

近700年,大气急流如何影响欧洲的生态和经济

■本报记者 严涛 通讯员 魏梦鸽

深夜11点,西北大学城市与环境学院教授徐国保准时打开电脑上的会议软件。会议系统中,10多位科学家正在进行激烈讨论,有刚刚起床的美国高校老师,也有准备下班的欧洲研究人员,还有在国内熬夜参会的年轻人。过去3年来,这是徐国保和这支“多国部队”几乎每月一次的常规例会。

日前,徐国保作为第一作者,在《自然》发表长文《大气急流影响了欧洲七个世纪的极端事件》。来自12个国家24家研究单位的树木年轮学专家、气候学家、生物学家和历史学家共同参与此次研究,在大气急流的位置变化对欧洲森林生态系统、社会和经济的影响方面进行了系统探讨。

为什么要研究大气急流

大气急流是位于上层大气的高速风带,分别在北半球和南半球由西向东环绕地球。大气急流的位置并不固定,会随着高、低压系统的位置和强度变化而向北或向南移动,或者改变路线,有时像一条快速流动的小溪,有时又像一条缓慢蜿蜒的河流。大气急流的位置变化会带来天气状况的改变,包括热浪、洪水和干旱等极端事件,进一步影响农业生产和全球粮食安全。

论文通讯作者、美国亚利桑那大学教授 Valerie Trouet 在2018年夏天回家乡比利时时,偶然注意到一件有趣的事。她发现当欧洲中北部天气阴沉、周围的人穿上毛衣时,意大利、希腊和巴尔干半岛正处于温暖干燥的时期。为此,Trouet 联合徐国保等人开展研究,最终揭示了这种现象与大气急流的关系。

研究发现,在北半球,大气急流在欧洲的位置变化,导致西北欧和东南欧出现相反的气候状况和极端天气现象,形成了一个类似于跷跷板的气候“偶极”模式。

2024 科学教师特色研修班在深举办

本报讯(记者刁雯蕙 通讯员苏芊)近日,2024年科学教师特色研修班(信息科学专题)在深圳举办。本期研修班由教育部教师工作司和中国科学院学部工作局主办,中国科学院行政管理局牵头,中国科学院深圳先进技术研究院(以下简称深圳先进院)和深圳理工大学负责组织实施。

今年6月,教育部办公厅、中国科学院办公厅、中国科协办公厅三方联合印发《关于做好2024年中小学教师科学素质提升培训工作的通知》。根据部署,中国科学院面向全国中小学教师类课程骨干教师,组织开展6期“科学教师特色研修班”。

作为最后一期研修班,本次活动以“遇见 IBT 做好科学教育加法”为主题,深度结合深圳地缘优势与科学资源特色,从“爱生活、爱科学、爱国家”三大维度开展,研修内容包括“科学面对面”“科研零距离”“科教双融合”三大模块,共邀请13位科学、教育领域专家学者开展理论讲授、专题分享和科学课程实践研讨等活动,助力研修教师理解科学教育,拓宽科学视野。

来自全国各地近50名中小学骨干科学教师先后走进深圳的中小学校,现场观摩依托场景化科研和情景化教学实践的公开课,体会科研与教学紧密结合的科普实践案例。

“本次活动基于信息科学专题,创新性融入了信息化手段,将学习资源植入芯片。科学教师通过‘触碰’即可获得研修信息,一定程度上启发他们更科学、有效地利用信息化新技术。”深圳先进院综合处负责人安一硕表示。

