主编 / 赵路 编辑 / 王方 校对 / 何工劳、肖园 Tel:(010)62580617 E-mail:news@stimes.cn

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然 – 地球科学》

大洋转换断层中的大陆碎屑存在机制

瑞士苏黎世联邦理工学院的 Attila Balázs 团队揭示了裂谷继承性作用导致大洋转换断层中存在大陆碎屑。这一研究成果近日发表于《自然 – 地球科学》。

板块构造理论描述了大陆如何通过横向运动彼此分离，这种横向运动由连接洋中脊部分的转换断层调节，并在海底留下不活跃的断裂带。全球多地记录显示，在距大陆数百至 1000 公里的断裂带中存在大陆地壳碎屑，但经典板块构造理论并未预测该现象。

研究组通过三维岩浆热力学数值模拟，研究了大陆裂谷到大洋转换断裂带形成的转变及其与地幔熔融和地壳构造的关系。模拟表明，大陆碎屑被捕获于继承前期大陆裂谷阶段的海洋剪切带内，并揭示了转换断层带形成的 3 个独立阶段——大陆裂谷连接、原型转换断层、大洋转换断层。这些阶段源于应变持续局部化，并最终形成狭窄的平行伸展走滑剪切带。

此外，研究表明，大陆碎屑嵌入大洋岩石圈的过程与特定的沉降和抬升阶段相关。这些阶段受转换拉伸 – 转换挤压应力场变化的控制，会显著改变海底形态、洋中脊熔融条件及转换断层地震活动性。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41561-025-01795-0

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

“豆”转星移 14 年，梦想渐渐丰满

（上接第 1 版）

他们首次发现，黑豆在野生大豆和被驯化品种中处于过渡地位。进一步分析表明，大豆起源于中国，有两个独立的驯化中心：一是黄淮海地区（以河南为核心），二是西北地区（山西、陕西）。而在日本和朝鲜的材料中没有发现类似的早期驯化信号，这基本上否定了大豆起源于中国以外地区的假说。

他们还揭示了大豆传播到全球的过程中，有哪些关键基因被选择，从而改变了大豆的性状。通过梳理中国 60 年大豆育种史，他们分析认为，20 世纪 60 至 80 年代主攻高产、高蛋白育种，以满足蛋白质来源的需求；近年来则转向高产、高油的育种，以适应榨油与饲料需求。

“我们找到了每个历史阶段发挥决定性作用的基因。”朱舟说。例如，Pdh1 基因控制豆荚不裂，防止落粒；E1 基因家族调控开花时间，适应不同纬度；SWEET30 基因影响油分积累，是高油育种的关键靶点，体现了不同地区大豆育种的偏好性。

这项研究仅用不到一年时间便完成了数据挖掘、实验验证和论文撰写。在 10 月 1 日发表于《细胞》的研究中，他们还构建了高密度大豆全基因组变异图谱与数量性状核苷酸（QTN）数据库，并开发了面向全球科研人员的在线平台，为分子育种提供数据支撑。

《细胞》审稿人评价称，这是首次系统整合全球大豆测序数据的研究，为未来育种策略提供了宝贵参考，对作物基因组学与农业科学具有重要贡献。

公共数据人人可得，可如何从中挖掘出创新性研究呢？田志喜坦言：“创新思想、高效执行、深度合作缺一不可。”

他说：“最幸运的是我们组建了合适的团队，朱舟擅长‘干实验’，能从 T 级的海量数据中精准定位关键基因；博士后王亚琳则精于‘湿实验’，能迅速通过实验验证候选基因的功能。投稿后需补充实验，他们配合默契，执行力极强，仅用两个月就突破了瓶颈。”

保持“兴奋”

双颊黝黑是田志喜常年奔走田间的印记。为了选出好品种，他和团队成员从海南飞往全国各地，布下试验田。黑龙江、吉林、安徽、河南、山东、新疆都有他们的足迹。

“田老师语速慢，性格也慢，遇到急事从不发火。”团队长期合作者、山东师范大学教授郭凯说，“但对科研，他有近乎执拗的坚持。”

