

警惕不可逆：全球草原面临极端干旱挑战

■本报记者 李晨

“如果未来干旱的持续时间和强度继续增加，生态系统可能会发生根本性转变。”北京林业大学草业与草原学院教授庾强在接受《中国科学报》采访时表示，“一发现具有重要警示作用。”

10月17日,《科学》发表了庾强团队的一项重要成果。这支由中国科学家主导的国际团队研究发现,当干旱达到极端程度时,全球草原和灌丛生态系统会从逐步适应转向生产力急速衰退,并有可能导致不可逆的生态系统转变。

区域性实验引出更大科学问题

“其实这篇论文是上一篇在《自然》发表的研究的延续。”论文共同通讯作者庾强说,故事要从2013年说起。当时,庾强还在美国从事博士后研究,得知博士后导师等人正在美国建设草原干旱观测点,觉得这项研究有合作空间。于是,他和自己的博士生导师、中国科学院植物研究所研究员韩兴国沟通,在中国也建设草原干旱观测点,并一起筹备中美合作的草原研究项目。

庾强的建议很快得到了双方团队的认可。“我们当时商量在中国和美国各选6个点进行干旱实验,对比两国草原对干旱的响应。”庾强回忆道,他在美国科罗拉多州立大学与Melinda Smith教授合作,决定共同发起这个国际合作项目。

2014年,实验正式启动。中美两国科研人员在12个草原站点建立了统一的干旱模拟设施,连续4年观察草原生态系统对干旱的响应。

论文共同作者、北京林业大学草业与草原学院讲师柯玉广告诉《中国科学报》,干旱模拟设施就是一种特制的遮雨棚。其采用钢管支撑,顶部搭建弧形拱棚结构,上方覆盖透明的聚碳酸酯板,在允许阳光透过的同时,将降水偏导到实验区外,减少地表接收到的降水量,从而模拟干旱。

结果令人惊讶,经历4年极端干旱后,中国草原的生产力受到的影响越来越大,呈现出明显的干旱受损“累积效应”,即草原生产力逐年下降;而北美草原的生产力到了第三、第四年却不再下降,甚至受影响程度减弱,表现出“适应效应”。

“我们发现北美草原的生物多样性提高了,所以有了很好的补偿效应。而中国草原的生物



内蒙古呼伦贝尔草原生态系统国家野外科学观测研究站干旱实验样地。

受访者供图

多样性是下降的。”庾强解释道,“就像锻炼身体一样,相同强度的锻炼,有的人越来越强,有的人可能吃不消。不同区域的植物对干旱‘锻炼’的承受能力不同。”

这一发现2025年发表于《自然》。但一个更宏大的问题随之而来——全球范围内的草原和灌丛生态系统如何响应干旱。

“关于干旱时长与强度如何影响陆地生态系统,此前的研究多聚焦于特定区域,全球性影响尚不明确。”论文共同通讯作者Melinda Smith说,这使他们产生了在全球范围内对这一问题作出系统性解答的想法。

建全球网络探寻干旱响应规律

为了回答这个全球性问题,研究团队发起了一个前所未有的国际合作项目——在全球建立干旱联网实验站点。“我们发起全球干旱联网实验的初衷是探求一个基本的科学问题——干旱强度和持续时间如何共同影响全球生态系统。”庾强强调,“我们完全是以问题为导向,规划实验并发起合作的。”

这个国际合作的诞生完全基于自愿原则,所有参与者都没有报酬,纯粹出于科学兴趣自发加入。“我们通过邮件联系全球同行,邀请他们加入项目。”庾强说,“令人惊喜的是,国际上的科学家积极响应,最终有接近30个国家100多家单位的近200位科研人员参与进来。”

这个全球性实验网络最终涵盖了全球六大洲的100多个草原和灌丛生态系统。“我们制定了详细的手册,包括棚子怎么建、挖多深,用什么材料隔水等。”庾强说,每个站点都遵循统一的实验设计和方法标准,确保了数据的可比性。

