

刘文钊. 陆川县台风“三巴”强降雨过程气象服务复盘分析[J]. 气象研究与应用, 2023, 44(4): 64–69.

LIU Wenzhao. Review and analysis of meteorological services during the heavy rainfall process of Typhoon "Sanba" in Luchuan County[J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2023, 44(4): 64–69.

陆川县台风“三巴”强降雨过程气象服务复盘分析

刘文钊

(陆川县气象局, 广西 陆川 537700)

摘要: 通过对 2023 年 10 月 19—21 日期间台风“三巴”强降雨过程陆川县气象服务、应急响应、预警信号发布、叫应工作进行复盘分析, 反思不足之处, 总结经验, 为未来的重大天气过程气象服务提出几点建议: (1) 县气象局基层台站应加强预报员培训学习, 夯实预报基础知识, 强化预报人才队伍建设。(2) 业务员应熟练掌握应用各类预报产品和综合气象数据产品, 提高气象服务精细化水平。(3) 县气象局基层台站要完善以气象预警信息为先导的应急联动机制, 筑牢防灾减灾第一道防线。

关键词: 台风“三巴”; 强降雨; 气象服务; 复盘分析

中图分类号: P458.1+21

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2023.4.10

广西位于低纬度地区, 南临北部湾, 有着丰富的水汽资源, 常年降水量充沛。广西受季风环流影响, 降水的时空分布严重不均。因为影响广西的暖湿气流来源差异性, 加上北方南下冷空气的叠加影响, 广西的天气系统比较复杂, 所以广西降水量的月际和年际变化比较大, 旱涝灾害发生较为频繁^[1-4]。以往的研究大多数是以某次过程的气候背景、天气形势等方面进行分析复盘^[5-7], 以气象服务、应急响应、预警信号发布、叫应情况进行重大天气过程气象服务系统性的复盘总结的研究较少^[8]。

陆川县位于广西东南部, 北回归线以南, 南近热带海洋, 属亚热带季风气候区。陆川县降雨主要集中在 4—9 月, 易发生洪涝, 历年 10 月降雨较少, 而 2023 年 10 月由于受台风“三巴”影响, 陆川县 10 月

降雨量比常年偏多 3 倍以上, 台风“三巴”给陆川县带来极端强降雨过程, 在历年 10 月同期较为罕见。本文对 2023 年 10 月 19—21 日期间的台风“三巴”强降雨过程陆川县气象局气象服务进行复盘, 剖析此次服务中的亮点与不足, 并提出提升基层灾害性天气气象服务质量的相关建议。

1 台风“三巴”强降雨过程概况与极端性分析

2023 年 10 月 19—21 日, 受第 16 号台风“三巴”和冷空气共同影响, 陆川县出现大暴雨到特大暴雨天气过程, 是一次范围大、降雨时间长、雨强大的极端强降雨过程。根据全县 37 个气象观测站统计(表 1), 10 月 19 日 08 时至 21 日 08 时, 最大累计降

表 1 2023 年 10 月 19 日 08 时—21 日 08 时陆川县 37 个气象观测站累计降雨实况

降水起止时间(日-时)	最大累计降雨量/mm	暴雨日数/d	乡镇暴雨/特大暴雨次数/次	暴雨/特大暴雨站次/次
19-08—20-08	408.2	1	14/8	37/16
20-08—21-08	62.6	1	2/0	5/0
合计(极值)	452.4	2	16/8	42/16

收稿日期: 2023-11-25

基金项目: 广西气象科研计划(桂气科 2023ZL11)

第一作者简介: 刘文钊(1993—), 男, 助理工程师, 主要从事综合气象观测业务工作。E-mail: 631707272@qq.com

雨量为 452.4 mm,16 站次出现特大暴雨（接近 50%）,有 8 个乡镇出现特大暴雨。过程全县有 18 个（接近 50%）气象观测站打破自建站以来 24 h 降雨量历史极值，中部及南部大部分乡镇累计降雨量在 250 mm 以上，陆川国家基本气象站 3d 的累计降雨量与历年同期相比偏多 33 倍。根据水文部门统计，受“三巴”极端强降雨影响,期间陆川县清湖镇清湖江以及乌石镇九洲江水位分别超出警戒线 2.53 m 和 1.98 m,两个乡镇出现严重的积涝。

