“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

器官细胞活动成像 揭示全身性神经回路

近日，美国霍华德休斯医学研究所的 Misha B. Ahrens 团队开发了一种全身活体成像系统，对完整脊椎动物所有器官的细胞活动进行成像，揭示了其全身回路。相关研究成果发表于《自然》。

研究人员开发了“整体生物体活体成像系统 WHOLISTIC”（用于记录组织及细胞内活动），该方法能够在细胞分辨率下对脊椎动物全身范围内的次时序细胞活动进行成像。

为获取所测动态过程的分子与超微结构基础信息，研究人员进一步发展了全身扩展显微镜。在细胞层面，全身范围的筛查揭示了意想不到的反应，包括软骨细胞对寒冷的反应、脑膜对氯胺酮的反应。在器官层面，WHOLISTIC 检测到沿肾小管的节律性行波。在多器官层面，该方法发现了此前未知的肌肉协同作用和肌肉－器官相互作用。在全机体层面，该方法捕捉到由脑干调控的全身血流再分布。将光遗传学与 WHOLISTIC 结合，实现了脑－体相互作用的全光学因果剖析。

这些进展为系统生物学建立了一个范式，将细胞与器官生理学联系起来，使研究者能够在从基础机制到治疗靶点的各个尺度上进行全面的探索。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41586-026-10979-6

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

“转魔方”拧出磁性家族神秘“老三”

（上接第 1 版）

“转角堆叠就像拧魔方。”刘艳平说，“魔方每一面原本颜色固定，但旋转一个面时，整面颜色都改变。原本相互抵消的磁链，也就变成了两把垂直交叉的‘尺子’。晶体对称性也被重新编排，电子的自旋‘交通规则’随之改写。”

在这个全新的“转角世界”里，上下两层中原本“沉默”的自旋链条被赋予了新秩序。它们依然在宏观上相互补偿，保持着总磁矩为零的“低调”，但在微观的动量空间里，自旋向上和自旋向下的电子能带开始“分道扬镳”，呈现出截然不同的色散关系。

如何证明这个微米级“魔方”里确实藏着交变磁性？团队通过磁光光谱测量，在 1.8 开尔文（约 −271.35 摄氏度）的极低温和 9 特斯拉（T）的强磁场下，测量了样品对圆偏振光的响应。

他们发现，正交扭转样品的圆偏振度随磁场的变化趋势，竟与铁磁体如出一辙，而非本征反铁磁 $CrPS_4$ 的行为。更关键的是，在 9T 磁场下，该样品的光致发光谱出现了约 2 毫电子伏特的塞曼劈裂，对应有效 g 因子为 −3.4。而在相同条件下铁磁和反铁磁 $CrPS_4$ 参考样品中均未观察到可分辨的塞曼劈裂。“这表明正交扭转结构中存在一种区别于传统铁磁和反铁磁的全新磁基态。”刘艳平表示。

“塞曼劈裂就像磁态的‘指纹’。”论文共同第一作者、中南大学博士生陈俊荧说，“传统铁磁和反铁磁的 $CrPS_4$ 在这个‘指纹’测试中都是‘白板’，唯独我们的 90 度扭转样品清晰地显示出一对分裂的峰。这说明它的磁基态绝非寻常。”

第一性原理计算进一步揭示了交变磁性的微观起源。在 90 度扭转结构中，自旋向上态主要局域在顶层，自旋向下态主要局域在底层，形成反铁磁构型；自旋向上态沿 b 轴方向，与自旋向下态正交，两者通过 90 度旋转对称性相联系。“这种实空间补偿、动量空间劈裂的双重性格，正是交变磁性的灵魂。”刘艳平说。

有望为存储器件提供新材料

除了电子态的劈裂，团队还在晶格振动中发现了交变磁性的“暗语”。拉曼光谱显示，原本单一的 A6 和 B6 声子模式在 90 度扭转后分裂成双峰，且两峰分别对应顶层和底层的独立振动。顶层峰蓝移，底层峰红移，一升一降，恰好揭示了层间耦合的对称性破缺。

