

他们没有特别健康的饮食或运动习惯,也无缘高端医疗

巴西探索“超级百岁老人”长寿秘诀

本报讯 这是一群非常特别的人：一位在 100 岁时第一次夺得游泳比赛冠军的 106 岁女性，一位仍在工作的 107 岁男子，一位酷爱巧克力、活到 116 岁的修女……他们都是巴西“长寿 DNA”研究项目的成员，正在为科学家探索人类寿命的极限提供线索。

科学家目前已完成了 160 余名百岁老人的基因组测序，其中 20 人为“超级百岁老人”，即那些活到 110 岁的人。该项目仍在招募参与者。

早期数据显示，这些“超级百岁老人”在大部分时间里都没有特别健康的饮食或运动习惯，也无缘享受高端医疗资源。他们长寿的秘诀或许藏在基因组中。在 1 月发表的一份初步报告中，研究人员推测，基因多样性可能在他们的超强适应力中发挥了作用。

“巴西人的种族融合程度极高，这或许是他们长寿的一个因素。”该项目负责人、巴西圣保罗大学的 Mayana Zatz 说。

许多项目参与者拥有欧洲、非洲与美洲原住民的混合血统。相比之下，此前绝大多数百岁老人健康研究都集中在基因同质性更高的人群。因此，这项研究填补了该领域的空白。美国塔夫茨大学的 Paola Sebastiani 指出：“在美国，招募大量具有不同基因背景的百岁老人难度极大。”

这个项目的另一独特之处在于，尽管参与

者缺乏医疗资源，但依旧能保持相对健康的状态。Zatz 称，许多老人居住在远离医疗中心的小村庄里。

“这一现象说明，他们的健康老龄化并非源于获得了最新的靶向治疗或早期疾病筛查，而是由其他因素驱动的。”西班牙巴塞罗那大学的 Manel Esteller 表示，“大多数百岁老人研究均在欧洲、美国或日本开展，这些地区的医疗保障水平相对更高。”

修女 Inah Canabarro Lucas 曾是项目的参与者，于 2025 年 4 月离世，享年 116 岁，被公认为全球最长寿的人。和项目中的其他老人一样，她从不刻意限制糖和脂肪的摄入。“她酷爱巧克力。有一年复活节，我们去探望她，给她带了一些巧克力。她当时容光焕发。”Zatz 回忆。

另一位 106 岁的 Laura Oliveira 在 70 岁时开始学习游泳，并在 30 年后拿下了第一个游泳比赛冠军。长寿在她的家族中已成常态——她有两个 100 多岁的妹妹和一个 110 岁的姑姑。“这类家族具有重要的研究价值，因为基因显然起到了重要作用。而且姐妹们住在不同的地方，所以这并非仅仅源于共享同一个环境的问题。”Zatz 说。

项目中有一位 107 岁的男性，是巴西仍在从事正式工作的最高龄者，在一家超市整理购物车。“我们去超市见他时，甚至没认出来。他



巴西长寿家族，从左至右为 106 岁的 Laura Oliveira、104 岁的妹妹 Fidel-cina、101 岁的妹妹 Maria，以及 110 岁的姑姑 Geny。
图片来源：《自然》

在超市里步履匆匆地来回忙碌，和我们印象中的百岁老人完全不同。”圣保罗大学的 Mateus de Castro 说。

Zatz 表示，大多数参与者的思维依旧清晰，能理解这项研究的目的并同意参与，不少老人说很高兴为研究出一份力。“有时，当老人们得知抽一点血就能为他人提供帮助时，甚至会十分激动。”

为找到与极端长寿相关的遗传变异，研究人员将参与者的基因组与现有生物库中在年轻时自然死亡的人的基因组进行了对比。Sebastiani 指出，理想的对照样本应是出生年代相同的人，但这在百岁老人研究中难度很大。

研究团队还将参与者的血细胞重编程为

诱导多能干细胞。截至目前，团队已利用该技术培育出类脑器官，同时正以相同的方法培育肌肉、肺和心脏细胞。

此外，研究人员还分析了参与者的免疫状况，并检测了各类生化指标。报告作者、圣保罗大学的 Joao Guilherme 表示：“目前，我们尚无针对超高龄老人的参考值。”而这次研究收集的数据有助于建立这一参考体系，以便更清晰地了解这一年龄段的身体指标“正常值”是什么样子。

“仅仅找到与长寿相关的遗传变异是不够的。”Zatz 说，“如果我们能弄清它们的实际作用，或许就能研发出一些干预措施，让那些没这么幸运的人从中获益。”（王方）

新研究发现 太阳耀斑源于“磁雪崩”

