

科学家历时 12 年破译甘肃先民遗传密码,发现—— 麦从西来,人未西来

■本报见习记者 蒲雅杰

距今约 5000 至 4000 年,大麦、小麦、牛与羊等驯化动植物在亚欧大陆的东、西两端双向流动,构建起史前时期一幅跨大陆农牧业交流图景。驯化动植物在各地域出现,究竟仅是文化、技术传播的结果,还是伴随着人群的迁移与扩散?既往研究表明,欧洲和中亚的农业传播与近东农民的大规模扩张密切相关。

我国甘肃位于黄土高原、青藏高原、蒙古高原三大地理单元的交汇地带。关于古代中国地区史前农牧业交流扩散机制的答案,或许就藏在甘肃地区史前人群的基因里。

历时 12 年,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所(以下简称古脊椎所)研究员付巧妹团队联合多家单位,通过 149 例古代人类似基因组研究,首次揭示了甘肃地区外来麦作农业的传入并未伴随外来西方人群的大量迁入,并首次发现了一种区别于以往所知的社会结构。9 月 3 日,相关研究成果发表于《细胞》。

文化扩散与人群迁移不是简单对应关系

付巧妹介绍,我国甘肃地区被视为古代连接中原与西域的重要走廊。距今约 4000 年起,该地发现了源自西亚与北非地区(即新月沃地)的麦作农业、牛羊牲畜以及青铜器等。然而,研究人员应用多种遗传分析方法发现,距今 4700 至 3000 年间,所有甘肃样本及同时期周边样本中均未发现任何

来自西方人群的遗传成分,即“麦从西来,人未西来”。

“这表明,麦作农业和技术自新月沃地传入甘肃,可能并不直接伴随着来自西方的大规模人群流入。这与农业和青铜器伴随大量人群扩张传入欧洲和中亚的驱动模式存在显著区别。”付巧妹说。

那么,这些甘肃先民究竟从何而来?研究人员发现,这一时期甘肃古代人群主要携带东亚北方人群相关的遗传特征,包含黄河流域、蒙古高原东南缘裕民文化以及青藏高原东北缘人群的遗传成分。

甘肃地区多个考古文化并存,进一步遗传分析表明,其中的齐家、寺洼文化人群与古代黄河流域人群相对更近;而马家窑、西城驿、四坝及常山下层文化人群等则相对偏向古代蒙古高原东南缘及青藏高原人群。

新月沃地驯化动植物传入甘肃,可能经由内亚山地走廊等路线通过文化扩散,也可能通过草原通道经中间人群传入,但具体模式仍需更多考古学和遗传学证据。

同时,研究人员注意到,多数东亚北方人群相关的遗传成分已在甘肃人群内部广泛混合,部分遗址还存在少量离群个体,不同文化遗址间甚至能检出共享的遗传同源片段。

“这说明了文化扩散与人群迁移的复杂性,二者不是简单对应关系。”付巧妹强调,这一发现凸显了独立深入研究文化与遗传历史的重要性。

独特的社会结构

距今约 3600 至 3200 年的磨沟墓地是中国迄今发掘规模最大的墓地之一。研究团队整合亲缘关系、生物学性别、线粒体和 Y 染色体等多维度信息,建立了磨沟墓地样本的遗传关系网络。

在欧洲,大量史前人类研究揭示了古代由男性主导或少数女性主导的社会;在中国已发表的石峁、八里岗、傅家等遗址中,也发现了以男性或女性为主导的社会组织结构。

然而,磨沟墓地的情况并非如此。论文第一作者、古脊椎所博士生施涵指出,磨沟样本既存在少量族内通婚情况,包括个别二代或三代亲属婚配的后代,也可能存在族外婚的习俗,同时男性样本与女性样本之间的遗传关系并无显著区别。

“磨沟墓地的婚配和居住模式可能不存在明显的性别差异,这与世界范围内实践女性外婚及从夫居社会,或实践男性外婚及从妻居社会均不相同,展现出一种独特而复杂的社会习俗。”施涵说。

