



听《中国科学报》



《中国科学报》官微



科学网 App



科学网官微

轻舟试验飞船 第二批在轨试验成果发布

本报讯(见习记者江庆龄)6月29日,由中国科学院微小卫星创新研究院(以下简称卫星创新院)抓总研制的轻舟试验飞船(白象号)第二批在轨试验成果正式发布。第二批成果覆盖太空精密检测、未来太空医院、太空生物培养、航天降本增效等领域,将为我国空间新技术落地应用、航天技术服务民生发展、空间站安全高效运维及太空资源利用等提供技术支撑。

在太空精密检测领域,哈尔滨工业大学研制的微米级形变激光测量仪实现了在轨轻舟形变的微米级监测,通过多重核心技术在强噪声中提取微弱信号,无需加装合作目标即可精准感知舱体形变。上海交通大学研发的“芯片”陀螺仪以微米级微型光路实现导航级测量精度,且无需主动温控,现已顺利完成轻舟角速度的测量。

在未来太空医院领域,由深圳理工大学联合中国科学院深圳先进技术研究院研制的肌电检测仪采用自主研发的神经芯片,首次在轨验证了肌肉微弱信号连续采集与实时传输的可行性。此外,深圳理工大学研制的手持式血液细胞检测仪摆脱了对大型医疗设备和地面指导的依赖。多款太空医院设备的成功验证,为建立太空复杂条件下的人体健康实时评估与保障体系提供了关键技术演示。

在太空生物培养领域,卫星创新院联合中国科学院新疆生态与地理研究所、力学研究所,完成极端微重力、辐射与干旱等极端环境下生命复苏与生存的可行性。该成果既可为未来地外基地低能耗生态改良、原位资源利用提供支撑,也为地外生物再生生命保障系统构建提供新思路,同时可为地球荒漠化治理、生态修复等提供有益生物资源参考。

在航天降本增效领域,中国科学院力学研究所的两项设备均顺利完成在轨试验。其中,柔性黏附式转仪器采用航天适应性改造工业部件,借鉴“蜘蛛”仿生黏附思路,验证了非合作目标低冲击、可重复、无次生碎片捕获的可行性。空间制冷冰箱采用改进型蒸汽压缩制冷技术,制冷效率优异,可为空间站冷链运输、载荷热控及地外制冷应用提供高性价比方案。同时,卫星创新院依托工业部件与容错技术研制的空间救援维修诊疗相机,集成可见光和激光测距仪于一体的导航相机也全部完成在轨验证,运行状态良好。

据了解,轻舟试验飞船于3月30日成功发射,4月15日发布首批在轨试验成果。后续,轻舟试验飞船将继续开展多领域空间科学试验。目前,轻舟货运飞船首飞各正样单机产品已陆续完成交付,计划于2027年初发射,正式对接我国空间站。

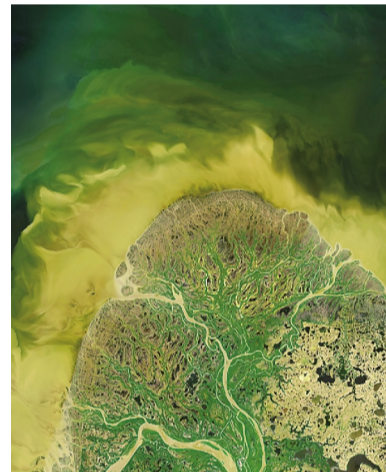
全球河流入海颗粒有机碳通量 40年增加20%

本报讯(记者崔雪芹)北京大学环境科学与工程学院研究员李东锋课题组针对全球河流碳通量长期连续观测不足的难题,整合约10万条全球河流颗粒有机碳(POC)实测数据与120万幅Landsat卫星影像,研发了Aqua-OC动态机器学习框架,使人工智能能够从海量卫星影像中识别出不同河流的有机碳信号,并把零散的面观测拓展为覆盖全球河网的长时序连续监测。基于这一技术,他们研究重建了全球2409条河流过去近40年的逐年POC通量变化,发现全球河流POC入海通量在过去40年间净增加约20%。相关研究6月29日发表于《自然-地球科学》。