据新华社电 欧洲航天局的一项新研究发现，太阳上的强烈爆发现象——耀斑是由磁场中一些微弱而快速的扰动引发的，这些微小事件的影响逐渐扩大，最终产生“磁雪崩”，就像雪山中少量积雪的滑动发展成雪崩。

耀斑是太阳上最剧烈的活动事件之一，表现为太阳表面局部区域突然变亮，在短时间内释放出巨额能量，将等离子体加热到数千万度，使带电粒子加速到接近光速。科学界已经认识到这些能量原本储藏在磁场中，但还不清楚能量释放的具体过程。

美欧合作建造的“太阳轨道器”观测卫星于 2024 年 9 月 30 日对一次大型耀斑事件进行了观测，探测器携带的极紫外成像仪以两秒的间隔捕捉太阳外层大气（日冕）相关区域的变化，分辨率达到 210 千米。结合其他仪器对太阳大气层不同层次和不同温度区域的观察，研究人员得以详细分析了耀斑爆发之前几十分钟到活动高峰期的演变过程。

现有理论认为，耀斑源于磁重联现象，即磁力线断裂后重联，磁场重新分布，磁能在此过程中转化为粒子动能、热能和辐射能。分析发现，这次耀斑活动高峰期之前约 40 分钟，相关区域中已经出现了与磁重联有关的线状结构。这些磁重联事件起初较为微弱，但发生得非常快，时间尺度最多只有几秒。

随着这些微弱扰动的影响逐渐扩散，新出现的磁重联事件能量越来越高，到达某个临界点后发生“磁雪崩”，导致耀斑爆发。研究发现，雪崩式的磁能释放机制对耀斑的产生发挥着关键作用。

太阳耀斑事件如果足够强大，释放的高能粒子到达地球后会产生太阳辐射风暴，耀斑伴随的日冕物质抛射还可能引发地磁暴，干扰在轨的卫星和空间站、地面电力和通信系统等。

相关论文发表在国际期刊《天文和天体物理学》上。（王艳红）

我国工程科技期刊 集群化建设迈入新阶段

（上接第 1 版）

“高等教育出版社通过设置专项资金，共同打造以 Engineering 为核心的 Engineering Conference、Engineering Workshop 等国际会议品牌。”高等教育出版社社长刘超介绍，经过多年持续投入建设，高等教育出版社构建了以中国学术前沿期刊网为核心，汇集审稿平台、生产平台、宣推平台等的全流程一体化的期刊出版产业链，并凭借长期积累的丰富办刊经验，助力 Engineering 刊群发展。

“Engineering 刊群采用的‘旗舰刊+子刊’模式意义重大。旗舰刊坚守引领性、跨学科综合的定位，子刊精准覆盖细分领域，既能稳固顶尖地位，又能吸纳更多细分领域优秀成果。”科睿唯安总监王利表示。

同时，这一模式创新也顺应了我国工程科技领域成果“多点开花”的发展趋势。“单刊已难以满足我国工程科技的发展需求，而旗舰刊的品牌效应能大幅缩短子刊成长周期，充分发挥品牌赋能作用。”王利说。

针对 Engineering 刊群高质量发展，王利建议，首先要明确差异化定位，厘清旗舰刊与子刊、各子刊之间的学科特色和服务群体，避免同质化竞争；其次，要严控质量、适度扩张，坚守质量底线；最后，要强化国际宣传，通过多元渠道提升国际话语权，吸引海外优秀学者投稿。

“此外，必须长期坚持品牌建设。品牌壁垒的形成非一夕之功，需要长期深耕，做好品牌保护。”王利强调。



芫菁幼虫聚集在植物上。

图片来源：Brenda Black

■ 科学此刻 ■

首次发现 模仿花香的动物

虫交配后会钻入土壤并产下数千枚卵。孵化后，芫菁幼虫便会爬上草茎。

Alam 收集了这些幼虫并将它们磨碎，对研磨出的“浆糊”进行分析后表明，这些混合物中含有许多在昆虫中很少见、在植物中很常见的化合物。其中 8 种含量最高的分子，有几种通常存在于花朵中，并且能够吸引传粉昆虫。

“这完全出乎我们的意料，我们看到色

谱图后心想，‘这分明是一朵花，而不是昆虫’。”论文作者、马普化学研究所的 Tobias Kollner 说。

为测试这些化合物对蜜蜂的影响，Alam 设置了一个 Y 形通道，让蜜蜂可以选择芫菁幼虫或小麦草的气味。结果发现，红壁蜂和石骨工蜂都更喜欢幼虫的气味。

与模仿性信息素的欺骗行为不同，芫菁幼虫产生的花香还会吸引蜜蜂。这对幼虫可能有利，因为只有独居雌蜂才会返回巢中；搭便车到雌蜂身上可以减少从雄蜂转移到雌蜂的过程。

日本东京大学的 Ko Mochizuki 表示，这些结果“既令人惊讶，又在概念上令人兴奋”。“这种化学模仿现象可能很普遍，但在很大程度上被我们忽视了。”

