中国科学报

CHINA SCIENCE DAILY

中国科学院主管　中国科学报社出版　国内统一连续出版物号 CN 11－0084　代号 1－82

扫二维码 看科学报　扫二维码 看科学网

主办：中国科学院　中国工程院　国家自然科学基金委员会　中国科学技术协会

总第 8758 期　2025 年 5 月 28 日　星期三　今日 4 版

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao　科学网 www.sciencenet.cn

“最强大脑”布棋局，科技护航西部生态屏障

■本报记者 冯丽妃

学部70年 咨政报国七十载

从秦岭、昆仑山到喜马拉雅山，从青藏高原、黄土高原到云贵高原，从黄河、长江到雅鲁藏布江……我国西部地区占全国七成以上的国土面积，承载着草原、湿地、森林等重要生态资源，同时与十多个国家接壤，在国家生态安全与长远发展大棋局中占据着举足轻重的战略地位。

作为国家科学技术方面的最高咨询机构，中国科学院学部自成立以来就发挥着“最强大脑”的作用。在西部生态屏障建设中，一代代院士专家通过高瞻远瞩的咨政建言，为西部生态安全提供硬核支撑。从战略咨询到技术落地，他们用科学化、系统化的方案守护绿水青山，让生态安全线更稳、更远。

执“先手棋”，科学巨匠的西部情怀

1956 年，中国科学院学部主导制定了新中国首个科技规划，系统引导科学研究为国家建设服务。这部具有里程碑意义的科技规划，不仅布局了“原子能利用”这样的国防安全前沿技术，更在西部生态安全屏障建设上落下“先手棋”——1956 年启动的新疆综合考察就是其中重要一着。

在这次具有开创性意义的考察中，中国科学院院士周立三率领 13 个专业的 200 余名科学家，历时 4 年跋涉于戈壁荒漠与绿洲农田之间，形成了《新疆维吾尔自治区农业自然资源开发利用及农业合理布局的远景设想》等 14 份重要报告，建立了新中国成立后新疆第一代科学资料体系。他们提出的粮食、棉花、甜菜、果品、畜牧五大生产基地构想，为新疆社会经济发展奠定了坚实的科学基础。

1984 年，已逾七旬的周立三再次“挂帅”新疆资源综合考察。面对“开发大西北”的国家战略，他主编完成的《关于新疆农业发展的若干建议》，首次提出“经济发展与生态保护并重”的理念，既擘画了远景蓝图，又考虑到生态脆弱的现实困境，为新疆发展谋定了科学方略。这些研究不仅为周立三后来主持“中国综合农业区划”、绘制中国“农业大地图”奠定了基础，更为他领衔撰写 4 份“国情分析”报告、推动我国可持续发展战略落地提供了思想源泉。

广袤的新疆戈壁滩还留下了中国科学院院士涂光炽的足迹。1985 年，涂光炽在主持“中国层控矿床地球化学”研究的关键时期，临危受命，承担起国家科技攻关项目——新疆矿产资源综合研究（简称国家“305”项目）。

第二次青藏科考“巅峰使命”。　青藏所供图

在超负荷的工作压力下，涂光炽无暇顾及身体不适，直到胸痛难忍，才被确诊为心脏问题。心脏瓣膜置换手术前一个月，他一边打着强心针、输着氧，一边仍争分夺秒地坚持工作。术后康复不久，他便带着科研团队深入戈壁开展科考。滚烫的沙砾磨坏了一双双鞋子，却磨不灭他对科学研究的热忱。涂光炽主编的《新疆北部固体地球科学系列书》《中国新疆地壳结构与地质演化》等专著，首次系统揭示了新疆地壳演化规律，为当地矿业经济发展打开了“地质密码”。

