

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《自然》

新生小鼠前脑的时空克隆结构

美国加利福尼亚大学旧金山分校的 Tomasz J. Nowakowski 团队发现了新生小鼠前脑的时空克隆结构。相关研究成果近日发表于《自然》。

哺乳动物前脑的数百种类型细胞如何在发育过程中由有限的祖细胞群体产生,此前知之甚少。过往研究大多聚焦大脑皮层。

为填补这一空白,研究团队在小鼠前脑的主要分区——皮层、海马、纹状体、丘脑和嗅球中应用了慢病毒条形码标记技术。科研人员利用空间转录组学将细胞图谱与其解剖分布配准,绘制出新生小鼠前脑克隆细胞谱系关系图谱,揭示了腹侧与背侧中型多棘神经元在生成过程中此前未被识别的差异,以及晚期生成的中型多棘神经元、纹状体星形胶质细胞与嗅球神经元不同亚群之间尚未探索的谱系关系。

研究发现,γ-氨基丁酸(GABA)能神经元克隆分布广泛,富集了与神经发育障碍相关的基因。研究结果凸显了一条发育规律,即谷氨酸能神经元和星形胶质细胞具有克隆亲缘关系,并保留在其起源区域内;而 GABA 能神经元虽与少突胶质前体细胞具有克隆亲缘关系,却会广泛散布到各脑区。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11064-8>

动态突起介导阿斯加德古菌爬行

奥地利维也纳大学的 Christa Schleper 团队揭示了动态突起如何介导阿斯加德古菌的爬行运动。相关研究成果近日发表于《自然》。

爬行运动是真核细胞的标志,需要动态的肌动蛋白细胞骨架、受调控的黏附以及空间上有组织的信号通路。阿斯加德古菌被认为是已知与真核生物亲缘关系最近的原核生物,它们可能在其庞大的“真核特征蛋白”集合中编码这些功能。少数已培养的阿斯加德古菌表现出复杂的细胞形态——中央细胞体向外伸出若干突起,且突起内充满基于肌动蛋白的细胞骨架。

研究团队对两种阿斯加德古菌 *Lokiarchaea* 和 *Hodarchaea* 进行了活细胞显微观察,发现它们会在分钟时间尺度上动态且显著地改变细胞形状,并以每分钟 1.5~4.8 微米的速度使突起生长和回缩。细胞黏附到玻璃表面后,会利用这些突起主动爬行。然而,在加入特定肌动蛋白抑制剂后,爬行运动停滞,提示肌动蛋白在这些过程中发挥了核心作用。

研究团队观察到的细胞可塑性和运动性在原核生物中十分独特。首批真核细胞的形成被认为源于阿斯加德古菌成员与 α-变形菌(线粒体祖先)的结合,而这些特征可能对这一运动至关重要。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11063-9>

自对准光学微梳在倍频程间隔激光器之间涌现

美国国家标准与技术研究院和马里兰大学帕克分校的研究团队发现了在倍频程间隔激光器之间产生的自对准光学微梳。相关研究成果近日发表于《自然》。

光学频率梳是频率标尺,对精密计量、下一代导航和基本物理检验至关重要。尽管各方付出了巨大努力,芯片集成式光学频率梳仍停留在实验室阶段,无法实现紧凑、低成本部署。虽然制造工艺和集成技术的改进很重要,但一个概念层面的局限一直是最大阻碍——片上光学频率梳架构一直试图将台式机原型微型化,并依赖从单一泵浦级联向外扩展。在集成平台上,这一方法难以产生稳健零频偏检测所必需的强且噪声低的倍频程间隔信号。

研究团队通过一种架构上的反转打破了这一局限——由光学微梳填充两个倍频程间隔泵浦之间的光谱。两个泵浦驱动产生一个腔孤子,该孤子能够在多个代工制造的器件和多种工作配置下稳健地自对准到两个泵浦。由此产生的自主跨越倍频程的频梳,覆盖了从电信波段到可见光波长的范围,其零频偏由泵浦的谐波频偏定义,因此能够被可靠地检测和锁定。研究利用该平台执行了光学频率梳计量的 3 项核心任务——光频率合成、低噪声毫米波产生和集成光学时钟读出,且仅通过改变同一自对准微梳的输入锁定即可实现。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-026-11086-2>

