



责编| 吴鹏 苗艳丽
电话：010-58995490
2024年7月29日 星期一

中国气象报

科技 3

“人民至上、生命至上”主题实践活动 筑牢气象防灾减灾第一道防线

海洋气象观测首次拓展到台湾以东洋面

福建省八个浮标站探测追踪台风「格美」

本报讯 通讯员李冬梅 汪澜报道 “31℃！比7月常年平均海温偏高2℃。”7月24日8时，台湾以东洋面海表最高温度达31℃，且27.5℃海温深度已达20米以上，海洋中积蓄大量热量为今年第3号台风“格美”迅速增强为超强台风提供了有利的海洋热力环境。

7月初，当预测到本月下旬将有台风生成活跃的情况后，福建省灾害天气重点实验室立即联合复旦大学，开展过岛台风外场科学试验，在台湾以东洋面布设了8个海—气界面浮标。该浮标能实时获取台风中心附近的风向风速、气压、海温等数据，首次将福建省海洋气象观测拓展到台湾以东洋面，为预报员预报台风“格美”强度和路径提供重要观测依据。

试验采用复旦大学自主研发的海—气界面浮标，由主体和传感器链两部分组成，搭载多个传感器，日常采样频率为半小时一次，能实时监测海洋和大气的多种参数，包括海上2米风场、气温、湿度、气压、海表温度以及水下100米范围内多层温度、压力和盐度等信息。浮标还支持北斗RDSS通信，可通过远程命令提高采样频率，台风影响期间可10分钟采样一次。

福建深受台风影响。据统计，在登陆福建的台风中，经过台湾省再登陆福建的频率为63%；在经过台湾省二次登陆的台风中，有80%登陆福建。过岛登闽台风具有强度高、灾害重等特点，由于独特的区域气候背景和复杂地形，目前仍存诸多关键科学问题需要进一步探索和研究。

为此，早在2020年，福建省气象局启动过岛台风科研专项研究，建立过岛台风多时间尺度降水数据集、极端降水CI指数，首次利用两岸多普勒雷达组网分析台湾地形影响台风结构特征，在揭示台风强降雨时空规律、成因和台风结构演变的动力机制等方面取得重要进展。在前期研究基础上，进一步凝练台风极端降水福建省重大科技项目，项目即将进入立项实施环节。

前沿科学问题研究离不开数据支撑。自2022年始，福建省气象局与复旦大学联合谋划在2023—2026年期间围绕台风过程，利用具有特色的新型观测手段和分析工具，开展有针对性的外场科学试验，力求为台风气候、台风生成和发展、台风与海洋的相互作用以及台风预报等方面的科学研究提供一手数据。该项目纳入省气象局“十四五”智慧气象保障工程综合能力建设项目，并于2024年开始正式实施。开展过岛台风外场科学试验有助于加快推动极端灾害天气预报预警技术发展，为服务保障两岸融合发展示范建设和人民福祉安康提供强有力的科技支撑。

权威解读

台风“格美”因何回旋打转？

本报实习记者 闫辰宇 记者 刘倩

“台风‘格美’直角掉头了！”“台风‘格美’开始画圈了！”今年第3号台风“格美”在临近登陆我国台湾省时突然上演急转弯，其回旋打转的路径让不少在线“追风”的网友操碎了心。那么，它因何呈现出这种奇特走位？这一路径对其后期强度是否存在影响？

“台风‘格美’的回旋打转路径与其受到的环境引导气流偏弱、台湾省山脉地形影响等因素有关。”中央气象台台风与海洋气象预报中心首席预报员王海平介绍，在“格美”靠近台湾省东部时，位于台风东侧的副热带高压位置偏东，对台风移动的影响较弱；而受南北走向的台湾中央山脉影响，其西侧的偏北气流加速，进而使“格美”向南掉头，随后走出逆时针转圈的轨迹。这一转，“格美”在台湾省东北洋面的停留时间延长了，造成的风雨影响也随之加大。

7月25日零时前后，台风“格美”在登陆台湾省时从超强台风级减弱为强台风级，这是为何？

福建省气象台首席预报员吴启树将台风“格美”这一庞大的旋转体比作一个巨大的陀螺，如果陀螺旋转时被物体刚蹭使转动受阻、动能减弱，即使仍在转动，转速也会减慢。同理，当台风受到海拔高达3000多米的台湾中央山脉阻挡时，动能消耗衰减，台风强度随之减弱。

