

黄思琦,顾雄萍,肖志鹏,等.城市突发极端气象灾害应急管理的若干思考[J].气象研究与应用,2022,43(3):120-124.

Huang Siqi, Gu Xiongping, Xiao Zhipeng, et al. Some thoughts on emergency management of urban extreme meteorological disasters [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2022, 43(3): 120-124.

## 城市突发极端气象灾害应急管理的若干思考

黄思琦<sup>1</sup>, 顾雄萍<sup>2</sup>, 肖志鹏<sup>3</sup>, 曾小团<sup>4</sup>

(1.广东省气象公共安全技术支持中心, 广州 510080; 2.宾阳县气象局, 广西 宾阳 530400;

3.百色市气象局, 广西 百色 533000; 4.广西壮族自治区气象台 南宁 530022)

**摘要:** 阐述我国目前城市气象灾害应急管理体系的基本现状,以河南郑州“7·20”特大暴雨过程为例,总结城市突发极端气象灾害应急管理工作的经验教训,对目前气象灾害应急管理体系存在的问题进行了分析,并提出未来气象灾害应急管理工作的几点建议:(1)转变防灾减灾理念,从减少灾害损失向减轻灾害风险转变;(2)提高气象灾害应急管理的智慧化水平,加强新一代信息技术与气象应急管理的融合;(3)加强部门联动响应、应急处置能力;(4)加强气候可行性论证,增强城市应对极端天气风险的能力;(5)加大气象防灾减灾科普宣传。

**关键词:** 城市;极端气象灾害;应急管理;智慧气象

**中图分类号:** P429

**文献标识码:** A

**doi:** 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2022.3.22

### 引言

随着全球变暖趋势加剧,极端天气事件频发,给我国社会经济发展、人民群众生活、生产等方面造成严重的影响和损失<sup>[1-2]</sup>。我国是世界上受气象灾害影响最严重的国家之一,气象灾害种类多、影响范围广、发生频率高,所造成的损失占到了自然灾害损失的70%以上<sup>[3]</sup>。城市气象灾害指发生在城市区域内,由于某些气象要素异常,对城市居民生活、城市设施与建筑、城市资源与环境等造成损失的事件<sup>[4]</sup>,包括暴雨洪涝、高温热浪、低温冻害、城市干旱、雷电、大风等,其中暴雨洪涝灾害是目前我国城市最突出的气象灾害之一。过去不少学者对气象灾害对城市的影响及灾害防御能力评估等方面做了深入研究,胡坚等<sup>[5]</sup>指出城市发生的自然灾害中气象灾害约占90%,且城市气象灾害具有复合多元化、连锁效应、放大效应等特点。郑传新等<sup>[6]</sup>运用文献法、德尔菲法和层次分析法,构建了“气象灾害应急管理评价指标体系”,从而对气象灾害应急管理进行量化综合评价。陈文龙等<sup>[7]</sup>基于郑州“7·20”特大暴雨对城市的

影响,分析我国高密度城市暴雨洪涝主要特征、成因,从而提出高密度城市暴雨洪涝防治对策。康邵钧<sup>[8]</sup>提出基于时空差异的重大气象灾害应急防御能力实时评估方法,建立重大气象灾害应急防御模型,有效提高了气象灾害评估准确率。刘伟<sup>[9]</sup>采用SWOT系统思维理论,分析当前气象灾害应急管理面临的优势、机遇、劣势和威胁等方面,得出提升气象灾害应急管理效能的基本途径,包括加强应急预案管理、提高天气情报精细化水平和灾害预警时效、及时开展灾害普查和评估等。随着城市化进程加快,城市经济活力快速增长,气象灾害的发生更为复杂多变,在极端天气多发频发的背景下,如何提升城市突发极端气象灾害应急能力成为当前的热点话题。因此,本文以河南郑州“7·20”特大暴雨过程为例,基于我国目前城市气象灾害应急管理的发展与现状,分析突发极端气象完善情况下城市气象灾害应急管理工作存在的不足,并提出提升城市突发极端气象灾害应急管理能力的几点设想,以期提高城市气象灾害防灾减灾成效。

