



听(中国科学报) 《中国科学报》官微 科学网 App 科学网官微

中国科学院党组召开 理论学习中心组集体学习会 学习脑机接口领域前沿发展态势

本报讯 6月8日,中国科学院党组召开理论学习中心组集体学习会,深入学习领会习近平总书记关于科技创新和发展新质生产力的重要论述,以及“十五五”规划纲要前瞻布局未来产业的新部署新要求,研究国内外脑机接口领域前沿发展态势,研讨优化领域布局、面向人民生命健康抢占一批科技制高点的思路举措。中国科学院院长、党组书记侯建国主持会议,交流体会并对抓好贯彻落实提出要求。副院长、党组副书记吴朝晖及理论学习中心组其他成员出席会议并作交流发言。

学习会上,中国科学院院士郑海荣、中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心研究员赵郑结合学习贯彻习近平总书记关于科技创新和发展新质生产力的重要论述以及对中国科学院的重要指示批示精神,介绍了脑机接口领域前沿发展态势以及推进相关工作的思考与建议。与会人员围绕科技创新引领新质生产力发展、凝练和组织实施脑机接口领域重大科技任务、攻克相关领域科学问题和核心技术等进行了交流研讨。侯建国在总结讲话中强调,脑机接口技术是推动拓展生命认知边界、促进人类健康福祉的颠覆性前沿技术,对培育未来产业、加快形成新质生产力具有重要意义。中国科学院要主动对标国家需求,在前期布局基础上发挥体系化建制化优势,着重加强底层原理和共性技术突破,加快抢占科技制高点。要抓紧协调组织研究队伍,统筹不同技术路径,整合重大科技基础设施等平台资源,形成攻坚合力。要深化科教融合,探索设立脑机接口等特色交叉学科专业,注重在重大科技任务组织实施中加快培养青年人才和战略人才。要坚持在创新链条中的定位,强化产业应用导向,紧密结合应用场景共同凝练选题建议,联合开展技术攻关,充分发挥科技创新策源功能。要强化伦理监管,完善标准规范,防范化解潜在风险隐患,为我国脑机接口领域健康安全发展作出应有贡献。(柯讯)

中国空间站里,“太空水稻”发芽了

■本报记者 甘晓

“种菜是刻在DNA里的热爱。”这句网络热梗照进了现实——中国人不仅把阳台变菜园,更让耕种的脚步迈向浩瀚苍穹。

6月9日,中国空间站水稻“从种子到种子再到种子”在轨实验顺利进行。第一代水稻种子已萌发,幼苗正在发育中。

科学家期待,通过这项实验探索微重力环境下水稻的遗传稳定性与再生稻能力,向未来构建地外粮食原位生产技术迈出关键一步,为未来月球基地、火星移民等深空探测任务可持续生产粮食打下理论基础。

此次任务充分彰显了中国科学院作为国家战略科技力量的使命担当,展现了其在空间生命科学领域开展建制化科研攻关的深厚底蕴。



神舟二十三号任务的“太空水稻”实验单元。中国科学院空间应用工程与技术中心供图

微重力下的植物繁衍

地球上所有生物都是在1g(9.8m/s²)的重力环境下进化而来的,其结构、代谢乃至遗传调控机制都与重力环境相适应。

当人类试图跨越地球摇篮迈向深空时,一个根本性的科学命题摆在了眼前:在微重力条件下,植物能否完成种子萌发、幼苗生长、开花乃至繁殖的全生命周期。在科学家看来,这是人类未来能否在太空实现植物原位种植、建立稳定粮仓的关键所在。

中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员郑慧琼介绍,早在2002年,科研团队就在在轨7天的神舟四号飞船任务中,围绕“空间细胞融合”这一生命繁衍的关键环节展开探索。随后,“实践八号”卫星任务的实验则聚焦于开花与授粉。

“通过空间实时显微图像,我们亲眼看到,与地面上花粉受重力作用落到柱头上完成授粉的情况不同,在太空中,花粉飘浮在空中,只有少数花粉能落到柱头上。”郑慧琼表示,“这意味着,未来如果在空间种植异花授粉作物,必须依靠人工辅助授粉。”