其实，台风于台湾省东部登陆前在海上兜兜转转的情况，在2005年台风“海棠”、2007年台风“罗莎”和2012年台风“苏拉”身上都发生过。

“台风在台湾省中北部的东部沿岸登陆前后出现打转的概率较大。”吴启树表示，当台风强度较强、移动速度不太快，同时副热带高压引导不强时，中央山脉对台风的阻挡作用较明显，台风易出现打转。大部分打转台风会在登陆前滞留近海5个小时左右，如台风“海棠”徘徊了约7个小时，台风“苏拉”更是拖延了约9个小时。相应地，当环境引导气流非常强时，山脉影响相对较弱，台风就会直接穿过台湾省。

专家也表示，回旋打转只是台风移动过程中的一个“小插曲”，并不太影响后期的整体路径变化趋势。

全链条构筑强对流防御科技之盾

本报实习记者 闫辰宇 记者 林禹彤

气象科技能力现代化·科技创新 社会服务现代化

入汛以来，我国多地出现暴雨天气，特别是强对流天气多发，给人民群众的生命财产安全带来威胁。面对复杂多变的天气形势，各地气象部门闻“汛”而动，以科技为盾，全链条构筑汛期安全“堤坝”，筑牢气象防灾减灾第一道防线。让我们走进湖北、安徽、江西等地气象部门防汛减灾一线一探究竟。

立体监测“捕捉”天气变化瞬间

如何“捕捉”天气变化的每个瞬间？从天空到陆地，气象综合立体监测网是问题的答案之一。

今年入汛以来，湖北接连遭受多轮强降雨。为了尽早感知天气系统，湖北气象部门通过空基、地基、地基观测设备，24小时不间断地对风、温度、湿度、雨量、雷电、云等诸多气象要素进行监测记录和分析。

“卫星、雷达、自动雨量站等构建立体三维观测体系，为强对流天气的预报预警提供了精确的数据支撑。”武汉中心气象台副台长王珊珊介绍。目前，湖北建有9部S波段雷达，每部雷达能探测获取到250公里范围内的气象数据，空间分辨率在1公里以内；在全省重点区域还建有8部X波段雷达，有效探测距离为75公里，空间分辨率达75米，可在3分钟内完成扫描。多种雷达互相配合、协同观测，能精密高效地探测出中小尺度强对流天气。此外，湖北省还有3000多个自动雨量站，能实时采集精确到0.1毫米的逐分钟降水量实况信息。

在汛期来临前，安徽省气象部门新布设了20余部X波段天气雷达。凭借高分辨率、精细化的空间探测优势，X波段雷达成为短时临近预报的强力支撑。“通过汛前加强X波段雷达数据解析、质量控制、产品算法、可视化等技术研发，市级X波段雷达8类组网产品实现实时共享，提升了暴雨等灾害性天气的监测预报能力。”安徽省大气探测技术保障中心吴健说，安徽气象部门还融合“传统+智能+共享+AI识别”等多种监测手段，建成由3000多个国家级和省级气象观测站，以及天气雷达、高空气象观测站和风云卫星地面站等组成的气象智能综合立体监测网，高效保障强降雨、雷暴等强对流天气过程的精密监测。

精准预报背后下苦功

把天气机理研究得更透彻，将预报工具打磨得更“锋利”……各地气象部门在预报技术技巧上下功夫寻求更优解。

6月9日以来，江西省进入降水集中期，暴雨频发。江西省气象台自主研发的对流尺度快速更新循环同化预报系统，在应对这轮降水过程中发挥了重要作用，其逐小时滚动更新的0至24小时降水预报为暴雨预报服务提供了重要参考依据。该系统在资料质量严格控制基础上，能同化实时多源观测资料，及时调整数值天气模式初始场，大大提升了预报员对24小时预报时效、从小尺度发展起来的强降水预报订正能力。

浙江省气象台则聚焦强对流天气预报这个难啃的“硬骨头”持续发力。时

空尺度小、发展快、观测难、致灾性强，强对流天气预报至今仍是国际上的预报难题。今年以来，浙江省气象台加大对流机理分析力度，深化分类强对流本地客观预报技术的研究。在梅汛期的强对流天气预报实践中，通过机器学习方法训练分类强对流的环境特征量，实现逐3小时更新提供0—12小时和12—24小时的分类强对流落区预报。入梅以来，浙江暴雨预警信号提前量增加至218分钟，命中率达100%。