美国伊利诺伊大学的 May Berenbaum 说，化学上的欺骗比视觉拟态更少被发现，部分原因是人类更擅长视觉而非嗅觉。“要弄清楚这些非常奇特的关系，需要非常仔细地观察。”（王铄）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.64898/2026.01.15.699641>

一种常见维生素影响如厕频率

本报讯 如厕频率受哪些因素影响呢？一项新研究提供了关于肠道蠕动的全新遗传学证据，证实维生素 B₁（硫胺素）是一个意外且值得深入探索的生物途径。1 月 20 日，相关研究成果发表于《肠道》。

排便习惯或许不是一个热门话题，但它能让我们了解肠道如何在消化系统中输送物质。当这一过程紊乱时，人们就会出现便秘、腹泻或肠易激综合征(IBS)。尽管这些症状十分常见，但调节排便的生物过程仍未完全确定。

意大利 LUM 大学的 Mauro D'Amato 领导的国际团队采用大规模遗传学策略，寻找了与排便频率相关的常见 DNA 差异。他们分析了 268606 名欧洲及东亚血统个体的遗传数据与健康问卷，并利用先进的计算方法，成功识别出与肠道运动关联最密切的基因及生物过程。

该分析揭示了影响排便频率的 21 个人

类基因组区域，其中 10 个属首次发现。大量遗传信号指向已知会调控肠道运动的生物系统，符合现有生物学认知。这些系统包括胆汁酸调节（胆汁酸既参与脂肪消化，也作为肠道信号分子）及调控肠道肌肉收缩的神经信号（包括促进神经与肌肉沟通的乙酰胆碱相关信号）。这些发现共同强化了肠道功能现有认知。

最引人注目的发现同与维生素 B₁ 生物学密切相关的两个基因——SLC35F3 和 XPR1 有关。这两个基因在体内维生素 B₁ 的转运与激活过程中发挥关键作用。为验证该遗传信号是否反映在日常生活中，研究团队分析了英国生物银行的膳食数据。研究显示，在 98449 名参与者中，膳食中维生素 B₁ 摄入量越高，排便频率越高。

但这种关联并非在所有人身上都是一致的。维生素 B₁ 摄入对排便频率的影响取决于

SLC35F3 和 XPR1 基因的遗传变异。研究结果表明，个体在维生素 B₁ 代谢上的遗传差异，可能决定了维生素 B₁ 摄入对普通人群排便习惯的影响程度。

论文第一作者、西班牙 CIC bioGUNE 中心的 Cristian Díaz-Munoz 表示：“我们利用遗传学绘制出一张肠道活动生物节律通路图。最吸引人的是，这些数据强烈指向维生素 B₁ 代谢，以及胆汁酸和神经信号传导等已知机制。”

研究结果还揭示了排便频率与 IBS 存在显著生物学关联，该病影响着全球数百万人。“肠道蠕动问题是 IBS、便秘及其他常见肠道蠕动功能障碍的核心病因，但基础生物学机制难以确定。”D'Amato 指出，“这些遗传学发现突显了特定通路，尤其是维生素 B₁，将成为下一阶段研究的可验证线索。”（文乐乐）

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1136/gutjnl-2025-337059>

■ “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《科学》

1.43 亿年海水锶同位素 记录火山活动与构造作用特征

日本筑波大学的 Hironao Matsumoto 团队研究了 1.43 亿年海水锶同位素记录火山活动与构造作用的趋势、节律与动力学特征。近日，相关成果发表于《科学》。

构造事件与火山活动形成的大火成岩省(LIP)曾改变地球气候。锶(Sr)与钼(Mo)同位素比值是追溯大陆风化历史与 LIP 喷发活动的关键示踪指标。然而，有限的白垩纪海水 Os 同位素及河流 Os-Sr 数据，限制了定量重建研究。

研究团队获得了从白垩纪延续至今的长期 Os 同位素记录，揭示了白垩纪期间约 2000 万至 1000 万年的周期性变化，这些变化与 LIP 的周期性喷发相吻合。海水 Os-Sr 同位素变化趋势显示，在晚白垩世和古近纪，大陆风化模式发生转变，前者归因于大西洋张开期间冈瓦纳大陆内部风化作用增强，后者则与喜马拉雅山脉隆升及冰川活动相关。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.adw8301>

