

海南省2024年10月底强降水过程预警信息发布时效性分析

张天圣^{1,2}, 吴盛洪¹, 李超宁¹

¹海南省气象灾害防御技术中心, 海南 海口

²海南省南海气象防灾减灾重点实验室, 海南 海口

收稿日期: 2026年1月24日; 录用日期: 2026年2月23日; 发布日期: 2026年3月2日

摘要

本文以海南省2024年10月底强降水过程为例, 选择手机短信为发布渠道, 基于此次过程预警信息发布的数据分析了预警信息传播的时效性, 结果表明: 此次暴雨过程预警信息发布与强降水区域、气象灾害发生地区的时空分布基本吻合, 证明了预警信息发布的有效性。以手机短信为为例, 3分钟内完成预警信息传播的占比为22.6%, 传播效率并不高。8~9时和16~17时这两个时间段预警信息传播滞后的时间较长, 建议调整发布策略, 采取即时发布来缩短传播时间。另外, 人为影响因素和系统故障也不可忽略。

关键词

预警发布, 时效性, 滞后时间, 日变化

Analysis of Timeliness in Early Warning Dissemination for Heavy Rainfall Events in Hainan Province during Late October 2024

Tiansheng Zhang^{1,2}, Shenghong Wu¹, Chaoning Li¹

¹Hainan Meteorological Disaster Prevention Technology Center, Haikou Hainan

²Hainan South China Sea Meteorological Disaster Prevention and Mitigation Key Laboratory, Haikou Hainan

Received: January 24, 2026; accepted: February 23, 2026; published: March 2, 2026

Abstract

Based on the heavy rainfall episode in Hainan Province during late October 2024, this study selects Short Message Service (SMS) as the dissemination channel. Analyzing data from early warning releases

文章引用: 张天圣, 吴盛洪, 李超宁. 海南省 2024 年 10 月底强降水过程预警信息发布时效性分析[J]. 气候变化研究快报, 2026, 15(2): 231-236. DOI: 10.12677/ccrl.2026.152028

during this event, the research examines the timeliness of warning information propagation. The findings demonstrate that: The spatiotemporal distribution of early warning releases during this heavy rainfall occurrence demonstrated broad alignment with the regions experiencing intense precipitation and meteorological disasters, validating the effectiveness of the warning dissemination system. Taking SMS as an example, warnings delivered within 3 minutes accounted for only 22.6% of the total, indicating suboptimal propagation efficiency. During both the 8:00~9:00 and 16:00~17:00 periods, warning dissemination was subject to longer delays. It is recommended to adjust the release strategy by implementing real-time dissemination to minimize latency. Additionally, human factors and system failures must be accounted for in the analysis.

Keywords

Early Warning Dissemination, Timeliness, Latency Period, Daily Variations

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球气候变暖的背景下,灾害性天气频发、重发,严重威胁到人民生命财产安全和经济社会发展。面对此挑战,气象部门通过及时的预报预警来减轻这些灾害的影响,在灾害发生前或者发生的第一时间将气象灾害预警信息传递到受灾群众或相关决策部门的手中,是防灾减灾工作的重要环节[1]。在预警信息传播的时效性方面,已有学者做了一些研究[2]-[6],郭俊萍[7]研究了不同类型的预警信息传播方式的各自优势,为预警传播的形式和类型提供辅助性建议。吴楠[8]分析和评估了江西强对流天气的预警信息发布质量,提出强化预报预警水平和预警短信发布能力,推进靶向式精准发布系统研究等有关建议,夏丽娜[9]对多种传媒的气象灾害预警信息传播质量进行了评估,石伟伟[10]分析了靶向短信在广州突发事件应急服务中的应用。