尽管从事大豆研究 14 年，田志喜仍对这个领域充满“兴奋”。

“一是责任感。每次想到我国每年进口 1 亿吨大豆，就觉得必须把这件事做好。”田志喜说，“二是科学本身的魅力。有时晚上躺下，突然想到一个问题，就会兴奋得睡不着。脑子里反复琢磨：这个基因怎么调控？下一步实验怎么做？想到点子，就赶紧给学生打电话，不然一忙就忘了。”

田志喜曾坚持让学生研究“大豆绿色种皮与种子休眠”之间的关联，虽一年无果，但他仍不放弃。最终，团队成功定位并功能解析了关键基因 GmG。“那种突破的快乐，能让人忘记所有辛苦。”

如今，科研角色的转变也给他带来了新的挑战。从前，他是课题组 PI，只需负责好课题组的研究；如今，作为国家实验室的“大豆首席”，他要统筹全国的力量。

“国家实验室是种子领域的总创新平台，要扛起‘提高自给率’的责任，不仅要发挥团队每个人的优势，更要推动全国科研力量协同攻关，拧成一股绳，形成合力。”田志喜说。

他正在倡导大豆“全链条创新”：联合育种、栽培企业，对接地方政府推广，从基因挖掘到品种培育，从田间试验到产业转化，形成闭环。

“不能只看论文和指标，要看能不能真正解决生产问题。”田志喜说。让大豆产量翻番，压力巨大，但他坚信，“只要坚持，总能闯出一片天”。

本世纪超三成科学诺奖得主是移民

本报讯 本世纪的 202 位诺贝尔物理学、化学、生理学或医学奖得主中，获奖国家即出生地的不到 70%。《自然》杂志进行的一项分析显示，有 63 人在摘得诺奖前已离开自己的出生地，其中有一些人甚至移民多次。

移民在诺贝尔奖的舞台上一直扮演着重要角色，其中包括爱因斯坦、居里夫人等杰出科学家。这是因为最有成效的科研机遇——最好的培训、设备和科研社区等，遍布全球各地。美国马萨诸塞大学阿默斯特分校的 Ina Ganguli 指出：“人才可能诞生于任何地方，但机遇却不是。”

2010 年诺贝尔物理学奖得主、英国曼彻斯特大学的 Andre Geim 便是其中之一。这位出生于俄罗斯的德国裔科学家说，自己的整个科研生涯如同“弹球般跳来跳去”，曾先后在俄罗斯、丹麦、英国和荷兰任职。“如果一辈子原地不动，你可能会错过许多机会。”他说。

在 63 位离开出生地的诺奖得主中，有 41 人在获奖时居住在美国。Ganguli 说，二战后，美国成为全球科学中心。国际研究人员因其丰厚的科研经费和顶尖的大学蜂拥而至。“美国拥有独特优势，是顶尖学子和科学家的目的地。”第二受欢迎的则是英国，有 7 人在获奖时已移民英国。

但是，也有诺奖得主获奖时已离开英国。美国俄亥俄州立大学的 Caroline Wagner 说，可能受到更高薪水和更有声望职位的吸引，13 位出生于英国的诺奖得主在移居他国后获得了诺奖。此外，有 6 名离开德国的科学家后来获奖。而日本、法国和俄罗斯则各有 4 位移居国外的诺奖得主。

在诺奖的科学奖项中，迄今物理学本世纪外国出生的获奖者比例最高，达 37%；紧随其后的是化学，占 33%；最后是生理学或医学，占 23%。根据 Wagner 的说法，这很可能与物理学需要大量的设备有关。顶级物理研究所需的昂贵的对撞机、反应堆、激光器、探测器和望远镜等主要集中在少数几个国家。“因此，顶尖科研人才往往会流向拥有顶级设备的地方。而医学不是一个设备需求密集的领域，科学家更容易留在本国开展工作。”

目前来看，移民政策与诺奖得主的相互作用尚不明朗。澳大利亚、加拿大和英国均已出台限制措施，减少海外留学生数量。美国特朗普政府今年已削减数十亿美元科研经费，且对 H-1B 签证的申请收取 10 万美元费用，而一些外国出生的研究人员不得不依赖该签证在美国工作。

国际科研人员已开始撤离美国，其他国家则准备好迎接他们。例如，法国、韩国和加拿大已设立专项计划，通过奖金和奖学金吸引美国科研人员。欧洲研究理事会则向将实验室迁至欧盟的科学家提供 200 万欧元的资助。