“黄河不清，我死不瞑目！”这句掷地有声的誓言，道出了中国科学院院士朱显谟的毕生追求。

曾经，黄土高原严重水土流失造成了长期以来“广种薄收，薄收更广种”，以及下游河堤“越加越高，越高越险，越险越加”“河床愈高，断流上溯愈快，历时更长”的恶性循环。

作为我国水土保持学科奠基人，朱显谟在 20 世纪 80 年代初提出震撼学界的黄土高原国土整治“28 字方略”——全部降水就地入渗拦蓄，米粮下川上塬，林果下沟上岔，草灌上坡下坳。方略以“土壤水库”理论为核心，旨在通过植被系统实现降水的“零流失”利用。这一理论受到党和国家的高度重视，在实践中得到广泛应用及验证。

朱显谟的“黄河清梦”最终化作实实在在的生态奇迹：黄土高原植被覆盖率从新中国成立初期的不足 10%提升至今天的约 65%；黄河年输沙量从 16 亿吨锐减至不足 1 亿吨；陕西省绿色版图向北推移了近 400 公里，真正实现了“山变绿、水变清、人变富”的历史性转变。

落“关键棋”，守护青藏高原

青藏高原，世界上生物多样性最丰富的地区之一。作为“世界屋脊”“亚洲水塔”，这里既是重要的生态安全屏障和战略资源储备基地，也是生态脆弱区和全球气候变化敏感区。

党和国家始终高度重视青藏高原气候环境变化及相关科学研究。学部通过一个个战略咨询方案，在高原上落下“关键棋”，守护这片战略要地。

自 1973 年起，中国科学院就组织了第一次青藏高原综合科学考察，拉开了人类历史上第一次全面、系统青藏高原考察的序幕。这场持续 20 年，成建制、有规模、不间断的科学考察，摸清了青藏高原的“家底”，形成的青藏高原科学考察丛书共 30 部 41 册 2331 万字，犹如一部西藏大自然百科全书。

过去 10 年间，中国科学院院士姚檀栋正是沿着“老青藏”的足迹，多次领衔攻关，提出了一系列守护青藏高原的战略方案。2015 年，在他的倡议下，中国科学院组建“西藏创新集群”，组织 100 多位青藏高原一线研究学者，经过两年的广泛调查，完成《青藏高原环境变化科学评估》。这份报告涵盖气候、水体、生态系统等 6 个方面，涉及温度、降水、冰川、积雪、湖泊等 26 项指标，综合评估了青藏高原从过去 2000 年到未来 100 年的环境变化，为青藏高原的环境保护和生态建设提供了科学依据。

2017 年，第二次青藏科考大幕开启。作为科考队队长的姚檀栋，带领一个由“最强大脑”组成的科研团队，组织 7000 多名科研人员，历时 8 年在雪域高原开展跨学科、跨领域、跨区域的协同攻关。

“我们要努力取得重大科研突破，为青藏高原经济社会发展和生态环境保护提供决策依据。”姚檀栋这样说，也是这样做的。这次科考取得了一系列重要成果：全过程科学支撑了青藏高原生态保护立法，阐明了气候变化影响下“亚洲水塔”失衡特征，提出了水资源与水安全的科技发展战略，为守护这片净土、建设美丽青藏高原作出了卓越贡献。

2021 年 9 月，中国科学院重大咨询项目“科技支撑中国西部生态屏障建设战略研究”启动。作为项目战略总体组专家、青藏高原区域专题组组长，姚檀栋围绕建设青藏高原生态屏障区的目标，牵头组建科研团队。该团队会聚了十余家科研机构和高校的 70 多位院士专家，形成了一个多层次、多领域协同发力的科研体系，聚焦气候变化应对、水资源保护利用、生态系统保护修复、生物多样性保护、环境污染风险与防控等 5 个关键领域，集中力量攻克青藏高原生态屏障区建设的重难点问题。

（下转第 2 版）

中国科学院学部成立七十周年
70TH ANNIVERSARY OF THE ACADEMIC DIVISIONS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES
SINCE 1955

