



“超级厄尔尼诺”言之尚早，气候风险仍需警惕

■本报记者 高雅丽

近日，“今明年或成历史最热年份”“地球或将迎超级厄尔尼诺现象”等话题频频登上网络热搜，引发公众广泛关注。3月23日，世界气象组织(WMO)发布的《2025年全球气候状况报告》显示，2015年至2025年是有记录以来最热的11年，2025年是有记录以来最热的3个年份之一。

全球变暖的警钟再次敲响，此次厄尔尼诺究竟何时到来？会达到“超级”强度吗？今年夏天，我国将迎来更强烈的高温，还是更严峻的汛情？针对以上问题，《中国科学报》采访了多位专家。

中国科学院大气物理研究所(以下简称大气所)研究员郑飞指出，大气所的预测结果显示，2026年发生一次中等强度厄尔尼诺的可能性最大，概率超过70%，而发展为超强厄尔尼诺的概率仅在一成左右。

“全球变暖背景下，由ENSO(厄尔尼诺-南方涛动)导致或与其相关的极端气候影响更容易被放大，如高温、强降水等变得更强、更频繁。现在断言今年就是‘最热年’虽为时尚早，但相关风险确实在显著上升。”郑飞说。

“春季预报障碍”导致模型预测存在偏差

厄尔尼诺是指热带中太平洋海域海面温度持续异常偏高的现象，与之相对的异常偏冷则称为“拉尼娜”。这种周期性振荡是气候系统最强烈的年际变化信号。

国家气候中心监测显示，持续两年的拉尼娜状态已趋于结束，赤道中太平洋海面正在回暖。国家气候中心气候预测室主任刘芸芸解释，从历史统计来看，拉尼娜事件结束后，当年进入厄尔尼诺状态的概率约为1/3。

但全球各个机构对厄尔尼诺何时到

来的预测并不一致。欧洲中期天气预报中心预测最早可能在4月，澳大利亚气象局认为在5月，日本气象厅指向6月，而美国专家的预测则集中在7月至9月。

不同机构对厄尔尼诺“何时到来”的预测为何差别这么大？是否说明预测模型不够准确？

郑飞解释说，这不能简单归因于模型缺陷，背后其实有一个科学界公认的难题——春季预报障碍。简单来说，每年春天，热带太平洋海洋和大气之间“交流”最少，海洋表层与次表层温度变化、风场之间的物理联系最不清楚。

与此同时，不同机构的预测模式是基于对复杂自然现象的不同建模方式，它们对大气和海洋耦合物理过程的描述各有侧重，对初始条件的敏感性也不尽相同。

郑飞进一步解释，在较长的预测周期里，初始误差和大气中的随机扰动会逐渐放大，导致有的模式预测升温快，有的预测升温慢，甚至冷暖不同方向演变。因此，现在就断定今年会出现“超级厄尔尼诺”为时尚早。

此外，在强度预测上，国际上对“强”和“超级”厄尔尼诺尚无统一的划分标准。郑飞告诉《中国科学报》，我国业务标准通常将峰值海面温度达到20°C及以上定义为“强”，达到25°C以上称为“超强”。

在此基础上，形成强或超强厄尔尼诺的条件极为苛刻：不仅需要西太平洋暖池储备充足的“暖水弹药”，还需要热带太平洋信风显著减弱，西风频繁暴发等一系列大气响应，通过海洋与大气之间极强烈的“正反馈”作用，将暖水不断向东堆积并持续增强。历史上，1997年和2015年曾分别出现过强-超强厄尔尼诺。

极端高温可能更久、更早、更“难熬”

若此次厄尔尼诺形成，叠加持续多

年的全球变暖趋势，是否会让极端高温天气更加猛烈？

大气所博士生李柯欣用“叠加效应”形容这一风险。她解释，厄尔尼诺本身会从海洋向大气释放巨大热量，带来自然的年际增暖。当这一层“自然的暖”叠加在长期“人为的暖”上，全球平均气温的基线就被抬高了。这意味着，高温事件不仅更容易发生，还可能更强、更持久，甚至来得更早。

