

刘国忠,覃卫坚,董良森,等. 2023 年广西暴雨强度极端性分析[J]. 气象研究与应用,2023,44(4):1–6.

LIU Guozhong, QIN Weijian, DONG Liangmiao, et al. Analysis on the intensity of extreme rainstorm in Guangxi in 2023 [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2023, 44(4): 1–6.

2023 年广西暴雨强度极端性分析

刘国忠¹, 覃卫坚², 董良森¹, 陈业国¹, 李生艳¹, 梁存桂¹, 梁嘉颖¹

(1. 广西壮族自治区气象台, 南宁 530022; 2. 广西壮族自治区气候中心, 南宁 530022)

摘要: 利用 1961—2021 年地面气象观测站逐日降水观测资料, 建立广西极端暴雨事件强度评估标准, 开展 2023 年广西暴雨强度极端性分析。结果表明: (1) 2023 年站点极端暴雨具有发生数量多、时间跨度长、空间分布广、时空分布不均、山区多于平原等特点。没有出现区域性极端暴雨日及单日全区性大范围灾害, 出现一次区域性极端暴雨过程和全区性持续性灾害。(2) 在站点极端暴雨频发背景下, 出现了严重局地性暴雨灾害日及其过程。(3) 造成主要灾害的天气系统为冷空气、热带扰动、台风及其残涡。热带天气系统多于西风带天气系统, 南部灾害频次高于北部。(4) 区域性极端暴雨灾害日及其过程分别与单日或持续时间长的大范围暴雨过程有关。

关键词: 广西; 暴雨强度; 暴雨极端性; 统计分析

中图分类号: P426

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2023.4.01

在全球气候变暖的背景下, 极端暴雨天气气候事件强度远远超出了平均态, 往往引发严重的洪涝灾害, 特别是北京“7·21”、河南“7·20”^[1-2]、华北“7·31”极端暴雨事件^[3-4]造成重大人员伤亡和财产损失之后, 极端暴雨受到了极大的关注^[5-9], 广西也发生了多次极端暴雨事件^[10-12], 极端暴雨天气气候事件呈现频发、重发、常态化的变化趋势。针对暴雨极端性研究, 很多专家从水汽通量、位涡、Q 矢量、散度等物理量诊断分析暴雨的极端性^[13-16], 取得了一定的成果, 对预报业务提供了有益的指导, 但是暴雨强度指数极端性研究还不多见。暴雨极端性研究为气象业务所急需, 如中国气象局在《中国气象科技发展规划(2021—2035)》《“十四五”气象预报业务发展规划》《暴雨监测预报预警服务能力提升工作方案(2021—2025 年)》提出“制定全国分区域极端暴雨事件标准, 分析全国极端暴雨事件分布特征和变化规律”, 广西壮族自治区气象局《广西气象事业发展规划“十四五”规划》和《广西暴雨监测预报预警服务能力提升工作方案(2022—2025 年)》中提出“加强极端暴雨大尺度环流异常特征及维持机制研究, 建立广

西极端暴雨历史个例数据库”。广西壮族自治区气象局极端暴雨形成机理及预报技术研究创新团队”制定了广西极端暴雨事件的评估标准, 开展了极端暴雨形成机理研究, 取得了丰富的研究成果。

本文利用 1961—2021 年地面气象观测站逐日降水观测资料, 建立广西极端暴雨事件强度评估标准, 开展 2023 年广西暴雨强度极端性分析, 加深对广西暴雨灾害极端性的整体性、规律性认识, 以期对广西极端暴雨灾害业务及研究提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料

包括 2023 年 1—12 月广西 3 075 个地面气象观测站(其中 89 个国家级地面气象观测站, 简称“国家站”)逐日降水观测资料。

1.2 方法

(1) 单站暴雨定义: 气象观测站点 24 h(北京时 20—20 时, 下同)雨量 ≥ 50 mm。

(2) 区域性暴雨过程定义: 广西 89 个国家站 24 h 逐日降雨量 ≥ 50 mm 的站数在 4 站以上, 至少有 1 d

收稿日期: 2023-12-01

基金项目: 中国气象局气象能力提升联合研究专项(22NLTSY011)、中国气象局复盘总结专项(FPZJ2023-095)、广西气象科研计划创新平台专项(BNCO-N202304)、广西壮族自治区气象局极端暴雨形成机理及预报技术研究创新团队项目

