

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然·遗传学】

全基因组分析发现30个与强迫症相关的基因位点

德国慕尼黑大学的 Manuel Mattheisen 团队运用全基因组分析发现了 30 个与强迫症相关的基因位点。5 月 13 日,相关研究发表于《自然-遗传学》。

强迫症影响着约 1%的儿童和成年人,部分由遗传因素引起。研究人员开展了一项全基因组关联研究(GWAS)的荟萃分析,共纳入 53660 名强迫症患者和 2044417 名对照个体,识别出 30 个在全基因组范围内具有显著关联的独立位点。

研究人员基于基因的分析方法识别出 249 个可能的致病基因,其中 25 个被归类为最有可能的因果候选基因,包括 WDR6、DALRD3 和 CTNND1,以及主要组织相容性复合体(MHC)区域内的多个基因。对此,研究人员估计,大约有 11500 个遗传变异解释了 90%的强迫症遗传性。

强迫症的遗传风险与海马体和大脑皮层中的兴奋性神经元相关,也与含有 D1 型和 D2 型多巴胺受体的中等棘状神经元相关。强迫症的遗传风险还与另外 112 种表型中的 65 种存在共享。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-025-02189-z>

【光·科学与应用】

用于高精度纳米粒子追踪分析的3D纳米打印光纤集成空芯波导

德国耶拿大学的 Markus A. Schmidt 团队开发了用于高精度纳米粒子追踪分析的 3D 纳米打印光纤集成空芯波导。5 月 15 日,相关研究成果发表于《光·科学与应用》。

将功能性元件集成到柔性光子环境中,是集成光子学领域的重要研究方向,对于实现高精度传感具有关键意义。这项研究提出了一种创新性的方法,利用 3D 纳米打印技术,将光纤集成空芯波导与商用光纤进行接口集成,并通过基于纳米科学的表征技术验证了其应用价值。这一创新性设计实现了单片式、全光纤集成的器件,具备多项核心优势。研究首次展示了光纤集成空芯波导在纳米尺度分析中的应用潜力,研究人员通过纳米粒子追踪分析实验进行了验证。

实验实时追踪与分析了个体金纳米球在空芯波导中的扩散行为。得益于几乎无像差的成像质量、延长的观测时间以及均匀的线照明光源,研究人员最终获得了高质量的数据结果。

研究全面涵盖了设计理念、实验实现、关键原理、光学性能表征以及实际应用等方面。这种光纤集成空芯波导的概念,在生物分析、环境科学、量子技术、光学操控以及生命科学等领域展现出巨大的应用前景,同时还为开发新型全光纤器件铺平了道路。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41377-025-01827-9>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

朱建喜:去做一些国家着急的事情

(上接第 1 版)

科研静水流深 育人身体力行

“科研就像马拉松,拼的不是瞬时速度,而是持久耐力”“要做静水流深的研究”,这是朱建喜挂在嘴边的话。

在矿物学领域深耕二十余载的朱建喜,带领科研团队发表论文 300 余篇,获国家发明专利授权 45 项,主导发现钨钼烧绿石(钨矿物)和火焰钨钼(钨矿物)这两个与关键金属相关的新矿物。在研究所和重点实验室支持下,他带领团队在研究所建立了包括微观结构分析、矿物谱学分析及矿物物性分析等国际先进的矿物学分析测试平台,为矿物学领域发展作出重要贡献。

“朱老师是个‘夜猫子’型科学家,他经常工作到凌晨一两点,办公室的灯总是最后一个关。”广州地化所副研究员陈清泽说。朱建喜身体力行,让年轻科研人员懂得:所谓天赋,不过是把别人玩手机的时间用来思考和工作。

朱建喜培养了 22 名博士和硕士研究生。最让他开心的,是和学生们一同探讨学术课题。他要求学生有团队精神和协作精神,要学会团队协作。

“科研工作同样需要分清轻重缓急。如今,我们团队有了一定的实力,是时候攻克那些国家亟待解决的难题了。”朱建喜说,“这些紧急且重要的任务,无疑充满了挑战,但身为科研工作者,我们肩负着不可推卸的责任。我们必须心怀家国,为国家排忧解难,如此方能不辜负国家的悉心栽培。”

在何宏平眼中,朱建喜是“组里的大管家”,“对任何事情都尽心尽力、尽职尽责,要么不做,要做就做好。他尽心科研,对科研以外的事情不事不抢,他这种处事不事的态度,值得每个人学习”。

谈及未来的科研规划,朱建喜对记者表示,一方面,他将继续深耕矿物学领域,致力于推动该学科更好地服务国家建设与发展;另一方面,他将紧跟国家深空战略的步伐,将科研视野拓展至行星、太阳系乃至整个浩瀚无垠的宇宙。

