

杨楠, 张永恒, 杨琨, 等. 2023年我国灾害性天气事件及决策气象服务趋势分析[J]. 气象研究与应用, 2024, 45(2): 16–22.
YANG Nan, ZHANG Yongheng, YANG Kun, et al. Analysis of disastrous weather events in China in 2023 and the trend of meteorological services for decision-making[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2024, 45(2): 16–22.

2023年我国灾害性天气事件及决策气象服务趋势分析

杨楠, 张永恒, 杨琨, 向欣

(国家气象中心, 北京 100081)

摘要: 回顾2023年我国主要灾害性天气事件及重要服务案例, 并利用近5 a国家级决策气象服务材料, 总结分析国家级决策气象服务材料变化趋势, 探讨性提出决策气象服务工作未来的推进方向; 提升决策气象服务业务能力、完善气象灾害风险预估业务、加强灾害性天气过程复盘总结及其案例库建设。

关键词: 决策气象服务; 灾害性天气; 防灾减灾; 风险预估; 复盘总结

中图分类号: P49

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2024.2.03

我国是世界上遭受气象灾害损失最严重国家之一^[1-2], 七成以上的国土、半数以上的人口以及八成的工农业生产地区和城市都会不同程度的受到气象灾害的冲击和影响^[3]。近年来, 灾害性天气越发频繁, 给我国经济安全、国防安全、粮食安全、生态安全和环境安全等带来一系列挑战, 同时对我国防灾减灾工作提出新的更高挑战。及时、准确的决策气象服务材料可以为政府部门提供具有参考价值的决策依据, 伴随着社会的不断发展, 决策服务从形式、内容上也需与时俱进。

众多学者对于灾害性天气和决策气象服务开展了研究。郭春华等^[4]利用60 a的历史高温数据对我国不同气候区的高温危险性进行了分析; 刘扬等^[5]使用2011—2016年我国大陆台风灾情数据和气象数据, 统计分析台风灾害损失与气象要素的关系; 李生艳等^[6]基于实况观测和再分析资料, 对广西两次低温雨雪冰冻天气过程进行分析; 李秀昌等^[7]利用60 a的降水观测资料, 从降水量和频次等角度分析广西近60 a夜间降水、夜间暴雨的时空分布特征; 林确略等^[8]对台风“海葵”残涡复杂路径、长久维持原因及引发广西极端强降水的成因进行分析; 张永恒等^[9]分析总结2018年我国灾害性天气及决策

气象服务情况; 王莉萍^[10]等以2019年夏季决策气象服务为例进行分析, 提出改进探索; 赵慧霞^[11]等分析2020年东北地区台风三连击的影响, 针对当前台风决策气象服务现状提出思考与建议; 戚云枫^[12]等采用数据智能分析、文案筛选匹配等算法, 设计和研发广西决策气象服务系统。灾害性天气是指对国民经济和人民生命财产安全带来严重威胁和巨大损失, 并给人民群众的生产和生活带来严重影响, 同时造成一定社会影响的自然天气事件。做好灾害性天气的特征总结分析不仅能够帮助预报员提高预报的准确率, 同时也能够帮助从事决策气象服务的工作者积累服务经验、提升服务能力。本文通过回顾2023年主要灾害性天气事件及重要服务案例, 并利用近5 a国家级决策气象服务材料, 总结分析国家级决策气象服务材料变化趋势, 探讨性的提出决策气象服务工作未来的推进方向。

1 2023年我国气温、降水基本情况

2023年, 我国总体呈温高雨少特征, 全国平均气温为10.7℃, 较常年偏高0.8℃, 为1961年以来最高, 年内共有127个国家气象站的日最高气温破历史记录; 其中夏季(6—8月), 全国平均气温为22℃,

收稿日期: 2023-12-16

基金项目: 中国气象局创新发展专项(CXFZ2024J073)

