



未来极端天气或将“常态化”，如何应对？

近年来，我国各类极端天气气候事件频发，给广大人民群众的生命安全和生活带来极大危害。习近平总书记强调，要健全体制机制，完善应对预案，加强对极端天气的预警和防范，提高洪涝地质灾害防御和应急抢险救援能力。面对未来极端天气或将“常态化”的趋势，我们要加快提升应对极端自然灾害能力，“对症下药”，提高极端天气预报预警准确性，防患于未然。

加快提升应对极端自然灾害能力

□ 郑国光

治理之道

近来，我国南方地区遭遇持续暴雨袭击，由此引发了泥石流、山洪、城市内涝以及流域性洪水等重大灾害，造成重大人员伤亡和财产损失，华北地区又遭遇多年少遇的严重干旱，给农业生产带来严重影响。今年以来，因各种自然灾害造成的死亡失踪人数、倒塌房屋数量、直接经济损失均比去年同期有较大幅度的上升，这都凸显了我国自然灾害防治的严峻形势和严重态势。

我国是世界上自然灾害最严重的国家之一，灾害种类多、分布地域广、发生频率高、造成的损失重、灾害风险高是我国的一个基本国情，也不会改变。我国70%以上城市、50%以上人口分布在气象、地震、地质、海洋等灾害高风险区。21世纪以来，年均因各种自然灾害造成的死亡失踪人数超过千人，直接经济损失超过3000亿元。近年来，在气候变化的大背景下，全球极端天气气候事件呈现增多趋势，我国暴雨洪涝、高温干旱、台风、强对流天气、冰冻冷害等也出现极端性强、区域性阶段性特征明显、异常情况多发频发等特点。例如，2021年郑州“7.20”特大暴雨、2023年7月底京津冀特大暴雨，以及2022年6—8月和2023年6—7月，我国多地连续遭遇持续时间长、影响范围广、高温强度大的极端高温干旱，严重影响群众健康和经济运行。今年4月以来，华南地区多次遭遇持续暴雨袭击，强度大、时间长、灾害重，有的降水量超过1500毫米，广东北江发生超过百年一遇特大洪水。

清醒认识全球气候变化带来的极端灾害多发态势。联合国政府间气候变化专门委员会第六次评估报告认为，全球气候变化已经给自然界造成危险而广泛的损害，洪涝、台风、高温热浪、强对流天气、干旱等极端天气气候事件多发频发，灾害的极端性、不确定性加大，对经济社会产生的风险显著增大。据世界气象组织报告，今年全球经历了有记

录以来的最热4月、5月，连续12个月刷新同期最高值。5月24日，巴布亚新几内亚暴雨引发的特大滑坡导致近3000人遇难。5月上旬，阿富汗持续暴雨洪涝致300多人遇难。迪拜发生破纪录特大暴雨，俄罗斯和哈萨克斯坦发生有史以来最大的洪水。5月以来，南亚、东南亚多地遭遇持续高温天气，多个国家打破最高气温纪录。5月25日，美国得克萨斯州出现26个龙卷风，导致100多人遇难。据联合国减灾办报告，由于全球气候变化和人类活动等因素，全球自然灾害数量快速攀升，过去40年中仅水旱灾害就增加了6倍。联合国粮食及农业组织报告指出，过去30年自然灾害导致全球农业生产损失约3.8万亿美元。世界经济论坛已连续多年将全球气候变化和极端天气作为全球最主要风险之一。可以说，极端灾害风险挑战将更加严峻复杂。

深刻认识防范极端灾害的挑战和短板。一是极端灾害的复杂性明显增加。全球气候变化导致的极端天气事件频率和强度增加，有可能导致亚洲水塔失衡，降水时空变化的空间差异加大，水资源时空分布更加不均，洪涝、干旱频繁发生，一些地区水资源匮乏程度可能加剧，北方暴雨频率和强度加大，引发的山洪、地质灾害、内涝等灾害风险增加，给防范应对带来更大的难度。二是极端灾害对经济社会产生更加严重的影响。随着经济社会快速发展，2023年海河流域性特大洪水造成107人遇难、1600多亿元直接经济损失，此外还引发断路、断水、断电、断气、断网等一系列民生和社会稳定事件，对受灾地区工农业生产、巩固拓展脱贫攻坚成果、生态修复等也带来更大的难度。三是巨灾应对的思想和能力准备不足。一些领导干部缺乏灾害风险意识，对辖区灾害风险隐患底数不清，对灾害连锁联动效应认识不足，城乡规划、建设和管理存在“重面子、轻里子”问题，防灾减灾救灾能力与经济社会发展速度严重不匹配。“重救灾、轻减灾”思想还比较普遍，对大概率、非常规的极端灾害存在侥幸心理和麻痹思想，应急预案、应急物资准备等明显无法应对大灾巨灾。四是灾害综合监测预报预警的精准度和针

