

灾害性天气预报预警及服务策略浅析

应爽

长春市气象局

DOI:10.12238/eep.v7i7.2175

[摘要] 随着全球气候变化和极端气候事件的增多,灾害性天气对人类社会的影响日益显著。加强灾害性天气预报预警技术及服务策略的研究,对于提高气象灾害防御能力、保障人民生命财产安全具有重要意义。本文围绕灾害性天气的预报、预警和服务工作,简述了灾害性天气预报技术的发展和现状,探讨了灾害性天气预报预警服务工作的积极影响和当前存在的主要问题,结合发展精细化气象灾害预报预警体系,针对提高预报预警效率和服务效果等方面,提出了几点针对性策略,以期对实际工作有所帮助。

[关键词] 灾害性天气; 天气预报预警; 预警系统; 气象服务; 服务策略

中图分类号: P45 文献标识码: A

Analysis of severe weather forecast and early warning and service strategy

Shuang Ying

Changchun Meteorological Bureau

[Abstract] With the increase of global climate change and extreme climate events, the impact of severe weather on human society has become increasingly significant. It is of great significance to strengthen the research on the weather forecast and early warning technology and service strategy of severe weather for improving the meteorological disaster prevention ability and protecting the safety of people's lives and property. This paper around the severe weather forecast, early warning and service work, describes the development of severe weather forecasting technology and present situation, discusses the positive impact of severe weather forecasting service and the main problems, combined with the development of fine meteorological disaster forecast warning system, to improve the efficiency of forecast early warning and service effect, put forward some targeted strategies, in order to help the actual work.

[Key words] severe weather; weather forecast and early warning; early warning system; meteorological service; service strategy

灾害性天气因其突发性和破坏力,一直是威胁人类生命财产安全的重要因素。近年来,由于全球气候变化和城市化快速发展,灾害性天气的发生频率和强度有增无减,给社会经济造成了巨大损失。加强灾害性天气的预报预警及服务策略的研究,对于提高防灾减灾能力、减少经济损失、保障人民生命财产安全具有重要的现实意义和深远的战略价值。

灾害性天气预报预警领域已取得一系列进展^[1-6],依据高分辨率数值模型,结合遥感技术和地理信息系统等,可提供精细化预报预警和服务,社交媒体和移动应用的普及也为预警信息的传播提供了新渠道。另一方面,不同国家和地区在技术水平、资源配置、政策支持等方面仍存在差异,影响了灾害性天气预警服务的有效性和及时性。国务院《“十四五”国家应急体系规划》对“十四五”时期防灾减灾救灾等工作进行了全面部署,提出了强化风险监测预警预报,要求完善综合风险预警制度,增强风险

早期识别能力,发展精细化气象灾害预警预报体系。

为此,本文围绕灾害性天气预报预警及服务策略进行分析,简述了灾害性天气预报技术的发展和现状,探讨了灾害性天气预报预警服务的发展与积极影响、存在问题,针对预警系统的构建要素和运行机制,结合当前预报预警技术的应用现状和挑战,提出提高预报预警效率和服务效果的针对性策略,以期有助于构建更加全面、科学的灾害性天气预报预警体系,不断提高精细化服务水平,筑牢气象防灾减灾第一道防线。

1 灾害性天气预报技术现状与发展

目前,主流的预报技术包括数值天气预报模型、统计预报方法和机器学习算法等。数值天气预报模型通过求解大气运动的基本方程组来预测天气变化;统计预报方法依赖于历史数据与天气现象之间的相关性分析;机器学习算法则通过训练大量数据来识别天气系统、预测未来的天气状况^[7,8]。这些

技术各有优势和局限性,常被综合运用以提高预报的准确性和可靠性。

预报技术的发展呈现出高精度、多源融合和智能化的趋势。随着计算能力的提升和大数据技术的发展,高分辨率数值模型成为主要手段,能够提供更为精细的预报结果。多源数据的融合应用,如将遥感数据与传统地面观测数据结合,成为提高预报精度的重要途径。人工智能和机器学习技术的应用使得预报系统能够自我学习和优化,进一步提升了预报的效率和准确性。

2 灾害性天气预警服务的发展与积极影响

2.1 以气象为先导实现多部门协同联动

当前,随着以气象预警为先导的应急响应联动机制的建立,气象部门通过递进式服务、叫应机制等,融入地方综合防灾减灾指挥调度工作体系,这种跨部门联防机制实现了灾害性气象信息的实时共享,达到上下级和多部门的快速协同响应,促进了政府和相关部门防灾减灾工作的成效^[9、10]。

2.2 运用现代化信息技术增强信息传递时效性

信息化技术促进灾害性天气预报预警迈向“数字化”时代,手机短信、公众号和应用程序推送、社交媒体更新、网站公告、电视和广播播报等形式,帮助人们及时掌握气象信息,更高的信息传递效率有效增强了气象灾害防御能力。