海南岛位于热带地区北缘,属于热带海洋性气候。海南岛地形为一穹形山体,中间高四周低,特殊的地理环境和气候条件使海南岛成为我国气象灾害影响较为严重的地区之一,主要气象灾害有热带气旋、暴雨洪涝、低温阴雨、大雾、高温、雷暴、冰雹和龙卷风等[6],海南秋季特大暴雨存在突发性强,降雨强度异常大,持续过程长等特征,给气象服务和防灾减灾工作带来极大的困难。2014年以来,全国各地气象部门均已经开展了预警信号质量检验业务,2021年海南省气象局出台了《海南省气象灾害预警信号有效性评价办法(试行)》[11],2024年修订了《海南省暴雨、雷雨大风预警信号有效性评价办法(2024年修订)》[12],田光辉[13]开发设计了海南气象灾害预警信号有效性评价系统,为提升气象灾害预警信号发布的现代化水平和服务效益提供技术支撑,张天圣[14]分析了海南省气象灾害预警信息的新媒体传播质量,而对于以手机短信为发布渠道的预警信息时效性研究尚不多见,本文以海南省2024年10月底强降水过程为例,选择手机短信为发布渠道,基于此次过程预警信息发布的数据分析预警信息传播的时效性,从而完善预警信息发布策略及规范,为更加快速将预警信息送达到受灾群众、应急责任人及相关决策部门提供参考依据。

2. 资料来源和方法

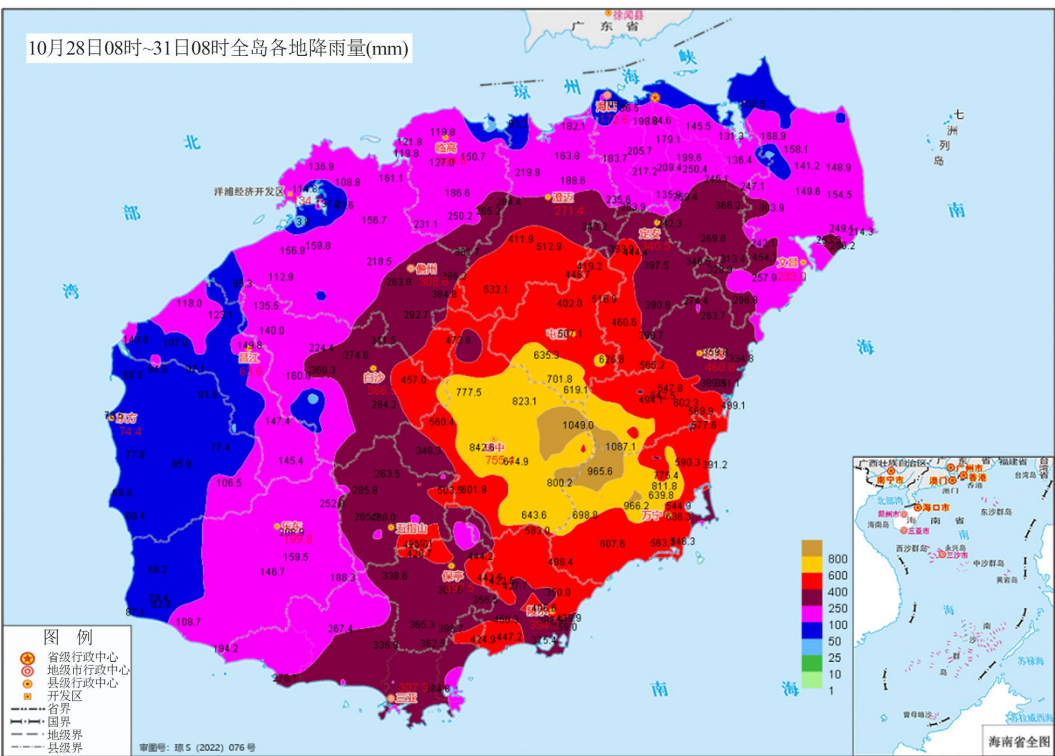
以海南省2024年10月底强降水过程为例,选取2024年10月28日04时~2024年10月31日08时通过国家突发事件预警信息发布系统发布的预警信息作为研究对象,选择手机短信为发布渠道,分析预