此外,科学教师还走进8个科研实验室及大科学装置,与科研一线工作者就科研如何助力培养学生创新精神和实践能力进行了深入交流。

南通大学:“科技攀升行动”进行时

■本报记者 温才妃 通讯员 范苏

纳滤膜是一类能够选择透过溶质的分离膜材料,能有效浓缩物活性成分。将纳滤膜应用于制药纯化工艺是当今药企的重点开发方向,有助于企业降本增效和节能环保。

日前,南通大学药学院青年博士江宇与江苏拓邦华创科技有限公司合作的课题“聚酰胺平板纳滤膜的制备与物料分离性质研究”通过立项。课题重点攻关抗生素类药物膜分离技术,在现有纳滤膜的超滤膜增加超亲水涂层进行界面聚合,使制备的孔径均一的聚酰胺纳滤膜对抗生素产生较高的截留率,助力企业突破国外垄断,向“新”提“质”。

科技创新是发展新质生产力的核心要素。聚焦科技前沿,推动原始创新能力提升,是南通大学实施“科技攀升行动”的一项重要内容。在建设特色鲜明的国内一流大学新征程中,学校心怀“国之大者”,坚持“四个面向”,积聚力量进行原创性引领性科技攻关,加速科技成果转化,使高校智慧成为服务社会发展的创新引擎。

基础研究频突破

继细胞生物学、分子生物学之后,组织工程与再生医学是生命科学及医学发展史上又一个里程碑。

“当大气急流处于极北位置时,西北欧比如不列颠群岛的天气会变得更寒冷、潮湿,而地中海和巴尔干半岛则会变得更温暖、更干燥。”论文作者之一、美国亚利桑那大学的 Ellie Broadman 解释说,“当大气急流向南移动时,会把温暖干燥的空气拖到不列颠群岛上空,把温度更低、湿度更大的空气推向欧洲东南部。”

研究认为,大气急流或许与人类的某些疾病有关。Trouet 表示:“当大气急流向北移动时,不列颠群岛的流行病发生得更频繁。”1348年至1350年,爱尔兰暴发了一场被称为黑死病的瘟疫,当时欧洲上空的大气急流处于极北位置。

研究人员认为,大气急流研究将为预测未来气候所依赖的气候模型提供关键数据。然而,人们对工业化前大气急流的变异性及其影响的了解非常有限。

“之前大部分研究仅限于观测资料。Trouet 曾在2018年重建了一部分资料,但只关注过去300年间‘偶极’的位置变化及其变异性。”徐国保说。对于这种长期自然变异性特别是其影响的有限认知,使得人类难以理解现代气候变化如何影响大气急流的动态,以及与之相关的极端事件。

用树木年轮解密气候档案

在徐国保访问亚利桑那大学的树木年轮研究实验室时,他和 Trouet 通过研究树木年轮收集关于过去气候的线索。

解读树木年轮中的信号,就像语言学家解读古代文本。“理解欧洲反复无常的夏季的关键,是否藏在树木的年轮里?毕竟它们默默见证了几个世纪的冷暖、阳光、雨和雪。”Trouet 在接受美国媒体采访时说。

于是,徐国保等人利用欧洲各地对温度变化敏感的树木年轮样本,重建过去700年

大气急流的纬度位置变化历史,进而发现,西北欧和东南欧的气候“偶极”现象在几个世纪以来一直存在,并且在大气急流位置异常偏北或偏南时最为显著。

值得注意的是,欧洲过去700年的大气急流“偶极”模式在历史文献记录中也有反映。研究团队利用现有的气候重建数据以及数个世纪以来关于热浪、干旱、洪水、风暴、收成、饥荒、疾病等欧洲丰富且可靠的文献数据集,发现大气急流纬度位置的极端变化与生物气候、农业经济和人口影响存在某种联系。

大气急流异常偏北或偏南的位置与这些独立文献中记录的各种社会影响有关联,包括农作物产量、葡萄收成、野火和流行病等。从历史上看,当大气急流处于北部位置时,形成巴尔干半岛的干燥和炎热条件,巴尔干半岛的野火发生得更多。由于这些影响与地表气候条件相关,大气急流通过对地球表面气候产生影响,最终深远影响了人类社会。

历时两年半达成一致

虽然有多国科学家参与,但团队一开始依然面临研究数据和人员不足的问题,于是 Trouet 和徐国保开始在全球四处“挖人”。经过多方探寻和交流,尤其是很多科研人员听了他们的想法后非常感兴趣,与他们一拍即合。团队迅速注入了新鲜血液。