2.3 为多领域提供有力支撑

气象灾害会对人们生产生活造成巨大影响,体现在农业、交通旅游、能源保供等多领域。气象服务在保障国家粮食安全中的作用已无需赘述;随着经济发展、人们对美好生活需求的日益增长,气象部门致力于充分利用气候资源,实现气象向旅游、旅居、康养、气候生态农业、生态金融等多产业的赋能,在防御气象灾害的同时,以气象撬动产业优势,实现气候价值向产品价值的转化。

2.4 促进国际之间合作交流

在全球各国共同面临灾害性天气频发和气候变化加剧问题的局面下,我国认真落实联合国2030年可持续发展议程、气候变化《巴黎协定》和《2015—2030年仙台减轻灾害风险框架》等国际倡议,发起建立并深入推进建设“一带一路”自然灾害防治和应急管理国际合作机制,牵头起草合作机制章程,搭建实体化运作框架,持续加强与联合国等国际机构和组织对接。通过国际合作不断深化防灾减灾救灾等领域应急管理,降低气象灾害造成的损失,增强国际的信任和友谊,构建新型国际关系和人类命运共同体。

3 灾害性天气预报预警及服务中存在的问题

3.1 预报预警的精准性有待提高

由于大气的非线性特征,天气变化具有随机性等特点,数值模型无法完美模拟大气运动的真实情况,预报准确性会随着预报时效的增加而下降,对于强对流等突发性灾害,以及百年不遇的河南郑州7.20特大暴雨等极端灾害的预报预警能力亟待提升。

3.2 预警信息发布、部门联动存在滞后性

实际工作中,从灾害性天气监测到预报预警信息发布,再到相应部门启动应急预案,往往存在一定时间差,任何一个环节的延误都可能导致防范措施无法及时展开,影响防灾减灾救灾效率和效果,从而无法有效保障人民群众生命安全,减少灾害损失。

3.3 灾害性天气服务产品单一化和同质化

灾害性天气预报预警服务的核心内容是向政府部门、企业和公众提供及时、准确的天气信息和预警提示。针对不同对象,服务侧重点不同,对于政府决策者,需侧重气象灾害风险评估及对策,对于天气敏感型行业,应提供定制化的天气服务和风险管理建议,对于公众,则应注意信息的易懂性和实用性。实际工作中存在问题主要表现为对于用户实际需求调研不够充分,针对不同用户的气象服务产品形式单一、内容相似,无法深入满足多样化多领域人群的灾害性气象服务需求。

3.4 信息覆盖范围不够全面

针对灾害性天气的预报预警和服务应确保覆盖所有潜在受影响群体,特别是偏远地区和高风险区域的人群。我国气象科技水平在国际上处于领先,但是在中国气象灾害预警信息公众覆盖率方面还没有做到全面覆盖。根据2023年全国气象工作会议公布的数据,中国气象灾害预警信息公众覆盖率达到97.67%,面向150万快递员、200万卡车司机提供定制化预警信息。但不可忽视的事实是,在部分经济落后、通讯闭塞的偏远地区,人们无法及时接收灾害性天气预警信息,进而无法采取相应的防范措施。

3.5 无法接收到公众的反馈

当前公众反馈渠道较为单一,缺乏被大众熟知的有效的公众反馈窗口,导致气象部门无法根据公众反馈,及时调整气象预报预警模块,进而带给公众更优质的服务体验。

4 灾害性天气预报预警和精细化服务策略

4.1 推动灾害性天气预报预警系统现代化、数字化建设

为应对气象灾害复杂化多样化的挑战,需加强气象观测、数据共享、算法研发等多方面工作,建立满足天气、气候、生态环境和专业气象服务观测业务要求的气象综合监测系统,优化数据处理算法,提高灾害性天气预报预警的准确性和及时性。同时建立适应当前需求的现代化预警系统。本文提出的灾害性天气预报预警系统由采集层、网络层、应用层组成(图1)。采集层由监测传感器、风廓线雷达等设备组成,对当前降雨量等要素进行监测,打造重点区域立体化气象监测体系。网络层采用最先进的5G技术等实现数据远程传输,提高气象数据传输效率。应用层集人工智能、云计算等新兴技术于一体,处理并分析网络层传输的数据,可根据实际情况设置各项气象监测要素阈值,当数值超过阈值时,系统自动报警,以短信、电话、邮件、平台等形式发送报警信息,提醒管理人员及时查看并处理;其次,应用层将采集到的常规气象资料和非常规气象资料进行图形化处理分析,通过算法智能识别灾害性天气类型,计算其未来发展趋势,给出风险评估等。