历史记录印证了这一点。2015年发生了超强厄尔尼诺事件，而全球平均气温的历史纪录在2016年被打破；2023年的厄尔尼诺事件，则推动2024年成为首个全球平均地表气温突破工业化前水平1.5°C阈值的年份。厄尔尼诺的增暖效应往往具有滞后性，通常在次年达到顶峰。

因此，现在断言今年就是“最热年”虽为时尚早，但相关风险确实在显著上升。

聚焦我国，李柯欣表示，现有研究较为确定的是，厄尔尼诺会显著催生极端高温与热浪，且具有明显的区域性和阶段性。尤其在厄尔尼诺发生后的次年夏季，全球更易出现更强、更长的热浪。在全球变暖的背景下，这种“放大”效应会更加突显。

“这意味着，如果今年下半年厄尔尼诺如期形成，那么2027年夏季，特别是我国北方地区，可能需要提前做好应对‘超长待机’高温的心理准备和物资储备。”李柯欣说。

厄尔尼诺并不能“一键定制”旱涝

我国属于典型的季风气候区，除高温外，厄尔尼诺对我国汛期旱涝的影响更为复杂。有时候，厄尔尼诺会成为“超强暴雨”或“全国大旱”的标签，这种理解其实存在明显偏差。

郑飞指出，厄尔尼诺对降水的影响非常复杂，不能简单地用“旱涝”来概括。不同地区、不同季节的降水变化，需要结合当地的气候背景进行具体分析。

郑飞指出，它首先忽视了气候系统的“混沌性”，也就是常说的“蝴蝶效应”。厄尔尼诺虽然是一个强大的外强迫信号，但并不是决定我国某地旱涝的“确定开关”。

更重要的是，厄尔尼诺从来不是“单打独斗”。我国处于典型的东亚季风区，夏季降水的强度与落区是西太平洋副热带高压、东亚夏季风、中高纬度大气环流、局地地形乃至台风活动等多重因素共同作用的结果。即便同为厄尔尼诺年，雨带分布也可能截然不同。

大气所正研级高工彭京备表示，从历史规律看，厄尔尼诺对我国降水的影响具有显著的阶段性，最典型、最强烈的影响，通常出现在厄尔尼诺峰值的冬季到次年夏季。

“以2015—2016年强厄尔尼诺为例，公众印象中长江流域的巨大防汛压力，主要对应的是2016年夏季，而非厄尔尼诺刚形成的2015年。”彭京备说。

彭京备分析，伴随从拉尼娜向厄尔尼诺的转换过程，加上年代际气候背景的影响，今年汛期雨带落在我国北方的可能性较大，“但真正的考验可能在后头”。

“若下半年厄尔尼诺事件形成，对我国更显著的影响将出现在今年冬季至明年夏季。届时，冬春季南方降水偏多、夏季长江流域多雨的风险更值得重点关注。”彭京备说。

面对“气候更不稳定”的新常态，我们该如何应对？郑飞表示，关键在于启动一系列“看不见”的准备工作，包括强化对海温、季风等关键因子的滚动监测与精细化预测；做好水资源统筹调度，实现水库群“丰枯互济”；提前排查城市易涝点和山洪沟道隐患；针对用电高峰，完善电力调峰预案。更重要的是，提升部门协同与公众沟通的效率，把极端气象的潜在危害降到最低。

中国“十五五”有科技雄心，更有实现途径——访英国《自然》杂志总编辑斯基珀

■新华社记者 黄堃 吕岩昊

“这为中国科技发展树立了很好的雄心，并且重要的是，还提供了实现的途径。”日前，在北京接受新华社记者专访时，英国《自然》杂志总编辑玛格达莱娜·斯基珀谈及“十五五”规划纲要中有关科技创新的内容时如是评价。

