认知功能的改变，其中一些与长期太空飞行的结果相匹配，但几乎所有变化在返回地球后与基线（飞行前）相比没有差异。

总体而言，这些初步的民用航天数据表明，短期飞行任务不会对健康构成重大风险，而且为在解剖、细胞、生理和认知水平上测量人体对航天飞行的最早适应阶段提供了丰富的机会。这些方法和结果为建立一个开放的、快速扩展的宇航员生物医学数据库奠定了基础，该数据库可以为私人 and 政府资助的太空任务提供有用信息。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07648-x>

研究发现沿海城市适应气候变化缓慢

本报讯 德国科学家研究发现，全球沿海城市对气候变化适应缓慢，对其适应措施多依赖于过去和现在的经验，而非对未来的风险预测。相关研究近日发表于《自然—城市》。

全球沿海城市容易受到海平面上升、海面温度升高以及风暴、洪水等灾害的影响，这些灾害正因为气候变化而越来越多。但气候变化的影响以及缓解这些影响的技术，因各个城市的地理位置和社会经济特征而有所不同。

德国慕尼黑大学的 Matthias Garschagen 和同事分析了 183 项适应气候变化的研究工作，这些研究涵盖了全球 199 个沿海城市。他们发现，城市适应气候变化的措施主要根据过去和当下的事件，而非气候风险及其他趋势的未来场景，如城市增长或贫困，这可能会增加城市的风险暴露和脆弱性。

沿海城市应对的主要威胁包括海平面上升、洪水、风暴潮、气旋和海岸侵蚀。面对这些威胁，Garschagen 与合作者认为，高收入国家更倾向于建造基础设施或采取制度性应对措施，如修建大型堤坝或调整城市规划，而中低收入国家更依赖家庭层面的行为，如抬高个人住房或加强邻里支持来应对洪水。

研究人员表示，在资源较少的国家，需要评估何种气候适应计划可能在未来有用，以及在风险最大的沿海城市采取哪些应对措施更为有效。

(冯维维)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s44284-024-00106-9>

美国多地遭遇极端高温天气

据新华社电 美国国家气象局 8 月 30 日发布最新消息说，当天密西西比河中部、俄亥俄州和田纳西河谷地区的高温高湿天气还将持续。美国太平洋西北部地区、大盆地北部等地气温也将远高于平均水平。较高的温度与湿度带来严重威胁，炎热指数可达 100 至 110 华氏度 (约 37.8 至 43.3 摄氏度)。

据美国国家气象局公布的数据，8 月 27 日芝加哥最高气温达到 98 华氏度 (约 36.7 摄氏度)，刷新该日有记录以来的历史最高温度，体感温度达到 114 华氏度 (约 45.6 摄氏度)。近期得克萨斯州大部分地区也经历酷热，位于达拉斯附近的阿比林上周最高气温达到 113 华氏度 (约 45 摄氏度)，也刷新该日有记录以来的历史最高温度。德州已有多个城市连续数日刷新最高气温纪录。

近日发表在《美国医学会杂志》上的一项新研究表明，1999 年至 2023 年，美国共报告 21518 例高温相关死亡病例。此间，高温相关死亡病例上升了 117%，从 1999 年的 1069 例升至 2023 年的 2325 例。

研究人员表示，随着全球气温持续上升，高温相关死亡率的上升趋势可能将会持续。高风险地区的公共卫生部门应考虑投资增加公共场所的降温、补水等设施。

(谭晶晶)

甲虫和扑翼微型机器人翅膀的被动展开和收拢

研究人员展示了犀金龟可以毫不费力地展开它们的后翅，而不需要肌肉活动。打开鞘翅会将像弹簧一样的后翅部分从体表释放出来，为随后的拍打动作提供空间，从而使后翅进入飞行位置。

飞行结束后，犀金龟可以利用鞘翅推动后翅回到静止位置，这进一步支持了被动展开的假设。

研究人员使用一个扑翼微型飞行器机器人验证了这一假设，该机器人能被展开翅膀进行稳定可控的飞行并在着陆时整齐收回翅膀，展示了一种简单而有效的昆虫式飞行器机器人的设计方法。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07755-9>

(李言编译)