随后的“天宫二号”空间实验室任务的实验焦点转向了自花授粉植物拟南芥和水稻的空间开花时间控制。研

究证实,微重力确实会延迟开花基因的表达与转运,导致植物在太空中开花时间推迟。

2022年,中国空间站的建成开展更长期的生命科学研究提供了完备的实验平台。依托问天实验舱,科研团队在国际上首次完成了水稻“从种子到种子”的全生命周期培养,成功收获太空水稻种子,并成功将种子带回地面繁育了三代,证明其繁殖能力良好。

郑慧琼介绍:“我们发现,刚从太空回来的种子‘方向感’很差,萌发时会‘躺平’,不像地面种子那样笔直向上生长。这说明微重力确实给植物留下了深刻烙印,也就是所谓的‘航天综合征’。”

那么,如果把太空结出的种子进行“二次播种”,它们会逐渐适应环境,还是因“航天综合征”而继续退化?为解决这个问题,神舟二十三号任务进一步将水稻种子带入太空,以期实现全球首次在轨连续两代水稻培养。

这一跨越二十余年的探索历程,正是中国科学院科研团队数十年如一日的接力攻关、勇攀科技高峰的真实写照。

微波炉大小的“太空农田”

实现太空粮食原位生产面临严峻

的环境挑战。在地面上,我们可以利用广袤的大田进行大规模种植。由于太空的高辐射、高真空和微(低)重力,进行农作物种植空间极其有限,维持生命保障系统所需的能量也极其珍贵。

郑慧琼介绍,这次神舟二十三号带上天的“农田”就是一个体积仅相当于微波炉大小的生命生态实验模块。

首先面临的是极其有限的空间挑战。“培养单元的高度只有20厘米,水稻只能弯曲着在狭小的空间里生长,这对作物株型控制提出了极高要求。”郑慧琼说。为此,科研团队特意挑选了早熟、株型紧凑矮小的水稻品种。其适应性强,生长周期3到4个月,适配跨乘组的作业节奏,以实现神舟二十三号至二十四号任务的无缝接续。

其次,水分和气体的管理极具难度。在太空微重力环境下,水稻叶片“吐”出的水珠不会像在地球上那样自然滚落,而是悬浮在生长空间里。如果不及收集,水稻可能会被自己吐出的水“淹死”。同时,整个培养装置处于相对密闭的状态,要在这种封闭环境中维持气体成分的动态平衡,管理难度非常大。

而在播种环节,微重力环境又带来了一道前所未有的难题。如果直接将种

子撒向土壤,不仅无法落地,连土壤颗粒也会随之飞扬,根本无法实现种子与土壤的紧密贴合,从而导致种子无法正常萌发。

为解决这一难题,科研团队经过反复攻关,专门研制了一种“插牌式”固定栽种装置。“这是一个带有小牌子的固定装置,航天员在收获第一代种子后,可以把水稻的小穗用生物胶水贴在插牌上,播种时直接把插牌插进土壤里,高效、可靠地把种子固定在土壤中。”郑慧琼介绍。这些创新成果的取得,离不开中国科学院在空间科学领域前瞻性的战略部署与强大的科研平台支撑。

“纯新手”与“太空世家”的较量

实验设计上,科研团队首先对实验材料进行了精心筛选,准备了两类特殊的水稻种子。一类是从未离开过地球表面的“纯新手”,另一类则是2022年在空间站收获并带回地面繁育了三代的“太空世家”后代。

科研团队希望通过这种巧妙的对照设置,验证一个大胆的猜想——如果植物拥有某种形式的“记忆”,那么这些祖辈曾经历过太空洗礼的后代,或许会比纯新手拥有更强的环境适应性。

郑慧琼介绍,基于这两类种子,实验设置了4个单元,将两种截然不同的繁殖模式进行了平行对比。

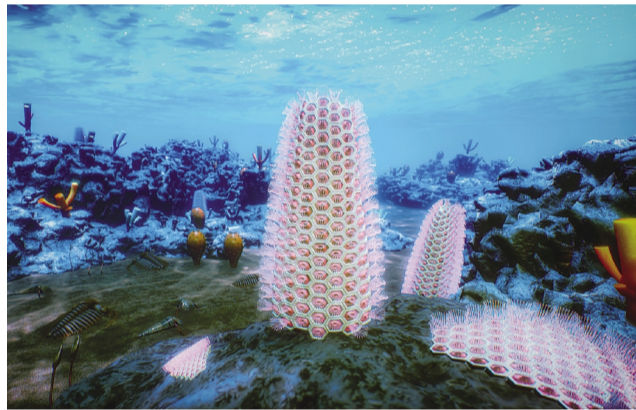
第一组为有性繁殖。当第一代水稻成熟后,剪下稻穗,利用特制的插牌装置固定,并放入新的培养单元进行“二次播种”。这相当于让水稻在太空中通过种子繁衍下一代。