警信息传播的时效性。采用比率分析法和统计比较法对海南岛气象灾害预警信号进行统计分析。

3. 结果和分析

3.1. 强降水过程实况和预警发布

2024 年 10 月 28 日 08 时~31 日 08 时, 受台风“潭美”残涡和冷空气共同影响, 海南岛出现了特重度区域性暴雨过程, 其综合强度位居 10 月历史第 3 位。从图 1 可以看到, 此次暴雨过程极端性强、影响范围广、累积雨量大, 最强降雨集中在中东部地区。据统计, 琼海、琼中、万宁、屯昌、陵水、定安、澄迈、五指山、儋州、白沙、文昌、保亭和三亚 13 个市县共 66 个乡镇(区)雨量超过 400 毫米, 其中琼海、琼中、万宁和屯昌 4 个市县共 24 个乡镇雨量超过 600 毫米, 琼海、琼中和万宁 3 个市县共 8 个乡镇雨量超过 800 毫米, 琼海和琼中两个市县共 2 个乡镇雨量超过 1000 毫米, 最大为琼海市会山镇 1087.1 毫米。



(注: 图 1 是基于海南测绘地理信息局标准地图服务网站下载的审图号为琼 S(2022)076 号的海南地图制作, 底图无修改)。

Figure 1. Island-wide rainfall from 08:00 on October 28, 2024 to 08:00 on October 31, 2024 (unit: mm)

图 1. 2024 年 10 月 28 日 08 时-31 日 08 时全岛雨量(单位: mm)

此次暴雨过程预警信息发布情况: 在预警发布方面: 2024 年 10 月 28 日 10 时 30 分发布暴雨三级预警、29 日 09 时 00 分提升暴雨三级预警为暴雨二级预警, 30 日 16 时 30 分将暴雨二级预警降为暴雨三级预警、20 时 00 分将暴雨三级预警降为暴雨四级预警、31 日 06 时 00 分解除暴雨四级预警, 预警生效时间长达 67 小时 30 分。全省 19 个市县除了西部地区的东方县没有发布暴雨预警信号外, 其余 18 个市县均发布了暴雨预警信号, 共计 65 条, 其中北部、中部、东部和南部地区的海口、琼海、琼中、万宁、屯昌、陵水、定安、澄迈、五指山、儋州、临高、文昌、保亭和三亚 14 个市县共发布 21 条暴雨红色预警信号, 与强降水集中的区域基本吻合。全省灾情发生的情况: 此次暴雨过程, 海南岛多地出现极端性强

降水,导致交通道路通行受阻,北部地区的定安、澄迈、儋州,东部地区的琼海、万宁和中部地区的五指山、屯昌、琼中等 8 个市县出现不同程度的洪水、道路坍塌、山体滑坡等山洪地质灾害。经过校验分析,此次暴雨过程预警信息发布与强降水区域基本吻合,并且涵盖了气象灾害发生的地区,证明预警信息发布的有效性。预警信息发布时效性是衡量气象灾害预警发布能力重要指标。

3.2. 预警信息时效性分析

目前,海南省气象预警信息发布所采用的渠道主要有:网站、广播电视、手机 APP、微博、微信、抖音、北斗系统、短信等等,不同的发布渠道都有各自的优缺点,手机 App、微信公众号等受安装率、用户定制、通知拦截等因素的影响,受众有限;电子显示屏、微博、网站、电视等渠道,则存在需要主动获取、受众有选择权,可看可不看。相比较而言,依托短信进行预警,依然是一种十分普遍的传播方式。同时,短信还有一个其他预警方式无法比拟的优势,那就是面对短信推送,手机持有人属于被动接收行为,这就使得短信可以实现百分百的传播效果[4]。因此,本文选取的发布渠道为手机短信,监控手机收到短信的时间和发布短信的时间差来分析此次过程预警信息发布的时效性。