《自然》是全球顶级学术期刊。斯基珀此次应邀来华参加中国发展高层论坛、中关村论坛等活动。她表示，自己十分关注“十五五”规划纲要，其中的科技创新部分让她印象深刻。

“我想强调的第一点就是其中持续为科学提供资金的承诺，这向科学家、创新者、工程师这个群体表明，政府理解科学需要财政支持，并将此看作国家发展的重要部分。”斯基珀说，这项承诺已持续多年，“十五五”规划纲要中提出的全社会研发投入年均增长7%以上的目标“非常可观”。

采访中，斯基珀还列举并评价起

纲要中她关注的要点：关于强化跨领域跨学科协同的内容“非常有洞见”，因为这将为许多重要问题带来解决方案；关于全面提升基础研究水平的内容也很好，“我们知道只要给基础研究足够的时间，它就会带来实际应用和变革性的发现”。

斯基珀认为，“十五五”规划纲要为科技发展提出了“非常重要的目标”，一方面为中国科技发展树立了雄心，另一方面通过多种措施，“为达成雄心准备了切实条件”。

斯基珀表示，自己长期以来一直关注来自中国的研究成果。她回忆，20多年前她刚刚加入自然出版集团担任编辑时，《自然》上来自中国的研究成果非常少，印象中大概每年只有一两篇，而2025年《自然》所发表通讯作者为中国研究人员的论文已超200篇。

她说，近年来学术界统计显示，中

“祝融号”新发现：盐和水正悄悄改变火星岩石表面

本报讯(记者倪思洁)很多人可能觉得火星极端寒冷干燥，地表应该没什么变化。但我国科学家发现，火星岩石正在被一种“不起眼”的力量悄悄改变，那就是盐和水。该研究为认识现代火星表面-大气相互作用提供了新的观测证据。近日，相关研究成果发表于《科学通报》。

火星岩石表层是记录大气-地表相互作用的载体，但人类至今对其表面纹理的形成机制缺乏充分认识。中国科学院国家空间科学中心太阳活动与空间天气全国重点实验室研究员刘洋团队，联合中国地质大学(武汉)、中国科学技术大学、香港大学与成都理工大学的科研人员，基于我国祝融号火星车的原位观测数据，对火星岩石表层开展了系统研究。

研究团队在祝融号火星车沿途记录的岩石表面，识别出一些特别的纹理：有的像一层层剥落的薄片；有的碎成一块块，像拼图一样嵌在一起；还有的密密麻麻布满了小坑。这些形态与地球上经“盐风化”作用的岩石非常相似。

刘洋介绍，“盐风化”是指盐分在岩石缝隙中反复溶解、结晶，一次次把岩石往外撑，长期作用下的岩石便慢慢破碎、剥落。

但问题是，火星现在又干又冷，盐分真“折腾”得起来吗？“祝融号”多光谱数据给出了答案。研究团队在岩石凸起的边缘和凹

坑周围，发现了蓝绿色区域。这些区域氧化程度低，看着比较“新鲜”。更重要的是，通过研究祝融号火星车获取的不同地物短波红外光谱，团队发现，这些区域可能存在以含水硫酸盐为代表的盐类物质，而这类盐有个特点——吸潮。

有了盐，还得有水，才可能实现“盐风化”。为评估盐类是否具备发生潮解的条件，研究团队利用祝融号火星车实测气象数据与火星气候数据库开展模拟分析。结果显示，在晚春至夏季的夜晚，火星地表温度与湿度偶尔能达到某些盐类吸潮的“门槛”。也就是说，盐分能从大气里吸出一点点水分，形成微量卤水。尽管卤水在天亮后就干了，但一湿一干反复“折腾”，盐分结晶时产生的力量足以慢慢把岩石撑裂、剥落。

