

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》
栉水母中的胚孔组织

德国耶拿大学的 Andreas Hejnol 团队研究了栉水母中的胚孔组织。相关成果近日发表于《自然》。

研究人员发现，侧腕水母的胚孔唇具备组织中心活性；栉水母是所有其他后生动物演化上的姊妹类群。实验证实，将侧腕水母原肠胚的胚孔唇组织片段移植后，可诱导受体形成次级咽与口部结构。跨门类移植实验进一步表明，侧腕水母胚孔唇能在刺胞动物星状海葵胚胎中诱导完整次级躯体轴。

侧腕水母的组织中心功能依赖 β -连环蛋白信号通路与转化生长因子 β (TGF β) 信号通路，且诱导活性很可能由 TGF β 家族配体分子提供。以上结果说明，栉水母、刺胞动物与脊椎动物的胚孔组织中心存在深层同源性，提示胚孔唇具备组织中心功能是后生动物祖先的原始特征。

研究提出，组织中心的出现是演化上一项关键革新，推动生命从单细胞近缘类群仅随时间发生的细胞分化，转变为早期多细胞胚胎依托空间位置产生的区域性细胞分化。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10643-z>更多内容详见科学网小柯机器人频道：
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>王东光：以光为引，
深耕太阳磁场观测之路

(上接第1版)

在零下几十摄氏度的严寒里，简易房被狂风吹转，厕所冻成冰窟，生活用水成了极度奢侈的需求；山路塌方频发，车辆常被堵住，徒步攀爬成为常态；面对让她饱受煎熬的高原性高血压，王东光仍然咬牙推进工作。

“在冷湖，你没有杂念，只有专注，是一段很充实的日子。”王东光感慨。

2023年，AIMS 望远镜装调工作进入最关键的阶段。傅里叶光谱仪与望远镜的“盲对接”，是项目最后也是最大风险点。

王东光解释，在中红外波段，所有常温物体都相当于一个个“小灯泡”。为滤除这些杂光干扰，需要在傅里叶光谱仪中设计一个温度低至80K(约零下193℃)的冷光阑，要求望远镜的出瞳严格成像在冷光阑的位置，前后左右各个维度上的位置误差不能超过一根头发丝的直径。

更棘手的是，红外光本身肉眼不可见，望远镜到达此位置的光路长达十几米，影响因素繁多。现场没有直接的检测手段，只能通过间接方式验证。

作为现场负责人，王东光必须提振团队士气，当好主心骨。“望远镜和光谱仪分别由两家单位研制，如果对接失败，所有人都等着我拿主意。说实话，我也没底，但还要充满信心。”重压之下，她统筹协调各方资源，设计多种方法相互验证，逐一排除风险。

2025年，AIMS 望远镜顺利通过验收并投入常规观测。王东光满怀期待，这台倾注大量心血的设备能早日产出原创性科研成果。

实干底色磨砺匠心

在深耕天文前沿之前，王东光的职业起点是在工厂。

1987年本科毕业，受那个时代文学作品影响，她怀揣实业报国的朴素理想，进入光学计量仪器制造行业。“那时想法很纯粹，在工厂做出实实在在的在产品，就是为国家作贡献。”

王东光从车间实习岗位做起，轮岗学习光学元件加工、机械车铣刨磨、系统集成组装，仅一年时间就吃透了光学仪器的研制流程与工艺。

计量仪器作为测量标校设备，对精度和稳定性要求极高。老一辈工程师的严苛标准与精益求精的作风，锤炼了她严谨踏实、追求极致的匠心，也让她经受了扎实的工程历练。

一次，面对超精密导轨工艺难题，合同要求1米长导轨平行度优于5微米。这项高精度指标当时仅少数国外企业能实现，且造价高昂。不到30岁的王东光从选材到加工工艺逐一钻研，精准把控进刀量、冷却液温度、热处理变形、装卡应力等关键环节，成功摸索出一套高精度导轨制造工艺，顺利达标履约。