2 决策气象服务情况

2.1 预报服务情况

根据上级气象部门预报结论和玉林市气象局暴雨天气“3163”应急响应联动工作机制的要求,为了防御此次强降雨过程，陆川县气象局按照递进式服务要求开展气象服务,于 10 月 17 日 12 时分别向陆川县委、县政府以及县防汛相关单位发布《明显降雨天气过程预报》,预计 19 至 22 日,陆川县将有一次明显降雨天气过程,18 日 18 时发布《台风和强降雨过程预报》,预计 19 至 22 日,陆川县将有一次强降雨天气过程。19 日 09:30 启动重大气象灾害(暴雨)Ⅲ级应急响应，同时启动重大气象信息报告党政主要负责人制度,向陆川县委、县政府主要领导呈报重大气象专报《台风和强降雨预报》;10 时陆川县防汛抗旱指挥部启动陆川县洪涝灾害Ⅲ级应急响应,19 时将重大气象灾害(暴雨)Ⅲ级应急响应提升为重大气象灾害(暴雨)Ⅱ级应急响应,21 时陆川县防汛抗旱指挥部将陆川县洪涝灾害Ⅲ级应急响应提升为Ⅱ级应急响应;同时将重大气象灾害(暴雨)Ⅱ级应急响应提升为重大气象灾害(暴雨)Ⅰ级应急响应。20 日 00 时陆川县防汛抗旱指挥部将陆川县洪涝灾害

Ⅱ级应急响应提升为Ⅰ级应急响应。陆川县气象局 12 时发布重大气象信息快报《强降雨实况及未来两天天气预报》,预计陆川县 20 日白天到 21 日晚上还将有强降雨天气;15 时发布《未来一周天气预报》,预计周前期、后期陆川县有明显降雨,周中期以多云天气为主。此次强降雨过程之前和期间共发布《气象服务信息》3 期,《重大气象信息专报》1 期,《重大气象信息快报》1 期，启动重大气象灾害应急响应 3d,重大气象灾害(暴雨)提升至Ⅰ级应急响应,同时向陆川县防汛抗旱指挥部等相关部门加密提供滚动气象服务信息 20 期,提前向县委、县政府以及县防汛相关单位发布强降雨动态信息，明确强降雨主要落区,提出防范建议。

2.2 预警发布与叫应情况

应急期间，陆川县气象台共发布暴雨预警信号 9 次,更新发布暴雨红色预警信号 2 次,更新暴雨橙色预警信号 5 次,暴雨黄色预警信号 2 次(表 2)。

陆川县气象局在启动(升级)应急响应、重大气象信息报告、每次发布暴雨红色预警信号时,气象局主要领导均电话报告县委书记、县长、副县长,并电话“叫应”县应急管理局、自然资源局、水利局、教育局等相关单位主要领导。在发布暴雨预警信号后,值班业务员电话“叫应”县防汛抗旱指挥部办公室、强降雨落区的乡镇值班员，并将预警信号第一时间转发至陆川县防汛抗旱工作微信群、气象信息员微信群,以及逐小时滚动发布“降雨实况及未来三小时天气预报”等信息。

以上分析可见，陆川县气象局在本次过程期间暴雨预警信号发布和预警叫应工作能做到提前预警、及时叫应,为启动防汛措施提供充足的提前量和科学决策依据。

表 2 预警信号发布时间和叫应时间与实况出现时间对比分析

预警信号	预警发布时间	叫应时间	实况出现时间	叫应提前量/ min
暴雨黄色预警信号	19 日 12: 37	19 日 12: 39	19 日 13: 18	39
暴雨橙色预警信号	19 日 13: 54	19 日 13: 57	19 日 14: 00	3
暴雨橙色预警信号	19 日 16: 55	19 日 16: 58	19 日 19: 15	137
暴雨橙色预警信号	19 日 19: 56	19 日 19: 57	19 日 22: 15	138
暴雨橙色预警信号	19 日 22: 54	19 日 23: 00	19 日 23: 45	45
暴雨红色预警信号	19 日 23: 22	19 日 23: 26	20 日 00: 45	79
暴雨红色预警信号	20 日 02: 17	20 日 02: 23	-	-
暴雨橙色预警信号	20 日 05: 12	20 日 05: 15	20 日 06: 00	45
暴雨黄色预警信号	20 日 08: 10	20 日 08: 14	20 日 10: 00	106