第一作者: 杨楠(1989—), 硕士, 工程师, 主要从事决策气象服务与公众气象服务研究。E-mail: ynan1989@126.com

较常年同期偏高 0.8℃, 是 1961 年以来历史同期第二高, 北京、河北、新疆及海南的平均气温均为历史同期第一高; 降水方面, 全国平均降水量为 615 mm, 较常年偏少 3.9%; 年内共有 55 个国家气象站日降水量破历史记录; 其中夏季, 全国平均降水量为 320.2 mm, 较常年同期偏少 3.5%, 降雨较多地区为东北地区和华北地区, 我国中东部降水总体呈“北多南少”分布。

2 主要灾害性天气特征

2.1 特征分析

2023 年, 我国天气形势异常复杂, 极端天气频发, 全年主要灾害性天气特征集中体现在: 暴雨过

程前少后多, 旱涝急转明显; 强对流过程略偏少, 但强龙卷次数显著偏高; 高温出现时间早, 区域叠加特点突出且极端性强; 台风生成源地位置偏东, 登陆少、强度显著偏强; 沙尘天气影响范围广, 春季次数偏多。

2.1.1 暴雨

2023 年, 我国共出现 35 次区域性暴雨过程, 其中有 13 次过程强度达到强等级, 2 次达特强等级。全年降水呈现前少后多特征(表 1), 其中 1 月 1 日至 7 月 15 日, 全国平均降水量 297.2 mm, 较常年同期偏少 12.2%, 为 1961 年以来历史同期第 5 少。7 月下半月后降水显著增加, 7 月 16 日至 11 月 30 日, 全国平均降水量 305.9 mm, 较常年同期偏多 5.3%, 旱涝急转特征明显。

表 1 2023 年我国主要灾害性天气特征

灾害性天气	基本情况		总体特征
	2023 年	与常年相比	
暴雨	35 次, 2 次特强	-	前少后多旱涝急转特征明显
强对流	33 次	-	比过去 5a 平均偏少
	龙卷 26 个	偏多 5.7 个	强龙卷显著偏多
高温	14 次	-	出现早且日数多、极端性强
台风	生成 17 个	偏少 7.3 个	源地偏东、强度偏强
	登陆 6 个	偏少 1.2 个	极端降水多发
冷空气	31 次 寒潮 8 次	-	过程雨雪强度大、最低气温极端
沙尘	17 次	偏多 3.7 次	过程多、春季集中

2.1.2 强对流

2023 年, 我国共出现 33 次强对流天气过程, 除 1 月、2 月、12 月外, 其余月份均出现强对流天气过程。总过程数较近 5 a 平均值(36.3 次)略偏少。在龙卷方面, 全年共观测记录到 26 个龙卷, 其中有 9 次达到强龙卷, 显著高于多年平均的 3.3 次。

2.1.3 高温

2023 年, 我国中东部地区共出现 14 次高温天气过程, 其中有 10 次过程发生在华北、黄淮地区。首次高温过程出现在 5 月 28 日至 6 月 5 日, 较常年偏早 16 d, 平均高温日数为 1961 年以来历史同期第二多(第一多为 2022 年)。全年共有 583 个国家气象站日最高气温突破当月极值, 104 个站突破日最高气温历史极值。

2.1.4 台风

2023 年, 西北太平洋和南海共有 17 个台风生成, 较多年平均的 24.3 个偏少 7.3 个; 在生成的台风中, 有 6 个台风登陆我国, 较多年平均的 7.2 个相比偏少 1.2 个。年内台风活动呈现生成源地位置偏东, 虽然生成及登陆数量较多年平均偏少, 但由台风及其残余环流引发的极端强降水影响巨大, 其中以“杜苏芮”和“海葵”产生的影响最大, 造成多地人员伤亡和财产经济损失。

2.1.5 冷空气

2023 年, 影响我国的冷空气过程共有 31 次, 其中有 8 次过程达到寒潮级别。其中 12 月冷空气活动频发势力强, 中央气象台持续发布寒潮和低温预警, 其中 13 日至 16 日的冷空气达到强寒潮级别, 为

12月历史综合强度最强的寒潮天气过程。

2.1.6 沙尘

2023年,我国共出现17次沙尘天气过程,其中5次达沙尘暴及以上强度,沙尘过程次数较2000—2022年平均13.3次偏多3.7次,为近10 a以来最多。今年春季共出现12次沙尘天气过程,其中3—4月集中出现9次,较近10 a同期偏多3.4次,为近10 a以来最多。