对性不足。现行应急管理体系以应对突发事件为导向，难以承担多灾种、灾害链的综合监测预警重任，资源分散、数据共享难、“碎片化”问题没有得到很好解决，跨灾种、全链条、综合统筹、资源整合的自然灾害防治工作体制机制亟待完善。

加快提升我国防范极端灾害的能力。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央坚持提前预防、科学治理，改变灾难推动型的治理方式，主动谋划防控可能迟滞或中断中华民族伟大复兴进程的全局性风险，更加重视防灾减灾救灾工作，着力提高国家综合防灾减灾救灾能力。要从抵御各种自然灾害的实践中总结经验和教训，科学把握全球气候变化背景下极端灾害多发频发重发的趋势，增强防灾备灾意识，坚持预防预备和应急处突相结合，大力加强防灾备灾体系和能力建设，做好应对极端灾害的战时准备。要舍得花钱，舍得下功夫，有些领域要做好应对百年一遇灾害的准备。要进一步增强风险意识、责任意识，坚持以人为本、预防为主，加快提升防范极端自然灾害的能力。

一是统筹发展和安全，树牢灾害防范应对的底线性思维和极限思维。坚决贯彻落实“两个坚持、三个转变”的防灾减灾救灾理念，进一步增强忧患意识、底线思维，更加自觉地处理好人与自然的关系，正确处理防灾减灾救灾和经济社会发展的关系，进一步增强重大自然灾害的综合防范能力。各级党委政府应切实承担起防灾减灾救灾的主体责任，构建各方齐抓共管、协同配合的自然灾害防治格局。各级领导干部需强化灾害风险意识，既要救灾冲在前、表现好，更要防灾做在前、做得好，确保人民群众生命财产安全。

二是着力提高重大自然灾害的精准预警、精准应对能力。精准预警是防范应对自然灾害的重要前提。党委政府及相关部门需充分利用各种技术手段，提高灾害监测感知能力，加强分析研判和联合会商，推动建立点对点精准预报和滚动更新工作模式，既做到及时预警、精准预警，也应防止过度预警、“报大不报小”，着力提升预警内容、预警区域、

预警时间、预警措施建议的精准化水平。精准响应、精准应对，完善分级分类的应急预案，明确不同灾害的应对策略和相关责任人，落实临灾预警“叫应”机制，加强预警与应急响应联动，落实应急预案行动措施，果断组织群众避险转移、紧急安置等，把握主动权，降低灾害损失。

三是加强防灾减灾基础设施建设，加快提升防范应对重大灾害的能力。加快推进自然灾害防治九项重点工程建设，并融入重大规划、重大工程、重大战略中，主动适应区域人口变化、产业升级、经济结构调整、城镇化等大趋势，科学布局、严格设防、合理配置资源，实现自然灾害防治能力同经济社会发展相适应。同时，重视和加强防灾减灾救灾科技研发，特别是防灾减灾救灾急需的工程和技术装备研发，不断提升我国自然灾害应急处置能力和水平。

四是充分利用第一次全国自然灾害综合风险普查成果，有针对性地提高特殊区域高灾害风险区的防灾抗灾能力。目前，第一次全国自然灾害综合风险普查已经完成，各地各部门应充分利用这次普查的数据成果，完善国土空间规划，将其作为灾后恢复重建以及地区经济社会可持续发展的科学布局和功能区划的重要科学依据。全面治理灾害风险隐患，提高自然灾害监测预报、灾害应急指挥、救援协调、预案修订、物资调配、灾情评估等科学水平，更加有效防范化解重大灾害风险。

五是认真总结近年来国内外重大灾害应对的教训，切实做好应对大灾巨灾的准备。当前已进入汛期，防汛、防台风、防内涝、防强对流天气等不容松懈。近来地震活动进入活跃期，防范地震灾害也不能松懈。一定要认真排查总结，吸取教训，进一步做好重大灾害风险研判，提前精准监测预报预警，狠抓“责任落实、机制健全、预案完善、风险排查、力量建设”措施的落实，做细做实防范应对极端自然灾害的准备，有力有效应对各类自然灾害，切实保障人民群众生命财产安全和社会大局稳定。