3 气象服务复盘分析

3.1 决策气象服务准确性分析

在上级气象部门的指导下，陆川县气象局对本次强降雨过程的整体形势、降雨落区把握较好,但是对强降雨的量级预报存在偏小的情况,10月17日发布的《明显降雨天气过程预报》,预报雨量比实况偏小;18日发布的《台风和强降雨过程预报》,预报较为准确，主要的降雨落区也与实况相符;19日发布的过程雨量预报和20日发布的《未来一周天气预

报》,预报雨量存在偏小情况(表3)。主要原因:(1)陆川县综合气象业务员较为依赖上级气象部门预报指导，缺乏对上级预报产品本地化订正能力;(2)台风移动缓慢、路径复杂、多次登陆、降雨强度大、累计雨量大、极端性强等因素带来预报难度;(3)各家数值模式分歧大,集合预报发散度高,数值模式对台

表3 强降雨过程决策气象服务的预报与实况对比分析

预报时间(月-日)	预报结论	实况	评估
10-17	19日，全县有中雨、局部大雨		预报偏小
	20日，全县大雨到暴雨、局部大暴雨		预报偏小
	21日，全县有小到中雨、局部有大雨		预报偏小
10-18	19日，全县中雨转大雨、局部暴雨		预报偏小
	20日，全县有大雨到暴雨、局部大暴雨到特大暴雨，强降雨落区主要在陆川县沙坡、乌石、大桥、横山、滩面、良田、清湖、古城等乡镇	19日，北部及中部出现暴雨，南部出现大暴雨 20日，北部局部暴雨，中北部大暴雨，南部特大暴雨，主要落区为滩面、清湖、良田、古城等乡镇	预报较准，落区相符
	21日，全县有大雨、局部暴雨	21日，南部小雨，中北部中到大雨，局部暴雨	预报较准
10-19	10月19—21日，全县有一次强降雨天气过程，累计平均降雨量150~200mm，最大累计降雨量超过250mm		预报偏小
10-20	21日，中雨、局部有暴雨		预报偏小

3.2 应急联动工作分析

在上级气象部门的指导下，陆川县气象局结合当地实际,提前启动应急响应,同时在提级标准达到前,结合后续雨情,提前提级,及时、高效地开展气象服务工作。县防汛成员单位按照应急联动工作机制进行联动(表4)。

3.3 暴雨红色预警信号发布效果分析

台风“三巴”影响期间,陆川县气象局升级发布

1次暴雨红色预警信号,继续发布1次暴雨红色预警信号,均为过程预警信号。从表5看出,2次暴雨红色预警信号中,正确次数1次,空报次数1次,漏报次数0次,TS评分100%,命中率100%,空报率50%,漏报率0%,有效预警提前时间79min,有效性评价100分,全网短信接收时间存在滞后,平均滞后时间长达41min,部分手机需要1h后才能收到短信。

表 4 2023 年 10 月 19—21 日陆川县气象局应急联动情况表

时间	状态	等级	联动情况
19 日 09: 30	启动	重大气象灾害(暴雨) Ⅲ应急响应	县防汛抗旱指挥部于 19 日 10: 00 启动洪涝灾害Ⅲ级应急响应, 下发防汛工作警示函; 19 日 11: 00 陆川水文中心站启动水文测报Ⅳ级应急响应; 19 日 17: 18 陆川水文中心站升级发布洪水蓝色预警; 19 日 17: 21 陆川自然资源局发布黄色地质灾害气象风险预警。
19 日 19: 00	提升	重大气象灾害(暴雨) Ⅱ应急响应	19 日 20: 00 市委副书记主持有关部门召开全市防汛防台风工作视频调度会; 县防汛抗旱指挥部于 19 日 21: 00 将洪涝灾害Ⅲ级应急响应提升为Ⅱ级应急响应。
19 日 21: 00	提升	重大气象灾害(暴雨) Ⅰ应急响应	县防汛抗旱指挥部于 20 日 00: 00 将洪涝灾害Ⅱ级应急响应提升为Ⅰ级应急响应; 20 日 08: 00 市委副书记主持有关部门召开全市防汛防台风工作视频调度会; 19 日 22: 11 陆川自然资源局发布橙色地质灾害气象风险预警; 19 日 23: 40 陆川水文中心站将水文测报Ⅳ级应急响应提升为Ⅲ级应急响应; 20 日 00: 04 陆川水文中心站升级发布洪水蓝色预警; 20 日 01: 18 陆川县消防救援大队出警; 20 日 02: 00 陆川水文中心站升级发布洪水黄色预警; 20 日 02: 13 陆川水利局发布清湖镇山洪灾害风险警报; 20 日 05: 57 陆川水文中心站升级发布洪水橙色预警; 为防御强降雨带来的师生安全风险, 陆川县全县非寄宿制学校 20 日停课半天。
20 日 11: 30	调整	重大气象灾害(暴雨) Ⅱ应急响应	县防汛抗旱指挥部于 20 日 12: 00 将洪涝灾害Ⅰ级应急响应调整为Ⅱ级应急响应; 县防汛抗旱指挥部于 20 日 15: 00 召开强降雨防御工作视频调度会; 20 日 16: 00 陆川水文中心站将陆川水文测报Ⅱ级应急响应调整为Ⅲ级应急响应。
20 日 17: 30	调整	重大气象灾害(暴雨) Ⅲ应急响应	县防汛抗旱指挥部于 20 日 18: 00 将洪涝灾害Ⅱ级应急响应调整为Ⅲ级应急响应。
21 日 09: 00	解除	重大气象灾害(暴雨) Ⅲ应急响应	县防汛抗旱指挥部于 21 日 09: 00 终止洪涝灾害Ⅲ级应急响应; 21 日 17: 00 陆川水文中心站终止水文测报Ⅳ级应急响应。

