

文章编号:2096 - 5389(2022)05 - 0080 - 04

基于叫应和预警时长的铜仁市短历时暴雨特征分析

谢仁波¹, 任 可¹, 梅思雨², 黎凌云¹

(1. 贵州省印江县气象局, 贵州 印江 555200; 2. 贵州省德江县气象局, 贵州 德江 565200)

摘 要:分析铜仁市短历时(3、6、12 h)暴雨频次和暴雨极值的时空分布。结果表明:梵净山东北侧的松桃县是短历时暴雨的高发区。市域内预警发布最优时刻主要在夜间,其中暴雨橙色及以上预警比例为 62.5% ~ 100%,暴雨黄色以上比例为 53.6% ~ 77.3%。3 h 和 6 h 雨量初始达到暴雨标准的比例分别为达到 50% ~ 95.2% 和 58.8% ~ 77.1%,开展强降水三个叫应十分必要。通过个例分析,县域范围内的短历时暴雨依然具有分散性和跳跃性特点,值班值守和服务时要引起足够重视。

关键词:预警时长;短历时暴雨;三个叫应

中图分类号:P426.62+3 **文献标识码:**B

Analysis on Characteristics of Short Duration Rainstorm in Tongren Based on Call Response and Warning Duration

XIE Renbo¹, REN Ke¹, MEI Siyu², LI Lingyun¹

(1. Yinjiang Meteorological Bureau of Guizhou Province, Yinjiang 555200, China;

2. Dejiang Meteorological Bureau of Guizhou Province, Dejiang 565200, China)

Abstract: Spatial and temporal distribution of rainstorm frequency and extreme value of short duration (3 h, 6 h, 12 h) in Tonren city was analyzed. The results show that Songtao county in the northeast of Fanjing Mountain, was the high occurrence area of short duration rainstorm, and the best time of issuing rainstorm orange and above warning was mainly at night, with the proportion of 62.5% (Wanshan) ~ 100% (Sinan). The optimal time for issuing yellow rainstorm warnings or above was mainly at night, with 53.6% (Wanshan) ~ 77.3% (Sinan). Most of the time when 3h and 6h rainfall initially reached the rainstorm standard was also at night, and the proportion was 50% (Wanshan) ~ 95.2% (Yinjiang) and 58.8% (Yuping) ~ 77.1% (Songtao), respectively. Therefore, it is necessary to carry out the "Call Response at 3 levels" of heavy precipitation. Through the case analysis, the short duration rainstorm in the county area still has the characteristics of dispersion and jump, and should be paid enough attention to when on duty and service.

Key words: warning duration; short duration rainstorm; Call Response at 3 levels

0 引言

研究人员对短历时暴雨各有叙述。林敬凡等^[1]将短历时暴雨定义为自记降水记录中 10 min 内最大降水量 ≥ 15.1 mm 的降雨;谷晓平等^[2]引用的暴雨标准为 GB/T 28592 - 2012;暴雨预警考虑的

重点是 3、6、12 h 内暴雨以上降雨量,代表不同的危急程度和应该采取的主要措施^[3]。铜仁市大部分区县将 3、6、12 h 内的某一降水量阈值作为叫应的标准。如印江县印发的强降水三个叫应标准分为三级:50 mm/3 h 叫应县委办、应急局、防汛办、自然资源局、相关乡镇值班室通报雨情、雨势;100 mm/3

收稿日期:2021 - 07 - 07

第一作者简介:谢仁波(1966—),男,高工,主要从事气象综合管理工作,E-mail:xrb8058@126.com。

资助项目:贵州省气象局科研业务项目(黔气科登[2021]07-11号);基于预警(叫应)时长的铜仁短历时降水特征。

h 叫应县委办、应急局、防汛办、自然资源局、相关乡镇主要领导,向分管副县长通报雨情、雨势;150 mm/6 h 叫应县委办、应急局、防汛办、自然资源局、相关乡镇主要领导,向分管副县长、县长汇报雨情雨势和可能诱发的气象灾害风险。这与暴雨红(橙)色、黄色预警时长相适应。2021 年铜仁市气象局印发的铜仁市气象局区县气象台强降水天气过程气象服务流程,规定了 200 mm 以上降水必须调整应急响应命令和加密开展外部叫应。