第二组则为无性繁殖。借鉴地面农业的再生稻技术,水稻成熟后只需保留根系,利用留存的根茬便可重新萌发,长出新一茬。“这种方式不需要经历授粉结实的过程,本质上是同一代植株生命的延续。”郑慧琼解释。

两组实验并行推进,科学家将不仅能观察不同世背景的后代的表现,还能直观对比在空间环境下,有性繁殖和无性繁殖究竟哪种方式更具优势,从而为未来太空农业的生产模式选择提供最直接的依据。

尘埃落定, 苔藓动物寒武纪起源探明

■本报记者 李媛



团队模拟的生活在寒武纪海洋里的苔藓动物。 西北大学供图

在数十年漫长且重复的采样、浸泡、筛选等工作后,一个平常的午后,西北大学地质学系博士生宋宝鹏突然在显微镜下看到蜂巢状群落。虫室呈规则的六边形,整体呈双叶状,隐约还能看到双层骨格壁——这正是苔藓动物的典型特征。他心跳加速,调高显微镜倍数反复确认无误后,立即拍了显微镜图像发给导师张志飞。

这种骨格标本,正是西北大学教授张志飞课题组在陕西汉中寒武纪早期地层开展长期系统采样所寻找的。宋宝鹏在显微镜下发现的微型苔藓动物化石,能够清晰看到矿化骨格和原位软组织。

这一发现将具备矿化骨格的苔藓动物化石记录从奥陶纪前推至寒武纪早期,提前了至少5000万年,确凿证明苔藓动物是寒武纪大爆发的原生类群,终结了国际学界延续百年的起源争议,进一步完善了寒武纪生命演化完整图景。相关成果近日发表于《自然》。

遭遇质疑

寒武纪大爆发是地球生命史上最宏大的创生事件。在数千万年的地质尺度中,现生动物几乎所有门类的祖先类型集中出现,奠定了现代海洋生态系统的演化基础。苔藓动物是当今海洋多样性最高的底栖动物门类之一,现存超过6000个物种。学界长期推测苔藓动物存在寒武纪祖先,却始终缺乏确凿化石证据,使得寒武纪大爆发“几乎涵盖所有现生动物门类”的经典认知存在明显缺口。

2021年,张志飞团队在陕南镇巴及澳大利亚寒武纪地层发现原始蜂巢状化石,首次将苔藓动物起源线追溯至寒武纪,成果发表于《自然》。但受限于标本质量,这批材料缺失关键矿化骨格结构,未能形成闭环证据链,引发持续学术争议。

中国科学院院士、西北大学教授舒德干介绍,在绝大多数门类化石证据就位的情况下,多样性极高的苔藓动物始终处于缺席状态,成为困扰学界的百年缺口。此前的化石争议,可以通俗理解为团队只看到模糊的生物痕迹,却找不到能够锁定物种身份的

核心依据,如同只发现痕迹却无实体,无法排除其他生物干扰。团队曾面临巨大压力,“但我们始终坚持追求真理。事实胜于雄辩,我们要依靠扎实的基础和清晰的成果展示回应同行”。

张志飞解释说:“我们此前发现的蜂巢状苔藓动物化石,就像只抓到了‘蜜蜂’,但缺少‘蜂巢结构’和‘分泌物’,被质疑可能是藻类或其他未知真后生动物。”对此,团队始终坚信这一成果,并推测苔藓动物应出现在

“构建科技大宣传格局 讲好中国科技创新故事”座谈会召开

本报讯 为深入贯彻落实习近平总书记关于科技创新的重要论述和致科技日报创刊40周年重要贺信精神,6月10日,“构建科技大宣传格局 讲好中国科技创新故事”座谈会在北京召开。科技部党组书记、部长阴和俊出席座谈会并讲话,科技部党组成员、副部长林新出席,科技部党组成员、科技日报社社长吴毓主持会议。

阴和俊在讲话中指出,党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央高度重视科技创新。习近平总书记对科技创新作出一系列重要论述,为做好科技工作和科技宣传工作提供了根本遵循和行动指南。今年1月1日,在科技日报创刊40周年之际,习近平总书记发来贺信,强调要坚持正确政治方向,创