研究证实真菌对全球海洋碳循环贡献远超古菌

本报讯（见习记者江庆龄）近日，上海海洋大学教授费德里科·巴尔塔、从事博士后研究的伊娃·布雷耶领衔的国际团队，首次精确量化了海洋真菌的碳储存能力，证实真菌对全球海洋碳循环的贡献远超古菌，颠覆了细菌和古菌是海洋碳循环主要推手的传统观点。相关研究成果发表于《细胞》。

研究团队集成生物标志物、细胞壁钙荧光染色、酶联荧光原位杂交 CARD-FISH、微流控质等技术，首次实现对海洋真菌生物量的多维度精确测量，并建立了真菌细胞体积与干重的直接关联，解决了细胞体积差异引起的估算偏差问题。

研究结果显示，全球海洋真菌碳储量达 3.2 亿吨，约占全球海洋原核生物总生物量的 1/5，是古菌的 9 倍，为仅次于细菌的第二大微生物碳库。真菌对海洋碳循环的贡献极其显著，在阳光照射的表层海域，真菌的作用与浮游藻类密切相关，对颗粒有机碳的贡献达 25%，相当于每年储存数百万吨二氧化碳。此外，真菌在深至 2000 米的海层仍大量存在，这对“真菌仅局限于浅层水域”的传统观点提出了挑战。

巴尔塔强调，过去真菌在海洋碳计算中一直未被充分重视，这项研究证实了其关键地位，忽视真菌可能导致气候预测出现重大偏差。

这项研究是联合国海洋十年“深海微生物组与生态系统”大科学计划的重要成果之一。该计划由上海海洋大学科学家牵头，联合 27 个国家的 42 家科研机构，开展全球深海微生物研究，旨在探索、开发与保护深海生物资源，推动海洋生物资源开发与气候研究的交叉创新。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.05.004

科学家描绘新界面流动物理图像

本报讯（记者杨晨）近日，电子科技大学物理学院教授陈龙泉团队通过系统的实验观测、理论分析和分子模拟，从移动接触线的宏观动力学和微观分子动力学两个角度，证实了流体在固体表面的润湿和去润湿互为不可逆过程，揭示了新的界面流动物理图像。相关研究成果发表于《物理评论快报》。

流体在固体表面的铺展（润湿）与回缩（去润湿）是自然界随处可见的物理现象，且广泛存在于半导体芯片制造、航空航天涂层设计、海洋污染防治等领域的核心技术流程中。由于在润湿和去润湿过程中流体的流动方向相反，去润湿常被简单认为是润湿的逆过程。然而，从热力学角度看，二者均涉及能量耗散，所以本质上不互逆。

研究团队结合高精度实验观测和全原子分子动力学模拟，探究了微纳尺度下水膜在低表面能固体表面上的去润湿动力学行为。研究表明，去润湿过程由毛细力和惯性力主导，其半径随时间的演化遵循一个与表面润湿性无关的幂律，而毛细－惯性润湿过程遵从的幂律关系却与表面润湿性强相关。基于纳维－斯托克斯方程，研究团队理论推导出与实验结果高度吻合的标度率。对固－液－气三相接触线附近的分子集群运动的分析表明，流体以“滚动模式”从固体表面去润湿，而润湿则主要以“滑动模式”演进。这些结果充分说明，润湿和去润湿互为不可逆过程。

该研究成果打破了人们对润湿和去润湿现象的直观认识，深化了对界面流体物理的理解，为微尺度流体管理及器件设计提供了新思路。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.134.194001

粮食流通十大科技成果发布

本报讯（记者王昊昊）5 月 27 日，国家粮食和物资储备局在湖南长沙召开新闻通气会，该局安全仓储与科技司司长周冠华发布了近年来粮食流通十大科技成果、十大科技成果应用案例。