地面气象年报表制作中,要挑选 5 ~ 1440 min 之间 15 个时段年最大降水量,来满足不同的工程设计要求^[4-5]。李亚丽等^[6]利用短历时(1、3、6、12、24 h)降水极值分析了致灾性。

分区做好铜仁市短历时暴雨预报预警任务艰巨。一方面,梵净山将铜仁市分割为东西两部分,坡向不同且受地形崎岖阻滞,降水量和降水强度均有较大差异;另一方面,梵净山入选世界自然遗产后,旅游人数呈现“井喷式”增长,对该区域气象预警的精准度要求愈来愈高。专门研究铜仁市暴雨预警和叫应时长内的短历时暴雨特点以及对暴雨预警发布最佳时刻和达到暴雨预警雨量标准的初始时刻进行分析,既对暴雨预警和“叫应”工作有一定的指导意义,又是落实监测精密、预报精准、服务

精细的要求,提升气象服务保障能力,发挥气象防灾减灾第一道防线作用要求的基础性工作之一。

1 资料和方法

选取铜仁市 10 个国家级气象站 2006—2020 年 4—10 月 A 文件,仅取 3 个时长(3、6、12 h)最大降水量 ≥ 50.0 mm 的降水过程进行研究。

基于暴雨预警时长 3、6、12 h 的降水量为滑动的累计雨量值(每个时次上的滑动累计雨量值为该时刻前的累加值),可以跨月和跨日,叫应时长亦然。其中将达到短历时暴雨叫应雨量标准的初始时刻定义为叫应的最佳时刻,也是 1 次降水过程中业务系统可以统计的过去 3 h(6 h 或 12 h)首次达到某一规定雨量的时刻(仅统计到 00 分,下同);初始达到暴雨雨量预警标准的时刻前推 3 h、6 h、12 h 定义为红(橙)色、黄色、蓝色预警发布的最佳时刻(此时有最大提前量)。

2 研究结果

2.1 预警时段暴雨特征及最大雨量空间分布特征

为便于比较,将各站 4—10 月 3、6、12 h 暴雨日数和最大 3、6、12 h 降水量进行统计,见表 1。

表 1 铜仁市 3、6、12 h 暴雨日和最大 3 h 降水量空间分布

Tab. 1 Spatial distribution of 3h heavy rain days and maximum 3h precipitation in Tongren City

	西部					东部				
	沿河	德江	印江	思南	石阡	松桃	碧江	江口	万山	玉屏
3 h ≥ 50.0 mm 总日数/d	23	19	21	12	10	27	25	20	16	10
6 h ≥ 50.0 mm 总日数/d	33	31	34	22	25	48	33	36	28	17
12 h ≥ 50.0 mm 总日数/d	44	45	41	34	36	57	51	54	49	40
最大 3 h 降雨量/mm	95.4	85.1	94.8	64.7	181.2	100.8	120.5	193.5	125.9	82.7
最大 6 h 降雨量/mm	144.2	127.8	109.2	109.8	234.6	173.9	146.1	202.6	181.6	112.3
最大 12 h 降雨量/mm	167.3	134.9	117.9	110.7	262.3	183.9	198.5	205.1	221.7	164.1

由表 1 可知,3 h 暴雨日数最多的是梵净山东北侧的松桃,西南部的石阡和南部的玉屏县最少;西部的石阡,东部的松桃、碧江、江口、万山等城(镇)区都出现了 ≥ 100 mm/3 h 的降水,有理由将其作为暴雨红色预警的优先考虑地。6 h 暴雨日数最多的依然是梵净山东北侧的松桃,其次为东南侧的江口和西北侧的印江,玉屏县城区最少;6 h 所有台站都出现过 ≥ 100 mm 的降水,有继续发布或升级为暴雨橙色预警的条件,其中石阡、江口县因为有 6 h 降水超过 200 mm 的情况发生,有继续发布或升级为暴雨红色预警的条件。12 h 暴雨日数其均匀程度较 3 h 和 6 h 好,但最多仍然是松桃,最少却是西部的思

南;超过 200 mm 的有石阡、江口、万山,与之前遭遇过洪涝灾害严重程度相符^[7-9]。

2.2 短历时暴雨达到的初始时刻和最佳预警时间分析

彭兴德等^[10]对暴雨预警信号进行解读,分析最优预警信号发布级别和时间;谢仁波等^[11]从思南县夏季预警时段降水特征出发,探讨预警信号发布。从预警时长和雨量标准来看,发布暴雨蓝色预警,并不影响后续和临近的暴雨黄色、橙色、红色预警发布,暴雨黄色预警亦是如此。在短历时暴雨达到最佳预警时间分析时,没有删除其中可能包含的高级别预警。考虑到仅部分站点达到暴雨红色预警