2.2 重要案例

2023年,我国极端天气异常频繁,其中以台风及残余环流带来的暴雨灾害损失最为严重;强对流、低温寒潮和沙尘对社会造成的影响较大。

2.2.1 台风“杜苏芮”

第5号台风“杜苏芮”于7月21日上午生成,28日9时55分前后在福建省晋江市沿海以强台风级($50\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)登陆,而后迅速减弱,29日11时停止编号。在“杜苏芮”登陆期间,其本体环流给浙江和福建带来大暴雨(图1),两省共6个国家气象观测站的日降水量突破历史极值。“杜苏芮”是1949年以来登陆福建省第二强台风,仅次于2016年的超强台风“莫兰迪”^[13]。据不完全统计,受“杜苏芮”影响,福建有266.69万人受灾,直接经济损失达147.55亿元^[14]。

2.2.2 京津冀罕见极端强降雨

7月29日至8月1日,在双台风“杜苏芮”和“卡努”提供的水汽条件、华北北部形成的高压坝及地形增幅三方面因素共同作用下,京津冀地区遭遇了历史罕见的极端强降雨^[15],北京西南部,河北中部

和西南部等地累计降雨量有350~600 mm(图2),局地700~800 mm,河北邢台临城县最大累计降雨量达1003 mm。北京市平均过程降雨量276.5 mm和最大降雨量744.8 mm(表2);河北省平均过程降雨量153.2 mm和最大降雨量1003 mm均超过华北历史上三次极端暴雨过程(1996年“96·8”、2012年“7·21”和2016年“7·18—20”);过程中河北、北京共有14个国家气象观测站日降水量突破历史极值,26个国家气象观测站3日累计降雨量突破历史极值。极端强降雨导致严重的山洪、地质灾害和城市内涝等次生灾害,海河流域出现“96·8”以来的首次流域性大洪水。据统计,过程中北京、河北、天津有551.2万人受灾,因灾死亡和失踪达107人;倒塌房屋10.4万间,严重损坏房屋45.9万间,一般损坏房屋77.5万间;农作物受灾面积 $4.161\times 10^5\text{ hm}^2$;直接经济损失1657.9亿元^[16]。

2.2.3 江苏龙卷

9月19日至20日,江苏沿长江以北大部分地区出现强降雨和大风天气,局地伴有雷暴大风、短时强降水和龙卷等强对流天气。江苏徐州、连云港、宿迁、淮安和盐城等地累计雨量有50~150 mm,盐城、淮安局地216~237 mm,最大小时降雨量95.5 mm。江苏中北部部分地区出现8~11级、局地12级以上的瞬时大风,盐城阜宁芦蒲镇童营村最大风速达 $41.8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (14级)。19日午后至傍晚,江苏宿迁、盐城局地出现多个强龙卷。其中17时20分前后江苏省宿迁市经开区南蔡乡龙卷;17时50分前后江苏省宿迁市宿豫区大兴镇龙卷达到中“强”龙卷等级