研究结果揭示了全球河流POC入海通量变化的强烈区域差异。研究发现,全球约33%的河流POC入海通量呈显著增加趋势,主要分布在北半球和热带地区;约14%的河流呈显著减小趋势,主要集中在欧洲、北美东部和中国东部等大坝密集区域。进一步分析表明,北极冻土退化增强了有机碳向河流的输入,热带毁林加剧了陆源有机碳的侵蚀和输移,而大坝建设则通过拦截POC减小了部分区域的人海通量。总体而言,冻土退化和热带毁林带来的增强效应超过了大坝拦截的削弱作用,推动全球河流POC入海通量快速增加。

研究进一步指出,当前全球碳收支核算中存在河流入海碳通量“动态核算缺口”,即过去的碳核算通常把河流碳通量视作相对固定的背景值,而研究表明,冻土退化、热带毁林和 大坝建设等气候和人为扰动正在不断改变“陆地-海洋连续体”碳循环过程。基于上述发现,研究团队提出了“卫星监测-过程识别-人工智能约束-风险评估”的河流碳研究新范式,以实地监测和卫星观测为基础,以机器学习、多模态数据融合和物理约束为手段,为河流碳通量动态核算、陆海连续体碳循环机制研究以及海岸带生态环境风险评估提供更为系统的观测与分析框架,同时也为下一代全球碳核算和海洋生物地球化学模型提供动态陆源碳输入约束,有助于提升对全球碳源汇核算及其气候反馈的认识和预测能力。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41561-026-02034-w>



卫星拍摄到的河流三角洲POC入海输送过程。 课题组供图

一支青年团队的“非主流”探索

■本报记者 赵广立

在中国科学院自动化研究所(以下简称自动化所),有这样一群平均年龄仅24岁的年轻人:当外界的大模型竞赛不断冲击更大规模参数、更多算力的极限时,他们却独辟蹊径,要做一个“非主流”的智能模型。

这条路源于对大脑工作方式的深度模仿。他们打造的类脑脉冲大模型“瞬悉1.0”和“瞬悉2.0”不必遵循大模型赖以生息的“规模法则”,却能在超长序列推理上实现数量级的效率跃升。换言之,他们要模仿人脑开发智能模型。

这群年轻人身后,是一个让他们敢于“不走寻常路”的支撑体系——中国科学院与财政部联合启动的“稳定支持基础研究领域青年团队计划”(以下简称“青年团队计划”)。

有别于需要频繁竞争、快速产出的常规项目,“青年团队计划”从顶层设计上瞄准了那些最具挑战性、需要长期深耕的基础研究方向,给予青年科学家足够的周期、耐心和空间。团队带头人、自动化所研究员李国齐坦言:“它带来的不仅是经费,更是安心。”

一个好想法与实现它的漫长征途

故事的起点要回溯到2023年的夏秋之交。彼时,一个大胆的想法在李国齐脑袋里“萌芽”。

他当时注意到一个很有意思的现象:大模型在训练时依赖大规模并行计算,但在推理时却是循环式、一步一步“蹦”出词来。他联想到,人脑处理信息



李国齐(右一)课题组合影。自动化所供图

也不是全盘死记,而是不断动态更新、自然遗忘。

“我们能不能把人脑这种更高效、更动态的机制,真正融入大模型设计里?”

想法一抛出,很快引起了团队成员们的共鸣。据团队成员、自动化所博士生潘昱锴回忆,当时大家“都很兴奋”。

“大模型的基础计算单元很简单,你可以把它理解为将复杂的生物神经网络抽象为一个点,即点神经元,然后通过‘规模法则’基于深度学习架构扩展到一个非常大的规模。”李国齐对《中国科学报》解释说,这种路线通过堆叠海量神经元和参数,学习海量数据,确实获得了很强的能力,但也带来了高算力消耗、高能耗、高延迟问题,以及在记忆、推理和持续学习、通用性等方面的瓶颈。

不过,他们提出的是一种更接近大

脑工作方式的实现路径。

李国齐说,人脑中的神经元本身就拥有极其丰富的动力学特性。于是他们想,如果能把这种内生复杂性引入大模型的最底层,让每个计算单元从“点”变成一团能够自主呈现复杂动态的“小宇宙”,就有机会用更接近大脑工作方式的机理,构建新一代通用智能模型。