从亚洲北部至南美洲南端

早期亚洲人完成最长史前迁徙

本报讯 一项国际基因组学研究表明,早期亚洲人完成了人类最长的一次史前迁徙。

这些史前人类在 10 多万年前曾漫游地球,可能走了 2 万多公里,从亚洲北部到达南美洲最南端。

完成这段旅程需要几代人,花费数千年时间。当时,由于陆地与现在不同,某些地区由冰桥连接,使这条路线成为可能。

这项研究得到了专注亚洲基因组研究的非营利性组织 GenomeAsia100K 联盟的支持,于 5 月 15 日在《科学》发表。科学家分析了代表 139 个不同族群的 1537 个个体的 DNA 序列数据,研究涉及亚洲、欧洲和美洲 22 个机构的 48 位作者。

该研究追踪了一段古老的迁徙之旅,这段旅程始于非洲,途经北亚,终点是阿根廷的火地岛,后者被认为是人类迁徙的最终边界。

通过比较共同祖先和随时间积累的遗传变异模式,该团队追踪了人群是如何分化、移动和适应新环境的。这些模式使他们能够重建古代

迁徙路线,并估计不同人群何时分化。

重建的路线详细描绘了早期人类是如何到达美洲边缘的。研究表明,这一先驱群体克服了极端的环境挑战,完成了跨越千年的旅程。

一个关键发现是,这些早期移民大约在 1.4 万年前到达南美洲西北端,即今天的巴拿马与哥伦比亚交界处。

从这个关键的切入点出发,人口分化成 4 个主要群体:一个留在亚马孙盆地,而其他的则向东迁徙到查科地区、向南移动到巴塔哥尼亚冰原,以及穿越安第斯山脉,这是亚洲以外最高的山脉。

通过分析欧亚大陆和南美洲原住民人口的遗传特征,GenomeAsia100K 联盟的研究人员首次绘制了亚洲人群出人意料的巨大遗传多样性图谱。

论文通讯作者、新加坡南洋理工大学的 Hic Lim Kim 解释说,数千年的艰苦旅程减少了移民人口的遗传多样性。“这些迁徙者在长途跋涉中只携带了祖先基因库的一小部分。因此,遗传多

样性的减少也导致免疫相关基因的多样性减少,从而限制了人群对抗各种传染病的灵活性。”

这可以解释为什么一些原住民社区更容易受后来移民(如欧洲殖民者)带来的疾病的影响。了解过去的情况如何塑造当今人口的遗传结构,可以更深入了解人类的遗传韧性。

论文第一作者、新加坡南洋理工大学的 Elena Gusareva 说,这些早期人群适应了新的生态位,经过数百代,他们的身体和生活方式也在变化,以应对每个地区的独特挑战。“我们的研究结果凸显了早期多样化的原住民群体在截然不同的环境中成功定居的非凡适应性。利用高分辨率全基因组测序技术,我们可以揭示人类迁徙的悠久历史和早期定居者留下的遗传足迹。”

论文作者之一、GenomeAsia100K 联盟的 Stephan Schuster 说:“我们的研究表明,更多的人类基因组多样性存在于亚洲人群而非欧洲人群中。”

“这重塑了我们对历史人口流动的理解,为

■ 科学此刻 ■

绿色能源
深山里藏

随着对“地质氢”这一潜在地下清洁能源的不断探索,科学家开始将目光转向山脉。虽然此前研究表明,这种“地质氢”可能存在于地下,但直到最近,他们才将山脉视为可能的储藏地点。

德国亥姆霍兹地球科学研究中心的 Frank Zwaan 表示:“某些矿物与水发生反应,可以像生产免费的绿色能源一样产生氢。”

Zwaan 指出,地球上大量这样的矿物,但它们主要存在于地表以下的地幔中——在那里,它们不会与水接触。然而,在山脉形成和抬升的过程中,部分地幔岩石会被带到接近地表的位置,在那里,它们可以与水发生一种被称为“蛇纹岩化”的反应。

为了解生成氢气的潜力,Zwaan 及同事模拟了山脉抬升过程,研究了有多少地幔物质能够达到温度适宜且有足够循环水的区域。最终的研究结果支持了这样一个观点,即山脉下可能会产生大量氢气。

Zwaan 表示,蛇纹岩化反应也发生在大洋中脊地带,有些人认为后者推动了生命起源。但



阿尔卑斯山脉可能是潜在的氢来源。

图片来源:Thomas Stoiber/Alamy

在这些地方产生的氢气不太可能被保存下来,因为那里的温度低于 122 摄氏度,任何被封存的氢气都会被细菌“吃掉”。但在山脉下方,氢气可以钻进温度更高的区域。

在近日于奥地利维也纳举行的欧洲地球科学联盟大会上,Zwaan 表示:“那里没有任何生命可以生存,因此非常适合保存氢气。甚至还有另一种选择,就是钻到所谓‘氢气厨房’,也就是生成氢气的区域。”

