

孙崇智,李有华.广西气象灾害预警信号的时空分布特征[J].气象研究与应用,2022,43(2):87-92.

Sun Chongzhi,Li Youhua. Spatial and temporal distribution characteristics of meteorological disaster warning signals in Guangxi[J]. Journal of Meteorological Research and Application,2022,43(2):87-92.

广西气象灾害预警信号时空分布特征

孙崇智¹,李有华²,王振国³

(1.广西壮族自治区气象服务中心,南宁 530022;2.广西壮族自治区气象信息中心,南宁 530022;

3.广西壮族自治区气象灾害防御技术中心,南宁 530022)

摘要:基于广西突发事件预警信息系统发布的2016—2020年气象灾害预警信号等资料,运用分类统计方法,对预警信号发布时间、类别、等级、发布区域进行统计分析,研究广西气象灾害预警信号的时空分布特征。结果表明,雷电、暴雨、大风、高温、大雾是广西主要的灾害性天气预警信号,多集中于黄色和橙色预警等级,红色预警信号发布最多的暴雨灾害,占所发红色预警信号的97%;预警落区主要分布在桂东北、桂西北,预警发生时间主要集中在夏季6—8月。

关键词:预警信号;气象灾害;信息发布原则

中图分类号: P429

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2022.2.15

引言

我国是世界上自然灾害最严重的国家之一,灾害种类多、发生频率高^[1-2],部分自然灾害具有突发性强、破坏性大等特点。广西位于我国西南边陲,属云贵高原向东南沿海丘陵过渡地带,具有周边高中间低、形似盆地、山地多、平原少的地形特点^[3]。受海陆与东亚季风的共同影响,暴雨洪涝、干旱、热带气旋、低温、高温、强对流等气象灾害频发,对人民生命财产和社会经济造成巨大损失^[4-5]。当气象灾害发生前,各类气象预警信息需要借助信息传播渠道,及时发送给社会公众以提示防范。加强气象预警信号的数量特征、时空分布等方面的研究,是客观了解预警发布工作的方式之一,有助于提高气象预警时间、预警类别、灾害影响范围和强度的精准性,对提升预警效率具有现实意义。

“十二五”期间,国家突发事件预警信息发布系统建成并投入业务应用。该系统是国务院应急平台唯一的权威发布系统,是政府应急部门和社会公众及时获取预警信息的主要渠道^[6-7]。2015年,广西成

立灾害预警信息发布中心,自治区人民政府应急管理办公室印发了《关于做好广西突发事件预警信息发布系统试运行管理工作的通知》,预警信息发布中心自成立以来,对广西气象灾害实时监测、及时发布预警,取得了初步成效,并于2016年升级建设广西突发事件预警信息发布系统,实现县、市、自治区预警信息实时向上级备案,且依托广西政务外网实现系统部门应用。该系统对接多渠道全方位传播体系并完成一键式发布建设,通过12379短信平台、大喇叭、网站、电视、微博、微信、广播、电话等渠道向社会公众、灾害信息员、决策部门等传播预警信息。

近年来,对于如何发挥气象预警信号的先导作用,国内众多专家开展了分析并取得许多研究成果^[8-13]。伍志方等^[14]深入探讨了如何根据雷达回波估计降雨增大趋势,从而确定暴雨预警信号的发布时间、可能造成江水泛滥、山洪暴发的重点区域等;潘岑等^[15]对贵州省夜间降水量和暴雨分布特征、以及可能造成山洪地质灾害的区域等进行了分析,并提出了气象预警信号的发布技巧;罗红磊等^[16]分析了广西主要气象灾害的分布特征及变化趋势,为提

收稿日期:2022-01-10

基金项目:广西壮族自治区气象局软科学项目“全媒体时代下的公众气象服务产品研究”(2022第M04号)

作者简介:孙崇智(1976—),男,硕士,高级工程师,主要从事气象预报技术与服务研究工作。E-mail:234364900@qq.com

高预警发布效率提供了支撑;黄归兰等^[17]对 2009—2013 年广西预警信号准确率进行了分析,提出加强预警信号发布的若干对策。前人对预警信号资料进行整理和统计大部分是基于气象站资料进行深度分析,而基于广西突发事件预警信息发布系统的预警信号资料进行统计和分析的文章较为匮乏,对于预警发布对策的研究也比较少^[18-19]。本文利用广西突发事件预警信息发布系统的气象灾害预警信号等资料,对广西气象预警信号发布的频次和特点、时空分布特征等进行分析,研究广西不同气象灾害预警信号发布规律,为防灾减灾提供决策依据。