神秘的埋葬习俗

墓葬是探究古代社会政治、经济、观念的重要窗口。磨沟墓地的 1700 余座墓葬,为研究者提供了难得的高分辨率观察样本。

研究人员通过统计学分析发现,磨沟先民的社会地位可能与性别并无明显关联。虽然男女分工有别——男性多

随葬渔猎和农耕工具,女性多随葬纺轮,但在埋葬规格上二者并未表现出显著差异。

然而,从遗传特征上看,那些携带外来血缘的个体,更可能被葬于墓道或土坑墓中,更可能成为殉人、更多采用屈肢葬;而本地主体人群,则占据偏室墓、更少成为殉人、更多采用直肢葬。“结合遗址中发现的少量创伤痕迹个体,我们推测这些外来者或许是冲突中的战俘,被迫沦为社会底层。”施涵说。

磨沟墓地整体规划有序,逐排分布,流行多人多次合葬,此前考古研究推测其家族合葬盛行。然而,此次遗传分析给出了不同的解释。

付巧妹指出,鉴定出一代及二代亲属均埋葬于不同墓葬,仅有一个合葬墓存在三代亲缘关系。随机抽样结果也验证,合葬墓内不大可能包含多位亲属。

“血缘纽带可能并非决定谁与谁同葬的关键因素。”她解释道,社会关系、地位差异甚至埋葬时间的跨度等,或许是促成非亲属共葬的原因,这与此前报道的中国古代家族合葬模式截然不同。

独特的社会亲缘关系、婚配制度、居住模式、墓葬制度、社会等级……付巧妹表示,通过搭建磨沟墓地样本的多维证据链,结果暗示史前社会组织结构可能由多元因素共同塑造,而非单纯依托血缘关系,这为后续的史前社会复杂化研究提供了新的分析视角。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.07.050>

大气甲烷平台期之谜破解

本报讯(见习记者金梦婷)北京大学城市与环境学院教授彭书时团队、物理学院助理教授沈路路团队与国内外学者合作,首次阐明了甲烷平台期的维持机制。研究发现,这并非人类排放减少,而是大气自身的“自净能力”被大幅激发。相关成果近日发表于《自然》。

1999 年至 2006 年,全球经济与能源消费快速扩张,人为甲烷排放显著上升。然而,全球监测网络却发现,大气甲烷浓度几乎停止增长,维持了长达 8 年的平稳。这一甲烷平台期成为气候变化领域悬而未决的谜团。

想要研究甲烷是如何被清除的,氮氧化物成为关键。它是大气光化学反应生成氢氧自由基(OH)的催化剂。OH 也被称作大气“天然清洁剂”,是甲烷的主要氧化剂。OH 越多,甲烷清除得越快,“化学汇”越强。

以往研究多假定甲烷的大气化学汇稳定,把平台期归因于自然湿地排放骤降或化石源排放停滞。而研究团队给出了新的解释:大气化学汇是动态的,特别是在平台期间呈现快速上升的趋势。

研究发现,1999 年至 2006 年,不仅全球甲烷人为排放量在增加,氮氧化物人为排放增速也在增加,且增速

是 20 世纪 90 年代的 5.8 倍。与此同时,排放重心从北半球中高纬向低纬热带和海洋大幅度转移。

两股力量的协同大幅度增加了大气的自净能力。首先,氮氧化物排放总量增加,为大气注入生成 OH 的“原料”。其次,氮氧化物排放更多向赤道和海洋区域转移,这些地区紫外辐射强、水汽充沛、背景污染低,氮氧化物生成 OH 的效率远高于高纬度陆地。

大气化学模拟显示,2000 年至 2006 年,全球对流层 OH 浓度平均上升 1.4±0.4%。全球甲烷化学汇平均增强 2.2±0.7%,其中 76%的增量发生在热带。研究还发现,这一过程完全可以抵消同期人为甲烷排放的增量。这正是人为排放氮氧化物“排放总量激增”与“更多排放转移到赤道和海洋地区”协同的结果。