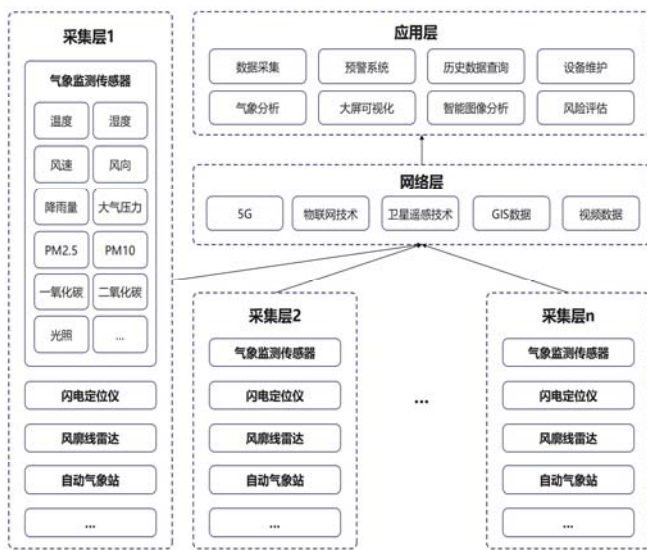


图1 灾害性天气预报预警系统

4.2 信息传播和公众教育策略

完善预警信息发布机制,确保信息传递的及时性和覆盖面,特别是在紧急情况下能够实现点对点的精准通知。扩展信息传播渠道和形式,例如将短视频、直播等新媒体方式运用到预报预警工作中,在台风等灾害性天气持续影响期间,通过直播、跟踪报道等形式,向公众实时播报灾情实况、解说未来影响等。

公众教育是提高整个社会抵御灾害性天气能力的关键。教育策略包括在学校课程中增加气象知识教育,在企业定期进行预警演练和培训,举办公共讲座和研讨会等;结合世界气象日、全国防灾减灾日等节日或时事热点议题,开发气象灾害防御主题的文创产品,以其为载体,开展气象防灾减灾宣传,增强公众的气象防灾减灾意识,提高社会对灾害性天气的防范能力。此外,建立反馈机制来收集公众对气象服务的评价,不断优化服务内容和形式,也是提升服务质量的重要环节。

4.3 气象服务与时俱进

首届低空经济气象前沿科技研讨会在深圳举办,表征低空经济成为气象科技赋能新质生产力的重要着力点。中国气象局《金融气象科技创新工作方案(2024—2030年)》的印发,标志着金融气象服务成为新领域、新业态、新模式。随着新技术新领域的兴起,气象服务的领域和对象在不断拓展更迭,面对更多的挑战与机遇,需要进行更加精细的学科领域划分,开展跨学科深度合作,推进产品融合创新,打开新局面。

5 结语

在全球气候变暖背景下,气象部门应不断优化完善灾害性天气监测技术,加强基础数据采集网络建设,提升数据的覆盖范围和质量;充分发挥大数据、云计算等新兴技术优势,进一步研发高精度预报模型和算法,尤其是结合人工智能技术优化预报系统,提高灾害性天气预报预警的准确性;深入推动跨部门合作,建立健全更高效的应急管理和响应机制;创新预警信息传播手段,提高实时性、覆盖率;把握时代脉搏,实现气象服务多元化、现代化;加大公众教育力度,通过多渠道提升公众的防灾减灾意识和自救互救能力。建立健全现代化、数字化、系统化的灾害性天气预报预警服务体系,真正做到监测精密、预报预警精准、服务精细,可以显著提高社会对灾害性天气的整体应对能力。

【参考文献】

- [1]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.
- [2]罗云,炎利军,朱建军.佛山近三十年气候及灾害性天气变化特征[C].//第30届中国气象学会年会论文集,2013:1-11.
- [3]张金满,谭桂容,武辉芹,等.灾害性天气交通事故特征及雾天公路通行预警指标体系[J].干旱气象,2016,34(2):370-375.
- [4]陈旭红,朱彬,侯瑞钦.灾害性天气“跑线”预警虚拟仿真实验系统构建与实现[J].科技与创新,2022,(16):152-155.
- [5]李爽爽.精细化暴雨监测预报及风险预警系统的开发与应用[J].浙江气象,2020,41(03):29-35.
- [6]李淑静,王锡良,王李萌,等.基于CMISS的灾害性天气监测预警平台[J].数字技术与应用,2022,40(11):182-184.
- [7]罗欢,段伯隆.基于机器学习的灾害性天气多尺度预测模型[J].气象与减灾研究,2023,46(03):221-226.
- [8]曾强宇,卿智鹏,陈亚军,等.基于随机森林的组网雷达龙卷检测算法[J].热带气象学报,2023,39(6):825-837.
- [9]魏璐璐.三门峡市一次寒潮天气过程的预报和服务简析[J].农业灾害研究,2023,13(6):94-96.
- [10]李婷婷,周苑,袁颖.强降水灾害性天气应急气象服务分析——以贵州省遵义县“6·25”强降水为例[J].南方农业,2017,11(18):102-103.

作者简介:

应爽(1982—),女,汉族,吉林农安人,硕士,科长,天气预报预警方向。