《细胞》

由人工智能驱动的自主科学

新加坡眼科研究所的 Daniel S.W. Ting 团队研究了人工智能如何驱动自主科学。相关研究成果近日发表于《细胞》。

人工智能在生物医学领域的应用,已从医学图像分析的模式识别演进到如 AlphaFold 这样的预测蛋白质结构的生成式模型。Elicit、GPT-Rosalind 和 Claude Science 等工具,如今通过文献综合、领域微调模型和代理式工作台,在预测与推理之间架起桥梁。近期,人工智能系统 Co-Scientist、Robin 和 Biomini 展示了自主科学能力,能够生成假设、设计实验、进行计算分析,并通过实验反馈改进推理。

研究团队追溯了自主科学推理的出现,讨论了缩放定律与自主实验室,并提出人工智能的变革潜力与幻觉、偏见、不可复现性和双重用途等挑战密不可分。科学进步将取决于负责任的人类-人工智能协作。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2026.08.052>

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

3 项科学调查为建立首个月球基地铺路

本报讯 美国国家航空航天局(NASA)近日宣布将开展 3 项科学调查任务,为建立人类首个月球基地做准备。这些任务包括寻找为宇航员提供庇护的地下洞穴,调查隐藏的月球水冰,并监测可能威胁未来探索者的环境危害,从而回答关于人类在月球表面生活的一些最重要问题。

新的调查工作是由 NASA 的“月球表面有效载荷与研究调查”(PRISM)项目选定的。作为月球基地的一部分,相关仪器将通过 NASA 的商业月球有效载荷服务(CLPS)计划送往月球表面。

每项调查工作都将应对建立月球基地所面临的的不同挑战。研究人员将考察潜在的自然庇护所、确定宇航员可以使用的资源、研究未来基地和设备需要承受的危险环境。这些发现将共同支持 NASA 的阿尔忒弥斯计划和月球基地计划。

“NASA 的科学探索部门正在构建最终的星际生存指南,从而为未来的宇航员团队提供

生存所需的关键信息、资源和安全预防措施。”NASA 科学任务理事会副会长 Nicky Fox 说,PRISM 项目选择的这些调查将帮助 NASA 最大限度地降低宇航员的风险,同时最大程度地实现 NASA 的目标,即建立人类首个月球前哨站,以及为火星探索做准备。

具体而言,第一项调查工作将建立“月球环境监测站-南极”(LEMS-SP),用于长期追踪月球环境状况和潜在威胁。其中两项重要任务包括探测微流星体,即撞击月球表面的微小太空碎片,以及探测月震等活动,从而帮助工程师为建立永久月球基地开发出更安全、更可靠的基础设施。该调查将由美国马里兰大学巴尔的摩分校的 Mehdi Benna 领导。

第二项调查工作将探索月表下可为宇航员提供天然庇护的巨大通道。该任务被称为“马里乌斯山坑地物理仪器调查”(GIMLI),将探测月球表面的一个“开口”——马里乌斯山坑,后者可能连接着一条分布较广的地下熔岩管道。



图片来源:Shutterstock

■ 科学此刻 ■

“先脂后碳”升糖变慢

参与血糖调节的几种激素的水平,包括胰岛素、胰高血糖素、葡萄糖依赖性促胰岛素多肽(GIP)和 GLP-1。胰高血糖素通常使血糖升高,而 GIP 与 GLP-1 则有助于控制餐后血糖水平。

为测算胃排空速度,研究人员还使用了一种常用止痛药——对乙酰氨基酚。通过检测口服给药后的血液药物含量,他们就能估算出胃排空的速度。

研究显示,由于小鼠摄入橄榄油的时间不同,结果存在明显差异。先摄入橄榄油再摄入葡萄糖的小鼠,血糖升高幅度要小于先摄入葡萄糖后摄入橄榄油的小鼠。此外,提前摄入脂肪还会减慢胃排空,从而延缓了葡萄糖从胃进入肠道的过程。与此同时,先摄

入脂肪再摄入葡萄糖,会刺激胰高血糖素、GIP、GLP-1 等多种激素提前升高。

值得关注的是,研究人员在 2 型糖尿病、胰岛素严重缺乏的小鼠身上也观察到上述效应。这意味着,即便胰岛素调节功能严重受损,该机制仍可发挥作用。

最出人意料地发现之一和胰高血糖素有关。这种激素的作用是刺激肝脏释放储存的葡萄糖,从而使血糖升高。研究发现,单独阻断胰高血糖素信号通路,并不会消除先摄入橄榄油再摄入葡萄糖带来的降糖效果;仅阻断 GLP-1 信号通路,同样无法消除这一益处。而当两条信号通路被同时阻断时,这种有益效果就会减弱。这说明,胰高血糖素与 GLP-1 协同参与了一套复杂的调节系统,在“先脂后碳”的进食模式下共同缓和了血糖波动。同时也揭示了胰高血糖素虽然能够升高血糖,但也可以参与一种最终限制餐后血糖升高的反应。