2016年底,庾强决定回国,并很快着手建设中国的实验站点。最终,他带领团队在内蒙古呼伦贝尔、锡林郭勒、西藏那曲等地建立了12个站点。

然而,研究过程并非一帆风顺。团队最初期望从地域分布上找到规律,比如每个洲是否有统一的响应模式。庾强回忆道,“结果没找到。实际上,一个洲内部区别也非常大。”

转折点出现在团队调整分析思路后。当他们将站点按干旱程度而非地理位置重新分组时,规律终于浮出水面。“我们将站点按干旱程度分组后,通过区分达到极端干旱和未达到极端干旱的站点,我才发现了清晰的模式。”庾强说。

方法论上的精进是另一个关键突破。团队意识到,早期发表在《自然》上的中美对比研究采用了统一的极端干旱标准(所有站点都减少66%的生长季降水),但在全球尺度上,由于各地降水的历史差异巨大,必须调整方法。

论文共同作者、中国农业科学院农业资源与农业区划研究所博士后徐翀介绍,在发表于《科学》的论文中,他们根据当地百年降水数据,定义了基于统计学的极端干旱标准(百年一遇或更严重的干旱)。这种统一的标准使得全球数据具有可比性,解决了跨区域研究的核心难题。

展望未来,这个全球网络将继续拓展研究维度。团队计划探索干旱后的恢复过程,并引入微生物、昆虫等新研究方向。“这个全球网络是一个开放平台,我们还将研究干旱遗留效应、生物多样性互作等问题。”论文共同通讯作者Timothy Ohlert表示,这种自愿协作模式已经催生了5个新的国际合作项目,展现了基础科学研究的持久生命力。

(下转第2版)

习近平给中国农业大学全体师生回信强调 弘扬优良办学传统矢志强农报国 努力培养更多知农爱农的专业人才

据新华社电 近日,中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平给中国农业大学全体师生回信,在中国农业大学建校120周年之际,向全校师生员工、广大校友表示祝贺。

习近平强调,新征程上,希望你们弘扬优良办学传统,矢志强农报国,深化教育教学改革,加强农业科技创新和成果转化应用,努力培养更多知农爱农的专业人才,为建设农业强

国、推进中国式现代化作出新的贡献。

中国农业大学前身是1905年成立的京师大学堂农科大学,1995年由北京农业大学和北京农业工程大学合并组建而成。近日,中国农业大学全体师生给习近平总书记写信,汇报学校120年发展历程和办学成绩,表达加快建设世界一流大学,为强国建设、民族复兴伟业不懈奋斗的决心。

全球首款 亚埃米级快照光谱成像芯片问世

本报讯(记者陈彬)清华大学电子工程系教授方鹏团队成功研制出全球首款亚埃米级快照光谱成像芯片“玉衡”,可实现亚埃米级光谱分辨率、千万像素级空间分辨率的快照光谱成像。这标志着我国智能光子技术在高精度成像测量领域迈上新台阶。相关研究成果日前在线发表于《自然》。

光谱记录着光在不同波长下的强度变化,揭示了物质与光的相互作用,是解析成分、结构与特性的“光学密钥”。然而,传统光谱测量受限于分光采集与固化结构,光谱分辨率与成像通量之间长期存在固有矛盾。对此,方鹏团队另辟蹊径,提出了可重构计算光学成像架构,将物理分光限制转化为光子调制与重建过程,挖掘随机干涉掩膜与铌酸锂材料的光电重构特性,实现了高维光谱调制与高通量解调的协同计算。

团队在此基础上研发的“玉衡”芯片,无需在波长维度牺牲通量,每个像素均可获取完整光谱信息。因此,芯片体积虽然仅为2厘米×2厘米×0.5厘米,却可在400~1000纳米的宽光

谱范围内,实现亚埃米级光谱分辨率、千万像素级空间分辨率的快照光谱成像,能在单次快照中,同步获取全光谱与全空间信息。其快照光谱成像的分辨能力提升两个数量级,突破了光谱分辨率与成像通量无法兼得的瓶颈,为高分辨光谱成像开辟了新路径。