这意味着，交变磁性不仅改变了电子的行为，也重塑了晶格动力学。“未来或许能通过拉曼光谱实时‘听’出磁序的变化，为非接触式磁探测提供新思路。”陈俊荧说。

据介绍，交变磁性的实验确认为后摩尔时代的信息器件打开了一扇窗。由于它不产生杂散磁场，可密集集成而无需担心串扰；又因其动量空间的自旋劈裂，可在无净磁矩情况下实现自旋阀、磁隧道结等功能，有望极大降低功耗、提升速度。

“目前我们只在几微米的单点上验证了这种状态。要走向器件，必须解决大面积制备、室温稳定、电学调控等一系列工程问题。”刘艳平表示，团队建立的实验范式可推广至其他层状反铁磁体系。“我们将结合动量分辨光谱学、自旋输运测量、超快光学探测和电学调控手段，进一步揭示扭转诱导交变磁性的微观动力学机制。从应用前景看，交变磁性兼具零杂散场与有限自旋极化的特性，有望为低功耗、高速自旋电子学和磁存储器件提供新的材料选择。”

《自然－物理》审稿人称，该成果首次在实验上证实二维范德华体系中交变磁性的存在，将交变磁性的研究从三维体系拓展至二维层面。研究为二维范德华材料中的交变磁性提供了令人信服的实验证据，是自旋电子学领域的一个重要里程碑。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1038/s41567-026-03440-y

132 年一遇、直径 222 米

科学家亲眼见证的最大月球陨石坑来了

本报讯 一个月球上新形成的陨石坑，让研究人员有机会了解这颗离我们最近的天体的复杂地质构造。该陨石坑由发生在 2024 年的一次小行星撞击形成，直径约为 222 米，是迄今人们亲眼观测到形成过程的最大陨石坑。相关研究 9 月 16 日发表于《科学进展》。

该陨石坑于去年首次被发现。当时，研究人员在比较了美国国家航空航天局（NASA）月球勘测轨道飞行器（LRO）于 2024 年和 2025 年拍摄的多组图像后发现了它，并命名为 McGetchin 陨石坑。根据月球撞击频率模型估算，这么大的陨石坑大约每 132 年才会形成一个。

虽然月球上有许多更大的陨石坑，但观察一个陨石坑的形成和演化过程是科学家了解月球表面及其地质构造的一个独特机会。

“撞击形成的陨石坑在太阳系中十分常见，因此我们花了大量时间试图理解一个新的陨石坑如何改变天体表面，并观察它随时间推移将如何退化。”美国约翰斯·霍普金斯大学的 Tyler Powell 说。

Powell 和同事测量了 McGetchin 陨石坑周围区域的温度，发现撞击形成了一个宽约 7 公里的冷斑，在月夜期间比周围区域低 8 至 9 开尔文。这些冷斑是在撞击后的月球尘埃变得蓬松时形成的，因此在日落后冷却得更快。

团队研究了迄今识别出的所有直径大于 20 米的撞击坑，发现所有直径约 30 米以上的撞击坑都会产生可探测的冷斑。这意味着冷斑是较新的月球撞击后的常见结果。此外，他们发现，冷斑温度异常随撞击坑尺寸的增大而增加，表明较大撞击坑周围月壤的改造程度更深。