收稿日期: 2022-07-05

基金项目: 广西自然科学基金项目(2022GXNSFAA035482)

作者简介: 黄思琦(1996—),女,助理工程师,主要从事环境气象学研究及业务工作。E-mail:414112834@qq.com

## 1 我国城市气象灾害应急管理体系概况

气象灾害应急管理是指根据气象灾害的衍生与发展的规律,开展一系列针对灾害的防灾减灾应对措施。为了应对气象灾害的发生,降低灾害造成的损失,我国气象部门逐步建立和完善了气象灾害应急管理体系。2005年9月,中国气象局成立了气象部门最高应急指挥机构——中国气象局应急管理办公室,各省(区、市)成立了应急办和各直属单位应急机构,把应急管理工作纳入常态管理,做到预防为主、快速响应。2010年3月,中国气象局发布了《国家气象灾害应急预案》,各地气象部门也组织制定了地方气象灾害应急预案,具有气象部门特色的应急预案体系逐步形成,围绕“一案三制”(应急预案,应急体制、机制、法制)的城市气象灾害应急管理机制建设逐渐完善。近年来,我国开始建立全覆盖立体化的气象灾害监测网络,在原有气象灾害监测基础上进一步提高和发展了卫星监测、高性能无人机观测、探空观测、地面探空等多种气象观测手段,有效地提升了我国气象灾害应急管理能力。同时,建立了国家突发事件预警信息发布平台,初步实现了多灾种预警信息的统一发布,有效促进了预警信息发布机构与政府应急管理部门、突发事件应急处置部门之间的联动协同,基本解决了预警信息“最后一公里”问题<sup>[10]</sup>。

## 2 河南郑州“7·20”特大暴雨过程应急服务分析

### 2.1 “7·20”暴雨过程特征及其影响

2021年7月17日至22日,河南省郑州市遭遇了历史罕见特大暴雨,此次暴雨过程具有历时长、范围广、突发性强、短时雨量极强等特征<sup>[11]</sup>。20日8时至21日8时,郑州日降水量达到624.1mm,接近郑州年平均降水量(640.8mm)。20日16时至17时,小时降水量达到了 $201.9\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ ,突破我国大陆气象观测记录历史极值( $198.5\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$ )。段汀等<sup>[12]</sup>分析了“21·7”郑州极端暴雨过程的致灾机理,认为主要原因有几点:一是大气环流形势稳定,河南地区高层存在高空辐散低空辐合,低层切变线及地面辐合线在郑州地区维持,稳定少动。二是西太平洋副高加强西伸过程中,台风“烟花”西进使太平洋上的水汽源源不断的输送至河南地区。三是低空急流将水汽输送至郑州地区,其低层高能高湿,具备较强的不稳定条件。此次特大暴雨灾害导致全市多处小区地下空间

和重要公共设施受淹,多个区域断电断水断网,道路交通断行,地铁全网停运。直接经济损失409亿元,造成重大人员伤亡,因灾死亡失踪人数占全省的95.5%<sup>[13]</sup>,引发了重大社会影响。

### 2.2 城市气象应急管理情况及存在问题

7月19日21时59分,郑州市气象台发布第一条暴雨红色预警信号,随后于20日6时2分、9时8分和11时50分,分别发布第二、第三和第四次暴雨红色预警信号。从7月19日晚起,郑州市气象台发布暴雨橙色、红色预警信号共11条,短信接收总人次达1.2亿,向2.25万名应急责任人发送预警54万条<sup>[14]</sup>。全市进入应急响应命令后,气象部门严格按照相关制度规定,落实各项应急管理和服务工作,做好应急响应期间的监测预报预警、滚动服务、部门联动等各项工作。这次灾害虽为极端天气过程引发,但集中暴露出城市气象灾害应急管理中许多问题和不足。一是预警与响应联动机制不够完善。虽然气象部门第一时间发布暴雨红色预警信号,但相关部门、企业风险意识不强,未及时采取有效的防御措施,对极端气象灾害风险认识不足、应急处置不当,在连发5次红色预警的情况下才启动Ⅰ级响应<sup>[13]</sup>。二是暴雨预报能力有限。虽然气象部门密切监视天气变化,滚动发布监测预报预警信息,为党委政府、有关部门防汛救灾和社会公众避险自救及时提供了气象预报服务。但由于此次特大暴雨突发性强、极端性强,现有预报技术水平有限,给精准预报带来很大难度,导致降雨区域、时间、雨强不够精准等问题。三是公众防灾减灾意识不高。在此次特大暴雨应对过程中,新闻媒体宣传存在灾害预警信息传播不充分、警示效果不强等问题,导致群众对此次特大暴雨的危害认知不足,防灾减灾意识和自救能力不强。