随着国家突发事件预警信息发布能力提升工程的建设,对预警信息发布提出更高要求,提出实现常规预警信息 3 分钟内发布的时间尺度。此次暴雨过程共发布预警信息 115 条,3 分钟内完成传播的预警信息有 26 条,占比为 22.6%,5 分钟内完成传播的预警信息有 53 条,占比为 46%。图 2 为省级和各市县三分钟内传播的预警信息条数占该地区传播条数的百分比,可以看到,50%以上的只有 2 个市县,30%以上的有 8 个市县,由此可见以 3 分钟为标准来衡量,大部分预警信息的传播都是滞后的,需要提高预警信息的传播效率。图 3 为比常规预警信息时间尺度滞后时间的日变化,可见,在 8~9 时和 16~17 时这两个时间段滞后的时间较长,分别为 7、14 分钟和 13、18 分钟,同时这两个时间段发布的预警信息条数也较多,结合实际分析,这两个时间段除了市县发布预警信号外,省局还发布了预警和山洪地质灾害风险预警,市县根据省局的指导预警又发布了市县风险预警,尤其是在下午这个时间段,导致发布条数较多,完成预警信息传播需要的时间就较长,因此,建议相关部门根据实际情况,调整发布策略,是否应该考虑 8~9 时、16~17 时时间段采取即时发布策略和优先级别、优先人群发布策略,缩短传播时间,避免滞后时间过长而造成的预警信息收到不及时。另外,造成预警信息传播滞后的还有其他因素,例如人为原因,由于部分工作人员不熟悉业务流程,没有及时复核,影响了传播效率,还有系统故障原因,传输链路中断、接收终端故障和数据包丢包都会影响到预警信息的传播效率。

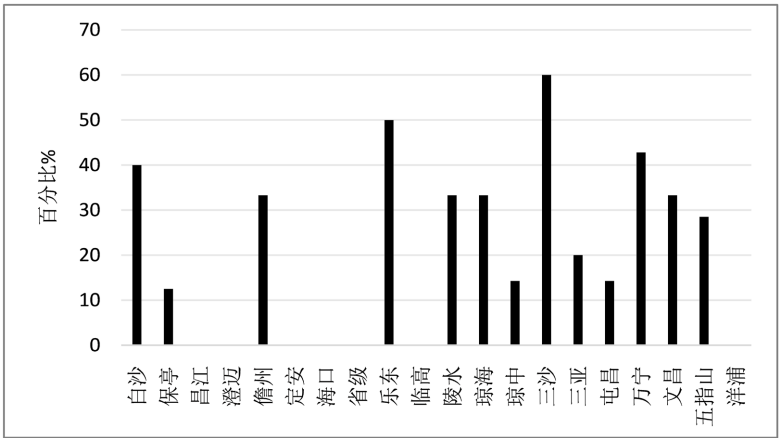


Figure 2. Percentage of warning messages disseminated within 3 minutes by province and municipalities relative to total messages in the region
图 2. 省级和各市县 3 分钟内传播的预警信息条数占该地区传播条数的百分比