另一个由美国直觉机器公司的 Mark Robinson 领导的团队发现，这次撞击将尘埃和岩石抛到距离陨石坑 120 多公里的地方。

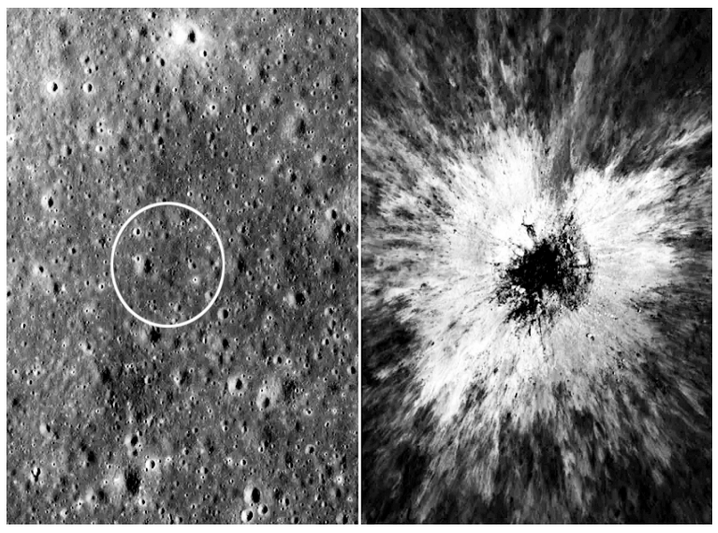
“过去几年，我们逐渐认识到，这种撞击不只改变了陨石坑所在的区域，其作用范围远远超过陨石坑本身的尺寸。这确实令人震惊。”Powell 说。

研究人员指出，该陨石坑暴露了月球复杂的地质构造，为当前的成坑机制模型提供了信息，将有助于理解并研究月球以及太阳系中其他无大气、布满陨石坑的天体的历史，助力未来的深空探索。

“如果我们向月球发射月球车、宇航员，或在月球上建造设施，就必须了解其表面性质。”Powell 说。而观察一个巨大的新陨石坑的形成及其随时间的变化，是迄今拥有的最好的地表远程探测手段之一。（徐锐）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1126/sciadv.aeh9568
https://doi.org/10.1126/sciadv.aeh7812



撞击前后的月球表面。 图片来源：NASA

图片来源：Soma/Alamy

■ 科学此刻 ■

“亲自”阅读好处多

休闲阅读有益于大脑健康，经常阅读好书，不仅能提升记忆力和共情能力、改善心理健康，还能带来其他益处。科学家发现，这些益处可能是通过影响大脑结构或建立认知储备来实现的。

荷兰马克斯·普朗克心理语言学研究所的 Falk Huettig 表示：“阅读就像一场认知锻炼。”但在过去 20 年间，进行休闲阅读的人数大幅下降，部分原因可能是人们花在社交媒体上的时间越来越多了。

在一项 9 月 15 日发表于《心理医学》的研究中，英国剑桥大学的 Barbara Sahakian 及同事整合了 5 项调查和 8 项长期研究中关于休闲阅读影响的证据，这些研究涵盖了数万名参与者。

多项研究表明，阅读能够增加大脑灰质的体积，后者是大脑中负责思维与记忆的部分，同时还能加强不同脑区之间的信息交流。Sahakian 表示，这或许就是阅读建立认知储备的机制。这是一种大脑抵御衰老和应对损伤的能力，在很大程度上受到生活方式的影响。

此外，阅读也被反复证实能够改善心理健康。一项研究发现，从小就进行休闲阅读的人，其大脑表面积和与情绪控制相关的区域的容量都相对较大。Sahakian 称，有证据表明，如今年轻人的心理健康状况比几十年前更糟，因此这一发现显得尤为重要。

总体而言，研究团队发现休闲阅读能够减轻压力、提升共情能力、改善幸福感并缓解孤独感。特别在童年时期，阅读与更好的注意力、记忆力、执行力、学业表现相关，并且能减少心理健康问题的发生。在老年人群体中，休闲阅读则能够降低认知能力衰退的风险。