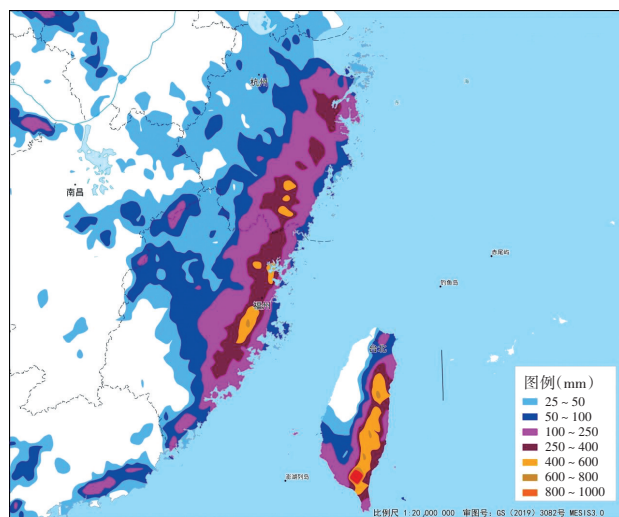


图1 2023年第5号台风“杜苏芮”降水实况

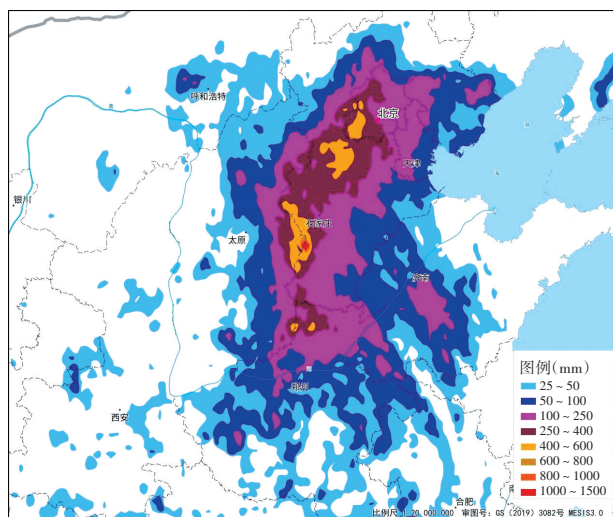


图2 2023年7月29日至8月1日京津冀降水量实况

表2 北京地区强降雨过程对比

	1996年“96·8”	2012年“7·21”	2016年“7·18—20”	2023年“7·29—8·1”
累计雨量最大值(mm)	231.3	541.0	453.7	744.8
地点	大兴	房山河北镇	门头沟东山村	昌平王家园水库
1小时最大降雨(mm)	45	100.3	56.8	111.8
地点	观象台	平谷挂甲峪	昌平花塔	丰台千灵山
降雨持续时间(h)	44	20	55	81
北京全市平均雨量(mm)	163.6	170	212.6	276.5
北京城区平均雨量(mm)	199.4	215	274.0	244.9

(EF2级,最强风力15级以上);20时20分前后江苏省盐城市阜宁县芦浦镇和板湖镇龙卷达到“强”龙卷等级(EF3级,最强风力17级以上)。据统计,“9·19”龙卷共导致10人死亡8人受伤,房屋倒塌500余间,农作物受损1200公顷,直接经济损失4.8亿元^[16]。

2.2.4 华北极端高温

5月至8月,华北、黄淮连续出现10次高温天气过程,其中6月21日至24日强度最强,为近10 a来6月最强高温过程。北京、天津、河北及山东等地的日最高气温达40~41℃(图3),其中北京市怀柔区、天津市滨海新区日最高气温达41.8℃。过程期间日最高气温突破历史极值的国家气象站共21个,突破日最高气温6月极值的国家气象站共49个。

2.2.5 中东部大范围雨雪低温

12月13日至16日,我国中东部出现一次强寒潮、雨雪及低温天气过程。华北、黄淮出现大范围强降雪和明显积雪,其中山东文登出现特大暴雪,最大积雪深度达到74 cm,突破山东积雪深度历史极值;河南东南部、湖北、安徽、江苏等地出现雨转

雪或雨夹雪,局地降水量达60~100 mm(图4),期间有145个国家站日降雪量突破建站以来12月历史极值,河北、山东有7个突破历史极值。气温方面,西北地区东部、内蒙古中西部、华北西部、江淮东部、江南中西部及贵州等地部分地区降温幅度10~18℃,局地达20℃以上,河北、山西、北京、天津等地共有18个站日最低气温跌破建站以来12月历史极值,山西太原有2个站跌破历史极值。此次过程造成多地高速多路段封闭,山东烟台和威海等地机场停运;河北、河南、内蒙古多地遭受雪灾,部分养殖设施、种植大棚受损。