让徐国保没想到的是,人多也有人多的“不便之处”。论文在发表之前,19名团队成员对论文进行了多达5轮的修改,每人都本着认真严谨的态度提出了建议。由于合作者来自不同国家、具有不同文化背景和学科背景,最终经过多番沟通,花费长达两年半时间,团队内部才达成一致,将论文发送给期刊编辑。

“完成此次研究的周期很长,对大气急流



徐国保在进行年轮样芯的定年工作。受访者供图

位置重建的时间长度扩展到自1300年至2004年这700多年,其间我们不断迭代更新数据,细致探讨大气急流变化对经济社会事件的影响,将细枝末节的问题都逐项攻克,综合多学科知识,进一步深入理解了大气急流对气候、生态、农业和社会的影响。”徐国保说。

大气急流纬度位置与欧洲极端事件之间的长期关系为当前的气候状况提供了背景信息,也揭示了在全球变暖持续加剧的情况下,人类可能面临的极端事件类型。

科学家已经观察到一种趋势,大气急流正在逐渐向北移动。徐国保说,当我们重建的大气急流变化和作物收成好坏联系起来时,发现这将增加欧洲夏季气候“双极”两侧农作物减产的可能性,南欧区域的野火风险也可能增加。这些发现为研究未来大气急流变化和欧洲极端天气事件如火、热浪的变化联系提供了先例。下一步,这支“多国部队”计划继续研究大气急流对其他地域乃至全球极端气候的影响。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-024-07985-x>

新型海底地震仪成功海试应用

记者从广州海洋地质调查局获悉,近日,该局自主研发的新型低频宽带海底地震仪(LB-OBS)在我国南海北部海域完成海试及首次生产应用,获取的数据质量和设备回收率均达到国际先进水平。

该设备依托广州海洋地质调查局牵头的广东省自然资源厅海洋发展专项重点项目“天然气水合物高分辨率震联合物性探测关键技术”自主研发,通过地震信号低频检测、声学通信和机械脱钩设计等优化创新,大大提高了OBS数据质量和回收成功率。

据介绍,此次海试共完成两轮23台站数据采集任务,16台站LB-OBS回收率达到100%,耐压性能和数据指标均达到项目要求。

图为LB-OBS回收现场。
本报记者朱汉斌报道
广州海洋地质调查局供图

《海洋负排放新质生产力报告》发布

本报讯(记者高雅丽)近日,由中国科协主办的2024年世界科技与发展论坛在北京闭幕。本届论坛发布了《海洋负排放新质生产力报告》,报告由海洋负排放国际大科学计划推动形成。海洋负排放国际大科学计划是由中国科学家发起、33个国家参加、联合国教科文组织(UNESCO)政府间海洋委员会批准设立的国际大科学计划。

海洋负排放国际大科学计划在微型生物碳泵(MCP)原创理论基础上,发表了包括MCP气候双向调节机制、气候演变低纬热量驱动机制、沉积物碳铁耦合机理、微生物驱动的滩涂碳汇机制在内的系列理论创新成果,创建了污水碱化负排放、BCMS综合负排放等负排放突破性技术路径,提出了合情、合理、合法的负排放实施方案。

该计划提升了我国在国际海洋科学领域的影响力。海洋负排放引领了全球“海洋应对气候变化”的创新方向,所提出的大科学设施、示范模式以及科普教育课程获得国际普遍认同。海洋负排放理论、方法与技术路径将创建实实在在的新的新质生产力,为碳中和全球共识提供有力措施,为践行“应对气候变化国际共识”提供有效抓手,为构建“人类命运共同体”提供科技支撑。