第一作者简介: 刘国忠, 男, 正高级工程师, 硕士, 主要从事天气预报业务及研究。E-mail: baiseslgz@sina.com

出现 10 站及以上日降雨量 $\geq 50\text{ mm}$,持续天数 $\geq 2\text{ d}$ 。

(3)根据广西壮族自治区气象台业务规定,按暴雨发生范围将暴雨日划分为局地性暴雨日、区域性暴雨日及全区性暴雨日三种类型。局地性暴雨日:广西国家站 89 站中 1~9 站 24 h 雨量 $\geq 50\text{ mm}$ 。区域性暴雨日:广西国家站 89 站中 10~19 站 24 h 雨量 $\geq 50\text{ mm}$ 。全区性暴雨日:广西国家站 89 站中 ≥ 20 站 24 h 雨量 $\geq 50\text{ mm}$ 。区域性暴雨日和全区性暴雨日统称为区域性以上暴雨日。

(4)“广西壮族自治区气象局极端暴雨形成机理及预报技术研究创新团队”将广西极端暴雨分为三种类型:站点极端暴雨、区域性极端暴雨日、区域性极端暴雨过程,分别对应局地暴雨灾害、单日大范围暴雨灾害、持续时间长范围广的暴雨灾害过程三种暴雨灾害,其中站点极端暴雨又分为 1、3、6、24 h 极端暴雨。

(5)利用 1961—2021 年地面气象观测站逐日降水观测资料,建立广西极端暴雨事件强度评估标准,计算每次站点暴雨、区域性以上暴雨日、区域性暴雨过程综合强度。

暴雨事件强度指数计算公式^[17]:

$$Q=PI\cdot S^{0.5}$$

(1)

式中:

$$\text{暴雨雨强指数:}PI=\frac{\sum_{t=1}^D\sum_{i=1}^{S_t}R_{t,i}}{S}$$

(2)

暴雨总站数: $S=\sum_{t=1}^D S_t$

(3)

D 为暴雨过程持续天数, S_t 为第 t 天出现暴雨站数, $R_{t,i}$ 为暴雨过程中第 t 天的第 i 站日降水量 $\geq 50\text{ mm}$ 的日降水量。

采用百分位数算法,选取最强 5%各类型暴雨为极端暴雨,利用公式(1)统计并建立了各类极端暴雨事件阈值标准。可以看出,站点暴雨综合强度与降雨量值有关,数值与雨量值一样;区域性暴雨日综合强度与暴雨站数和各站点降雨量有关;区域暴雨过程强度与暴雨站数、各站点降雨量和持续天数有关。计算得到区域性极端暴雨日综合强度指数阈值为 535.60,区域性极端暴雨过程综合强度指数阈值为 701.30,广西 3 075 个地面气象观测站有各自极端暴雨强度指数阈值。

2 2023 年暴雨强度极端性分析

2.1 站点暴雨强度极端性分析

2023 年广西 3 075 个地面气象观测站共出现 24 h 极端暴雨 928 站次,分布在 3—12 月的 31 个时段,共 65 d,平均每天约 14 站次(表 1),各县(区)均有出现,具有发生数量多、时间跨度长、空间分布广、时空分布不均等特征。从 89 个国家站(城市站)24 h 极端暴雨(表 2)可见,全区出现站点极端暴雨 14 站次,分布在 5—10 月的 8 个时间段,共 19 d,大多持

表 1 2023 年 1—12 月地面气象观测站 24h 极端暴雨时段

序号	日期(月-日)	序号	日期(月-日)
1	03-29	17	08-04
2	04-05	18	08-07
3	04-24	19	08-11
4	04-29	20	08-15
5	05-07	21	08-17
6	05-11—05-12	22	08-19—08-20
7	05-19—05-22	23	08-23—08-25
8	06-03	24	08-28—08-29
9	06-06—06-10	25	09-03—09-04
10	06-16—06-17	26	09-09—09-15
11	06-20—06-27	27	10-07
12	07-05	28	10-11
13	07-15	29	10-19—10-22
14	07-18—07-19	30	11-10—11-12
15	07-23	31	11-30—12-01
16	07-28		