2.2.6 北方大范围沙尘天气

3月19日至23日,西北、华北、东北、黄淮、江淮、江汉等地出现一次大范围沙尘天气过程,新疆南部、甘肃中部、内蒙古、河北北部、山西北部、北京、黑龙江西部等地部分地区出现沙尘暴(影响面积87×10⁴km²),新疆西南部、内蒙古中部和东南部、河北北部、北京、黑龙江西南部局地出现强沙尘暴(26×10⁵km²),最低能见度不足100~200 m。过程中

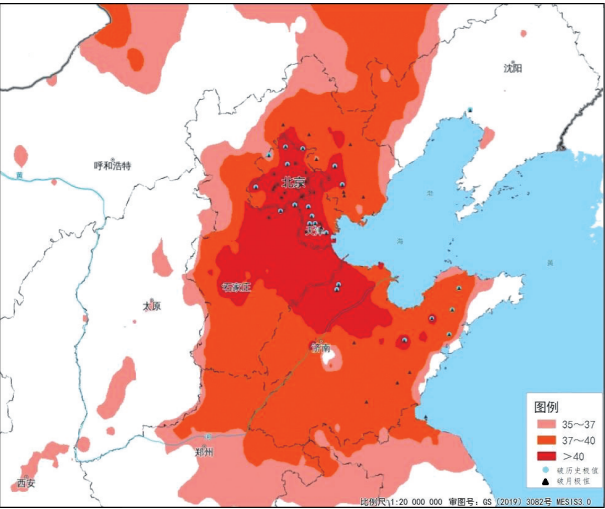


图3 2023年6月21—24日华北高温极值分布

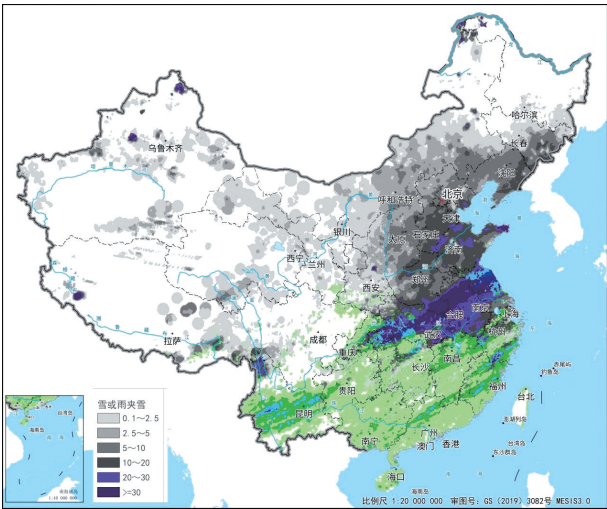


图4 2023年12月13—16日中国雨雪实况

共有 20 个省(区、市)超过 $4.85 \times 10^7 \text{ km}^2$ 受到影响,此次沙尘过程强度达到强沙尘暴等级,是 2023 年最强沙尘暴过程,也是 2000 年以来 3 月第 3 强的沙尘过程。受过程影响,北方多地 PM_{10} 浓度达严重污染,其中河北张家口峰值浓度超过 $9\,000 \mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

3 近 5 年决策服务分析

决策气象服务是为决策部门指挥生产、开展防灾减灾及开发利用气候资源等方面所提供的气象信息,目的是在第一时间让党政领导和决策部门获得科学、准确、及时和有决策参考价值的气象信息。随着全球气候变化,极端性天气气候事件明显增多,作为“防灾减灾第一道防线”,决策气象服务工作中个性化服务需求量显著增加。通过总结近 5 a 主要决策气象服务产品构成与变化趋势,探寻服务产品变化及其与服务需求关系,进一步推动决策服务发展。

3.1 主要决策服务产品分布变化

如图 6 所示,总结近 5 a 主要国家级决策服务产品并进行对比分析。总体上来看,产品制作总量呈现增长趋势,2021 年后年产品制作量均在 1 000 期以上。《重大气象信息专报》(重大)、《气象灾害预警服务快报》(快报)、《两办刊物信息》(两办)制作数量整体变化不大。约稿、专项保障的数量总体呈现上涨趋势,其中约稿数量 2023 年显著增加,由以往 30 期至 40 期增加到 80 余期,较 2022 年增长近一倍;专项保障数量也呈现明显增长趋势,由 200 期左右增长至 400 余期,增长近 1 倍。通过分析材料涉及内容发现,除春运、两会、高考等定常服务外,2020 年后各项重大赛事活动、重要会议、重要考试、重大