今年汛期，江苏省气象部门依托强对流灾害性天气监测预警服务示范体系建设，进一步加强预报技术研发，优化分类强对流短期潜势预报方法，改进强对流分级客观识别和外推预警技术，研发适应江苏的分类强对流预报方法等15项灾害性天气预警关键技术，推出下击暴流发生概率等强对流天气分类精细化预警产品，打出预报预警提前量。

预警迅捷直达“最后一公里”

预警信息不仅要发得快，还要跑得快、传得广。要在第一时间将预报预警信息报告地方党政相关部门并传递到百姓手中，帮助各级防汛部门作出科学决策，为公众采取有效防御措施争取时间，最大限度保障人民生命财产安全。

如何跑得快？看湖北——“太好了，这个‘天气盒’让我们可以随时掌握第一手气象资料，对应急决策调度工作非常管用！”湖北武汉新洲区应急管理局局长王振兴感叹道。在新洲区，“天气盒”成了防汛抗灾的重要工具，能将各类观测数据、预报预警数据等气象资料等直观呈现给用户，并可实时更新相关气象信息。目前，新洲区已完成12个街镇、应急管理、水务防汛关键部门“天气盒”全覆盖安装，街镇通过它能第一时间接收气象预警信息，基层防灾减灾信息传播“最后一公里”的问题

得以解决。

如何传得广？看四川——“预计7月18日20时到19日20时，我县东部、北部乡镇有暴雨，请注意防范强降雨可能引发的次生灾害。”7月18日下午，四川省旺苍县大两镇金光村党支部书记赵绍翠的手机上收到了县气象局发布的暴雨蓝色预警短信。除大两镇村干部赵绍翠外，全县257个村（社区）干部都收到了此条预警短信，同时所有村民手机上也收到了同样的预警信息推送。这得益于气象部门依托国家突发事件预警信息发布平台，全网靶向发布服务，使这条预警信息到村、到户、到人，为村民应对强降雨赢得了宝贵时间。“靶向发布主要依托位置服务功能，通过大数据智慧服务精准推送精细化气象预警信息，实现灾害性天气预警信号全网靶向发布，从根本上解决气象预警“最后一公里”的问题。”旺苍县气象部门负责人杨小虎介绍。

在湖南，气象部门推出了“闪信”强制触达预警技术服务。“闪信”会直接显示于接收方手机屏幕，在发光提醒的同时伴随“滴滴”的信息提示音。岳阳市良心堡镇镇长龚海江表示，“闪信”优于平常普通的预警短信，需要自行手动点击取消，更能起到提醒作用。6月21日至7月2日，湖南省气象部门面向防汛责任人发送了190期“闪信”预警，覆盖14.14万人次，在成功转移受灾群众等行动中发挥了关键作用。

科技防汛，事半功倍。当前，我国已进入“七下八上”防汛关键期，各地气象部门正运用各类“硬核”装备，日益彰显气象科技“快、稳、准”的硬实力，在风雨中打响每一场防汛救灾抢险保卫战。

（王兵、王娣、刘波、陆艳、徐星生、李钦、邓敏佳、刘玥、吴丽红、俞佩、林泽微、陈绍海、周俊、康勇对本文有贡献）

2024年云贵高原防雷外场试验启动

本报讯 记者崔国辉 通讯员田东晓报道 7月23日，2024年云贵高原防雷外场试验启动会在京召开。今年，试验将重点围绕云贵高原冰雹灾害特征分析、人工防雹联防防控技术、高原人工防雹效果评估等，加强云南北区域与贵州西南区域上下游跨区域冰雹联防联防试验示范和防雷作业效果评估。

中国气象局人工影响天气中心工作人员代表防雷试验团队汇报了试验实施方案，与会专家对方案进行讨论并提出完善建议。会议决定设

立防雷试验技术组，建立工作领导机制，完善跨省作业指挥流程，构建云贵高原上下游冰雹联防联防作业指挥系统。

今年，中国气象局人工影响天气中心在联合贵州、云南省气象局开展云贵高原上下游冰雹联防联防防控试验的同时，将继续集聚成都信息工程大学、中国科学院大气物理研究所等高校、科研院所和相关企业科研力量，在贵州威宁防雷基地开展冰雹云结构观测和爆炸防雹效果检验观测试验，获取更多典型案例，攻关人工防雹关键技术难题。