## 3 关于城市突发极端气象灾害应急管理的几点思考

在全球气候变暖和城市化进程加快的背景下,极端天气气候事件频频发生,给城市带来巨大的损失和影响,因此,要加强和完善气象灾害监测系统,提升监测预报的能力以及综合应急能力,最大限度的减轻灾害造成的损失。

### 3.1 转变气象灾害防灾减灾理念

首先要改进气象灾害防灾减灾的理念,气象灾害防御要从减少灾害损失向减轻灾害风险转变,从以“救”为中心向以“防”为中心的气象应急管理转

变,把灾害的防御关口前移,使气象灾害防灾减灾效率大幅提高,全面提升城市的防灾减灾水平<sup>[15]</sup>。其次,各城市要深入开展气象灾害综合风险普查,把极端天气应对、气象灾害防御融入城市发展规划中,为制定防灾减灾政策及改进气象灾害应急管理体系奠定基础<sup>[16]</sup>。与此同时,在做好气象灾害综合风险普查工作的基础上,进一步强化细化工作成果应用,增加地方特色项目,与城市网格化管理衔接起来,真正使风险管理工作惠及广大市民<sup>[17]</sup>。把风险普查成果应用于气象灾害应急预案中,使其成为城市气象灾害应急管理发展的一个亮点。

### 3.2 提高气象灾害应急管理的智慧化水平

随着信息化技术和人工智能技术的迅猛发展,各领域的智慧化建设成为常态,因此气象灾害应急管理的智慧化建设是气象灾害应急管理发展的必然趋势,需要加强新一代信息技术与气象应急管理的深度融合。与此同时,随着大数据、云计算、智能算法技术的进一步应用,应急管理的智慧化建设应融合于智慧化城市建设中。例如,打造气象防灾减灾与专业气象服务的一体化气象灾害预警应急指挥平台,实现城市内涝风险的实时监测、预报预警推送等的实时监测和科学指挥调度,从气象灾害信息监控的智能化识别研判,智能化的预警评估等,全链条引进智能算法技术<sup>[18]</sup>。智能化建设要受惠于广大市民,通过手机 APP,向市民智能提示,何时何地有何种气象灾害风险,如果下暴雨,什么区域容易积水,开车导航应回避,从而降低极端气象灾害及其次生衍生灾害对城市的影响。

### 3.3 加强气象与其他部门间的联动协作能力

进一步加强各部门间的合作和联动,推进气象灾害预警服务与各部门防灾减灾工作的有效衔接。首要是建立健全统一权威高效的应急指挥机构,完善“政府主导、部门联动、社会参与”的应急联动机制、极端天气和重大风险研判机制及预警与应急响应联动机制,发挥好气象部门及各相关部门的专业优势。从应对单一灾种向综合减灾转变,构建覆盖全灾种、全流程、全方位的应急管理体系,全面提升全社会抵御气象灾害的综合防范能力<sup>[19]</sup>。加大各部门、各领域专家们的业务科研协作,统筹协调指挥,真正做到分工不分家。气象部门要完善与其他部门联动相关运行机制,加强信息联络员制度建设,完善信息联络员快速沟通机制,切实做好防汛抗旱和抢险救灾工作。同时,改进气象应急管理相关办法,使防灾