表 2 2023 年 1—12 月国家站 24h 极端暴雨强度

序号	日期(月-日)	持续天数/d	站点、站号及综合强度指数
1	05-22	1	桂林(57957) 166.70
2	06-07—06-10	4	北海(59644) 322.95
3	06-22	1	宜州(59034) 139.30
4	06-23—06-24	2	平乐(59053) 125.58
5	06-25	1	龙州(59417) 138.30
6	08-15	1	上林(59235) 155.00
7	08-24—08-25	2	靖西(59218) 176.64
8	09-03	1	容县(59452) 170.10
9	09-10—09-11	2	博白(59449) 282.98
10	10-19	1	涠洲岛(59647) 210.10
11	10-19—10-20	2	北海(59644) 349.31
12	10-19—10-21	3	合浦(59640) 245.55
13	10-19—10-20	2	陆川(59457) 178.97
14	10-19—10-22	4	浦北(59448) 176.75
总日数		19	

续 1~2 d,最多持续 4 d,平原、城市与山区、乡村极端暴雨的差异明显,山区、乡村比平原、城市多发,这可能与地形相关.因此,对于站点极端暴雨发生需要特别关注特殊地形下中小尺度天气系统影响。

2.2 暴雨日强度极端性分析

据统计,2023 年广西共出现暴雨日 106 d,其中局地性暴雨日 92 d、区域性暴雨日 10 d 及全区性暴雨日 4 d(表 3),区域性以上暴雨日 14 d 分布在 4—10 月,主要集中在 6 月,比历史平均(17.9 d)约少 4 d^[18]。造成区域性以上暴雨日的主要天气系统为热带天气系统 8 d(台风 4 d、台风残涡 2 d、南海热带扰动 2 d)和西风带冷空气 6 d,热带天气系统多于西风带天气系统,造成广西南部暴雨灾害频次比北部高,这与常年情况相反。弱于热带低压的台风残涡及南海热带扰动等弱天气系统也造成区域性以上暴雨日,这种情况以往较为少见。区域性以上暴雨日的国家站最大雨量多为大暴雨,其中南海热带扰动和 2316 号台风“三巴”影响时,国家站最大雨量为特大暴雨,国家站日最大雨量为 429.9 mm,地面气象观测站日最大雨量 553.6 mm,局地降雨强度大。11 次区域性以上暴雨日国家站没有出现站点极端暴雨,3 次有 1 次为站点极端暴雨,区域性以上暴雨日综合强度指数为 221.10~474.40,最强指数为 2304 号台风“泰利”造成的 7 月 18 日 30 个国家站暴雨以上降雨的全区性暴雨日,但强度未达到区域性极端暴雨日综合强度指数阈值 535.60,2023 年度广西无区域性极端暴

雨日。据灾情统计,这与 2023 年度没有发生单日大范围严重暴雨灾害一致,主要原因是在区域性以上暴雨日,站点极端暴雨出现偏少。

从表 1 和表 2 综合分析可以看出,区域性以上暴雨日较少出现站点极端暴雨,而大量局地性暴雨日伴有站点极端暴雨,一些局地性暴雨日伴有大量站点极端暴雨,引发严重局地性暴雨日灾害,主要个例如下:

(1)2023 年 4 月 24 日广西局地性暴雨日,主要造成玉林一带的集中灾害。7 个国家站出现暴雨,暴雨区主要位于玉林市辖区,最大 24 h 雨量出现在陆川县良田镇车田村 259.4 mm。分析暴雨的极端性,9 个地面气象观测站出现极端暴雨,无国家站出现极端暴雨。24 日 10 时陆川县良田镇车田村 1h 雨量为 166.8 mm,破玉林市 1h 雨量历史极值,为广西历史第三位。24 日 09 时博白县宁潭镇 1h 雨量为 143.6 mm,破博白县 1h 雨量历史极值。

(2)2023 年 5 月 22 日广西局地性暴雨日,主要造成桂林一带的集中灾害。6 个国家站出现暴雨,暴雨以上降雨区域主要位于桂林市辖区,其中桂林国家站大暴雨,最大 24 h 雨量为桂林市秀峰区甲山琴潭 329.4 mm。分析暴雨的极端性,13 个地面气象观测站出现站点极端暴雨,桂林国家站出现极端暴雨。5 月 22 日 06 时桂林市秀峰区甲山琴潭 1 h 雨量为 160.6 mm,22 日 06—08 时桂林市秀峰区甲山琴潭 3h 雨量为 300.1 mm,均破桂林城区历史极值,为桂