表 5 2023 年 10 月 19—21 日陆川县气象局暴雨红色预警信号发布情况表

发布时间	时效内最大 3h/1h 降雨量/mm	质量检验/提前时间/min	有效性评价/分	全网短信滞后时间/min
19 日 23: 22	168.3/83.7	正确/79	100	22
20 日 02: 17	64.9/42.8	空报/0	100	60

3.4 装备运行情况分析

应急期间, 陆川县辖区内的 37 个气象观测站均运行正常。在台风“三巴”未对陆川县造成影响前, 陆川县气象局提前组织装备保障人员对辖区内的气象观测站进行排查, 结合综合气象观测业务运行信息化平台的装备运行监控系统, 反查数据异常的站点, 发现其中有 3 个气象观测站数据存在异常, 在启动应急前对存在问题的气象观测站进行维护, 确保应急期间陆川县辖区内的 37 个气象观测站正常运行, 同时保障应急期间气象数据的可靠性, 使应急期间的气象服务保障工作顺利开展。

4 过程反思

4.1 天气预报准确率有待提高

结合实况, 各家数值预报对本次强降雨过程预报准确率有待提升, 各家数值预报分歧较大, 主要表现在预报的落区与雨量有一定的偏差, 有的能预报大暴雨落区, 但低估降雨量; 有的范围和雨量均偏小, 预报效果差。预报员可以根据上游地区降雨量并参考历史相似个例和气象灾害风险普查成果中的极端降雨量增大雨量预报^[9]。

4.2 县气象局业务人员能力有待提高

结合本次强降雨过程,反思县气象局业务人员存在的缺点与不足有以下几点:

(1) 县气象局业务人员过于依赖上级台站,对上级发布的气象服务信息等本地化订正的能力不高,信心不足。

(2) 对预报产品分析能力不强,预报基础知识不足,不能有效地应用各类预报产品。

(3) 业务人员没能很好结合历史上极端降雨过程的致灾雨量,对辖区内灾害隐患点的致灾阈值进行推理验证,归纳整理极端天气灾情隐患点服务台账,为精细化气象服务提供基础数据。

(4) 对灾害防范科普知识宣传不够。部分乡镇干部防灾意识和科学素养不够高,对预警信号内容理解不到位,村民对预警信号各级别及相对应的气象灾害严重性认识不足,对防灾避险知识掌握和自救互救的能力也不足。

4.3 气象灾害风险普查成果应用有待提升

面对此类极端降雨,在开展气象服务前,没能根据气象灾害风险普查成果,充分应用地形地势、致灾因子、承灾体等数据,结合预报做好气象保障服务工作。气象灾害风险普查成果在载体灾害阈值方面存在缺失,而这正是基层应对极端强降水过程展开精细化决策服务的基础数据,也是开展气象灾害风险预警的支撑数据。