这段经历让王东光练就了一种敏锐的“工程直觉”。她能真切读懂图纸上的线条如何转化为实实在在的实物，也深刻明白每一处工艺细节都会直接影响产品质量。

工厂岁月锻造的实干底色，与时代赋予的精神力量相容共生。

日常生活中，王东光总是神采奕奕、热情洋溢，充满正能量。“我们是‘80年代的一辈’。”她笑言，“当年社会不提倡年轻人做温室里的花朵，鼓励大家要像高尔基笔下的海燕，迎风搏击。”

这种奋斗不息、迎难而上的精神，至今仍指引她攻坚克难、扎根一线。

王东光也这样鼓励青年学者：找准方向、沉下心来做事，不躺平、不迷茫，在自己的岗位上踏踏实实干出成绩，人生就会有分量、有价值。

如今，已到退休年龄的王东光选择继续坚守科研一线，正带领团队向着新的工程技术高度发起挑战。她语气坚定地地说：“国家需要，我就要上！”

2026年，王东光获得中国科学院三八红旗手称号。30余年坚守，她像一束不灭的光，以初心照亮太阳物理研究的未知领域，诠释着新时代科研工作者的个人理想融入国家需求的使命与担当。

首批“核光钟”问世

300万年误差约1秒

本报讯 中国和欧洲的两个团队分别研制出世界上首批核光钟。这些革命性的新型装置利用原子核能级的跃迁来计时，而目前的原子钟则是利用电子能级的跃迁来定义1秒钟的长度。近日，相关研究成果公布于预印本平台 arXiv。

科学家用了20多年，研究如何从原子核中抽取“滴答”声并用它来计时。由于原子核不易受到扰动，并且被包裹在晶体中，因此核光钟比当今最先进的时钟更坚固、更便携。除了未来可能拥有更高精度外，核光钟还为物理学家提供了一种前所未有的探测原子核内部作用力的方法。

以色列魏茨曼科学研究所的 Gilad Perez 说，这些研究表明，核光钟已从一个具有“潜力的系统”发展成为“一台可正常运行的精密仪器”，能够用于探索新的物理现象。

欧洲团队主要成员、奥地利维也纳工业大学的 Thorsten Schumm 表示，研制出核光钟的“梦想成真”了。不久前，这一领域还是一个“平静的小众领域”，而现在，“我们正面临一场激烈但友好的全球竞争”。

所有的时钟都需要一种像钟摆摆动那样的稳定振荡来计时。在最先进的原子钟中，这种摆动是可见光波长的振荡，当电子在能级

之间跃迁时，这些光会被吸收。物理学家会确定触发这种电子跃迁所需的激光的特定频率，然后利用该频率来计时。

核光钟则有所不同。它并非让电子在能级之间跃迁，而是通过将钍-229原子核内的质子和中子激发到更高能级来计时。大多数元素需要巨大的能量才能重构成原子核，但钍很特殊，因为它拥有稳定的能级，这些能级的间距非常小，只需紫外激光的轻微激发就能引发能级跃迁。

几十年来，物理学家一直相信钍具有这种特殊性质，但直到2024年，他们才成功在含有数万亿个钍-229原子的毫米级氟化钙晶体中触发了核跃迁。同年晚些时候，另一个研究团队确定了这一现象发生的精确频率。

要使核光钟正常运行，唯一缺少的就是一种方法，能够将激光频率与这种天然计时器的频率锁定，并防止时钟的“滴答”速度随时间推移而漂移。两个团队通过监测激光被钍-229原子吸收的程度实现了这一目标。Schumm 表示，当激光频率处于正确范围时，随着光子被吸收，信号强度会下降。如果频率发生漂移，“你会看到信号再次增强，并可以立即进行校正”。