据介绍,“玉衡”攻克了光谱成像系统的分辨率、效率与集成度难题,可广泛应用于机器智能、机载遥感、天文观测等领域。团队开展的光谱巡天实验验证显示,“玉衡”具备应用于光谱巡天,并大幅度提升天文观测效率的能力。凭借微型化设计,它还可搭载于卫星,有望绘制出前所未有的宇宙光谱图景。

目前,研究团队正基于原理样片,加速工程化样机与系统级优化。“玉衡”将在10.4米口径加那利大型望远镜(GTC)上进行测试应用,有望为暗物质、黑洞等基础物理前沿研究开拓新视野。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-025-09591-x>

新技术实现从赤泥中高效提取铁

本报讯(记者王敏)中国科学技术大学教授高敏锐团队与合肥国轩新材料科技有限公司高级工程师常元钦合作,研发了一种“绿氢冶铁”新技术,即利用等离子体增强化学气相还原工艺,以氢气作为还原剂,实现了从赤泥中高效提取铁。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

赤泥是拜耳法生产氧化铝时衍生的强碱性工业废料,目前全球堆存量已超40亿吨,大部分被长期堆存于废料池或干燥堆场,回收利用率仅3%。赤泥中氧化铁含量较高,是铁矿石的潜在替代品。

研究团队使用等离子体增强型化学气相沉积设备产生高能氢等离子体,并将其用作赤泥的还原剂。该技术大幅降低了反应温度,将传统工艺所需的1200摄氏度以上高温降至900摄氏度。同时,绿铁的提取效率大幅提升,在900摄氏度条件下,仅需数分钟即可生成单质

金属铁。通过该工艺提取的铁品质优异,铁品位高达71%,绿铁回收率达到88.1%,远超传统的湿法冶金、超导磁选及还原焙烧—磁选等工艺,满足钢铁生产对高品质铁原料的需求,具备极高的工业应用价值。

相比传统赤泥提铁方式,该工艺产生的赤泥残渣pH值接近中性,且元素浸出量极少,无需额外进行昂贵、复杂的中和处理。该工艺处理1吨赤泥的成本仅为137美元,远低于传统的酸浸法、超导磁选法等工艺成本。未来,若采用可再生绿电驱动,还可进一步降低能耗成本。

此外,该研究提出的氢等离子体还原铁氧化物的技术副产物仅为水,实现了近零碳排放,为未来绿色钢铁转型提供了一种低碳、环保、高效的提铁新工艺。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.5c10175>

《中国基础研究竞争力报告2025》在武汉发布

本报讯(记者李思辉 通讯员文俊)10月14日,在武汉举行的2025东湖论坛上,中国科学院武汉文献情报中心发布《中国基础研究竞争力报告2025》。该报告从基础研究投入、产出、成长3个维度设计构建了基础研究竞争力指数。报告显示,北京稳居第一,上海、广东、江苏、浙江、湖北分别位居第二、第三、第四、第五、第六。

报告显示,基础研究10强省市是我国基础研究的主力军,国家重大科技基础设施数量全国占比近85%,国家实验室的数量占比近88%,全国重点实验室的数量占比超67%,高水平论文数占比近90%,发明专利申请量占比超77%。

北京引领全国基础研究,辐射天津、河北

两地,京津冀基础研究合作专项达到227项,支持经费超过1亿元,三地SCI(科学引文索引)合作论文较2023年增长近85%;长三角省市基础研究竞争力以上海为引领,苏浙两地差距在收窄,重大基础设施数量30个,全国占比近1/3,高水平论文132篇,全国占比近1/3。

中部6省份基础研究实力不断提升,湖南省位居第二梯队,全国重点实验室120个,全国占比近20%;发表SCI论文13万篇,全国占比超17%;入选ESI(基本科学指标数据库)机构153个,全国占比近17%;发明专利申请量24万件,全国占比超14%。2025年湖北省基础研究竞争力指数为71.7%,连续7年稳居第六。2025年武汉市基础研究竞争力指数全球城市排名第13、国内城市排名第五。