工程保障服务呈现增多趋势,且春运、两会等定常服务的启动时间和服务周期呈现提前和延长趋势。

3.2 主要决策服务产品内容分析

(1)《重大气象信息服务专报》和《气象灾害预警服务快报》两种材料的报送内容以灾害性天气的预警预报为主,分析近 5 a 两类产品内容可知(图 7),暴雨、冷空气及台风材料分别占全部材料的 48%、21% 和 16%;且近 5 a 每年三种天气的材料占比均排在前三位,作为我国主要的气象灾害种类^[17],这三类天气重视度较高。雾霾、高温、沙尘及强对流等气象灾害材料占比 14%,这与上述气象灾害主要在相应季节出现有关^[18-19]。

(2)《两办刊物信息》是用于向党中央及政府决策层报送,以重点天气、突发事件、活动保障等内容为主的材料形式,其主要的优点是内容灵活、快速便捷。由于两办报送内容涉及面较为广泛,其变化趋势能够一定程度上反映出当前决策气象服务内容的发展趋势。如图 8 所示,总结近 5 a 该类材料中除灾害性天气、突发事件及活动保障以外的其他主题材料数量变化情况,农业、生态和国际类材料数量呈现较为明显的上升趋势。农业方面,随着年初新一轮千亿斤粮食产能提升行动的实施以及《气象为农服务提质增效行动方案》的印发,气象部门主动谋划、积极参与,充分利用气候资源实现藏粮于技,落实好粮食生产气象服务保障工作势在必行;生态方面,《气象高质量发展纲要(2022—2035)》将强化生态系统保护和修复气象保障工作纳入其中,要求气象部门建立“三区四带”及自然保护地等重点区域生态气象服务机制;国际方面,中国气象局被正式认定为世界气象中心后,始终践行“全球监

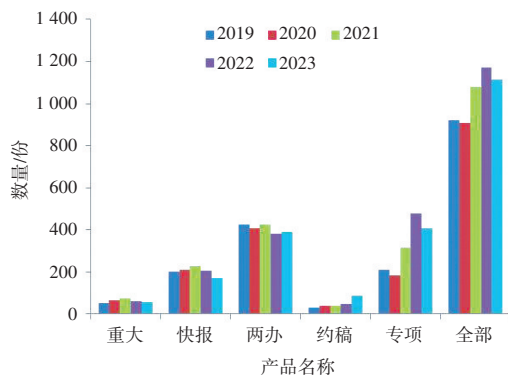


图6 主要国家级决策服务产品情况

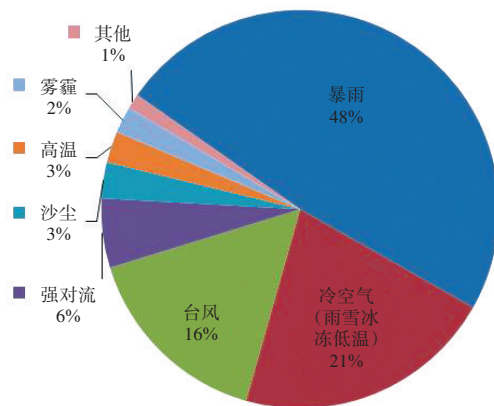


图7 2019—2023年主要决策气象服务产品比例

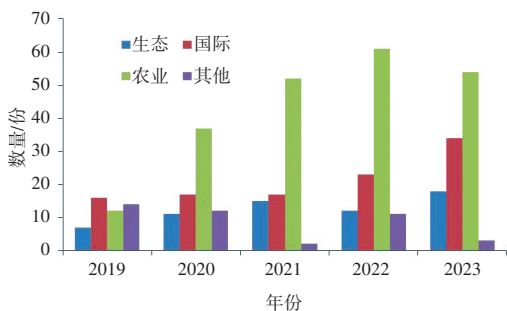


图8 2019—2023年两办刊物信息变化

测、全球预报、全球服务”理念,为“一带一路”沿线国家、世界气象组织成员国提供天气预报业务指导和气象服务,以期满足全球用户不断推动经济社会发展、提升气象防灾减灾水平的更高需求。综上所述,农业、生态及国际化材料的变化趋势反映近年来随着我国重大政策、战略实施及我国国际地位的提升,决策气象服务的着眼点、重点和服务面也需随之扩大调整,以提供更加贴合需求的气象服务。