Ganguli 说，结果可能出现大规模人才流动。“这将造成巨大的人力资本流失，人才将涌向另一个国家。”她尚不确定具体目的地在哪里。Ganguli 补充说，尽管比利时、法国等国正积极吸引美国科学家，但薪资可能不足以促使更多研究人员跳槽。

Wagner 也认同，下一个诺贝尔奖中心出现在何处难以预料，这在很大程度上取决于培育理想科研环境所需的政治、经济和社会因素构成的复杂网络。“聪明的人分散在各地，但他们能否重现那种神奇氛围仍是一个未知数。”

同样难以预测的是，当前的政策调整何时能带来诺奖得主名单的显著变化。科学家在职业生涯的各个阶段都可能斩获诺奖，但科学家或许早已着手研究下一批有望获奖的重大发现。Wagner 说，科学人才更替的全部影响恐怕只有在“很长一段时间后”才能显现。

（文乐乐）

■ 科学此刻 ■

跳舞打游戏 大脑更年轻

探戈有助于保持大脑年轻。 图片来源：Tempura

一项对多个国家的舞蹈家、音乐家和电子游戏玩家进行的研究表明，无论跳探戈还是弹吉他，从事创造性的消遣活动都能延缓大脑衰老。相关研究近日发表于《自然 – 通讯》。

该研究利用衡量人的实际年龄与大脑年龄差异的“大脑时钟”，评估了创造性活动是否有助于保持神经系统的年轻。结果发现，参与创造性活动增加了最容易衰老的脑区与其他大脑区域的连接。虽然创造性活动丰富的人的大脑会更年轻，但就算参与者从零开始学习一项创造性技能，也对大脑抗衰老有帮助。

过往研究表明，参与创造性活动有助于大脑保持年轻并促进情绪健康。但很少有研究调查这些益处的生物学基础或驱动因素。为此，论文通讯作者、智利阿道夫·伊瓦涅斯大学的 Agustín Ibánez 和同事，基于 10 个国家 1240 名参与者的神经影像学数据创建了“大脑时钟”。该模型利用功能连接性，即大脑区域协同工作的程度估算大脑年龄。研究人员将“大脑时钟”应用于 232 名不同年龄和经验水平的探戈舞者、音乐家、视觉艺术家、电子游戏玩家，以计算他们的大脑年龄差，即预测大脑年龄与实际年龄的差异。

总体而言，上述 4 种创造性活动似乎都能延缓大脑衰老，而且参与者的技能水平越高、经验越丰富，大脑的衰老速度越慢。Ibánez 表示，这种抗衰老效果在专业探戈舞者身上最显著，其大脑年龄比实际年龄平均年轻 7 岁。可见，参与探戈这种动作复杂、需要协调和规划的认知密集型活动，是帮助大脑保持年轻的好方法。

研究人员还绘制了一张大脑图谱，以评估创造力是否对特别容易受衰老影响的大脑区域具有保护作用。结果发现，创造力对额顶叶区域的影响最大。该区域控制着包括工作记忆和决策在内的多种功能，是受年龄影响最大的区域之一。在有经验的参与者中，大脑与运动控制、协调和节奏等相关区域的连接性明显增强。

此外，Ibánez 等人还评估了学习一项新的创造性技能能否延缓大脑衰老。研究人员让 24 人学习玩即时战略游戏《星际争霸Ⅱ》，对照组则学习玩另一款基于规则、不需要太多创造性思维的游戏。结果发现，每周花几个小时玩《星际争霸Ⅱ》的新手降低了大脑年龄，在游戏和注意力测试中的表现都有所提升；与注意力相关的区域，如物体识别和感知区域的大脑连接也有所增加。然而，对照组并未出现上述改变。这表明，从零开始学习一项创造性技能也可以使大脑对抗衰老。“不是非得成为达·芬奇才能获得健康益处。”Ibánez 说。

德国神经退行性疾病研究中心的 Francisca Rodriguez 表示，上述延缓衰老效果可能是因为创造性活动比典型认知练习（如拼图游戏）涉及更多脑区，也可能是因为创造性思维对衰老的抵抗力更强，这需要进一步的研究来验证。 （徐锐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41467-025-64173-9