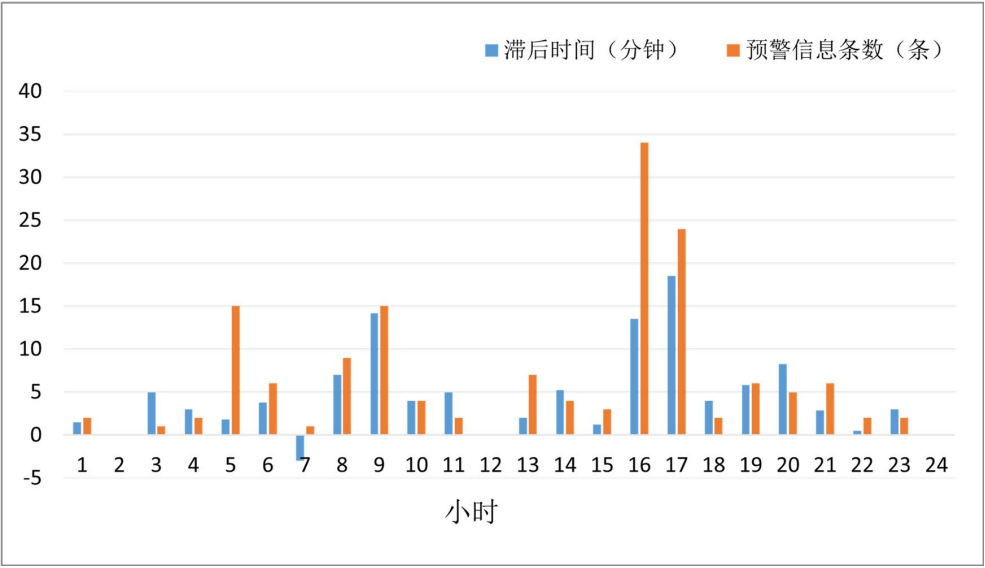


Figure 3. Daily variation of lag time
图 3. 滞后时间的日变化

4. 结论与讨论

通过对 2024 年 10 月底海南省强降水过程预警信息发布的时效性分析得出以下几点结论：

- (1) 此次暴雨过程预警信息发布与强降水区域、气象灾害发生地区的时空分布基本吻合，证明了预警信息发布的有效性。
- (2) 以手机短信为例，三分钟内完成预警信息传播的占比只有 22.6%，五分钟内完成预警信息传播的占比为 46%，说明传播效率并不高。
- (3) 8~9 时和 16~17 时这两个时间段发布的条数较多，传播滞后时间较长，针对非常时段，建议调整发布策略，采取即时发布和优先级别、优先人群发布策略来缩短传播时间。另外，人为影响因素和系统故障也不可忽略。

气象灾害预警信息的传播是防灾减灾工作的重要环节，是保障人民生命财产安全的关键。那么如何做到精准快速有效的传播呢，笔者认为，应该加强预警信息发布系统建设，提升预警发布能力。其次加强精准靶向发布技术的研究，通过精准靶向短信发布技术向特定人群发布预警信息，可以缩短传播时间。第三，优化高级别预警信息发布策略，对于高级别预警、高敏感人群可以优先发布。第四，可以通过法律和政策保障，明确相关部门的社会责任，纳入地方绩效考核，加强执行力度。只有通过多管齐下，才能发挥预警信息的先导作用，筑牢气象防灾减灾第一道防线。

参考文献

- [1] 郭芳薇, 孟耀斌. 面向公众的灾害预警信息发布手段比较分析[J]. 中国减灾, 2012(12): 51-53.
- [2] 屈直, 卢珊. 陕西气象灾害预警信息手机短信息发“绿色通道”简析[J]. 陕西气象, 2018(4): 49-51.
- [3] 朱宝峰, 李田, 董元元. 冯瑶气象服务信息有效传播能力探讨[J]. 黑龙江科学, 2020, 11(20): 134-135.
- [4] 梁家鸿, 石伟伟, 曾宇萌. 靶向预警发布效果评估分析[J]. 广东气象, 2022, 44(1): 62-65.
- [5] 张心雨, 刘纯嘉, 张岚, 等. 基于江苏省级新媒体 2022 年汛期气象预警信息传播质量评估[J]. 信息科技, 2023(6): 112-115.
- [6] 敖银银, 窦俊辉. 基于移动互联网的气象预警信息快速传播机制[J]. 农业开发与装备, 2024(6): 77-79.

- [7] 郭俊萍, 陈瑾. 预警信息传播效能比较研究[J]. 传播创新研究, 2021(9): 98-100.
- [8] 吴楠, 喻迎春, 刘玲, 等. 江西强对流天气预警信息发布质量评估和分析[J]. 科学普及时间, 2021(10): 39-42.
- [9] 夏利娜, 林孔杰, 魏姗. 基于多种传媒的气象灾害预警信息传播质量评估研究[J]. 海峡科学, 2022(9): 26-31.
- [10] 石伟伟, 高亭亭, 黎洁仪, 等. 靶向短信在广州突发事件应急服务中的应用[J]. 气象水文海洋仪器, 2024(5): 120-123.
- [11] 海南省气象局科技与预报处. 海南省气象灾害预警信号有效性评价办法(试行)[Z]. 琼气预函〔2021〕10号, 2021.
- [12] 海南省气象局科技与预报处. 海南省暴雨, 雷雨大风预警信号有效性评价办法(2024年修订)[Z]. 琼气预函〔2024〕9号, 2024.
- [13] 田光辉, 沈小芸, 吴俞. 海南气象灾害预警信号有效性评价系统设计与实现[J]. 计算机与现代化, 2023(5): 75-85.
- [14] 张天圣, 吴盛洪, 蔡英纓. 海南省公众气象灾害预警信息传播质量分析[J]. 新闻传播科学, 2024, 12(3): 611-616.