“行不行得通,得试一试!”凭借在类脑计算和神经动力学方向上的积累,他们很快找到了一个关键且可操作的切入点——从神经元模型本身入手,探索把更复杂的神经动力学引入大模型的基础计算单元。通过持续讨论和不断试错,团队逐渐证明了这条看似“非主流”的路线有可能为通用智能大模型提供新的技术路径。

然而,初步的探索只是让他们看到

了希望,这距离实现他们那个“天才想法”还非常遥远。

要不要继续做下去?不去尝试,所有人都觉得惋惜,甚至后悔;继续往前走,摆在他们面前的漫漫征途会燃尽他们的青春,到头来可能一无所获。

潘昱锴对《中国科学报》说,当时有同学担心这个方向太难,短期做不出来可能会耽误出成果,甚至影响毕业。

这种担心很真实:科研里很多真正有价值的问题,刚开始看起来都不那么“稳妥”。

让年轻人有底气啃“硬骨头”

如果说科学直觉是火种,那么“青年团队计划”提供的就是让火种不灭且越烧越旺的炉膛。

在尝到了“可行”的甜头后,团队成员对实现类脑大模型有了更多渴望。但李国齐心里清楚,要深入做下去,不能光靠“望梅止渴”,必须得“拉点经费”。

照理说,人工智能领域的前沿探索很难拿到资助。但李国齐知道,他们想法的实现存在不确定性,一般性的课题或经费支持恐怕并不匹配。经过一番了解后,他将目光投向既能给予稳定支持又鼓励大胆试错的“青年团队计划”上。

(下转第2版)



中国首个自然保护区,70岁了

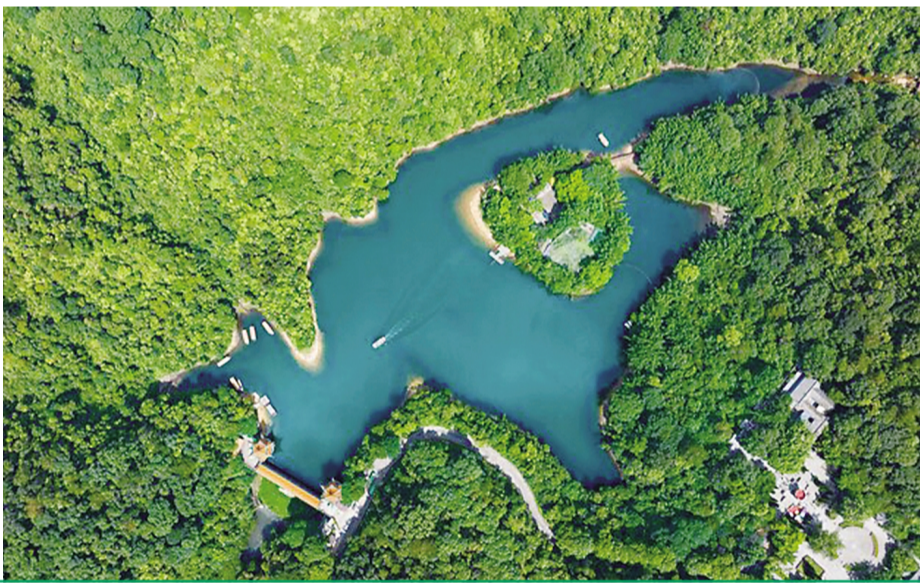
6月30日,中国第一个自然保护区——鼎湖山国家级自然保护区(以下简称鼎湖山保护区)迎来70岁生日。这座保护区被誉为“北回归沙漠带上的绿色明珠”,是唯一隶属中国科学院的自然保护区,由中国科学院华南植物园负责管理。

1956年6月30日,在第一届全国人民代表大会第三次会议上,陈焕镛会同秉志、钱崇澍、杨惟义、秦仁昌等5位科学家提交第92号提案,呼吁划定天然林禁伐区。提案的通过,标志着中国首个自然保护区的诞生,开启了我国自然保护区建设的法治化进程。