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

破“碱”重生,从一粒种子开始

（上接第 1 版）

在生命科学研究领域，以 PI（首席研究员）为核心的创新团队曾是典型的科研组织形式。过去 20 多年，这种模式助力遗传发育所吸引了大批从欧美归来的科学家，极大推动了基础科学研究的发展，学术水平大幅提升。但时移事迁，面对新时代新要求，遗传发育所围绕国家使命导向重组研究单元，有效整合资源，对接跨领域、跨学科、协同创新的国家任务。

我国盐碱地类型复杂，既有东北的苏打盐碱地，也有东部滨海的氯化钠型盐碱地，还有西北内陆的硫酸盐型盐碱地……遗传发育所希望通过联合合作，为不同盐碱地提供个性化解决方案。

瞄准这一目标，遗传发育所各团队发挥自身优势，分头培育能征服不同盐碱地的“超级作物”。然而，从一粒良种的诞生到推广绝非一蹴而就。这是一条漫长且充满挑战的创新之路——从广泛收集种质资源，到在盐碱环境中筛选出“种得活”的材料；从精准挖掘关键耐盐碱基因，到创制稳定优良的新品系；从多点试验、品种审定，到打通推广落地、被市场接受的“最后一公里”……每一步都可能遭遇意想不到的挫折。

曹晓风团队最初在东北重度苏打盐碱地播种的 400 多份田菁种子，出苗率不足 1/5；胡赞民团队在南疆阿克苏试种的油菜种子曾“全军覆没”，在东营试验的两三千份材料仅存活 40 多份；谢旗团队在宁夏推广甜高粱品种和种植技术时，曾遭遇当地农民质疑……但他们从未气馁。

“要在绝望之地寻找希望、把不可能变为可能、在反复失败中孕育成功，‘韧性’是必备的信念。”曹晓风说。

愚公移山,亮剑新征程

事实上，盐碱地多分布在环境艰苦、鲜有人烟的区域。山东东营黄河口，春天风沙迷眼、夏天蚊虫肆虐，大家开玩笑称“三只蚊子一盘菜”。但这里也是科学家的前沿阵地，他们在此筛选耐盐作物种质资源、创制耐盐新品种，创新栽培技术模式、打造耐盐碱作物全产业链条，以期为保障国家饲料粮安全作出贡献。

“哪里盐碱程度高、改造难度大，就到哪里去”，这是团队的行动准则。

如今，东营基地的示范种植区已达 2000 亩，突击队在大豆、玉米、水稻、高粱、田菁、长穗偃麦草、稷子等多种作物品种选育中均发挥重要作用，取得一系列重要进展。

傅向东表示，研究所还将针对华北、东北、西北盐碱地的特点，建立实验基地，使其成为盐碱地研究的“前沿阵地”，持续推动成果转化。

为此，攻关团队扎根田间，根据不同地域问题优化方案：新疆缺水，就用覆膜滴灌控制水量；东营海水倒灌，就用深耕覆膜降低盐分。每一个“处方”都凝结着无数次试验的心血，在品种和技术推广中，他们用耐心与实效打破与农民的隔阂，最终赢得信赖。

2024 年，遗传发育所组建“盐碱地南疆攻坚突击队”，由青年研究员邓娴带领一群年轻人扎根南疆盐碱地攻坚基地，开展耐盐碱植物资源选育和新品种培育工作，在最贫瘠的盐碱地上完成最具挑战性的科研攻关。

“人就是要踏踏实实做事，把手头的工作做好。”谢旗的话简单质朴。为实现“学以致用”，他常年保持每天只睡 4 小时的生活节奏——从晚上 11 点到凌晨 3 点，如此坚持 10 余年。

如今，62 岁的谢旗仍壮心不已：培育矮秆高粱，解决易倒伏、难收割的问题；培育“软籽高营养”高粱，提升牛羊消化率；提升高粱口感，推动这种“边缘”作物重返餐桌……“做科研不能只发论文，要落地，要服务国家、服务农民，这样才有意义。”他说。

对于曹晓风及其团队来说，下一步的目标清晰而艰巨——用田菁改良盐碱地，让新疆牛羊吃上本地种植的田菁饲料。这是一项庞大的系统工程，要让老百姓愿意种，就必须打通全产业链，配套播种、收割、草产品加工、青贮技术及推广体系。为此，她将自己唯一的院士工作站设在了南疆阿克苏地区，计划开展“第二次创业”。

如今，越来越多的青年科学家投身这场“绿色攻坚战”。遗传发育所研究员杨宝军希望找到重度干旱盐碱地环境中的“先锋植物”，组成改良盐碱地的“先锋部队”；遗传发育所研究员任勃将最初的大豆共生固氮研究拓展应用于盐碱地大豆育种，目前团队已从 600 份诱变品种材料中筛选出五六十份优异材料，并进一步优化。

“盐碱地改造非一日之功，要以愚公移山的精