(3)在主要服务产品的内容方面,《重大气象信息专报》、《气象灾害预警服务快报》以往的内容主要以灾害性天气的预报、预警内容为主,包括实况监测分析、气象要素的预报和预警信息及针对灾害性天气的关注与建议。当前,随着党和国家对防灾减灾工作不断提出新的更高的要求,决策服务在产品内容上也进行改进,主要体现在两方面:一是服务材料中要求将灾害性天气过程与以往历史相似案例或历史同期进行对比分析,确保服务产品能为决策者提供具有实际意义的参考;二是聚焦风险、突出影响,强化量化气象风险评估提示,辅助气象防灾减灾决策。

4 结论与展望

本文重点回顾2023年全国灾害性天气特征和重要案例,并总结分析近5 a国家级决策服务产品情况,得到主要结论:决策气象服务工作涉及内容及工作量呈现显著增加趋势;不同灾害性天气决策服务产品占比与我国主要气象灾害特征保持一致;受国家政策、战略和气象科技能力提升等因素影响,涉及农业、生态和国际类材料数量呈现较为明显的上升趋势;预报预警类产品内容及关注发生变化,决策者对历史或同期案例对比和风险评估提出更高要求。结合业务实际情况和未来发展,在此探讨性地

提出决策气象服务的方向。

4.1 提升决策气象服务业务能力

近年决策气象服务工作涉及内容和工作量呈现增加趋势,对服务工作的质量和效率形成较大挑战。伴随着经济社会转型发展、国家重大战略实施等对气象服务不断提出更高要求,服务需求多样化、个性化及精细化等特征凸显。面对上述问题,打造科学、高效的气象服务数字化智能化业务平台迫在眉睫。高水平的决策气象服务业务平台应具备灾害性天气判别、监测和实况信息采集及统计分析能力、服务产品自动化生成能力、个性化服务按需提供等能力,并具有持续性稳定产品输出能力。此外,利用人工智能技术建立多场景专业气象服务、典型气象灾害事件客观化快速识别指标模型等工作也是提升决策气象服务业务平台能力的有效途径。

4.2 完善气象灾害风险评估业务

当前相比灾害性天气的气象要素预报,决策者对服务材料中的量化风险评估需求凸显,单纯包含气象要素预报及较为粗略的关注建议已不能满足防灾减灾工作需求。面对以上问题,气象部门亟待全面开展气象灾害风险评估业务,为决策者提供影响预报。目前,短期气象灾害风险评估业务已推出分灾种、分行业、分区域、分时段气象灾害风险评估国家级指导产品。但在面向重点行业、重点领域、重大工程等的阈值指标及风险评估技术仍不完善,国省协同的业务体系也仍在探索阶段,需要持续推进;进一步精细、准确、科学的风险评估技术和方法需要不断深入研究并业务应用,以此不断推进气象灾害风险评估在防灾减灾中发挥重大作用。

4.3 加强灾害性天气过程复盘总结及其案例库建设

全球变暖、极端天气气候事件频发给气象防灾减灾工作带来巨大的挑战,面对日益增多的气象灾害事件,如何为决策者提供科学且具有参考价值的预报和关注建议,是当前决策气象服务面临的问题之一。面对这些问题,加强各类灾害性天气过程复盘总结及典型过程案例库工作势在必行。灾害性天气的复盘总结是积累服务经验、提升服务能力、改进服务技术和策略的重要途径,总结重点应聚焦但不限于预报实况对比、过程特点、灾害及影响、服务亮点、存在问题及改进措施等;典型案例库的建设应基于灾害性天气过程总结的成果,收录具有重大影响或极具特点的过程,并将每个过程规范化整