美国政府“停摆”,科学家失去工作和拨款



本报讯 据《自然》报道,美国政府“停摆”已进入第三周,给该国科学界带来损害。自“关门”以来,特朗普政府取消了对清洁能源研究项目的资助,并解雇了公共卫生部门的工作人员。一些由联邦政府资助的博物馆和实验室活动已暂停,美国国家科学基金会(NSF)等机构也暂停处理资助申请。

由于美国共和、民主两党在医保相关福利支出等核心议题上分歧巨大,参议院未能在9月30日上一财年结束前通过新的临时拨款法案,导致美国联邦政府维持正常运转的资金耗尽,于10月1日起“关门”,旨在打破僵局的谈判也进展甚微。

特朗普政府近日表示将采取“强制减员”(RIF)行动,解雇4100至4200名雇员。美国政府雇员联合会第2883地方分会称,美国疾控控

制与预防中心(CDC)约1300名员工已收到RIF通知,尽管其中700份很快被撤销。一位受裁员影响的CDC工作人员近日在新闻发布会上表示,裁员将“削弱国家应对公共卫生紧急情况的能力”。

CDC主导的美国国家健康与营养检查调查(NHANES)项目也传出裁员消息,这引起流行病学家的特别关注。该项目自20世纪60年代初以来一直在收集美国健康数据,并帮助研究人员了解关键的公共卫生问题,例如汽油中含铅对健康的影响。

在CDC,数理统计学家Isaac Michael和同事负责进行一项追踪美国新妈妈们的调查,并维护一个数据库,可现在整个团队已被裁掉。Michael说,如果未来美国某个州出现孕妇或婴儿死亡人数上升的情况,“我们甚至不知道出了什么问题,因为没有任何可靠的数据,也无法提供帮助”。

美国环境保护署也将裁减20至30人。美国能源部一位发言人表示,负责监督再生能源、能效及其他领域的能源部办公室工作人员也收

到了RIF通知。这些办公室正在进行重组。

在政府停摆的第二天,能源部宣布从223个能源项目中削减近76亿美元的资助,其中许多项目旨在支持可再生能源发展。《自然》的一项分析发现,该名单包括向33所学术机构提供的资助,总额达6.2亿美元。例如,美国科罗拉多州立大学将失去7个项目的资助,其中包括一项3亿美元的资助,用于开发减少小油井甲烷排放的技术。该大学负责研究的副校长Cassandra Moseley在一份声明中表示,这些削减将终结“旨在使国家能源基础设施更安全、更高效、更具竞争力”的研究。

美国史密森学会在华盛顿特区运营着十几家博物馆和一系列研究中心。其运营资金于10月12日耗尽,不得不关闭了许多设施,包括位于马里兰州的一个海岸生物学研究中心。美国国家海洋和大气管理局研究部门的实验室也已关闭。

美国国立卫生研究院和NSF等机构已停止发布新的资助项目,并暂停了资助评审。

(李木子)

我国自主研发的新一代超高速实时示波器亮相

本报讯(记者刁雯蕙)10月15日,在深圳举行的2025湾区半导体产业生态博览会上,我国自主研发的新一代超高速实时示波器正式发布。该示波器带宽突破90GHz,将国产示波器性能提升500%,达到国际领先水平,打破了国外长期技术封锁。

示波器是电子信息、半导体集成电路等技术密集型行业发展不可或缺的工具。长期以来,我国高端示波器市场被西方厂商垄断,且示波器整体性能与国际水平存在显著差距。

今年8月,万里眼公司、中国科学院微电子研究所等作为主要完成单位的超高速实时示波器核心技术及应用,获得中国仪器仪表学会颁发的2025年技术发明奖一等奖。

万里眼公司首席执行官刘桑表示,此次发布的超高速实时示波器在突破性提供超宽带性能的同时,将智能算法与智能硬件相结合,使示波器实现智能化演进,从而大幅提升测试效率,优化测试指标。它能清晰捕捉112G、224Gbps高速信号的波形细节,可还原



90GHz 超高速实时示波器。

刁雯蕙 / 摄

信号的真实状态,其采样率高达每秒2000亿次,具备40亿样点的深度存储,能够精准捕获并分析纳米级芯片的瞬态信号。该示波器的诞生标志着全球产业链从此多了“中国标尺”的选择。