如此一来，祝融号火星车拍到的岩石表面纹理就解释通了：火星尘埃中的盐分在岩石裂隙中沉积下来，遇到合适的温湿度就潮解形成卤水，蒸发时盐重新结晶，结晶产生的压力一点点破坏岩石结构，最终塑造出片状剥落、碎裂块体、蜂窝状凹坑等形态。

刘洋表示，这项研究表明，即使在现代火星极端寒冷干燥的环境下，近地表仍可能存在由盐类吸湿、结晶及相关过程驱动的短时、微弱的表面改造过程。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1016/j.scib.2026.03.028>

科学家刷新锂离子电容器低温运行纪录

本报讯(记者张双虎)近日，中国科学院电工研究所研究员马伟伟团队成功研制出可在-100°C极低温环境下工作的锂离子电容器，刷新了这类器件低温运行纪录。相关研究成果发表于《德国应用化学》。

在极地科考、深空探测等极端环境下，锂离子电容器储能设备的耐低温性能面临严峻挑战。传统锂离子电容器在-20°C以下环境中，易出现电解液黏度增大、离子电导率下降、界面电荷传输阻抗剧增等问题，致使电池性能快速衰减甚至失效。因此，在极低温条件下同步实现电离子高效传输与稳定界面动力学，已成为低温储能器件领域亟待攻克的关键难题。

研究团队从电解液溶剂的分子结构设计及与电极弱相互作用调控入

手，提出新型低温电解液设计策略。通过在溶剂分子中引入具有强吸电子效应的氟代基团，打破传统电解液中刚性溶剂化壳层，构建出独特的溶剂-阴离子共配弱聚集结构低温电解液。该弱聚集电解液在低温下不仅保持了高离子电导率、低黏度与宽液程等优异体相性能，还实现了低阻抗、快速传递的稳定界面动力学特性。基于该低温电解液制备的1100F锂离子电容器，成功实现了-100°C极低温环境下的稳定放电。

该研究不仅突破了锂离子电容器在极寒环境下的应用瓶颈，也为开发面向极端环境的高性能电化学体系奠定了理论基础，对我国深空探测与极地战略实施具有重要意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/anie.6979216>



全球首艘万车级汽车运输船出海试航

3月31日，中船集团广船国际有限公司为韩国HMM公司建造的10800车LNG双燃料汽车运输船(PCTC)1号船在广州南沙出海试航。这是目前全球在建的首艘万车级双燃料汽车运输船。

记者获悉，该船体总长230米，型宽40米，结构吃水10.5米，航速约19节，在高效运输与稳定航行间实现完美平衡。其中14层车库甲板设计，可灵活装载

电动汽车、氢能汽车及重型卡车等多元车型，单船最大装车量达10800辆。该船采用燃油和LNG双燃料推进系统，配置轴带发电机，可以一边航行一边发电，达到节能减排的目的。

图为10800车LNG双燃料汽车运输船出海试航。

本报记者朱汉斌报道 钟伟/摄

通过率不足9%！国科大主导“韦布”观测提案获批

本报讯(记者赵宇彤)詹姆斯·韦布空间望远镜(JWST)在近红外波段的强大观测能力，使其在天文学领域备受瞩目。据统计，该空间望远镜自2021年12月发射升空以来，世界各地的观测提案逐年增加，对观测提案的评审也日趋严苛。此次第五观测周期收到近3000份观测提案申请，通过率不足9%。

近日，中国科学院大学(简称国科大)天文与空间科学学院副教授王鑫主导的JWST观测提案，在此次第五观测周期的激烈国际竞争中脱颖而出，成功获得观测许可。

宇宙第一代恒星与星系的证认与搜寻是天文学界的重大科学议题，是JWST的关键科学目标之一，也是构建宇宙早期演化图景不可或缺的一环。

王鑫领衔的国际合作团队此次获批的观测提案，将使用JWST积分光谱仪证

认宇宙极早期第一代恒星形成星系，其距宇宙大爆炸仅6亿年，是备受关注的宇宙第一代恒星形成星系候选体。

合作团队将借助JWST极佳的灵敏度与空间分辨率，寻找第一代恒星形成星系的关键证据。首次实现人类历史上对第一代恒星形成的首次观测与见证，填补天文学界长久以来的观测空白。