两个团队在具体方法上有所不同。清华大

学副教授丁世谦领导的中国团队使用的激光器功率高于欧洲团队，但所用晶体的钍-229原子浓度较低。因此总体而言，两台核光钟产生的信号具有可比性。

两个团队的核光钟运行都很可靠，在一天内的漂移量仅相当于300万年内大约1秒。不过，这一稳定性仍低于目前最先进的原子钟，后者每400亿年才会出现1秒钟的误差。

进一步开发这些核光钟的计划目前正在加速推进。与原子钟相比，基于晶体的核光钟对环境扰动的敏感度较低，且无需在极端冷却的情况下运行。Schumm 表示，基于晶体的核光钟目前已进入商业化开发阶段。

其他研究人员也正致力于制造比最先进原子钟更精确的核光钟。由于触发核跃迁的光频率高于原子钟的光频率，理论上核光钟能够将时间分割得更精细，但这需要将钍-229原子分离出来，而不是将其嵌入晶体中。欧洲团队联合负责人、德国国家计量研究所的 Ekkehard Peik 说，这是一条“有待探索的重要途径”。(文乐乐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.48550/arXiv.2606.04997><https://doi.org/10.48550/arXiv.2606.08870>

图片来源: Shutterstock

科学此刻

预防糖尿病
这两种“酸”怎么选

科学家深入研究了不同类型的膳食脂肪如何影响患2型糖尿病的风险。这种疾病影响着全球数百万人，并与严重的健康并发症和早逝有关。

近日发表于《内分泌与代谢趋势》的一篇综述，探讨了食物中的两种主要脂肪酸——棕榈酸和油酸截然不同的影响。

“棕榈酸是一种广泛存在于食物中的饱和脂肪酸，与胰岛素敏感性下降相关；而橄榄油中含量丰富的油酸，可能对这些代谢紊乱具有保护作用。”西班牙巴塞罗那大学的 Manuel Vázquez-Carrera 指出，研究结果表明，人们摄入的脂肪类型可能比总量更为重要。

在这项研究中，科学家考察了相关证据，表明棕榈酸能够触发与代谢疾病相关的多种生物过程。

论文第一作者、巴塞罗那大学的 Xavier Palomer 说：“在分子水平上，棕榈酸会促进潜在毒性生物活性脂质的积累，加剧低度慢性炎症，并导致内质网和线粒体等细胞器的功

能障碍。”研究团队指出，这些细胞变化“与胰岛素作用受损和代谢疾病进展密切相关”。

然而在橄榄油中含量很高的单不饱和脂肪酸油酸的情况则完全不同。

根据这项研究，油酸能够促进身体以对代谢干扰较小的形式储存脂肪，并且对正常

的细胞功能影响甚微。它还有助于在包括肝脏、肌肉和脂肪组织在内的重要代谢组织中维持健康的胰岛素信号。

研究人员表示，油酸还可以抵消棕榈酸带来的许多有害影响。这可能有助于解释为什么富含单不饱和脂肪酸的饮食模式，包括地中海饮食，一直与2型糖尿病和其他代谢疾病的风险较低相关。

研究人员强调，需要进行更有针对性的研究，从而更好地理解在不同人群研究中观察到的差异。“重要的是要考虑脂肪酸的来源、饮食背景、与其他营养素的相互作用，以及不同的食品加工方法等变量。” Vázquez-Carrera 表示。

研究人员认为，更清晰地了解这些因素将提高科学家对不同脂肪如何影响代谢健康的评估能力。反过来，这些知识可以支持开发更有效的饮食方法来预防和控制2型糖尿病。

(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.tem.2026.01.003>

美 SpaceX 公司试射“星落”返回舱

本报讯 美国太空探索技术公司(SpaceX)于6月23日发射了“星落”太空投送系统，一个演示返回舱搭乘猎鹰9号火箭进入了近地轨道。关于此次发射及该系统后续商用服务的更多细节并未披露，但 SpaceX 此前表示，“星落”可实现太空货物运输，例如在近地轨道上运送药物化合物、半导体合金等制成品。