人类皮肤细胞能产生功能性卵子

本报讯 一项研究显示，人类皮肤细胞能产生可受精的卵子。这证明了细胞重编程或是解决人类不孕症的一个可行手段，但在未来临床应用前仍需进一步确保有效性和安全性。相关研究近日发表于《自然 – 通讯》。

不孕症影响着全球数以百万计的人，一个潜在的替代方法是体细胞核移植。该技术将患者自身的体细胞，如皮肤细胞的细胞核移植到去核的供卵母细胞内，使其分化为有功能的卵母细胞。

然而，正常配子只有常规染色体数目的一半（23 条），而体细胞核移植产生的细胞却有两套人类染色体（46 条），导致之后的合子多了一套染色体。去除这套多余染色体的一个方法已在小鼠模型中进行了开发和检测，但尚未经过人类细胞验证。

美国俄勒冈健康与科学大学的 Shoukhrat Mitapilov 和同事去除了皮肤细胞体细胞核，并将其插入去核的供卵母细胞内。研究者随后诱导了名为“有丝减数分裂”的过程，从而解决了多一套染色体的问题。该过程模拟自然细胞分裂并让一套染色体被废弃，留下了一个有功能的配子。该过程能产生 82 个有功能的卵母细胞，这些细胞在实验室用精子受精。到受精后第六天，一小部分受精卵（约 9%）继续发育到囊胚阶段。该时间点与体外受精中胚胎移植到子宫的时间相吻合。

不过，作者指出了该研究的多个局限，如大部分胚胎在受精后无法继续发育，以及囊胚中存在染色体异常。不过，这一概念验证研究表明，该过程在人类细胞中或许可行，从而为进一步研究打下基础。 （冯维维）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41467-025-63454-7

法国卫生部门建议久坐人群每半小时活动 5 分钟

据新华社电 法国国家卫生安全署近日在官网说，久坐不动的人群每 30 分钟以低至中等强度步行 5 分钟，可改善代谢指标，如血糖和胰岛素水平。

最新评估发现，法国超过 37%的成年人每天坐着的时间超过 8 小时。长期久坐对健康的影响已有充分证据，它会增加患 2 型糖尿病、肥胖症、心血管疾病、部分癌症等疾病的风险。

法国国家卫生安全署根据最新科研进展，对站立、步行、爬楼梯等中断久坐活动模式的健康益处进行评估。除每 30 分钟久坐后步行 5 分钟可改善血糖和胰岛素水平等代谢指标外，对儿童而言，每 30 分钟久坐后进行 3 分钟更高强度的活动可能带来更大的益处。

此外，中断久坐也对认知功能有积极影响。如果在中断久坐后步行，无论步行速度快慢，相关研究均显示注意力、反应时间与情绪得到改善，疲劳感降低。

法国国家卫生安全署建议在职业场所、教育场所等各类环境中创造多样化机会帮助人们中断久坐，并使其融入日常习惯。 （罗毓）

一颗流浪行星每秒“增重”60 亿吨

本报讯 宇宙中的行星有多“贪吃”？一项近日发表于《天体物理学杂志快报》的研究发现，一颗流浪行星每秒可以吞噬 60 亿吨的气体和尘埃。这一发现模糊了行星与恒星的界限，表明两者会以相似的方式形成。

流浪行星是一种不围绕任何母星、自由飘浮的气体星球。它们很常见，甚至可能超过人们在银河系中发现的恒星数量。但天文学家并未搞清流浪行星是像行星一样在围绕恒星运行的轨道上形成，然后被放逐到星系中的，还是可以像恒星一样自行生成？

在这项研究中，意大利巴勒莫天文台的 Víctor Almendros-Abad 和同事发现了一颗名为 Cha 1107-7626 的流浪行星正以惊人的速度增长。

2008 年，这颗行星因周围形成了一个看起来很原始的行星盘而首次引起天文学家的注意。今年 4 月，Almendros-Abad 团队开始使用智利的欧洲南方天文台甚大望远镜观测这颗行星。

6 月，Cha 1107-7626 突然开始以接近之前 10 倍的速度吞噬物质，并持续了两个月。这达到了以往只在恒星中见过的增长速度，例如太阳，但其质量是这颗行星的 100 多倍。