此外,迷走神经实验也提供了另一条关键线索。切断该神经通路的实验证明,迷走神经介导的信号传导也参与了机体对营养素摄入顺序的应答。

科学家表示,这项研究对于糖尿病管理具有现实意义。调整进食顺序简单实用,相比需要忌口的饮食方案更容易坚持。“我们的研究表明,营养素抵达肠道的先后顺序可以触发一套激素-神经协同应答机制,最终改变胃向肠道输送葡萄糖的速度。”Yabe 说。(王方)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.2337/db26-0531>



月球基地艺术图。 图片来源:NASA

月球表面的物理特性,帮助 NASA 开发更安全的航天器着陆方式等。NASA 艾姆斯研究中心的 Ariel Deutsch 将领导这项调查工作。

NASA 表示,总的来说,LEMS-SP 将帮助科学家了解环境威胁,GIMLI 将调查地下熔岩管是否能提供自然保护,而 DISCO 将探测潜在的水资源和月球表面特性,共同助力人类在地球外建立可持续的基地。(徐锐)

英国机构呼吁加强前沿人工智能安全管理

据新华社电 英国人工智能安全研究所 10 月 12 日发表文章说,随着前沿人工智能能力快速提升,安全风险正前移至模型开发阶段,而现有安全评估方法难以跟上技术发展,有必要探索新的技术安全实践,以确保前沿人工智能开发活动安全进行。

文章指出,此前人工智能模型安全评估主要着眼于确保公开发布时的安全性,但如今部分人工智能系统自主能力增强,尤其在网络安全领域,即使模型尚未公开发布,也可能在训练、内部部署和评估过程中带来风险。

与此同时,人工智能能力快速演化,使得评估人工智能能力的测试基准往往很快失去区分度。而由于需要涉及越来越复杂的任务、多智能体环境、持续多天运行和更严格的安全控制等,建立新的评估体系需耗费一定时间。此外,现有的人工智能对齐和控制方面的评估手段仍处于起步阶段,这意味着不能确保自主性日益增强的人工智能智能体完全按预期行事,或安全监控措施能可靠捕捉其不当行为。

为应对这些挑战,人工智能安全研究所提出八项技术安全实践重点,包括开发全过程风险评估与记录、人工智能系统全生命周期监督、维护和评估监督机制、人工智能智能体安全事件响应和报告、共享有关人工智能发展速度的信息、独立审查与评估、安全相关领域能力评估以及对人工智能对齐方面情况的评估。

文章说,该机构已与人工智能行业合作,在超过 55 个人工智能模型公开发布前对其进行独立评估,制定了安全保障评估原则,帮助建设风险评估和安全框架。随着这些实践逐步成熟,需要通过相关国际标准制定机构将其转化为正式技术标准。(张家伟)

美国今年麻疹确诊病例已超 4000 例

据新华社电 美国疾病控制和预防中心近日发布的最新数据显示,截至 10 月 8 日,美国今年已报告 4080 例麻疹确诊病例,超过 2025 年全年的 2289 例,为 1991 年以来年度最高水平。

数据显示,今年以来,美国各地共报告 4062 例麻疹病例,另有 18 例涉及国际访客。截至目前,已有 414 名麻疹患者住院治疗,占确诊病例总数的约 10%。在确诊病例中,有 95% 的患者未接种过麻疹疫苗或接种情况不明。

近期,美国宾夕法尼亚州麻疹病例持续增加。该州卫生部门 9 日通报的最新数据显示,过去 7 天新增麻疹确诊病例 157 例。2026 年以来,该州累计麻疹确诊病例已达 1136 例,其中 219 人住院治疗,5 人死亡。这是美国 30 多年来规模最大的州级麻疹疫情。纽约州 5 日宣布因麻疹疫情进入“灾难紧急状态”,以应对麻疹病例增加,并扩大疫苗接种和检测服务的覆盖范围。

麻疹是一种由麻疹病毒引起的急性传染性呼吸道传染病,主要经呼吸道飞沫传播和气溶胶传播。(谭晶晶)