阅读小说的作用尤为突出。小说中的叙事能让大脑演练如何应对各类生活事件，从而提升预测能力；同时，读者会与书中人物产生情感联结，减少孤独感。

Sahakian 提到，非虚构类读物可能会刺激大脑的不同区域，但重要的是，“为了享受而阅读，这样你才会读得更频繁、更长久”。

（方子逸）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1017/S0033291726105625

研究发现一种蛋白可能早期提示高危妊娠

据新华社电 瑞典乌普萨拉大学和英国剑桥大学合作的一项新研究发现，孕妇在怀孕约 3 个月时血液中一种蛋白质水平较低与子痫前期或胎儿生长受限的风险显著相关。这一新发现有望用于孕早期风险筛查，并帮助开发相关疾病的预防和治疗方法。

乌普萨拉大学近日发布的新闻公报说，在全球范围内，子痫前期和胎儿生长受限是造成孕产妇和新生儿并发症甚至死产的重要原因。两者均与妊娠早期胎盘发育异常密切相关。正常情况下，胎盘的一些特化细胞会侵入子宫壁并帮助建立良好的血液供应；如果该过程受阻，胎盘和胎儿可能无法获得充足的营养和氧气，这将增加子痫前期和胎儿生长受限的发生风险。但此前一直不清楚导致胎盘细胞侵入能力不足的具体机制。

研究团队分析了约 600 名英国孕妇在怀孕约 12 周时采集的血清样本，比较后来发生子痫前期或胎儿生长受限的孕妇与其他孕妇之间的差异。结果发现，孕早期血液中一种名为 isth-min-2（ISM2）的蛋白质水平较低，是此后发生子痫前期或胎儿生长受限的最强风险指标。研究人员又通过对约 400 份来自瑞典的孕妇血液样本的分析，对这一关联性进行了验证。

研究团队还通过实验室研究进一步探索 ISM2 与胎盘发育之间的关系。研究人员在胎盘干细胞中关闭 ISM2 相关基因表达后发现，这些细胞无法再发育成具有侵入能力、能够侵入子宫壁的细胞。而向其他细胞中添加 ISM2 后，细胞侵入能力有所增强。这表明 ISM2 可能参与调控胎盘细胞的发育和侵入能力发展过程。

研究人员表示，新研究表明，ISM2 蛋白及其相关通路可能是预测和预防子痫前期和胎儿生长受限的潜在靶点，有望据此开发高风险妊娠的检测方法以及相关疾病的预防和治疗方法。

相关研究论文已发表在英国《自然－医学》杂志上。（朱昊晨 徐谦）

约五分之一英国成年人使用 AI 获取新闻

据新华社电 英国通信管理局 9 月 15 日发布的一项调查显示，约五分之一的英国成年人过去一个月曾使用人工智能（AI）应用或服务获取新闻，其中 ChatGPT 是使用最广泛的相关 AI 工具。

英国通信管理局当天发布的《2026 年新闻消费年度报告》显示，总体上网络平台正日益成为英国公众接触新闻的重要渠道。过去一个月，有 82%的成年人通过网络渠道获取新闻。其中，社交媒体和视频分享平台是常见的获取渠道——过去一个月，有 60%的成年人使用这类平台获取新闻；在 16 至 24 岁人群以及 12 至 15 岁儿童中，这一比例均达 78%。

这项调查还纳入了人们通过 AI 平台获取新闻的情况。数据显示，21%的英国成年人过去一个月曾通过 AI 应用或服务获取新闻，这种使用方式在年轻人和较富裕家庭中更普遍。其中，13%的成年人使用 ChatGPT 获取新闻。尽管 AI 正成为人们获取新闻的一种常见渠道，公众对 AI 撰写新闻仍较为谨慎。56%的受访成年人表示，与人类撰写的新闻相比，他们对 AI 撰写的新闻信任度更低。

报告说，虽然社交媒体、视频分享平台和 AI 平台已成为人们获取新闻的重要入口，但通过这些渠道接触到的许多新闻内容仍来自传统广播电视机构，而非平台上的原生内容创作者。数据显示，有 80%的英国成年人过去一个月通过各渠道获取了源于英国广播公司的新闻内容，该公司仍是总体使用率最高的新闻提供方。