新载体方式,弘扬科学家精神,努力讲好中国科技创新故事,反映科技工作者心声。这既是对科技日报的重要要求,也为科技宣传工作指明了方向。

阴和俊强调,在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下,我国科技事业取得历史性成就、发生历史性变革,科技创新在党和国家事业发展全局中的地位和作用更加凸显。“十五五”时期是建设科技强国的关键时期,需要科技界攻坚克难、砥砺前行,也需要新闻界提供更加有力的宣传舆论支撑。一是坚持正确政治方向,把宣传阐释习近平总书记关于科技创新的重要论述作为重要政治任务。大力宣传党的科技创新方针政策,引导全社会特别是广大科技工作者把思想和行动统一到党中央重大决

策部署上来。二是做好科技创新成就宣传,提振全社会自主创新自信。大力宣传我国在基础前沿研究、创新驱动引领高质量发展等方面取得的标志性成果,宣传科技引领发展新质生产力、支撑中国式现代化建设的显著成效。三是大力弘扬科学家精神,持续培育创新文化。精心讲好老一辈科学家爱国奉献、勇攀高峰的感人故事,积极报道新时代科技工作者的典型事迹,推动形成风清气正的科研生态。四是积极建言献策,为科技决策提供有力支撑。深入科研一线,及时反映情况,促进解决科研人员关心的问题。五是提升国际科技传播效能,讲好中国科技创新故事。主动宣传我国扩大科技开放合作的理念、做法和成效,让世界更好了解、支持中国的科技

创新。六是加强科学普及,推动提升公众科学素养。大力传播科学知识,倡导科学方法,加强对新技术新应用的科普,创作传播更多激发青少年“爱科学、学科学、用科学”的宣传作品。

座谈会上,人民日报社、新华社、中央广播电视总台、光明日报社、经济日报社、中国日报社、中国科学报社等单位的有关负责同志做了交流发言。科技日报社发布了《“构建科技大宣传格局 讲好中国科技创新故事”倡议书》,向广大科技宣传工作者发出倡议:高举思想旗帜,把牢科技强国“定盘星”;厚植创新沃土,唱响自立自强“主旋律”;创新载体方式,架起科技为民“连心桥”;深化传播协作,共绘科技宣传“同心圆”。(柯讯)

中国继续领跑自然指数2026科研领导者榜单

本报讯(记者冯丽妃)6月10日,自然指数实施升级计划,扩大了学科覆盖范围,并发布2026科研领导者榜单。榜单显示,中国仍居全球首位,2024年至2025年科研产出增长了22.4%,是全球十强中唯一实现两位数增长的国家。东亚地区在自然指数的总体表现上优于其他地区。

自然指数首次将17种应用科学期刊和1种会议论文集,以及15种社会科学期刊纳入数据库;还采用了基于文章的学科分类方法,而不再根据期刊基

本的学科领域来划分。“通过扩大学科覆盖范围和微调编制方法,自然指数现在更全面、更精准地反映了高质量科研产出情况。”自然指数主编Simon Baker表示。

自然指数2026科研领导者榜单显示,全球十强国家为中国、美国、德国、英国、日本、法国、韩国、印度、加拿大和意大利。日本和韩国的科研产出增幅均接近10%,大于十强中的西方国家。

在自然指数追踪的七大学科领域中,中国在物理学、化学、生物科

学、应用科学,以及地球与环境科学5个领域排名第一。美国则在健康科学和社会科学领域位居第一。美国和德国在所有7个学科领域均位列前五,英国在化学之外的所有领域均排名前五。韩国在应用科学领域表现出色,位列第三。

就机构而言,中国科学院在整体排名,以及健康科学和社会科学之外的学科领域均位列榜首。全球十强机构中有9家位于中国,去年为8家,浙江大学升至第二位。美国哈佛大学整体排名下

滑至第三,但在健康科学和社会科学领域位居第一;社会科学十强机构中有9家位于美国。

此外,中国机构占据了应用科学的前31位、化学领域的前14位,地球与环境科学十强机构中有9家位于中国。清华大学在社会科学领域位居第五。在生物科学领域,哈佛大学位居第二,德国马普学会位居第三。欧洲机构在物理科学领域表现强劲,共有4家机构跻身前十,其中包括排名第二的德国马普学会。