减灾部门进一步集约化,从根本上促进防灾减灾的联动协作问题。

### 3.4 开展城市规划及项目建设的气候可行性论证

气候可行性论证,是指对与气候条件密切相关的规划和建设等项目进行气候适宜性、风险性以及可能对局地气候产生影响的分析、评估活动,承担着气象防灾减灾、气象区域协调发展、开发利用气候资源、应对气候变化等气象保障服务作用<sup>[20]</sup>。城市规划、城市基础设施及大型工程建设项目应进行气候可行性论证,从基本情况调查、气候背景分析、气象灾害的影响评估、气候极值的推算等方面进行评估。受限于城市排洪设施设计标准的历史局限性,很多城市对目前极端气象灾害的应对能力不足,出现极端暴雨天气时,城市道路极易出现区域性洪涝<sup>[21]</sup>。因此,应在城市规划中引入气象因素,进一步加强气候可行性论证,增强城市应对气候变化和增强气象防灾减灾能力,从源头上有效避免或者减轻城市规划及建设项目遭受气象灾害、气候变化的不利影响,避免造成重大的人员伤亡和经济损失。

### 3.5 加大气象防灾减灾科普宣传力度

深入开展气象防灾减灾科普与公共服务,尤其是极端天气气象灾害科普宣传,有助于提高社会公众应对突发性气象灾害防灾自救意识,全面提高城市综合防灾减灾救灾能力,最大程度地减少气象灾害对城市发展和社会稳定可能造成的损失。过去,气象部门会以宣传手册、科普展板、现场咨询等方式在客流量大的公共场所宣传气象防灾减灾知识,或者充分利用世界气象日、防灾减灾日、科技活动周等组织开展一系列科普宣传活动,推进气象科普进学校、进社区、进企业<sup>[22]</sup>。但传统的科普宣传手段方式单一,趣味性、互动性不强。随着新媒体技术迅速发展,科普教育形式也应有所创新。比如,积极推广“互联网+科普”、“云端”气象科普新模式,定期开展气象科普直播课堂、气象防灾减灾知识竞赛等;充分利用网络、微博、微信等新媒体<sup>[23-24]</sup>,传播气象灾害科普知识与发布视频、动画等<sup>[25]</sup>;开发适应性广、互动性强、操作简单快捷的气象科普 App,普通市民也可及时查看气象预警、灾害防御指南及实时灾情信息等。

## 4 结论

城市气象应急管理是一个十分复杂的系统,在应对城市气象灾害过程中,应吸取以往重大气象灾害事件的经验教训,不断完善气象灾害应急管理体制



系,提升气象灾害预报预警能力。一是要转变防灾减灾理念,从减少灾害损失向减轻灾害风险转变;二是提高气象灾害应急管理的智慧化水平,加强新一代信息技术与应急管理的融合;三是加强部门联动响应、应急处置能力;四是加强气候可行性论证,增强城市应对气候变化和增强气象防灾减灾能力;五是加大气象防灾减灾科普宣传,提高公众气象灾害防御意识和自救能力。