理,数据应尽可能详尽、全面并保持准确性,以期在后续服务中提供较高的决策参考价值。

参考文献:

- [1] 李泽椿.我国的气象灾害及科学防灾减灾[J].中国应急管理,2007(7):22-27.
- [2] 关颖慧,王彬,郑粉莉,等.2012年我国气象灾害特征分析[J].自然灾害学报,2014,23(1):24-31.
- [3] 刘彤,闫天池.我国的主要气象灾害及其经济损失[J].自然灾害学报,2011,20(2):90-95.
- [4] 郭春华,朱秀芳,孙劭,等.中国不同气候区的高温危险性分析[J].热带气象学报,2023,39(1):66-77.
- [5] 刘扬,张立生,赵慧霞.中国台风灾害损失与气象要素的关系分析[J].气象与环境科学,2023,46(4):1-6.
- [6] 李生艳,梁嘉颖,覃皓,等.2022年广西两次低温雨雪冰冻过程分析[J].气象研究与应用,2023,44(4):85-90.
- [7] 李秀昌,黄维,黄小燕,等.近60年广西夜间降水与暴雨频次的时空特征分析[J].气象研究与应用,2023,44(4):7-13.
- [8] 林确略,杨延志,黄小燕,等.台风“海葵”残涡长久维持及引发广西极端强降水成因分析[J].气象研究与应用,2023,44(4):14-22.
- [9] 张永恒,孔祥一,张立生,等.2018年我国灾害性天气及决策气象服务分析[J].海洋气象学报,2019,39(4):35-42.
- [10] 王莉萍,王维国,连治华.2019年夏季决策气象服务分析与改进探索[J].防灾科技学院学报,2020,22(1):52-59.
- [11] 赵慧霞,向欣,王维国,等.接连三台风对东北地区的影响及决策气象服务分析[J].防灾科技学院学报,2021,23(2):54-61.
- [12] 戚云枫,罗建英,何珊珊.广西决策气象服务系统设计[J].气象研究与应用,2020,41(2):55-58.
- [13] 刘达,向纯怡,张玲,等.台风“杜苏芮”(2305)的主要特点及路径和强度预报难点分析[J].海洋气象学报,2023,43(4):1-10.
- [14] 崔梦雪,向纯怡,张晗昀,等.台风“杜苏芮”(2305)引发福建极端强降水的特征分析[J].海洋气象学报,2023,43(4):11-20.
- [15] 张芳华,杨舒楠,胡艺,等.“23·7”华北特大暴雨过程的水汽特征[J].气象,2023,49(12):1421-1434.
- [16] 国家防灾减灾救灾委员会办公室应急管理部发布2023年全国自然灾害基本情况[J].中国减灾,2024(3):7.
- [17] 郭进修,李泽椿.我国气象灾害的分类与防灾减灾对策[J].灾害学,2005(4):106-110.
- [18] 刘兰芳,蒋凯伦,周松秀.2011-2015年中国气象灾害风险特征分析[J].衡阳师范学院学报,2017,38(3):113-118.
- [19] 刘小宁,张洪政,李庆祥,等.我国大雾的气候特征及变化初步解释[J].应用气象学报,2005(2):220-230,271.

Analysis of disastrous weather events in China in 2023 and the trend of meteorological services for decision-making

YANG Nan, ZHANG Yongheng, YANG Kun, XIANG Xin
(National Meteorological Center, Beijing 10081, China)

Abstract: This article reviews the major disastrous weather events and important decision-making service cases in China in 2023, and summarizes and analyzes the changes in the materials of national decision-making meteorological services by using these materials in the past 5 a to propose exploratory directions for the future promotion of the work of decision-making meteorological services. The results indicate that the future efforts to promote decision-making meteorological services should aim at enhancing the capacity of the decision-making meteorological services business platform, perfecting the business of meteorological disaster risk estimation, and reinforcing the review and summary of the catastrophic weather processes and its case database construction.

Key words: weather service for decision-making; disastrous weather; disaster prevention and mitigation; risk prediction; review and summary