当地时间6时50分，“星落”返回舱搭乘猎鹰9号火箭，从美国佛罗里达州卡纳维拉尔角发射升空。火箭一级助推器随后成功降落于大西洋上的一个回收平台。

SpaceX 并未对外公开太多关于“星落”项目的信息，但美国联邦航空管理局(FAA)5月发布的一份评估文件显示，该项目旨在实现太空和地面间关键货物快速点对点运输。SpaceX 称，这套系统能够让让人类常态化利用微重力环境开展科学实验与太空制造。FAA 的评估文件同时显示，SpaceX 获批开展两次返回舱演示任务。

与 SpaceX 运送宇航员前往国际空间站的载人飞船不同，“星落”返回舱仅用于运送货物。

它是一个没有舷窗的黑色扁圆形无人舱，直径约3米，高度不足1米，最大有效载荷1吨。返回舱有两个可分离结构，再入大气层后二者会分开。上部圆盘舱体用于存放货物；底部是碳纤维隔热罩，内部装有压缩气体，可调整姿态，将货物安全送至地面。

目前，SpaceX 未发布“星落”返回舱在轨的后续细节，包括它将在轨道上驻留多长时间。返回舱预计在距离加利福尼亚海岸1300公里的太平洋海域落水并回收。

不少规模较小的企业也在尝试在近地轨道制造材料。如美国瓦尔达太空工业公司(VSI)计划在轨生产药物并送回地球，威尔斯太空锻造公司则希望在近地轨道制备半导体与特种合金。然而这些企业的设备体量远小于“星落”系统。VSI 已将6个载荷送入轨道，舱体直径仅1米，总载重300公斤。

SpaceX 已与美国军方签订了合同，“星落”系统可能将承担配套任务。美国国防部推出了一个名为“火箭货运”的项目，计划使用 SpaceX 更大的星舰火箭，在1小时内将物资投送至

全球偏远地区；而“星落”系统可填补中小型货运的需求缺口。此外，其他企业也签约了太空货运方案，其中包括杰夫·贝索斯的蓝色起源公司。

(王方)

消费额最高的10%人群
每年造成数万亿美元环境损害

本报讯 根据《通讯-可持续性》6月18日发表的一项研究，全球消费支出排名前10%的人估计每年造成1.7万亿~5.7万亿美元的环境损害(按2017年价值计算)。作者报告称，即使采用最低估算值，这一数额也超过了遏制生物多样性衰退和实现联合国气候资金目标所需的总额。

过去的研究表明，消费最高的个人(大致对应最富有的个人)破坏环境应承担的责任份额不成比例的巨大。但这些责任尚未得到货币形式的量化。

在这项研究中，荷兰莱顿大学的 Inge Schri-jver、Rutger Hoekstra 和英国牛津大学的 Paul Behrens 评估了全球和各大洲最富裕国家中消费前10%的人群行为造成的环境成本。他们参考了《环境价格手册》中的数据，以2017年的美元计价对不同环境损害赋予货币价值。

研究人员发现，全球范围内，高消费群体造成的年度环境成本约为每人2300~7500美元——全球总计相当于1.7万亿~5.7万亿美元。在美国，前10%消费者的成本明显更高，约为每人1.9万~6.3万美元，相当于这一群体平均收入的6%~20%。但在埃及，估计每人的成本仅为266~852美元，显示环境损害在全球分布存在明显差异。

作者计算出，所有估算损害的总额，超过了实现2025年《联合国气候变化框架公约》第30次缔约方会议商定的2035年气候资金目标所需资金(9930亿美元)，与至2030年遏制生物多样性衰退所需额外资金(6570亿美元)的总和。他们指出，在评估的所有消费群体中，生物多样性衰退和二氧化碳排在损害总额中总体贡献最大，累计占总额的83%~93%。

因此，研究人员认为，在国家与全球层面针对最高消费群体进行精心规划，有助于减少环境损害和社会不平等，鼓励更多的可持续行为，并为可持续性努力筹集可观资金。但作者提醒说，文中提出的财务估算仍存在不确定性，特别是在评估生物多样性损失方面。他们还指出，该研究仅评估了个人消费，而此前研究表明，最富有的10%人群通过投资也会产生大量排放。(赵熙熙)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s44458-026-00079-x>