（作者系中国灾害防御协会会长，原国家减灾委员会秘书长）

应对极端天气迫切需要『对症下药』

□ 游志斌

今年以来，极端天气事件几乎席卷了北半球，从美洲到欧洲再到亚洲，多国遭遇高温、干旱、洪涝等挑战。

实际上，近年来我国极端天气事件多发频发，2021年7月，郑州小时最强降雨量201.9毫米，突破我国大陆气象观测记录历史极值。2023年7月29日至8月1日，华北地区遭遇历史罕见的极端强降雨过程；9月7日傍晚至8日凌晨，深圳出现超历史记录极端特大暴雨，突破了自1952年深圳市有气象观测记录以来的多项极值，特别是这场暴雨毫无征兆、突如其来、雨势凶猛，预报预警难度极大。今年年初，我国湖北等地又经历了“冻雨”，很多人春节返乡途中受阻遇困。从世界气象组织公布的数据来看，面对不断突破纪录的极端天气，未来极端天气或将“常态化”。在此趋势下，我国北方常见灾害“南方化”，南方常见灾害“北方化”或将更趋明显。

事实上，面对极端天气的现实风险挑战，我国公众防御意识整体还不强，城乡基础设施防水水平、部分中小河流防洪标准偏低，城市排水防涝设施存在短板，病险水库隐患突出，蓄滞洪区建设滞后，应急避难场所规划建设管理不足。当前，各类承灾体暴露度、集中度、脆弱性不断增加，多灾种集聚和灾害链特征更趋显著，灾害风险的系统性、复杂性持续加剧。但是，针对极端天气的应急准备、预警与响应联动、处置与救援等工作尚无真正适应新挑战新要求。2024年4月，广东省多个地市平均雨量打破当地4月雨量历史纪录，其中10个市县平均雨量是往年3倍—4倍。在此环境中，高速公路等基础设施难免受到暴雨灾害的直接或间接影响，5月1日广东梅大高速茶阳路段发生塌方灾害，截至5月2日14时，已发现23辆车陷落，超过48人死亡。极端天气的衍生效应提醒全社会务必警惕极端天气“灾害链”和“风险链”带来的冲击与影响。

有效应对极端天气及衍生灾害，必须全面推进韧性城市建设。从灾害学角度来看，“韧性”的本质内涵“不是去想象灾害不会发生，而是思考出现灾害后如何更有效应对”。这就需要全面加强应对极端天气的防灾减灾基础设施建设，科学提升城乡工程整体设防水平。比如，针对可能的极端天气，科学统筹城市防洪和内涝治理，加强河湖水系和生态空间治理与修复、管网和泵站建设改造、排涝通道和水源头减排工程、防洪提升工程等建设；全面加强大江大河大湖堤防达标建设，加快防洪控制性水库和蓄滞洪区建设，加强中小河流治理、病险水库除险加固和山洪灾害防治；推进重大水源和引调水骨干工程建设，加快中小型抗旱应急水源建设，提高抗旱供水水源保障和城乡供水安全保障能力；考虑实施公路水路基础设施改造、地质灾害综合治理等工程；在多灾易灾地区加强避灾点等防灾减灾设施建设。

做好应对极端天气的全方位准备。认真编制并管理好应对极端天气的应急预案体系，除了要充分考虑面临的极端天气的系统风险以及可能的防范和保护措施、评估相关主体执行任务的可能性与重要性外，还要

观而思

充分考虑极端条件下应急处置中遇到的实际困难和问题。比如，大幅提升断路、断电、断网情景下的工作方案或响应计划。研究在应急物资种类、储备、布局等与应对巨灾峰值需求如何更好匹配，考虑在交通枢纽城市、人口密集区域、易发生重特大自然灾害区域增设救灾物资储备库；科学调整针对极端天气储备的品类、规模、结构，优化重要应急物资产能保障和区域布局；建立统一的应急物资采购供应体系，推广应急物资综合信息平台应用，真正健全应急物资紧急采购、紧急生产、紧急征用、紧急调运分发等机制。

强化气象灾害预警与应急响应联动机制。加强应对极端天气“预警—响应”制度设计，即在极端情况下，不再通过逐级领导批示响应，而是通过建立“事前责任划分”制度、“预授权”制度、事后总体评估和责任追究制度等体系化的制度设计，确保在极端情况下的响应机制自动启动，最大限度地提升灾害决策效率并防止权力不被滥用；加强气象灾害预警与应急响应中全方位衔接，强化预警行动措施得到“依法有效”落实，必要时采取关闭易受影响区域的公共场所，转移疏散可能受威胁地区人员以及停工、停课、停业、停运、停止集会、交通管控等刚性措施，确保所有人员安全；充分发挥应对极端天气中人民防线作用，久久为功，持续提升基层灾害响应能力。