研究揭示了一条重要规律,即常规污染物可以通过大气光化学过程显著影响甲烷温室气体大气寿命。氮氧化物排放总量与空间分布能够调控大气自净能力,进而改变甲烷的清除效率。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10983-w>

眼底新生血管性疾病 无创治疗有了新策略

本报讯(记者王昊昊 通讯员李冰艳)中南大学湘雅二医院眼科副主任医师周也获团队联合湖南大学生物学院教授徐晖晖、副教授李亚超团队,创新性构建并制备肽—多糖偶联物滴眼液体系,为眼底新生血管性疾病的无创治疗提供了安全高效的新策略与技术路径。相关成果近日在线发表于《美国化学会志》。

年龄相关性黄斑变性(AMD)是全球造成不可逆失明的主要眼病之一。其中,新生血管性 AMD(nAMD)以病理性质络膜新生血管生成为核心病理特征,会破坏视网膜正常结构,进而引发持续性视力损伤,侵袭性强、致盲风险高。

该研究基于立体特异性肽—多糖偶联物技术体系构建了滴眼液 D-PPC,探究其用于 nAMD 非侵入性治疗的潜力。研究人员通过可控合成及结构表征证实,D-PPC 具有显著的手性依赖生物效应。分子动力学模拟与分子相互作用分析结果表明,D-PPC 对整合素具有较高的结合亲

和力与靶点特异性,能够高效作用于整合素高表达的内皮细胞与上皮细胞,并抑制上述细胞的增殖和迁移。

研究人员通过滴眼液局部给药证实,D-PPC 具有良好的眼内渗透性,可在脉络膜及其周边组织有效富集。小鼠疾病模型实验证实,D-PPC 能有效抑制病理性新生血管生成,凸显其作为无创抗新生血管疗法的转化价值。转录组学联合分子生物学验证进一步揭示,D-PPC 可在体内调控整合素相关信号网络,主要涉及细胞黏附分子、T 细胞受体通路等,说明其靶向抗新生血管作用可能与眼内微环境的免疫重塑效应密切相关。体内安全性评价未检测到明显眼部及全身毒性,证实 D-PPC 滴眼液具备良好的生物安全性。

这一非侵入性治疗策略可实现对 nAMD 的有效干预,为后续转化应用奠定了结构设计与机制研究基础。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/jacs.6c05947>

用观鸟数据做研究,要守好质量关

■刘阳

近期,一篇在线发表于《科学》的跨学科研究论文《中国光伏扩张政策降低了鸟类多样性》因为涉及新能源和鸟类保护,在生态圈、能源圈甚至观鸟圈都引起了不小的关注。随后,中国动物学会鸟类学分会组织专家从鸟类学专业角度提出了正式关切,认为问题恰恰出在观鸟数据的处理上。鸟类学分会发文明确指出,论文的现有结果和结论存在缺陷。

作为生态学、鸟类学研究者,笔者在仔细研读这篇论文后,注意到一些值得商榷的地方。具体来说,这项研究在评估大尺度鸟类多样性变化时使用的是“中国观鸟记录中心”的数据。这些数据来自全国观鸟爱好者的自发观测与记录,是典型的公民科学数据源。近年来的确有部分研究使用了大尺度观鸟数据,但是对这类数据的特征和适用性把握不足。

作为 2002 年参与创立中国观鸟记录中心并经常使用其数据的用户,笔者从鸟类学研究角度,谈谈观鸟数据的特点、如何严谨地在科学研究中使用这类数据,以及如何正确看待新能源产业发展与生态保护之间的关系。

观鸟数据怎么用

随着国内自然观察活动日渐普及,由公众自发提供的、覆盖广泛的鸟类记录,已成为生态学研究的重要数据来源。中国观鸟记录中心是一个典型的公民科学数据库,迄今已汇集超过 700 万条观测记录。

每一个地点的观鸟记录里包含两层信息:一是该地点有哪些鸟种,二是每种鸟的数量多寡。这样的数据结构尤其适合回答鸟类分布和区系变迁的问题。然而,观鸟数据在实际运用中需格外审慎。这与观鸟活动的特性有关——观鸟本质上是一项休闲活动,而非标准化的科学调查。专业的生物多样性监测对于样线设置、行进速度、计数方式有严格的要求和规范,而观鸟活动则有很多不可控因素。