当足球比赛遇到雷暴预警

据新华社电 6月22日在费城体育场举行的美加世界杯1组次轮法国队对阵伊拉克队的比赛进入中场休息时，受比赛场地附近雷雨天气和闪电威胁影响，体育场内人员被疏散，下半场比赛推迟进行。

这是本届世界杯开赛以来，首次因雷暴预警导致比赛被推迟。根据本届世界杯的防雷规定，即如果体育场周围13公里范围内探测到雷电，比赛将至少暂停30分钟。这项规定是为了确保球员和球迷在夏季变幻莫测的风暴中保持安全。

本届美加世界杯赛事因在盛夏举行，面临着夏季可能的雷暴、闪电等极端天气。虽然一般的降雨很少导致足球比赛中断，但北美气候特有的强劲季节性风暴却带来了更高的中断风险。

国际足联明确表示，只要场地没有严重积水或变得不安全，常规降雨不会导致比赛暂停。但对赛事组织者而言，真正的关键点不在于降雨本身，而在于往往伴随降雨而来的雷暴等极端天气。国际足联遵循当地的安全规程，因此必须严格遵守各举办城市市政当局制定的法规。

在北美(尤其是美国)，当地公共安全法规针对雷电和强风暴采取了“零容忍”态度。

因此，赛事官员和裁判不再仅仅关注降雨强度，而是依赖于局地环境监测系统。决定是否立即暂停比赛的真正依据，完全取决于关于危险雷电活动范围的严格数学半径标准。

根据区域公共安全准则，如果检测到体育场方圆8英里(约13公里)范围内出现雷电，世界杯比赛必须立即暂停。一旦达到这一临界值，裁判将暂停比赛，双方球队必须立即离开球场返回更衣室。与此同时，看台上的观众会被引导离开露天座位区，转移到有顶棚的安全通道区域。

一旦因雷电导致比赛暂停，强制性的30分钟倒计时便会启动。若要安全恢复比赛，必须确保在上述13公里的危险区域内，整整30分钟内未再监测到任何一次雷击。这带来了一项挑战：等待期间若检测到新的雷击，30分钟计时器将自动重置，从而导致暂停时间不断延长。最终，法国队3:0战胜伊拉克队的这场比赛，下半场被推迟近两个小时才进行。(杨伶 周欣)

新方法制备出
高强度“超级合金”

据新华社电 澳大利亚蒙纳士大学日前发布公报称，该校参与的国际团队利用受控加热方式，成功制备出一种高强度“超级合金”，有望改写未来合金设计思路。

相关研究报告已发表在新一期美国《科学》杂志上。与通常在极高温下完全熔化金属不同，团队借助降低加热温度、放慢加热速度这一受控加热过程，使不同类型金属原子自发形成高度有序、相互连接的内部结构。

研究人员采用钨、钼、铌、锆组成合金对此方法进行验证。结果显示，该合金形成了紧密连接的纳米结构，压缩屈服强度超过2吉帕斯卡，同时仍保持一定延展性，即能够弯曲而不易断裂，且没有传统合金中存在的微观缺陷。据介绍，这种合金材料强度约为钢的两倍，约为用传统方法制备的同种合金的两倍。

研究人员介绍，此前合金研发主要聚焦于成分和加工工艺，本研究表明制造过程中原子的组织方式可能同样重要。这项研究的意义不仅在于制备某一种合金，更重要的是证明原子能够在块、连续金属材料中自组织形成无缺陷结构。如果这一概念在更广泛的材料体系中得到应用，可能会使合金材料获得过去认为无法实现的性能，推动在相关行业中的应用。(熊文苑)



SpaceX 的“星落”返回舱搭乘猎鹰9号火箭发射升空。

图片来源: Jennifer Briggs/ZUMA Press Wire/Shutterstock

全球偏远地区；而“星落”系统可填补中小型货运的需求缺口。此外，其他企业也签约了太空货运方案，其中包括杰夫·贝索斯的蓝色起源公司。(王方)