鼎湖山保护区拥有我国保护历史最悠久的亚热带常绿阔叶林。这里森林覆盖率达98%,面积仅1155公顷,却拥有野生高等植物1950种,71个物种以“鼎湖”或“鼎湖山”命名。1979年,鼎湖山保护区成为我国首批联合国教科文组织“人与生物圈计划”的世界生物圈保护区之一。

当天,第二十七届中国生物圈保护区网络成员大会暨鼎湖山国家级自然保护区建立70周年大会在广东肇庆举行。

图为保护区里的鼎湖。 本报记者朱汉斌报道 吴勇强/摄



德国科学家积极应对限制学术自由的提案



本报讯 据《自然》近日报道,德国科学家对德国选择党(AfD)今年4月发表的关于科学研究的提案感到担忧并试图反击。他们认为,这些提案可能严重限制德国大学和研究机构的学术自由。

AfD目前在联邦层面的选民政调中处于领先地位。今年4月,该党发布了竞选纲领,其中关于科学研究的提案内容令科学家感到不安。比如,纲领提议恢复Diplom和Magister学位。这两个学位通常被认为等同于硕士学位,但在国际上并未获得广泛认可。

“AfD的竞选纲领还明确提议限制甚至禁止某些领域的研究,并限制了萨克森-安哈尔特州研究人员的流动性。”总部位于该州的德国国家科学院院长 Bettina Rockenbach 说,“这些提议不仅严重侵犯了学术自由,也对开放、国际化和独立研究的原则构成了更广泛的威胁。”

上述提案引发了德国科学界及学术组织的广泛关注。“我们对这个纲领及其可能对机构自主权和学术开放性产生的影响感到担忧。”代表德国272所大学的德国大学校长联合会(HRK)



德国马格德堡大学是萨克森-安哈尔特州几所可能面临改革的大学之一。 图片来源:Imago/Joko

主席 Walter Rosenthal 说。

在德国,学术自由被载入宪法,以限制政客们在相关领域“指手画脚”。然而,学术界许多人预测,AfD会通过一些策略,如削减项目资金、拖延任命、阻挠国家级科学委员会决策等影响学术自由。

AfD 竞选纲领建议对萨克森-安哈尔特州的大学系统进行全面改革,以应对德国科学面临的“深度危机”。目前,AfD 在该州的选举中赢面很大。为此,在 HRK 等学术组织的支持下,该州的大学和学术机构正在采取行动应对可能的变化,并探索相应的举措。它们计划设立基金,以支持那些可能被迫离开大学产生的影响感到担忧。”代表德国272所大学的德国大学校长联合会(HRK)

(徐锐)

我们的睡眠被记忆“量身定制”了

■本报记者 陈彬 通讯员 陈韩梅

对于很多人来说,“好好睡一觉”并不是件容易的事。特别是白天处理了很多事情,或者睡觉时心里有事时,睡眠质量往往更差。这是否说明,睡眠并不是简单的“关机休息”,白天发生过的事情会在夜里被大脑重新调取,并悄悄改变睡眠状态?

近日,清华大学生命科学学院、清华-IDG/麦戈文脑科学研究院教授钟毅课题组与北京智源人工智能研究院研究员雷博团队的一项最新研究成果首次证实了这一猜测——睡眠中的记忆重激活能主动调控睡眠状态,记忆也会反过来影响睡眠。相关研究成果在线发表于《科学》。

睡着了≠大脑“关机”

通常,人们会把记忆比作大脑中的档案柜,经历被存放其中,需要时再被调取。但近年来,越来越多的研究表明记忆并不只负责回忆,它还可能帮助大脑根据过往经验调整免疫、情绪、进食、体温等生理状态。

基于此,研究团队打破学术界“睡眠单向促进记忆巩固”的传统认知,开启反向追问:“当白天的记忆在睡眠中被重新激活时,大脑是否会根据记忆‘量身定制’我们的睡眠?”