十大科技成果分别为粮仓智慧绿色储粮技术体系创新、储粮害虫智慧监测与绿色防控集成技术、粮食收购智能扦检系统、负压散料输送系统关键技术装备创新与应用、粮食真菌毒素检验监测预警关键技术体系、适度加工小麦粉及大宗面制品产业化升级关键技术装备与应用、速冻面米食品生产关键技术与装备及其产业化、风味食用植物油精准适度加工新技术、基于提质降耗的油脂加工智能装备创新技术和发酵饲料产业化开发利用关键技术及应用。

其中，粮仓智慧绿色储粮技术体系创新成果利用人工智能技术，提出以储粮数量高精度监测、储粮物联追溯等技术为代表的“智慧天眼”系统，开发应用粮食收储减损品控管理系统，为保障粮食储存安全提供技术支持；粮食收购智能扦检系统可实现小麦、稻谷、玉米和大豆收购环节自动扦样和 22 项质量指标无人化检验；粮食真菌毒素检验监测预警关键技术体系在解析我国小麦真菌毒素积累环境影响机制基础上，建立小麦真菌毒素早期预测模型，实现了对我国小麦主产区真菌毒素动态预测。

现场还发布绿色储粮技术应用、新型储粮仓房应用、粮食信息技术应用、产学研融合创新等成果应用案例 10 项。储粮虫害防治、控温控湿储粮、储粮输送机械装备、高值利用与智能制造等方面的 7 项粮食科技创新需求也同期发布。

周冠华表示，粮食科研院所、高等院校和粮食企业积极开展了粮食科技创新，但还面临一些技术难题需要合作攻关。比如，完善储粮害虫综合防治技术体系，升级粮仓粮堆气密技术措施；开发智能化控温控湿通风技术和设备；开发低噪声的粮食通风、输送装备；开发粮食新鲜度鉴别技术等多场景快速检测和鉴别技术及装备；开发智能粮情监测预警系统、粮食追溯信息系统和智能加工控制技术等。

5 月 27 日，在 2025 年全国粮食和物资储备科技活动周上，参展人员通过 VR 体验手工计量作业流程。　王昊昊 / 摄

5 月 27 日，中国广核集团山东烟台招远 400 兆瓦海上光伏项目全容量并网发电。

该项目成功应用自主研发的双面双玻海上光伏组件等一系列创新产品，取得 7 项专利；打造光伏支撑“超级支架”，承载装机容量、支架尺寸均为国内光伏行业之最；形成可复制的海上光伏项目施工成套工艺体系，如“多管桩高精度同步定位”等桩基施工工艺、“电建海装 001 号”新型打桩船，后者是全国首台（套）海上光伏智能高效打桩装备。这对我国海上光伏规模化发展具有重要意义。

本报记者朱汉斌 通讯员朱丹报道 中国广核集团供图

首个牛用禽流感疫苗通过早期试验

寰球眼

本报讯 随着禽流感席卷美国畜禽养殖场，研究人员正竞相寻找控制疫情的方法，以防病毒更广泛传播并波及人类。现在，科学家研发了一种新方法——首个牛用 mRNA 禽流感疫苗。

近日公布于预印本服务器 bioRxiv 的早期研究结果显示，这种实验性疫苗引发了牛对病毒的强烈免疫反应，并能保护犊牛免受感染。但相关结果尚未经过同行评议。

论文作者之一、美国宾夕法尼亚大学的病毒学家 Scott Hensley 说，这一进展意味着人们朝研制家畜流感疫苗迈出了关键一步，降低了“构成真正大流行威胁的病毒”从动物传播到人类的风险。

自 2024 年 3 月首次证实 H5N1 病毒在奶牛中暴发以来，人们对禽流感疫情的担忧一直在加剧。迄今，该病毒已经影响了美国 17 个州的 1000 多个奶牛群，官方已将 64 例人类感染和 1 例人类死亡与疫情联系起来。

为研制一种牛用疫苗，Hensley 团队在十多年研究季节性禽流感 mRNA 疫苗的基础上进行了探索。研究人员选取了一种候选疫苗，并将其病毒血凝素基因与在奶牛场发现的新型 H5N1 病毒的相应基因进行交换。病毒血凝素基因负责编码一种已知能引发免疫反应的蛋白质。“交换很容易。”Hensley 说，“这就是使用 mRNA 疫苗的真正价值。”