除自身观测提案获批外，王鑫团队还深入参与到其他已获批的JWST第五观测周期的观测提案中，主要包括3项内容。一是使用中红外积分视场光谱仪，对银河系内分子云的湍流耗散现象进行观测；二是使用最新的中红外无缝光谱观测模式，对宇宙正午时期星系的3.3微米多环芳香烃辐射峰开展观测；三是使用项目团队全球首创的狭缝扫描大规模积分视场光谱观测技术，对宇宙正午时期星系进行大规模、高效的三维光谱观测。

这些任务自10年前就已开启，此前分别被称为“大气观测系统”(AOS)



本报讯 美国航空航天局(NASA)正在推进下一代旗舰地球观测卫星计划，尽管去年白宫曾试图取消该计划。

据《科学》报道，该观测系统包括4颗由NASA建造的新卫星，将研究云层变化及如何与污染物相互作用，并利用数百个彩色波段绘制地球表面图，从而使研究人员能够探测关键矿物、监测生态系统并发现温室气体羽流。NASA预计在2030年前至少发射3颗卫星。

这些任务自10年前就已开启，此前分别被称为“大气观测系统”(AOS)

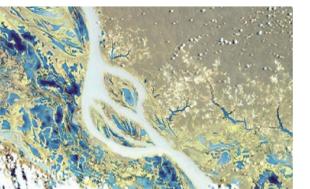
和“地表生物与地质”(SBG)研究项目。AOS现更名为“猎隼”(Falcon)，SBG则更名为“雄鹰”(Eagle)。近日，NASA地球科学主管Karen St. Germain在美国国家科学院、工程院和医学院举行的会议上强调，这并非简单的改名，“它们并非同一项任务”。

与SBG一样，“雄鹰”任务由两颗卫星组成，均由NASA喷气推进实验室(JPL)负责研制。

第一颗卫星将在3年内完成，预算上限为3.1亿美元，将搭载一台高分辨率光谱仪，用于测量400多个波长通道的反射光。这是一台分子测绘仪，能够测量叶绿素浓度、关键矿物质的特征信号和温室气体羽流。类似的仪器EMIT已在国际空间站上完成验证，同类成像光谱仪未来可部署在月球或火星轨道上。

第二颗卫星目前尚未确定造价，将搭载一台热辐射计，用于测量地表散发的热量。同样部署在国际空间站上的“生态压力”仪器已证明，这项技术可通过叶片温度评估植物压力状况，并能捕捉野火、火山喷发及烈日下的城市区域热量。St. Germain表示，这颗卫星的建造周期同样为3年，但要一两年后才会启动。

与AOS任务相比，“猎隼”任务有较大变化。AOS曾因成本超支而举步维艰，此前NASA已将一颗原本探测大气粒子和云层的AOS卫星降级为性能较弱的激光探测器。NASA计划在“猎隼”任务中制造两颗新卫星：一颗搭载激光设备，另一颗搭载云探测雷达。前者将由NASA与达德太空飞行中心和兰利研究中心制造，后者由JPL负责。这两颗卫星也将基于固定的3年合同



国际空间站的一台仪器绘制的亚马孙地区植被图。图片来源：NASA

进行制造，但具体金额尚未披露。

云层研究从未像今天这样至关重要。近年来，地球反射回太空的阳光量明显减少，研究人员将这些变化主要归因于云层覆盖的变化。这些变化加剧了全球变暖，但其成因尚不明确。NASA此前用于云层监测的两颗卫星已于数年前报废。尽管欧洲空间局2024年发射的“地球关怀”卫星在一定程度上填补了这一空白，但St. Germain表示，发射这些卫星刻不容缓。(文乐乐)