2024年世界科技与发展论坛以“面向未来的科学技术”为主题,发布的重要成果还包括《2024年国际纯粹与应用化学联合会全球化学领域十大新兴技术》《2024年人工智能十大前沿技术趋势展望》《开放科学基础设施共享协作:迎接“科学十年”的愿景》《中国科协-国际科学理事会职业中早期科研人员交流项目》《2024中国-东盟工程师论坛关于加强工程能力建设的倡议》。

“天智二号”C星发射入轨

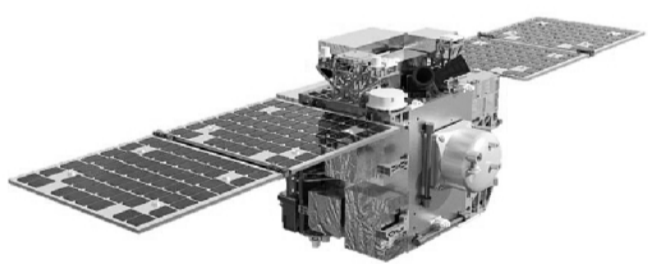
本报讯(记者胡珺琦 通讯员张欢)11月11日12时03分,由中国科学院软件研究所(以下简称软件所)与长光卫星技术股份有限公司合作研制的“天智二号”C星(“吉林一号”平台02A03星)在酒泉卫星发射中心由力箭一号遥五运载火箭发射升空,顺利进入预定轨道。

“天智二号”C星是具备星上智能处理和自主规划能力的高分辨率光学遥感卫星。该星采用新研制的天智超算微系统作为卫星“大脑”,用于对卫星自主任务规划、星上遥感图像智能处理、星敏感器精确解算、在轨软件上注与更新、异构计算节点调度等软件密集型任务进行统一管理和运行。

软件所天基综合信息系统全国重点实验室副研究员王鹏介绍,天智超算微系统采用分布式异构硬件设计,通过不同计算节点的高速网络互联,为卫星的在轨智能应用提供弹性适配的计算能力。微系统基础软件采用开放式架构,具有上层应用按需扩展、软件算法升级演化、卫星平台即时交互、核心功能服务化调用等特点。

王鹏表示,本次在轨试验将首次进行基于星上遥感智能像质提升和目标识别的自主任务规划能力验证,并通过核心算法的在轨上注与更新和异构单元计算加速,支持未来大规模星座条件下星上智能决策、多星协同等复杂应用。

据悉,“天智二号”C星发射入轨后,将持续对在轨试验任务进行一系列技术验证,以有效提升天智超算微系统软硬件支持下卫星的自主响应能力、持续演进能力和星地协同能力。



“天智二号”C星(“吉林一号”平台02A03星)实体图。软件所供图

研究成果成为全修船行业可共享、可依靠的公共科学资源。

南通大学教授华亮团队针对当前海上风电桩存在的清洗作业繁琐耗时、人工操作危险系数高、人工检测局限于表面且无法精准探测内部裂纹等较大安全隐患和效率问题,研发出新一代水下智能焊接机器人,为风电设备探伤、焊接、表面清理等维保工作提供了新选择。

南通大学教授钱涛团队围绕后锂电池时代的储能设备进行了深入研究,首次研发出独特的胶质半固态电解质,解决了深度充放电条件下电极电解质相界面湍动的关键问题。

南通大学教授张健团队对适合我国沿海滩涂和湿地种植的林木开展抗逆性早期鉴定关键技术研究,首创柳树抗逆性早期鉴定技术,抗逆快速进化基因和耐盐耐旱基因的发掘技术、柳树促成开花技术,并在沿海地区进行推广应用。

这一系列原创性科技成果,为高水平科技自立自强贡献了源源不断的力量。“看着学校的科研成果落地应用、造福社会,这是我最欣慰的事。”南通大学校长杨宇民说,“学校将深入贯彻党的二十大精神,融入党和国家事业发展全局,在推进中国式现代化新实践中不断展现高校新作为。”



新型海底地震仪成功海试应用现场。本报记者朱汉斌报道 广州海洋地质调查局供图