山脉研究的早期发现为该模型提供了支

持。例如,法国斯特拉斯堡大学的 Gianreto Manatschal 证实,瑞士阿尔卑斯山脉格里松地区的下方有氢气生成。但在会议上指出,具体储量仍有待观察,“我们的研究才刚刚开始”。

此外,法国图卢兹大学的 Alexandra Robert 报告称,在比利牛斯山脉北部也有氢气逸出。不过,这项研究处于早期阶段。

(蒲雅杰)
相关论文信息:
<https://doi.org/10.5194/egusphere-egui25-2570>

肺活量衰减始于 20 至 25 岁

本报讯 一项研究首次揭示了肺活量从童年到老年的演变过程。这项 5 月 15 日发表于《柳叶刀-呼吸病学》的成果为评估肺部健康提供了新的基础框架。

学术界此前认为,人体肺功能在 20 至 25 岁达到顶峰,之后趋于稳定,并于成年后期随着肺部衰老而开始衰退。然而,这一模型是基于并未覆盖全生命周期的研究建立的。相比之下,新研究采用了“加速队列设计”,即将多项队列研究数据整合以覆盖所需年龄范围。

“我们纳入了欧洲和澳大利亚 8 项基于人群的队列研究,包括 4 至 82 岁的 3 万多名个体。”论文第一作者、西班牙巴塞罗那全球健康研究所(ISGlobal)的 Judih Garcia-Aymerich 解释说。该研究用强制肺活量测试法评估了肺功

能和肺活量参数,该测试要求受试者在深呼吸后尽可能快速呼出所有气体。研究还收集了主动吸烟和哮喘诊断的数据。

研究显示,肺功能存在两个发展阶段——童年期的快速增长阶段,以及延续至肺功能峰值前的缓慢增长阶段。研究使用两个参数评估肺功能:第一秒用力呼气容积(FEV1)——深吸一口气后第一秒呼出的气体量,以及用力肺活量(FVC)——深吸一口气后无时间限制的最大呼气量。

女性在 20 岁左右 FEV1 达到峰值,男性则在 23 岁左右。出人意料的是,研究发现,峰值后并不存在稳定期。“先前模型认为,稳定期会持续至 40 岁,但我们的数据显示,肺功能在达到峰值后立即开始下降,比既往认知早得多。”

Garcia-Aymerich 说。

分析表明,持续性哮喘和吸烟都会影响肺功能,但方式与既往认知不同。持续性哮喘患者会更早达到 FEV1 峰值且终生处于较低水平,而吸烟者从 35 岁开始出现更快的肺功能下降。

这些发现凸显了促进呼吸健康及通过测试肺活量开展早期肺功能监测的重要性。“早期检测出肺功能低下可能有助于采取干预措施,预防成年慢性呼吸系统疾病。”论文通讯作者、西班牙巴塞罗那大学的 Rosa Faner 总结说。

(李木子)
相关论文信息:
[https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(25\)00043-8](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(25)00043-8)

科学快讯

(选自 Science 杂志,2025 年 5 月 15 日出版)

源于晚更新世气候变化和
马种群迁徙模式的可持续性见解

气候影响着栖息地、食物供应以及所有生命的活动和可持续性。研究运用基因组学、同位素分析等科学方法,对来自白令陆桥的化石进行研究,以探索气候变化对马种群的影响。他们发现来自阿拉斯加和育空北部的晚更新世马种群与来自欧亚大陆的种群有亲缘关系,并在末次冰期多次穿越白令陆桥。

研究组还发现,美洲冰原南北两地的马种群谱系相差很大,这些谱系在基因上影响了穿过白令陆桥进入欧亚大陆的种群。随着气候变暖,马种群进入连接白令陆桥和美洲中部大陆的无冰走廊,有限的流动性和食物供应阻碍了马种群扩大。

研究为在持续的气候变化中保护野生动物提供了重要指导。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adr2355>

多种蝙蝠类器官为
人畜共患病毒提供病理生理模型

蝙蝠是人畜共患病原体的重要宿主,但用于全面探索宿主-病原体相互作用和评估溢出风险的合适模型系统仍然有限。

为了解决这一问题,研究组开发了一系列蝙蝠类器官模型,跨越 5 个物种和 4 种器官类型。这种多物种类器官系统显示了几种病毒的物种和组织特异性复制模式,为研究呼吸道、肾脏和肠道人畜共患病毒提供了强有力的病理生理模型。

利用该平台,研究组成功分离并鉴定了蝙蝠传播的哺乳动物正呼吸病毒和副黏病毒,证明了这些类器官系统在病毒监测中的实用性。此外,研究组还成功测试了已知的抗病毒药物对蝙蝠病毒分离株的疗效。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adt1438>