王业宁：一生自强 一世求真

(上接第 1 版)

20 世纪 70 年代末的科研转向让王业宁从熟悉的金属物理跨入了新的研究领域,但她并没有因此丢下积累多年的内耗研究。1987 年前后,国际高温超导研究兴起,她敏锐地意识到,自己熟悉的内耗技术,同样可以用来研究高温超导体的结构与性能变化。

王业宁带领团队将内耗测量等方法应用于高温超导材料研究,发现了与晶格参数跳变有关的晶格不稳定现象,并通过测量频率变化,揭示了由磁通熔化而非磁通钉扎引起的磁通内耗峰机理。这些成果受到国际同行关注,也使她原有的研究方法在新领域展现出了价值。

“内耗技术是一种研究问题的方法,研究的材料或者研究的问题则由自己选择。”朱劲松告诉《中国科学报》。在他看来,王业宁始终关注的是如何利用已有方法寻找值得研究的新问题。

从金属物理到晶体物理,再到高温超导和铁电材料,王业宁的研究对象不断变化,但贯穿其中的是对材料微观结构与物理性能关系的持续探索。

较真科研

每天上班,王业宁总要到实验室看看学生的实验结果。

20 世纪 60 年代初,朱劲松在南京大学物理系读书,跟随王业宁做毕业论文。她的办公室在楼上,实验室在楼下。每天一到学校,她便去实验室查看测量数据,与学生讨论下一步怎么做。如果结果与预期不符,她会追问:是实验方法出了问题,还是材料和处理工艺存在差异,抑或是预期的微观机理要修正?

后来,朱劲松与王业宁共事数十年。他记得,王业宁遇到问题,总要想办法弄清楚、解决掉,很少因研究不顺利而训斥学生。

这种较真劲儿几十年来没有改变。

中国科学院物理研究所研究员苏东 1998 年初进入王业宁课题组,是她晚年指导的博士生之一。“导师的要求非常严格。”苏东回忆道,王业宁不满足于表面的答案,常让学生围绕一个专题查阅文献、汇报进展,并不断追问“为什么”,还要求他们从物理本质上解释现象。

这份严格同样用于王业宁自己。在苏东的记忆里,70 多岁的王业宁常穿着大衣、拎着包,从家里步行到办公室,周末也会抽出时间工作。对于自己没有实际参与、不清楚研究过程的结果,她不会随意在论文上署名。

王业宁十分关心研究团队的发展。苏东记得,王业宁 2000 年到北京领何梁何利奖时,两人曾一同吃饭。席间王业宁谈起的仍是实验室的发展,关心的仍是如何增强团队的研究能力。

在朱劲松和苏东看来,谈及中国内耗与滞弹性研究的发展,继葛庭燧之后,王业宁是一个绕不开的名字。她不仅在相变内耗研究中取得开创性成果,更将内耗方法拓展到晶体物理、高温超导、铁电材料等领域,使中国科研工作者在国际相关研究领域占有一席之地。国外学者也说,在内耗与滞弹性研究领域,中国除了葛庭燧,还有一个“Madam Wang”。

2000 年 12 月,王业宁赴香港参加第三届亚洲铁电会议,并在会上作了题为《基于铁电存储器的 SBT 材料不疲劳机理研究》的大会邀请

报告。对此,有“集成铁电之父”之称的英国剑桥大学教授 J. F. Scott 评价“这是困扰大家多年的问题,王给出了答案,希望尽快发表”。

然而,回到南京后,王业宁突然高烧不退,辗转求医后最终被诊断为脑膜炎。这场重病损伤了她的记忆力和理解力,使她不得不告别钟爱一生的科研一线。此后近 20 年,她一直受疾病后遗症的影响。

虽然无法再像过去一样站在科研第一线,但王业宁对科研事业的影响仍在,她也一直关心课题组的发展和梯队建设。

2006 年,第八届全国内耗与力学谱学术交流会在南京举行,已经 80 岁的王业宁成为这场会议备受关注的人物。冯端、闵乃本、赵忠贤 3 位院士分别为她题词,冯端称她“不愧为一代宗师”,闵乃本赞她“桃李满园”,赵忠贤则写下“研究内耗与人和谐,科研育人成就斐然”。

从那个不服输的少女,到不断挑战未知领域、晚年仍牵挂科研传承的科学家,王业宁始终保持一种精神——对命运不低头,对科学不妥协。