“通常来说,一个睡眠周期分为两个阶段——非快速眼动睡眠期和快速

眼动睡眠期。”钟毅说,所谓“记忆重激活”,就像一档在大脑中开的夜谈节目,大脑在安静休息或睡眠时(尤其非快速眼动睡眠期),负责记忆功能的海马体会产生特殊脑电波。此时,大脑会像回放电影一样,重新激活并整理白天的经历,把短期记忆转化为长期记忆。

“很多人在白天承受过大压力,受到惊吓或经历不愉快事件后,睡眠会变浅、变碎。”钟毅说,针对该情况,他们从神经机制层面提出了一个新的猜测——负向记忆在睡眠中被重新激活时,有可能推动睡眠从非快速眼动状态转向觉醒状态,让睡眠连续性下降。

正负记忆,“效果”不同

为了证实这一猜测,研究团队首先监测了小鼠在经历恐惧后的睡眠结构变化。结果显示,负向经历之后,小鼠的非快速眼动睡眠转入觉醒状态的概率及转换次数均大幅增加,非快速眼动睡眠平均片段长度变短。

同时,当研究人员在睡眠期间通过声音线索诱导相关记忆重激活时,小鼠会随之醒来。而当记忆形成或记忆重激活被阻断后,这些睡眠变化随之消失。

“这说明,睡眠被打断并不是偶然发生的,而是依赖于记忆过程。”钟毅说。在此基础上,团队进一步追踪了单细胞分辨率下小鼠基底外侧杏仁核中

的记忆细胞活动。

这类细胞可以被简单理解为记录某段经历的“记忆痕迹”。研究团队发现,在大脑形成负向记忆后,这些细胞会在非快速眼动睡眠中自发重新活跃,且其活动与觉醒事件高度相关。换言之,白天留下的危险记忆,在夜里可能被大脑重新“点亮”。这种“点亮”像一个警报信号,让睡眠中的人更容易醒来。

如果负向记忆像夜间警报,那么正向记忆会对睡眠产生何种影响?

研究团队发现,与负向记忆引发觉醒相反,正向记忆印迹细胞的激活会促进、维持非快速眼动睡眠,减少觉醒次数,延长睡眠片段。即使在随机噪声刺激下,正向记忆的重激活也能削弱噪声诱发的觉醒,表现出明显的睡眠保护作用。

这种截然相反的调节作用背后是怎样的环路机制?

研究团队对记忆印迹细胞与睡眠觉醒调控脑区的结构和功能连接进行了探索。结果表明,不同情绪效价的记忆印迹细胞连接着不同的睡眠-觉醒调控脑区:正向记忆印迹细胞更倾向于投射到促进非快速眼动睡眠的脑区;负向记忆印迹细胞则更强烈地连接到促进觉醒的脑区。

换言之,大脑并不是简单地“重播”记忆,而是根据记忆的情绪属性调用不同的下游通路,从而灵活塑造睡眠结构。

压力大为何睡不好

既然压力大、心情差影响睡眠的原因已经找到,那么是否可以这一机理拓展至慢性压力导致的病理性睡眠障碍机制解析中?

在研究中,科研团队通过长期、每天多次固定限制小鼠活动,使其出现和人类抑郁症高度相似的行为。同时,此类小鼠也表现出了典型的睡眠碎片化问题。

“记录显示,束缚记忆的印迹细胞在非快速眼动睡眠中反复自发重新活跃,并与频繁觉醒高度相关。”钟毅说,然而当他们在小鼠睡眠期间抑制这些压力记忆印迹细胞时,睡眠碎片化被明显挽救,全脑睡眠环路的异常活动也得到纠正。

该结果表明,睡眠中负向记忆的重激活是慢性压力导致睡眠障碍的关键机制。钟毅告诉《中国科学报》,该研究打破了学术界长久以来“睡眠单向促进记忆巩固”的传统观念,首次证实了睡眠中的记忆重激活可以主动调控睡眠状态,并进一步论证了记忆的重要功能。

“记忆并不只是大脑中的‘过去记录’,它还可能是一套帮助机体面向未来的调节系统。”钟毅说,该发现为理解抑郁症等精神疾病伴随的睡眠障碍提供了全新视角,也为未来探索睡眠障碍干预策略提供了新方向。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1126/sciencead8630>