#### 参考文献:

- [1] 王军,谭金凯.气候变化背景下中国沿海地区灾害风险研究与应对思考[J].地理科学进展,2021,40(5):870-882.
- [2] 罗红磊,何洁琳,李艳兰,等.气候变化背景下影响广西的主要气象灾害及变化特征[J].气象研究与应用,2016,37(1):10-14.
- [3] 史培军,应卓蓉.中国气象灾害对宏观经济增长的影响分析[J].北京师范大学学报(自然科学版),2016,52(6):747-753.
- [4] 沈铭劫.我国城市气象灾害应急管理研究[D].南京:东南大学,2013:1-56.
- [5] 胡坚,郭红亮.提高城市突发气象灾害应急服务能力的思考[J].大科技,2018(21):334-335.
- [6] 郑传新,陆虹,胡维,等.新形势下气象灾害应急管理能力评价方法及研究[J].气象研究与应用,2018,39(3):112-115.
- [7] 陈文龙,杨芳,宋利祥,等.高密度城市暴雨洪涝防御对策——郑州“7·20”特大暴雨启示[J].中国水利,2021,(15):18-20,23.
- [8] 康邵钧.重大气象灾害应急防御能力实时评估方法研究[J].灾害学,2018,33(4):180-183.
- [9] 刘伟.突发气象灾害应急管理效能研究[J].安徽农业科学,2017,45(30):176-177.
- [10] 孔锋,薛澜,乔枫雪,等.新时代我国综合气象防灾减灾的综述与展望[J].首都师范大学学报(自然科学版),2019,40(4):67-72.
- [11] 王振亚,姚成,董俊玲,等.郑州“7.20”特大暴雨降水特征及其内涝影响[J].河海大学学报(自然科学版),2022,50(3):17-22.
- [12] 段汀,陈权亮,廖雨静.“21·7”郑州极端暴雨的形成过程及致灾机理分析[J].气象科学,2022,42(2):152-161.
- [13] 国务院灾害调查组.河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告[Z].2022:3-6,10.
- [14] 杨松桦,冉峡.对自然灾害事件舆论引导策略的分析——以河南郑州“7·20”特大暴雨灾害为例[J].媒体融合新观察,2021(5):46-51.
- [15] 曹策俊,李从东,王玉,等.大数据时代城市公共安全风险治理模式研究[J].城市发展研究,2017,24(11):76-82.
- [16] 周玉蓉,赵和梅.基层防灾减灾能力现代化的评估分析[J].青海科技,2021,28(1):87-89.
- [17] 王军,谭金凯.气候变化背景下中国沿海地区灾害风险研究与应对思考[J].地理科学进展,2021,40(5):870-882.
- [18] 郑传新,刘远,李向红,等.层次分析法在气象灾害应急管理能力综合评价中的应用[J].气象研究与应用,2017,38(4):48-50.
- [19] 杜树成.如何增强突发气象灾害应急管理能力[J].气象研究与应用,2014,35(S1):20-21,23.
- [20] 史军,温康民,穆海振,等.重大工程气候可行性论证进展[J].气象科技进展,2016,6(6):15-21.
- [21] 邓期民,李忠波,汪玲.降水对公路水毁灾情突发事件的影响与对策[J].气象研究与应用,2018,39(3):116-119.
- [22] 袁丽军,曾涛,孔毅民,等.气象科普与传统文化融合创新发展探讨[J].气象研究与应用,2019,40(4):92-95.
- [23] 贾子冰,李娜.突发灾害事件的应急气象短信服务策略[J].广东气象,2008,30(6):49-50,53.
- [24] 陈峥蓉,郑永泉,邢维东,等.应用VB和预警模版快速形成气象预警短信方法[J].气象研究与应用,2018,39(1):96-98,105.
- [25] 刘英轶,丘良,翟丽萍,等.突发气象灾害科普视频制作的创新模式——以科普视频《揭秘广西桂林临桂区“3·21”17级大风》为例[J].气象研究与应用,2021,42(1):130-132.

## Some thoughts on emergency management of urban extreme meteorological disasters

Huang Siqu<sup>1</sup>, Gu Xiongping<sup>2</sup>, Xiao Zhipeng<sup>3</sup>, Zeng Xiaotuan<sup>4</sup>

( 1. Guangdong Meteorological Public Safety Technical Support Center, Guangzhou 530022, China;  
2. Binyang Meteorological Bureau, Nanning 530400, China;3. Baise Meteorological Bureau, Baise 533000,  
China;4. Guangxi Meteorological Observatory, Nanning 530022, China)

**Abstract:** Taking the extreme heavy precipitation event on July 20, 2021 in Zhengzhou, Henan Province as an example, this paper describes the basic status of the current urban meteorological disaster emergency management system in China, summarizes the experience and lessons of emergency management of urban extreme meteorological disasters, and analyzes the problems existing in the current meteorological disaster emergency management system. Finally, some suggestions for future emergency management of meteorological disasters are put forward: (1)Change the concept of disaster prevention and mitigation from disaster loss reduction to disaster risk reduction; (2)Improve the mitigation level of meteorological disaster emergency management, and strengthen the integration of new generation information technology and meteorological emergency management; (3) Strengthen the department's joint response and emergency response capabilities; (4)Strengthen climate feasibility studies, enhance cities' ability to deal with extreme weather risks; (5)Increase the popularization of meteorological disaster prevention and mitigation.

**Key words:** city; extreme meteorological disaster; emergency management; smart meteorology