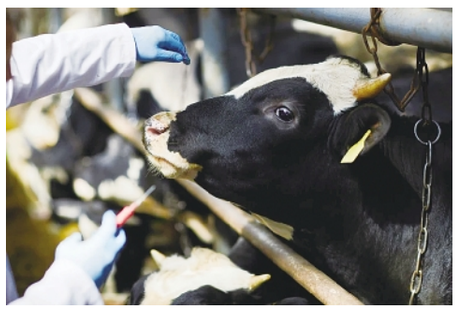
去年，Hensley 团队证明，这种疫苗可以在雪貂中预防禽流感，雪貂是一种测试流感疫苗的常用实验室模型动物。

在最新研究中，研究人员给 10 头犊牛接种了疫苗，并于 49 天后给它们喂感染了 H5N1 病毒的奶牛的奶——这是牛之间的疑似传播途径。在暴露于病毒后，接种疫苗的犊牛的病毒 RNA 水平明显低于未接种疫苗的犊牛，表明疫苗有助于抑制感染。

“该研究只测试了犊牛的疫苗反应。”世界卫生组织动物和鸟类流感生态学研究合作中心主任 Richard Webby 说，“而奶牛场大部分禽流感传播发生在哺乳期奶牛之间。”

Hensley 团队已经在哺乳期奶牛身上进行了额外的试验。“这是个好消息。”Webby 说。

据悉，其他家畜疫苗也在研制中。美国农业部今年已经批准了至少 7 种候选疫苗进行试验。2 月中旬，该机构还有条件地批准了一种鸡用禽流感疫苗。　（文乐乐）



牛用禽流感疫苗可以降低 H5N1 病毒从动物传播到人类的风险。

图片来源：Dmitriy Shironosov/Alamy

中国科学家王小云获 2025 年“世界杰出女科学家奖”

据新华社电 联合国教科文组织 5 月 26 日发布新闻公报说，包括中国科学家王小云在内的 5 人获得 2025 年“欧莱雅－联合国教科文组织世界杰出女科学家奖”（“世界杰出女科学家奖”），以表彰她们在物理、数学和计算机科学领域的开创性贡献。

公报说，清华大学高等研究院“杨振宁讲座”教授王小云在密码学及其相关数学问题领域的重大研究成果，为安全的数据通信和存储提供了坚实保障。她的突破性研究揭示了被广泛应用于通信协议的哈希函数所存在的根本性漏洞，推动了新一代哈希函数标准的制定。如今，这些标准广泛应用于银行卡、计算机密码与电子商务领域。她的变革性研究成果激励着众多女性投身数学与网络安全研究。

今年的其他 4 位获奖者分别是南非西开普大学化学系教授普莉西拉·贝克、德国马克斯·普朗克固体化学物理研究所所长克劳迪娅·费尔泽、阿根廷拉普拉塔国立大学精密科学院物理系教授玛丽亚·特蕾莎·多瓦、美国加利福尼亚大学欧文分校化学系杰出荣誉退休教授芭芭拉·芬莱森－皮茨。这些获奖者由独立国际评委会从全球 466 名候选人中选出。

获奖者共同体现了女性在科学领域的深远影响，她们开展的杰出研究促进我们对世界的了解，应对全球性挑战，并激励后代尤其是年轻女性，不断突破知识和创新的极限。颁奖仪式将于 6 月 12 日在位于巴黎的联合国教科文组织总部举行。

“世界杰出女科学家奖”由联合国教科文组织和法国欧莱雅基金会在 1998 年联合设立，每年授予从非洲与阿拉伯国家、亚太地区、欧洲、拉丁美洲与加勒比地区以及北美这五大地区遴选出的 5 名女科学家。　（罗毓）