1 资料与方法

广西气象灾害预警信号包括台风、暴雨、暴雪、寒潮、大风、高温、干旱、雷电、冰雹、霜冻、大雾、霾、道路结冰共 13 类。气象灾害预警信号一般分为蓝色、黄色、橙色、红色共 4 个等级,分别代表一般、较重、严重和特别严重。台风、大风预警信号包括上述 4 个等级,暴雨、暴雪、高温、雷电、大雾、道路结冰包括黄色、橙色、红色 3 个等级,干旱、冰雹包括橙色、红色 2 个等级,寒潮、霜冻、霾不设红色等级,寒潮、霜冻包括蓝色、黄色、橙色 3 个等级,霾预警信号只有黄色、橙色 2 个等级。2016—2020 年广西突发事件预警信息系统共发布过 11 类气象灾害预警信号:雷电、暴雨、大风、高温、大雾、霜冻、冰雹、道路结冰、台风、干旱和寒潮,未发布暴雪、霾预警信号。本文对广西发布的 11 类气象灾害预警信号进行统计。

预警信号数据按发布类型进行分类,包括首发

预警、更新预警和解除预警;按有效性进行分类,包括实际预警和测试预警。从数据完整性考虑,本文选取广西突发事件预警信息发布系统 2016—2020 年广西 14 个地级市及所辖县气象台发布的 11 类预警信号资料做为分析对象,不包括自治区级发布的预警信息,并剔除解除预警和测试预警。地级市及县级台站所发预警的区域为所辖的城市或县区,不存在重合和重复计算。利用分类统计方法进行分析,包括预警信号类别、等级、发布时间、发布区域及特点等。

2 结果与分析

2.1 预警信号分类发布次数

广西地处低纬度,属亚热带季风气候区^[20]。受西风带、副热带以及热带天气系统的影响,当地天气气候复杂多变,呈现出天气变化剧烈、灾害多、春季低温阴雨、夏季台风和暴雨洪涝、持续高温及局地强对流严重等特点。

表 1 给出了 2016—2020 年广西发布的 11 类气象灾害预警信号年度发布次数,从中可以看出,近 5a 来广西发布各类气象灾害预警信号共 57262 次,2020 年发布的次数达 15322 次,为近 5a 最多,比 2018 年增加了 63.6%。雷电、暴雨、大风、高温和大雾是广西出现最频繁的 5 类灾害性天气预警信号。从 2016—2020 年预警信号发布次数来看,雷电、大风、预警信号发布次数基本呈逐年增加趋势,表明雷电、大风灾害呈频发多发趋势。其中 2020 年大风预警信号发布次数是 2016 年的 2.5 倍,2020 年雷电预警信号是 2016 年的 2 倍多,而冰雹、寒潮、暴雨预警

表 1 2016—2020 年广西不同等级气象灾害预警信号发布次数(单位:次)

预警类别	年份					合计
	2016	2017	2018	2019	2020	
台风	126	156	140	79	88	589
暴雨	3009	3014	2351	3641	3481	15496
雷电	3442	3791	3983	5326	7118	23660
大风	891	1159	1048	1554	2218	6870
大雾	587	467	394	547	452	2447
高温	1075	682	666	1032	1011	4466
冰雹	224	64	97	305	407	1097
寒潮	47	10	12	0	79	148
道路结冰	144	6	320	73	152	695
干旱	0	1	0	20	16	37
霜冻	401	382	352	322	300	1757
合计	9946	9732	9363	12899	15322	57262

信号 2020 年发布次数比 2016 年明显增多。暴雨、雷电灾害是广西最主要的气象灾害,2016—2020 年 2 类预警信号占全年预警信号发布总数的 65%~70% 之间;寒潮、干旱预警信号发布次数较少,分别为 148 次和 37 次。