近日,全球首艘 32.5 万载重吨甲醇双燃料矿砂船“远海丝路”轮顺利试航。

9 月 3 日,“远海丝路”轮驶离位于江苏省扬州市江都区的扬州中远海运重工有限公司 3 号码头,经芒稻河、长江至相关海域开展海上试航活动。

“远海丝路”轮由中远海运重工与上海船舶研究设计院联合设计,搭载全球首套船舶数字化交付系统,船长 339.9 米、型宽 62 米、型深 30 米,多项节能减阻方案和模块化建造工艺等在行业内首次应用。图为“远海丝路”轮。

图片来源:视觉中国

2026 年搞笑诺贝尔奖出炉



本报讯 2026 年搞笑诺贝尔奖于 9 月 3 日在瑞士苏黎世颁发,今年是该奖首次在美国境外举办。据《自然》报道,获奖项目有 10 个,其中生物力学奖获奖项目为“给出一套跨物种通用的接吻精确定义”;物理学奖获奖项目为“通过实验设计防溅小便池”;土壤科学奖颁发给“研究把 1000 条内裤埋入土中再挖出会发生什么”;化学奖则颁发给“发现蟑螂乳蛋白能量是牛



土地利用方式是影响内裤降解的关键因素,这项研究获 2026 年搞笑诺贝尔奖。 图片来源:Gabriela Brandle

乳蛋白的 3 倍”。

“接到获奖电话的时候,我大吃一惊。这无疑是我人生中最引以为傲的成就之一。”接吻研究共同作者、英国牛津大学的 Matilda Brindle 表示,“我希望大家在觉得这项研究有趣之余,也能换个角度思考人类在动物界中的位置。”

Brindle 团队给出的接吻定义是一种非对抗性互动,发生在同一物种个体之间,双方口对口接触,嘴唇或口器存在一定动作,且不发生食物传递。按照这一定义,北极熊、部分鸟类,甚至蚂蚁都会接吻。团队还发现,其他灵长类同样存在接吻行为,该行为可以追溯至约 2150 万年前所有大型猿类的共同祖先。这意味着远古智人很可能曾与尼安德特人接吻。

加拿大麦吉尔大学的曹长宏(音)是今年技术奖获奖团队成员,该团队发现蚊子口器可以被改造用作高分辨率、低成本的 3D 打印喷嘴。“这个奖项带来巨大曝光度,能把科研成果展示给原本绝不会接触到它的广大受众。”他说。

获物理学奖的团队通过实验探索了小便池液体溅回的成因,并给出改良方案,可将飞溅量降低至常规水平

的 1.4%。该研究共同作者、加拿大滑铁卢大学的潘韶(音)介绍,研究灵感来源于穿着凉鞋、卡其裤使用小便池时的亲身经历。团队还给新设计起了饶有趣味的名字——“航海厕所”“丰饶之角”及“无溅尿池”。

经济学奖授予美国加州大学欧文分校的 Paul Piff 及同事的实验研究。研究表明,富人相比低收入群体,更倾向于做出不道德行为。“家境优渥的受试者更易开车故意别行人、在职场撒谎,还会在游戏中作弊来赢取小额奖金。其中一项实验,我们摆放一碗糖果,明确标注糖果留给儿童。结果,富裕受试者从孩子手中拿走的糖果数量明显更多。”

搞笑诺贝尔奖由讽刺刊物《不太可能研究年鉴》的编辑 Marc Abrahams 于 1991 年创立。在创办早期,有些人认为获得该奖是一种羞辱,而如今许多科研人员把它视作一份荣誉。“我非常喜欢搞笑诺贝尔奖。其很多获奖项目都源于一个好玩问题与真正跳出框架的思考,并不依赖昂贵设备、海量资源或是复杂手段。这些研究充满趣味,更重要的是,它们促使人们思考、学习。”潘韶说。(王方)