〔作者系中央党校（国家行政学院）应急管理研究院教授〕

极端天气能被精准预报吗

□ 钱传海 朱玉洁

近年来，“厄尔尼诺”和“拉尼娜”事件交替出现，引发全球或区域气候异常，叠加全球变暖效应，成为暴雨洪涝和高温热浪等众多极端天气事件的“幕后推手”。

什么是极端天气？在统计学意义上，极端天气是指天气状态严重偏离平均态，属于不易发生的小概率事件。虽然发生频率小，但其危害较重，往往会造成重大人员伤亡和经济损失，超强台风（飓风）、“世纪寒潮”、“世纪沙尘暴”、持续高温导致的重特大干旱和森林火灾等，都属于极端天气事件。在全球气候变暖背景下，国内外极端天气事件呈现增多增强的趋势。2021年7月17日—22日，河南省出现历史罕见的极端强降雨事件，鹤壁局地累计降雨量高达1122.6毫米，郑州气象观测站最大小时降雨量达201.9毫米，突破中国大陆小时降雨量历史极值；2023年7月29日至8月1日，京津冀地区出现极端强降雨过程，具有持续时间长、累计雨量大、极端性强等特点，多个国家气象观测站日降水量、累计降雨量突破历史极值。2023年9月上旬，地中海飓风“丹尼尔”登陆利比亚，创下当地降雨记录，并在利比亚东部引发严重洪灾。

极端天气可以被有效预警吗？极端天气虽然是小概率事件，但确实存在一

定的季节或区域分布特征，且往往与特定的气象条件、环境因素等有关。例如，夏季是我国极端天气事件最为频繁的季节，如台风、暴雨、高温热浪等；冬季则会出现寒潮、暴雪、低温雨雪冰冻等极端天气事件。天气预报是综合分析各种资料，捕捉未来天气变化“信号”并给出定量预报结果的过程，越是极端天气其“信号”越强烈。比如，特大暴雨主要受低空急流的水汽输送和特殊地形的叠加影响；龙卷风发生时天气雷达上会出现“钩状回波”；持续稳定的副热带高压笼罩之下会造成高温热浪天气等。

但是，要将极端天气的“信号”转变为精准的天气预报，却面临着很大困难。因为大气运动包含着从宏观尺度到微观尺度的复杂过程，而目前我们对这些复杂过程的科学认识还不是非常透彻。虽然一些预报方法或模型取得较大进展，但没有一个方法可以包打天下或适应所有预报场景的。同时，极端天气出现的概率低、样本少，可供预报员参考的经验有限。因此，针对极端天气给出定点、定时、定量的精准预报面临非常大的挑战。当然，从极端天气的发生机理和主要影响系统来看，不同类型的极端天气其预报难度是不一样的，极端高温、寒潮等预报难度要低于极端暴雨、龙卷风、冰雹等。极端暴雨的预报

难度不在于是否会发生暴雨，而是如何定量把握其“极端”的程度。比如，到底会是500毫米的降雨还是800毫米或1000毫米的降雨？到底是20年一遇还是50年或100年一遇的暴雨？而对于龙卷风、冰雹等极端强对流天气而言，由于发生范围很小、生命史较短，且往往伴有强降水、雷雨大风等天气，其先兆信号容易被其他天气所掩盖，导致其预报难度更大，预警时效有限。

如何提高极端天气预报预警准确性？天气预报经历了从定性到定量、从理论到学科逐步发展的过程。20世纪50年代，数值天气预报出现，成为现代天气预报史上最具革命性的事件，也为提高极端天气预报预警准确性奠定了基础。随着气象观测技术的不断发展、人类对天气演变机理认知的不断深化以及计算机性能的快速提升等，数值预报模式的准确性也在逐步提高，预报时效越来越长，已上升为天气预报领域的“芯片工程”。数值预报模式发展水平也成为衡量一国科技发展水平的重要指标之一。

为提高天气预报准确率，科研人员针对重大天气过程，特别是极端天气过程及时开展复盘总结工作，分析预报难点，凝练科学问题并开展针对性研究，不断积累极端天气预报经验。同时，为

解决数值天气预报固有的不确定性问题，科学家们构造了多种集合数值预报模式，从而给出天气演变的更多可能性和极端天气指数，为预报员提供更多参考信息。另外，中国气象局建立了有效的天气会商机制，每当有重大天气发生时，气象部门都会及时组织会商研判，科学分析天气演变趋势，及时发布相应预报和预警，为有效防御极端气象灾害吹响了第一声“警报”。

为有效应对越来越频繁的极端天气事件，应进一步完善陆—海—空—天综合观测系统，并结合社会化力量，织就更精密的天气监测立体网络；持续打造地球系统数值预报模式这一“国之重器”，深入研究灾害性天气演变机理和极端天气预报核心技术，为极端天气预报预警提供更强科技支撑；加快推进人工智能技术在天气分析、预报及数值模式中的应用研究，努力构造智能感知、智能预报、智能服务的天气预报新业态。同时，加强气象事业发展的顶层设计，通过重大科研和工程项目的实施，夯实气象科技能力现代化和社会服务现代化基石，努力提升灾害性天气预报准确性和预警时效性，筑牢防灾减灾第一道防线。

（作者分别系中国气象局首席气象专家，中国气象局气象发展与规划院业务科技处处长）