2.2 不同等级预警信号发布次数

2016—2020 年广西不同等级气象灾害预警信号发布次数如表 2 所示。从表 2 可以看出,总体而言,预警信号级别多集中于橙色预警和黄色预警,橙色预警占比达 50.8%,黄色预警占比为 31.3%。不同气象灾害的预警信号发布级别差别较大,暴雨、高温、干

旱、冰雹预警信号发布次数最多的集中在橙色预警,其中冰雹和干旱的橙色预警信号占比远超其它级别的预警信号,占比分别为 98.6%和 97.3%,暴雨橙色预警信号占暴雨预警信号总数的 75%,高温橙色预警信号占高温预警信号总数的 67%。台风、大风、寒潮、霜冻预警信号发布次数较多集中在程度较轻的蓝色预警,占比分别为 68.1%、89.2%、82.4%和 66.6%。雷电、大雾、道路结冰预警信息发布次数较多集中在黄色和橙色预警,而最高级别红色预警发布次数最多的是暴雨,达 2120 次,占有所有红色预警的 97.0%。

表 2 2016—2020 年广西不同等级气象灾害预警信号发布次数(单位:次)

预警类别	蓝色	黄色	橙色	红色	合计
台风	401	152	36	0	589
暴雨	103	1648	11625	2120	15496
雷电	4	11695	11959	2	23660
大风	6130	710	29	1	6870
大雾	41	1184	1209	13	2447
高温	78	1380	2972	36	4466
冰雹	1	2	1082	12	1097
寒潮	122	21	5	0	148
道路结冰	0	674	21	0	695
干旱	0	0	36	1	37
霜冻	1170	458	129	0	1757
合计	8050	17924	29104	2185	57262

2.3 广西预警信号时空分布特征

以下主要对广西常见的雷电、暴雨、大风、高温和大雾 5 类预警信号进行时空分布分析。

表 3 给出了 2016—2020 年广西市级常见 5 类预警信号的发布次数,从中可以看出,2016—2020 年广西暴雨预警信号多发于桂林、百色、河池、柳州、玉林地区;雷电预警多发布于桂林、百色、柳州、梧州、河池地区;高温预警则多发布于桂林、百色、柳州、崇左、梧州地区;大雾预警多发布于崇左、南宁、梧州地区;大风预警多发布于桂林、柳州、北海、南宁地区。也就是说,暴雨、雷电、高温、大风、大雾多发于除沿海外的其他地区。

由图 1 可看出,广西气象灾害预警信号在空间上呈现“北多南少”的特征,桂林市年发布预警总数全区最多,其次为百色、柳州、河池、南宁等城市。广西气象灾害预警信号发布数前 5 名分布于桂东北、

桂西北。桂林、柳州所属的桂东北地区山地、丘陵和河谷相间,山高谷深、湘桂走廊等谷地是冷空气入侵广西的主要通道,同时桂东北的漓江、柳江等江河流域较多,独特的条件使桂东北地区季风气候明显,同时气象灾害也多于其他地区。桂西北则是地处云贵高原的东侧边缘,地势高低悬殊,呈现出极其明显的气候垂直地域差异,导致气象灾害发布次数也排名靠前。

图 2 分析了 2016—2020 年广西各市 5 类预警信号每月发布次数。从图 2 的分析可以看出,2016—2020 年广西气象灾害预警信号发布次数在 3—4 月开始呈上升趋势,6—8 月达到最集中时段,并在 9 月快速下降,之后逐渐趋于迟缓。不同预警信号月度分布特征差别较大,针对暴雨预警信号主要分布于 5—8 月,尤以 6 月和 7 月最为频繁;而对于大雾预警信号,主要集中于 1—3 月,2—3 月最为频发。

表 3 2016—2020 年广西各市 5 类常用预警信号发布次数(单位:次)

地区	暴雨	雷电	高温	大雾	大风	合计
南宁	1207	2143	268	281	508	4407
桂林	2340	3597	1152	242	1620	8951
柳州	1466	2357	600	219	699	5341
河池	1675	2123	257	121	249	4425
百色	2132	3025	605	151	358	6271
来宾	708	1005	168	116	250	2247
贵港	606	921	121	26	352	2026
玉林	1348	1422	153	120	355	3398
贺州	615	1137	229	98	422	2501
崇左	694	1910	345	457	421	3827
钦州	684	868	83	118	390	2143
防城港	602	347	154	169	357	1629
北海	364	482	14	71	540	1471
梧州	1055	2323	317	258	349	4302