标准,暴雨蓝色预警危重程度不高,表 2 和表 3 仅给出暴雨橙色(可能包含部分红色)和黄色预警最佳时刻和初始达到雨量标准的时刻(仅用白天和夜间进行区别)。

表 2 暴雨橙色预警发布最佳时刻和初次达标时刻统计
Tab. 2 Statistics of the best time of issuing orange rainstorm warning and the first time of reaching the target

台站	预警最佳时刻				初始达到时刻			
	白天		夜间		白天		夜间	
	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%
德江	3	15.8	16	84.2	3	15.8	16	84.2
思南	0	0.0	12	100.0	1	8.3	11	91.7
沿河	5	21.7	18	78.3	5	21.7	18	78.3
印江	6	28.6	15	71.4	1	4.8	20	95.2
石阡	3	30.0	7	70.0	2	20.0	8	80.0
碧江	8	32.0	17	68.0	7	28.0	18	72.0
玉屏	2	20.0	8	80.0	4	40.0	6	60.0
松桃	6	22.2	21	77.8	5	18.5	22	81.5
万山	6	37.5	10	62.5	8	50.0	8	50.0
江口	3	15.0	17	85.0	4	20.0	16	80.0

由表 2 可知,暴雨橙色预警最佳发布时刻主要在夜间,其中思南比例最高,达到 100%,万山最低为 62.5%;雨量初始达到暴雨橙色预警标准的时刻大部分也是在夜间,其中印江比例最高,达到 95.2%,万山最低为 50%。说明台站开展三个叫应十分重要和必要。

表 3 暴雨黄色预警发布最佳时刻和初次达标时刻统计
Tab. 3 Statistics of the best time of issuing yellow rainstorm warning and the first time of reaching the target

台站	预警最佳时刻				初始达到时刻			
	白天		夜间		白天		夜间	
	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%	天数 /d	比例 /%
德江	10	32.3	21	67.7	11	35.5	20	64.5
思南	5	22.7	17	77.3	7	31.8	15	68.2
沿河	12	36.4	21	63.6	8	24.2	25	75.8
印江	15	44.1	19	55.9	8	23.5	26	76.5
石阡	9	36.0	16	64.0	7	28.0	18	72.0
碧江	10	30.3	23	69.7	10	30.3	23	69.7
玉屏	7	41.2	10	58.8	7	41.2	10	58.8
松桃	15	31.3	33	68.8	11	22.9	37	77.1
万山	13	46.4	15	53.6	9	32.1	19	67.9
江口	12	33.3	24	66.7	10	27.8	26	72.2

由表 3 知,暴雨黄色预警发布最优时刻主要也是在夜间,其中思南比例最高,达到 77.3%,万山最低 53.6%;雨量初始达到预警标准的时刻大部分也是在夜间,其中松桃日数最多比例最高,达到 77.1%,玉屏日数最少比例最低为 58.8%。对暴雨黄色预警而言,夜间值守,开展三个叫应也有十分重要的意义。

2.3 梵净山一次典型暴雨天气过程中的预警发布和叫应分析

为了进一步叙述本地区开展三个叫应重要性和预警最佳时刻,选取 1 次县城区无降水但县域内却很典型的暴雨天气过程进行预警发布和叫应分析,进一步说明县域范围内的短历时暴雨的分散性和跳跃性特点以及值班值守的重要性。

2011 年 9 月 17 日 19 时—9 月 18 日凌晨,梵净山及周边乡镇出现强降水,乌溪河、金厂河、芙蓉河等 3 条河流条河流河水暴涨,沿河两岸附近的村庄交通、电力、通信全面中断,良田冲毁。据防汛部门统计,此次洪水超过 1964 年的特大洪水水位,为百年不遇特大洪涝灾害。通过及时叫应,有效避免了人员伤亡。

表 4 给出了此次降水过程连续 3、6、12 h 雨量累积状况。从表中可以看出,为达到最大提前量,发布蓝色预警的最佳时间是 9 月 17 日 09 时前,发布黄色预警的最佳时间为 15 时前,发布橙色预警的最佳时间为 18 时前,发布红色预警的最佳时间为 19 时前。