4.4 气象预警信息为先导的防汛救灾应急联动工作机制有待完善

此次强降雨过程,陆川县气象局气象预警信息提前量充足,叫应及时,气象预警信息较好地融入陆川县的防汛救灾体系中。但是以气象预警信息为先导的防汛救灾应急联动工作机制有待完善,陆川县气象局在气象预警信息发布后,通过微信、电话等方式对防汛成员单位进行叫应,部分成员单位在接收到陆川县气象局发布的预警信息短信后,没有在第一时间主动地做出防御响应,存在多单位重复叫应情况,叫应时间长,有待提高效率。另外,少数乡镇、村等基层防汛责任人在收到暴雨预警信号短信、甚至收到叫应电话后,存在不知如何应对的情况,可见,可操作性强、直达基层的应急联动实施细则急需完善。

5 结论

通过上述对陆川县台风“三巴”强降雨过程气象服务复盘分析,提出以下几个提升基层气象服务保障能力的建议:

(1) 县气象局基层台站应多组织业务员强化预报水平,夯实预报基础知识,做好人才培养,强化人才队伍,为气象高质量发展打好基础,全面提升气象服务保障能力。

(2) 业务员应加强学习,熟练掌握应用各类预报产品,做好历史灾情数据收集,充分应用好气象灾害风险普查成果、地形地势、致灾因子、承灾体等数据,结合预报,更好地提升精细化气象服务保障工作水平。

(3) 县气象局基层台站要完善以气象预警信息为先导的应急联动工作机制。建立以气象预警信息为先导,以基层防汛抗旱指挥部牵头,结合不同级别的气象预警信息建立相应的应急联动机制,做到气象预警信息与防御工作同步进行。同时,可操作性强、直达基层的应急联动实施细则也急需完善。

参考文献:

- [1] 李妍君,陆甲,李艳兰,等.2020年广西气候概况[J].气象研究与应用,2021,42(2):100-104.
- [2] 秦川,何洁琳,李艳兰,等.2021年广西气候概况[J].气象研究与应用,2022,43(1):84-89.
- [3] 蔡悦幸,何慧,陆虹,等.2020年6月广西持续性暴雨的天气气候特征[J].气象研究与应用,2021,42(1):113-117.
- [4] 何慧,覃志年,李艳兰.广西降水的若干气候特征及其与东亚夏季风的关系[C].中国气象学会.中国气象学会2006年年会“季风及其模拟”分会论文集,2006.
- [5] 王聪晓,韦英英,杨舒琳,等.莫兰蒂台风天气过程分析[J].农业与技术,2017,37(15):127-128.
- [6] 曾数军,荣利香,杨亚钦,等.“4·12”花都冰雹天气过程分析[J].广东气象,2013,35(6):23-27.
- [7] 梁俊聪,陈思毅.“4·17”强对流天气过程分析[J].气象研究与应用,2011,32(增刊2):5-7,19.
- [8] 余恒鑫,胡雪妙,罗国城,等.2022年“龙舟水”气象服务复盘分析——以平南县气象局为例[J].气象研究与应用,2023,44(1):117-122.
- [9] 庄文晶,杨锡琼,杨凯,等.漳州市气象灾害综合风险普查成果应用成效分析[J].海峡科学,2023(9):16-19.

Review and analysis of meteorological services during the heavy rainfall process of Typhoon "Sanba" in Luchuan County

LIU Wenzhao

(Luchuan Meteorological Bureau, Guangxi Luchuan 537700, China)

Abstract: By reviewing and analyzing the meteorological services, emergency response, warning signal issuance, and response work in Luchuan County during the heavy rainfall process of Typhoon "Sanba" from October 19 to 21, 2023, this paper reflects on the shortcomings, summarizes experience, and puts forward several suggestions for future meteorological services: (1) County bureaus and grassroots stations should organize personnel to strengthen their forecasting skills, consolidate their basic knowledge of forecasting, enhance talent cultivation, and strengthen the talent team. (2) Operators should take into account their own shortcomings, strengthen their learning, proficiently master the application of various forecasting products, collect historical disaster data, fully apply the results of meteorological disaster risk surveys, make good use of terrain, disaster-causing factors, disaster-bearing bodies and other data, and combine forecasting to better refine meteorological service support work. (3) County bureaus and grassroots stations should improve the emergency linkage mechanism led by meteorological warning information and establish the first line of defense.

Key words: Typhoon Sanba; heavy rainfall; meteorological services; review analysis