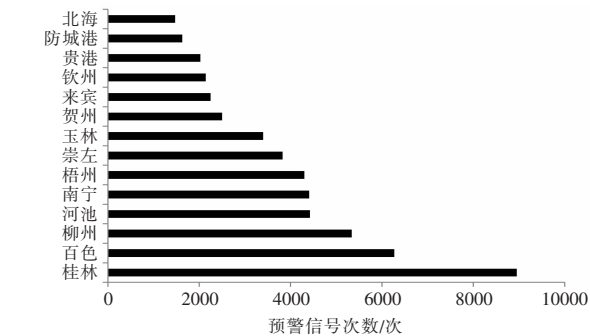


图 1 2016—2020 年广西各市 5 类常用气象灾害预警信号发布次数

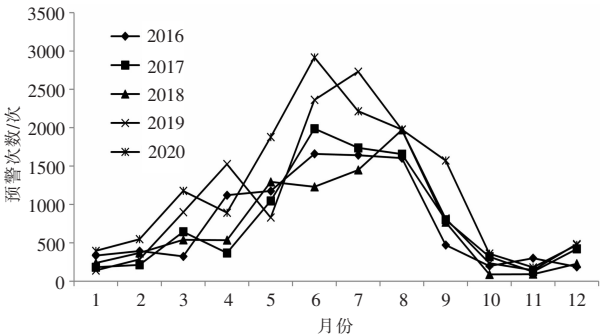


图 2 2016—2020 年广西常用气象灾害预警信号月发布次数

3 结论与讨论

基于 2016—2020 年广西气象灾害预警信号类别、等级、发布时间、发布区域等数据信息,分析广西气象灾害预警信号的时空分布特征。得出如下主要结论:

(1)发布数量:2016—2020 年广西发布各类气象灾害预警信号共 57262 次,雷电、暴雨、大风、高温、大雾是广西主要的灾害性天气预警信号。预警信号级别主要集中于橙色预警和黄色预警,暴雨橙色预警信号占暴雨预警信号总数的 75%,红色预警信号中以暴雨为最多;高温橙色预警信号占比为 67%;较低级别蓝色预警发布次数占比较大的是台风、大风和霜冻等气象灾害。

(2)空间分布:2016—2020 年广西气象灾害预警信号在空间上呈现“北多南少”的特征,预警落区

主要分布在桂东北、桂西北,其中桂林、百色、柳州、梧州等市预警信号发布次数较多,从灾种上看,暴雨、雷电多发布于桂北、桂东南、桂西,高温多发布于桂北、桂西,大风多发于湘桂铁路沿线及沿海地区,大雾则最多为崇左市。

(3)时间分布:广西气象灾害预警信号在月尺度上差异明显,6—8 月广西预警信号发布集中。暴雨预警信号主要分布于 5—8 月,尤以 6 月和 7 月最为频繁,而大雾预警信号主要集中于 1—3 月。

从广西壮族自治区应急管理厅发布 2020 年广西自然灾害基本情况显示^[21]:2020 年广西全区自然灾害灾情较过去 5a 均值均有不同程度下降,洪涝灾害造成的死亡和失踪人数、倒塌和严重损坏房屋数量较近 5a 均值分别下降 83.6%、43.8%,风暴灾害造成的农作物受灾面积、直接经济损失较近 5a 均值分别下降 47.2%、62.0%。广西突发事件预警信息发布

系统建立的大喇叭、电视、短信、微信、微博、网站等立体防灾减灾保护网,在服务广西气象防灾减灾工作中发挥了重要的作用。然而,在气候变暖背景下,极端天气灾害呈多发频发的趋势,广西防灾减灾工作面临新的形势与挑战,因此,今后将针对广西天气气候特点和广西气象灾害预警信号发布特征,加强利用多样化的现代通信技术手段,提高预警信息发布时效、强化风险识别和定点靶向等方面的研究,为提升气象灾害预警信息传播与应用成效提供更多的技术支撑。

参考文献:

- [1] 喻迎春,王妍婕,万听成.基于微信的气象灾害预警信息精准智能推送技术的实现[J].气象科技,2020,48(2):195-199.
- [2] 陈瑾,王佳禾.突发事件预警信息一体化立体传播探究[J].中国应急管理,2020(10):32-35.
- [3] 王燕,黄国勤,赵其国,等.广西农业气象灾害特征分析及其对农业生产的影响[J].农学学报,2015,5(3):92-96.
- [4] 黄雪松,赵江洁,李艳兰,等.20世纪90年代以来广西重大水旱灾害回顾[J].气象研究与应用,2007,28(4):17-19.
- [5] 何品志.广西壮族自治区应急管理厅构建新体系 健全新机制 开创新局面[J].中国防汛抗旱,2020,30(1):92-93.
- [6] 裴顺强,孙健,缪旭明,等.国家突发事件预警信息发布系统设计[J].中国应急管理,2012(8):32-35.
- [7] 郑国光.加快推进预警信息发布系统建设 努力实现权威精准快速安全发布[J].中国应急管理,2016(8):72-74.
- [8] 李有华,黎颖智,刘世学,等.预警信息在电视渠道发布的播控系统研发与应用[J].气象研究与应用,2021,42(1):96-100.
- [9] 张登国,郑昊王,西波,等.四川省气象预警短信发布系统研究与设计[J].气象研究与应用,2019,40(3):78-81.
- [10] 王莹,何珊,彭斯琪.一键式气象预报预警信息发布系统的设计与应用[J].气象研究与应用,2018,39(4):30-33.
- [11] 贾显锋,薛荣康,李家文.灾害性天气预警信号发布业务系统的开发与应用[J].气象研究与应用,2010,31(1):39-42.
- [12] 于东海,翟玉泰,陈巧淑.应用3G与HFC技术建设农村突发事件预警信息发布系统[J].气象研究与应用,2016,37(1):80-82.
- [13] 卢炳夫,冷伟,梁永强.崇左市预警信号发布现状及探讨[J].气象研究与应用,2014,35(3):115-121.
- [14] 伍志方,曾沁,易爱民,等.短时大暴雨的多普勒雷达探测及暴雨预警信号发布[J].灾害学,2006,21(2):59-63.
- [15] 潘岑,罗俊才,苏静文,等.贵州夜间降水特征与暴雨预警发布现状分析[J].中低纬山地气象,2021,45(5):109-116.
- [16] 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.
- [17] 黄归兰,赵宇,马继华,等.广西气象灾害预警信号分布特征及发布[J].气象科技,2015,43(2):343-348.
- [18] 张硕,王一文,纪永明,等.辽宁省气象灾害预警信号分布特征及发布[J].安徽农学通报,2017,23(18):115-118.
- [19] 陈建文,马金仁,聂晶鑫.宁夏主要气象灾害预警信号发布分析[J].宁夏工程技术,2018,17(4):300-305,310.
- [20] 《广西天气预报技术与方法》编写组.广西天气预报技术与方法[M].北京:气象出版社,2012.
- [21] 广西壮族自治区应急管理厅.2020年全区自然灾害基本情况[EB/OL].<http://yjgt.gxzf.gov.cn/fzjz/t7701212.shtml>.

Spatial and temporal distribution characteristics of meteorological disaster warning signals in Guangxi

Sun Chongzhi¹, Li Youhua², Wang Zhenguo³

(1. Guangxi Meteorological Service Center, Nanning 530022, China;

2. Guangxi Meteorological Information Center, Nanning 530022, China;

3. Guangxi Meteorological Disaster Prevention Technology Center, Nanning 530022, China)

Abstract: Based on the meteorological disaster early warning signals from 2016 to 2020 released by the Guangxi emergency early warning information system, the statistical analysis of the release time, category, grade and release area of the early warning signals was carried out by using the classified statistical method. The spatial and temporal distribution characteristics and release principles of meteorological disaster early warning signals in Guangxi was studied. The results show that lightning, rainstorm, gale, high temperature and heavy fog are the main warning signals of severe weather in Guangxi, mostly concentrated in the yellow and orange warning levels. Among the red warning signals, rainstorm disasters signals are the most, accounting for 97%. The early warning areas are mainly distributed in the northeast and northwest Guangxi, and the warning occurrence time is mainly concentrated in summer from June to August.

Key words: early warning signal; meteorological disaster; information release principle