英国通信管理局市场情报总监伊恩·麦克雷说，在如今这种信息“始终在线”的环境中，多数人并不会直接去寻找新闻，而是新闻通过各种网络中介来到他们面前，而这些中介越来越多由 AI 赋能。“不过，尽管受众发现新闻的方式正发生变化，他们对于自己信任哪些新闻来源仍具有较强辨别力。”（张家伟）

先心病病因有新线索了

本报讯 先天性心脏病（简称先心病）是最常见的出生缺陷之一，全球每 100 名新生儿就有约两人患病。科学家一直在努力研究心脏异常的确切原因。近日，一种此前未知的细胞机制，为解释这一现象提供了重要线索。相关论文发表于《公共科学图书馆－生物学》。

“我们发现了一种位于细胞外部的新通信系统，它对于胚胎阶段的心脏正常发育至关重要。这刷新了我们对于某些先天性心脏病成因的认知。可以说，我们找到了这台高度复杂机器的一枚重要齿轮。”论文共同通讯作者、丹麦哥本哈根大学的 Lars Allan Larsen 表示。

这种新发现的机制作用于初级纤毛，这是一种从人体大多数细胞的表面延伸出的微小天线状结构。初级纤毛帮助细胞感知和解读来自周围环境的化学信号。这些信号能够影响细胞的重要决策，包括是否分裂、移动或死亡。

研究人员发现，TAK1、TAB2 和 PKA-C α 这 3 种蛋白质在细胞“天线”内部协同作用，形成了一个信号枢纽。它们的活性似乎对心脏的正常发育至关重要。

“这些蛋白质就像分子指令，告诉干细胞何时以及如何发育成心肌细胞。然而，基因突变可能会破坏这种交流，导致‘天线缺陷’，进而引发先天性心脏缺陷。”论文共同通讯作者、哥本哈根大学的 Soren Tvorup Christensen 解释说。

先天性心脏病是指在胚胎发育过程中出现的心脏结构异常。全球每年约有 230 万至 250 万名新生儿患有此病。据估计，截至 2023 年，全球约有 1600 万人患有先天性心脏病。

一些先天性心脏缺陷是更广泛的遗传综合征的一部分，这类综合征还可能导致身体其他部位出现异常。这种情况被称为综合征型先天性心脏病。而当一个孩子仅有先天性心脏缺陷而无其他并发症时，则被归类为非综合征型先天性心脏病。这项研究重点关注了综合征型先天性心脏病。

研究人员将先天性心脏病患者的遗传信息与斑马鱼、人类细胞及小鼠干细胞的实验结合起来。他们首先分析了数千名先天性心脏病患者的基因数据，寻找罕见突变，并比较特定基因变化在患者与健康个体中的出现频率。在患者中出现频率较高的变异被认为更有可能导致这种疾病。

随后，研究人员测试了这些基因变异的实际作用。他们利用基因工程技术，在斑马鱼体内重现了相同的变异，并研究其对心脏发育的影响。结果显示，改变这些基因会干扰斑马鱼正常的心脏发育，并降低心脏功能。

研究人员还在实验室研究了几种类型的细胞。这些实验使他们能够更详细地分析信号系统，并确定了当分子通信路径被破坏后会发生什么。

图片来源：PIXABAY

患者的遗传数据与实验结果共同表明，初级纤毛是导致先天性心脏病的重要因素。“我们从多个角度、采用多种方法研究了这一机制，所有结果都支持我们在患者身上观察到的现象。因此我们有理由相信，这一机制也存在于人类身上。”Larsen 表示。

由于相关证据主要来自基因关联和实验模型，研究人员目前尚无法确定这种机制是如何在人体内起作用的。（李木子）

相关论文信息：

https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3003902