“这告诉我们，恒星的形成过程很可能与这些流浪行星的形成过程相同。”Almendros-Abad 说，“这意味着，当我们考虑恒星形成时，也需要考虑它们。”

如何解释这种增长速度？Almendros-Abad 团队认为，一定有一种类似于恒星的机制在起作用，即强磁场通过狭窄的通道，将物质从远处的气体和尘埃中输送过来。但目前尚不清楚这颗行星如何或为什么突然开始吞噬如此多的物质。

Almendros-Abad 表示，这种形成过程表明，恒星和行星比人们之前想象的更相似。“每次看到这些流浪行星时，它都会提醒我们并不真正了解恒星和行星的区别在哪里。一定存在一些化学印记，但我们还没有找到如何区别这两种形成方式的‘罗塞塔石碑’。” （赵婉婷）

相关论文信息：

https://doi.org/10.3847/2041-8213/ae09a8

自然要览

（选自 *Nature* 杂志，2025 年 10 月 9 日出版）

工程酵母为蜜蜂提供稀有但必需的花粉甾醇

一项研究报告了蜜蜂营养学领域的技术突破，将对全球粮食安全产生深远影响。该研究首先精确测定了蜜蜂组织中固醇类物质的含量与组成比例。根据这一信息，研究人员对产油酵母 *Yarrowia lipolytica* 进行基因改造，使其能合成蜜蜂所需的混合必需固醇，同时将这种工程酵母整合至营养全面的代用饲料。食用该饲料的实验蜂群的育雏持续时间显著长于缺乏合适固醇的对照组。

这一技术可将固醇补充剂有效融入花粉替代品，使蜂群在缺乏天然花粉的条件下仍能持续繁育后代。利用该酵母菌株研制的优化饲料还能缓解不同蜂种对自然花卉资源的竞争，有望遏制野生蜂种群数量下降的趋势。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-025-09431-y

流行病学模型解释法国“大恐慌”中的谣言传播

研究人员收集了现存的 1789 年法国“大恐慌”时期的历史记载，运用流行病学分析工具与模型重构了谣言在城镇间的传播网络。据此，研究人员量化了谣言的时空扩散规律，并计算出基本再生数等关键流行病学参数。

结合 18 世纪法国道路网络结构数据，研究人员预计“大恐慌”最可能的传播路径，并精准量化了其传播速度的分布特征。通过在构建的传播网络中纳入与当时制度、人口及社会经济状况相关的多维度指标，包括识字率、人口规模、政治参与度、小麦价格、收入水平、所有权法规及土地分配不平等程度，研究人员精确计算出与“大恐慌”传播相关的驱动因素。

该研究为阐释“大恐慌”对法国大革命的历史意义提供了新的量化证据，针对学界长期“情感驱动论”与“理性选择论”之争作出了基于数据模型的解答。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-025-09392-2

一种针对预融合糖蛋白 B 的纳米抗体

研究人员成功分离出预制离子特异性纳米抗体，其中一种展现出强效的中和活性与跨物种活性。通过突变稳定化，研究人员解析了单纯疱疹病毒 1 型（HSV-1）糖蛋白 B 全长预融合结构，从而精确锁定了抗体结合表位。

研究揭示了 gB 的跨膜区域及多个未被解析的关键结构特征，包括新型融合环构象，为理解膜融合初始阶段的构象变化机制提供了重要线索。

该纳米抗体通过结合横跨 3 个结构域的特异性表位（仅在预融合状态下空间邻近），可将野生型 HSV-2 的 gB 稳定锁定于预融合构象，并助力其天然预融合结构的解析。这一发现不仅阐明了抗体的中和机制，更为抗病毒药物研发开辟了新路径。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-025-09438-5

早更新世苏拉威西岛的古人类

研究人员在苏拉威西岛卡利奥遗址附近的化石层中发现了石器。通过沉积岩的古地磁测年法以及对牙齿化石结合的铀系法与电子自旋共振法测定，该地层年代可追溯至至少 104 万年前，并可能早至 148 万年前。

卡利奥遗址早更新世石器的发现表明，古人类栖息于苏拉威西岛的时间即使不早于弗洛雷斯岛，也与之大致处于同一时期。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-025-09348-6

（李言编译）