卤化物分离助力全固态锂电池

用混合电活性材料、固态电解质和导电碳材料制造复合电极,是全固态电池中最常用但最不为人知的工艺,在很大程度上决定了界面稳定性和电荷传输。

研究组报道了在超高速混合过程中通过机械化学反应,在各种含卤素固态电解质和一系列高能硫族阴离子界面上普遍存在的卤化物偏析。

多模态同步 X 射线探针和冷冻透射电镜对体相和界面的表征表明,原位分离的卤化锂界面层显著提高了有效的离子传输,抑制了体相硫族阴离子的体积变化。

各种全固态锂电池在商业水平的面积容量下利用率接近 100%,并表现出非凡的循环稳定性。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adt1882>



研究表明,南美原住民是亚洲人后裔。

图片来源:Pixabay

未来研究人类进化奠定了更坚实的基础。我们的新见解强调了增加亚洲人群在遗传研究中的代表性的重要性。”Schuster 补充说。

该追踪迁徙以及隔离对遗传特征的影响,该研究提供了关于不同人群如何应对疾病及其免疫系统如何进化的见解。这些发现还有助于科学家更好地了解美洲原住民人口的基因组成,并帮助政策制定者更好地保护原住民社区。

(文乐乐)
相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adk5081>

科学家发现抗辣化合物

本报讯 不小心把食物做得太辣了?有一天,你也许可以用一种抗辣调味品调节菜肴的辣度。通过对辣椒中的化合物进行分析,科研人员发现了一些化学物质,可以抵消辣椒中产生热量的辣椒素。近日,相关研究发表于《农业和食品化学杂志》。

辣椒的热量来自辣椒素,后者与口腔内神经纤维上的受体结合,向大脑发出脉冲,产生一种火热或刺痛的灼烧感。辣椒爱好者根据辣椒素的浓度,用斯科维尔评分法比较不同辣椒品种的辣度,但有些品种的辣椒并不像斯科维尔评分法显示的那样辣。为了进行研究,美国俄亥俄州立大学的 Devin Peterson 和同事使用液相色谱-质谱联用仪,测定了 10 种辣椒粉末样本中辣椒素类物质的含量,包括非洲鸟眼辣椒、苏格兰帽椒等。

研究人员将含有不同辣椒粉的番茄汁样品交给品尝小组。每种辣椒都含有相同数量的辣椒素和二氢辣椒素,足以让所有样品产生 800 斯科维尔单位的相对轻微的刺激感。

但品尝者认为这 10 种辣椒的辣度不同,因此 Peterson 和同事又进行了化学分析。他们在辣椒粉中发现了 3 种化合物——辣椒苷、玫瑰苷和姜糖苷 A。这 3 种化合物在辣椒中含量很高,但根据斯科维尔量表,它们的辣度并没有那么强烈。这 3 种化合物都是葡萄糖苷,是含有葡萄糖的分子。

随后,37 位品尝者同时测试了两种样品,一种含有这些疑似抗辣化合物,另一种则不含。品尝者的反馈显示,在 15 分的评分标准中,这些化合物平均降低了 0.7 到 1.2 分的辣度。

“它们实际上是抗辣化合物。”Peterson 说,尚不确定这些化合物是如何起作用的,但这些化合物可能会改变口腔中神经纤维上的受体,从而减少刺激信号。

Peterson 说,了解这些抗辣化学物质可以让种植者对植物进行基因改造,从而培育出有价值的、更辣的辣椒。使用这些化合物还可以制造出一种家用配料,以降低菜肴中过高的辣度,或者可以通过阻断疼痛信号缓解剧烈疼痛。“用某种天然化合物抑制辣味的想法很有吸引力。”

(张晴丹)
相关论文信息:
<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5c01448>



非洲鸟眼辣椒。

图片来源:Alamy

山地生物群因范围迁移而灭绝证据有限

随着物种为追踪温度向上坡迁移,山地生物多样性迅速重组。普遍的物种再分布对山地生态系统构成了巨大威胁,这种现象有时被描述为“走向灭绝的阶梯”,主要表现为山顶物种灭绝、分布范围迁移空隙和低地生物多样性降低,但验证证据仍然很少。

研究组分析了 440 种动物和 1629 种植物的 8800 份历史和现代海拔范围的限制记录,发现几乎没有证据支持这种所谓威胁。观察到的变化在很大程度上符合随机预期,且考虑了几何约束。

尽管山顶物种的延迟灭绝表明灭绝债务的累积,但窄分布物种和低地物种的同时扩张表明热生态位的欠缺,这些过程共同推动了生物复杂的山地生态系统的生物同质化进程。

相关论文信息:
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.adq9512>

(未编辑译)