从表 4 还可以看出,若按照印江县的叫应标准,叫应相关部门和乡镇值班室的最佳时间是 21 点之前的一段时间,且不可超过 21 时;叫应有关部门(乡镇)主要领导及分管副县长最佳时间是 22 点之前的一段时间,且不可超过 22 时,叫应县级主要领导的时间也只能掌握在 22 时许。在按照标准叫应的同时,宜在 23 时、01 时、04 时即雨量分别达到 200 mm、250 mm、300 mm 时进行加密补充叫应。

3 结论和讨论

①据资料统计,江口、石阡、万山、碧江、松桃城(镇)区都出现过 3 h 最大降水 ≥ 100 mm 的过程,为暴雨红色预警的优先考虑地。

②首次达到暴雨橙(红)色、黄色预警标准的时刻主要以夜间为主,进一步证明了本地三个叫应服务机制的重要性、必要性,需要重点考虑叫应对象的优化以及便捷化、自动化问题。

表 4 梵净山 9 月 17—18 日天气过程中各预警时长累积雨量(单位:mm)

Tab. 4 Accumulated rainfall in each warning period during the weather process
from September 17 to September 18 in Fanjing Mountain(unit:mm)

蓝色(12 h 滑动雨量)		黄色(6 h 滑动雨量)		橙(红)色(任意 3 h 滑动雨量)	
起止	雨量	起止	雨量	起止	雨量
08—20	31.1	14—20	31.1	17—20	31.1
09—21	90.1	15—21	90.1	18—21	90.1
10—22	149.5	16—22	149.5	19—22	149.5
11—23	206.7	17—23	206.7	20—23	175.6
12—24	234.9	18—24	234.9	21—24	144.8
13—01	251.1	19—01	251.1	22—01	101.6
14—02	251.1	20—02	220	23—02	44.4
15—03	278	21—03	187.9	00—03	43.1
16—04	306.9	22—04	157.4	01—04	55.8
17—05	317.3	23—05	110.6	02—05	66.2

③按规范规定叫应只能是一般要求,在发布大暴雨、特大暴雨等常规预报或专报后,可立即叫应主要影响区域的主要领导或县级领导,提前做好防范准备。可以快速发布暴雨预警信号,不要过分担心雨量值是否能达到,以争取最大提前量。

④区域自动站建设的密度越来越大,监控站点越来越多,而且各种地理地质条件下致灾阈值可能不尽相同,通过程序设定达到标准后自动叫应或是今后努力的方向。

参考文献

[1] 林敬凡,胡秀英. 短历时暴雨与积雨云的关系[J]. 气象,1982,8(2):12-13.
[2] 谷晓平,廖留峰,段莹,等. 贵州 2020 年汛期不同历时强降水雨量特征分析[J]. 暴雨灾害,2020,39(6):586-592.

[3] 中国气象局. 气象灾害预警信号发布与传播办法[S],2007.
[4] 国家气象局. 地面气象观测规范[M]. 北京:气象出版社,1979.
[5] 中央气象局规范改革领导小组. 各时段年最大降水量的挑选方法[J]. 气象,1980,6(5):29-30.
[6] 李亚丽,雷向杰,余鹏. 陕西短历时降水极值特征和致灾性分析[J]. 陕西气象,2016(4):18-23.
[7] 杨群,陈关清,白琴琴,等. 石阡大暴雨环境场及强降水形成原因分析[J]. 贵州气象,2016,40(3):14-23.
[8] 罗晓松,方标,严小冬. 黔东南一次局地特大暴雨天气的雷达回波特征分析[J]. 贵州气象,2014,38(6):16-19.
[9] 吴雪亚,皮小雯,吴明. 江口县 2020 年 6 月 29 日特大暴雨特征分析及气象服务思考[J]. 农业灾害研究,2020,10(6):33-34.
[10] 彭兴德,王彪,何周见,等. 气象灾害预警信号解读及发布问题探讨—以暴雨为例[J]. 中低纬山地气象,2018,42(6):78-82.
[11] 谢仁波,郎贵英. 思南县夏季预警时段暴雨特征及预警信号发布探讨[J]. 中低纬山地气象,2018,42(2):77-80.