云贵高原地处我国南方多雷带核心区域，冰雹呈现生成发展快、雷雹频次高、影响范围广、局部灾害重、防范难度大的特点，集中开展防雷试验意义重大。2021年至2023年，国省联合防雷试验团队连续三年在威宁防雷基地开展防雷观测试验，研究冰雹云生成发展规律和人工防雹效果检验技术，并建成我国首个国家级人工防雷基地，目前部分试验研究成果已在贵州保障中国天眼“FAST”安全运行和农业防雷减灾中发挥了重要作用。



7月24日，宁夏回族自治区固原市长城梁特色农业气象科技小院业务科研人员在试验田布设光合作用仪，开展不同干旱胁迫对马铃薯生长发育的影响试验，科研人员开展马铃薯光合作用、叶绿素及土壤水分观测，积累试验数据，为下一步研究打下数据基础。

今年，该气象科技小院联合宁夏回族自治区气象科学研究所、沈阳农业大学、宁夏农林科学院固原分院等高校、科研院所开展马铃薯、华北落叶松等作物的干旱胁迫试验示范研究，推动“气象+农业”科学试验和科技示范服务。

图/文 何云

人类活动导致过去百年来全球降水变率增强

本报讯 通讯员周权 记者吴鹏报道 7月26日，中国科学院大气物理研究所和英国气象专家在《科学》杂志上发表研究称，过去百年来，受人类活动排放的温室气体影响，全球陆地降水变率在显著增强。

气候变暖正在令全球水循环增强，表现为全球平均降水增加，大部分地区极端降水增强。但与此同时，降水不断呈现出更加复杂多变、难以捉摸的“脾性”——这就是降水变率在变化。降水变率越强，则降水在时间上的分配越不均匀，水资源供给越不稳定，干湿振荡更加剧烈。降水变率的变化直接影响到社会和生态系统的气候恢复力。

该研究利用国际上所有可公开获取的逐日降水观测资料，通过严格筛选和系统分析，揭示了1900年以来，在观测资料充足的地区，全球约75%的陆地上降水变率已增强，其中以欧洲、澳大利亚和北美东部最为显著。降水变率的增强涵盖了多个时间尺度，包括天气尺度、月尺度和季节内尺度。就全球平均水平而言，逐日降水变率正在以每10年1.2%的速率增强。

“这项研究为认识全球变暖对降水的影响提供了新认识，为深化多尺度水循环变化机制研究提供了新证据。”该研究第一作者张文霞说。

研究团队基于一个两层约化水汽收支动力诊断模型和最优指纹检测归因法，发现降水变率的增强可归因于人为温室气体排放，由热力作用主导。温室气体增温引起大气水汽含量增加，有利于降水异常幅度增大、变率增强。同时，大气环流的变化也在年代际尺度上影响降水变率，这种动力作用存在明显的区域特征。

“随着降水多变性的增强，类似今年河南‘6月抗旱7月抗洪’这种旱涝急转现象在全球许多地区将变得更频繁、更剧烈。降水变率增强将对农业生产、水资源管理、生态系统保护和社会经济等产生深远影响，也对防灾减灾和应对气候变化提出了新的挑战。”该研究通讯作者、中国科学院大气物理研究所研究员周天军说。

7月22日为有记录以来全球最热一天

7月24日，欧盟气候监测机构——哥白尼气候变化服务局发布报告称，全球在7月22日经历了有记录以来最热的一天，平均气温达17.15℃，超过前一天（即7月21日）创下的17.09℃以及2023年7月6日创下的17.08℃的纪录，成为1940年以来最热的一天。

自2023年6月以来，全球平均气温已连续13个月创下有记录以来同月最高温纪录。过去一周，美国、俄罗斯、欧洲等国家和地区都遭遇了持久而严酷的热浪。美国各地约有100个城市正在经历有史以来最炎热的初夏，欧洲南部的大片地区也在和高温天气作斗争。哥白尼气候变化服务局局长卡洛·布翁滕波表示，随着气候持续变暖，我们必将在未来数月或数年内看到新的纪录被打破。

数据显示，全球平均气温通常在北半球夏季，也就是6月下旬到8月初达到峰值。报告表示，在2023年7月之前，全球日平均气温的最高纪录是2016年8月13日创下的16.8℃。而自2023年7月3日以来，已有57天超过这一数字，主要分布在2023年7月和8月、2024年6月和7月。对全球年最高气温温年份的分析表明，2023年和2024年的年最高气温都明显高于往年记录。（本报记者王婉综合哥白尼气候变化服务局官网、美国有线电视新闻网报道）