林市历史第二位、广西历史第四位。

(3)2023 年 8 月 24 日广西局地性暴雨日,主要造成百色市北部山区的集中灾害。9 个国家站出现暴雨以上降雨,暴雨区主要位于百色市辖区,其中田林、靖西两站出现大暴雨。分析暴雨的极端性,14 个地面气象观测站出现极端暴雨,田林、靖西两个国家站出现极端暴雨,最大 24 h 雨量出现在凌云县岑王老山东南侧 249.5 mm,是百色市 2008 年以来 8 月历史同期日最大降雨量,24 日 04 时田林县八渡乡小时雨量 83.2 mm,为田林县 8 月历年最大小时雨量。

可见,暴雨日的强度及灾害与站点极端暴雨出现数量和强度相关,综合强度强的暴雨日包含数量多和强度强的站点极端暴雨,暴雨日灾害也越强。区域性极端暴雨日反映单日大范围极端暴雨及灾害,预报区域性极端暴雨日可视同于预报单日大范围极端暴雨灾害。

表 3 2023 年 1—12 月区域性以上暴雨日信息表

序号	日期 (月-日)	国家站暴雨以上站 数/站	国家站大 暴雨站数 /站	国家站特 大暴雨站 数/站	国家站最 大雨量值 /mm	国家 站极 端性	地面气象 观测站 最大雨量值 /mm	综合强 度指数	主要影响系统
1	04-29	13	0	0	98.0	否	206.7	246.90	冷空气
2	06-08	10	1	1	429.9	是	417.7	386.70	南海热带扰动
3	06-09	10	3	0	132.4	否	553.6	268.00	南海热带扰动
4	06-22	21	6	0	139.3	否	305.9	439.50	冷空气
5	06-23	17	3	0	121.9	否	284.3	335.50	冷空气
6	06-24	24	1	0	107.4	否	187.0	328.00	冷空气伴暖区
7	06-25	16	3	0	138.3	否	190.5	307.10	冷空气
8	07-18	30	9	0	185.1	是	301.5	474.40	2304 号台风“泰利”
9	07-19	10	1	0	111.7	否	193.8	221.10	2304 号台风“泰利”
10	08-28	15	5	0	113.7	否	206.8	326.70	冷空气
11	09-03	22	4	0	170.1	否	267.8	358.40	2309 号台风“苏拉”
12	09-12	11	2	0	144.9	否	305.2	246.70	2311 号台风“海葵”残涡
13	09-13	11	0	0	99.9	否	203.0	239.40	2311 号台风“海葵”残涡
14	10-20	12	4	1	295.0	是	453.5	399.00	2316 号台风“三巴”

2.3 区域性暴雨过程强度极端性分析

2023 年广西出现区域性暴雨过程 5 次(表 4),在 6—10 月,持续天数 2~5 d,国家站出现暴雨 20~86 站,国家站最大累计雨量 223.4~592.2 mm,地面气象观测站最大累计雨量 356.4~914.6 mm,综合强度指数为 462.90~729.20,所有过程最大累计雨量具有地面气象观测站大于国家站的特征,表明暴雨与地形相关的特点。区域性暴雨过程由台风、台风残涡、南海热带扰动、冷空气等 4 种主要影响天气系统造成^[19-21]。

2.3.1 区域性极端暴雨过程分析

2023 年 6 月 22—26 日“龙舟水”天气过程综合强度指数为 729.20,超过区域性极端暴雨过程综合强度指数阈值 701.30,为 2023 年唯一的一次区域性极端暴雨过程。受冷空气伴暖区影响,全区出现暴雨,过程持续 5 d,国家站暴雨总站数 86 站,国家站日最大雨量为 22 日宜州 139.3 mm,地面气象观测站

日最大雨量出现在 22 日都安拉烈镇拉烈村 305.9 mm,最大过程雨量为贺州八步莲塘炭冲 487.3 mm;有 243 个地面气象观测站出现极端暴雨,其中宜州、龙州 2 个国家站出现极端暴雨。这次暴雨过程具有最大的站点极端暴雨数,造成全区大范围的暴雨灾害。

2.3.2 其他类型区域性暴雨过程分析

与暴雨日相似,其他 4 次区域性暴雨过程均伴有站点极端暴雨,一些区域性暴雨过程伴有大量站点极端暴雨,造成严重局地暴雨灾害过程。主要个例如下:

(1)2023 年 6 月 8—9 日广西区域性局地暴雨灾害过程。受南海热带扰动影响,北海、钦州、防城港及玉林市出现暴雨,过程持续 2 d,国家站暴雨总站数 20 站,国家站日最大雨量为 8 日北海 429.9 mm,地面气象观测站日最大雨量为 9 日铁山港石头埠为 553.6 mm,最大过程雨量为铁山港石头埠 714.3

mm。分析暴雨的极端性,34 个地面气象观测站出现 24 h 极端暴雨,其中北海、合浦 2 个国家站出现 24 h 极端暴雨。9 日 02—04 时 3 h 北海铁山港区兴港雨量为 272.3 mm,突破北海市 3 h 雨量历史极值,8 日 23 时—9 日 04 时 6 h 雨量为 440.5 mm,突破广西 6 h 历史极值,24 h 雨量为 614.7 mm, 突破北海市 24 h 雨量历史极值。这次暴雨过程造成沿海至桂东南一带较大范围的灾害。

(2)2023 年 9 月 11—14 日广西区域性局地暴雨灾害过程。受 2311 号台风“海葵”残涡影响,玉林、北海、钦州、防城港等市出现暴雨,过程持续 4 d,国家站暴雨总站数 30 站,国家站日最大雨量为 11 日博白 329.3 mm,地面气象观测站日最大雨量为 11 日博白水鸣新和 404.7 mm,最大过程雨量为铁山港进港航道大牛石灯桩 516.2 mm。分析暴雨的极端性,138 个地面气象观测站出现极端暴雨,其中博白国家站出现极端暴雨。博白国家站 24 h 雨量 374.2

mm 和 11 日 20 时日雨量 329.3 mm 均突破历史极值。这次暴雨过程造成沿海至桂东南一带较大范围的灾害。

(3)2023 年 10 月 19—22 日广西区域性局地暴雨灾害过程。受 2316 号台风“三巴”伴冷空气影响,过程持续 4 d,北海、玉林、钦州、梧州、贵港等市出现暴雨,国家站暴雨总站数 30 站,国家站日最大雨量为 20 日北海 295.0 mm,地面气象观测站日最大雨量为 20 日北海银海侨港亚平 453.5 mm,最大过程雨量为北海银海侨港亚平 914.6 mm。分析暴雨的极端性,276 个地面气象观测站出现极端暴雨,其中北海国家站出现极端暴雨。北海银海侨港镇亚平气象观测站 24 h 雨量 780.3 mm,打破广西有观测记录以来 24 h 最大降水量纪录,玉林博白东平气象观测站 24 h 雨量 522.1 mm,破博白县 24 h 最大降水量纪录。北海银海侨港亚平过程雨量 914.6 mm 破北海记录。这次暴雨过程造成沿北海、玉林一带严重集中灾害。

表 4 2023 年 1—12 月区域性暴雨过程信息表

序号	过程日期 (月-日)	过程 天数 /d	国家站 暴雨站数 /个	国家站 最大累计 雨量/mm	地面气象观测站 最大累计 雨量/mm	主要影响系统	综合强度 指数
1	06-08—06-09	2	20	北海 510.8	铁山港石头埠 714.3	南海热带扰动	462.90
2	06-22—06-26	5	86	蒙山 290.3	贺州八步 487.6	冷空气伴暖区	729.20
3	07-18—07-19	2	39	钦州 223.4	博白双凤 356.4	2304 号台风“泰利”	521.10
4	09-11—09-14	4	30	博白 341.9	铁山港大牛石灯桩 561.2	2311 号台风“海葵”残涡	456.40
5	10-19—10-22	4	30	北海 592.2	银滩侨港 914.6	2316 号台风“三巴”伴冷空气	569.10

可见,区域性暴雨过程的强度及灾害也与站点极端暴雨出现数量和强度相关,综合强度强的区域性暴雨过程包含数量多和强度强的站点极端暴雨,暴雨过程灾害也越强。区域性极端暴雨过程反映暴雨过程大范围极端暴雨灾害,预报区域性极端暴雨过程可视同于预报大范围区域性极端暴雨灾害过程。

3 结论

文中利用地面气象观测站逐日降水观测资料,建立广西极端暴雨事件强度评估标准,开展 2023 年广西暴雨强度极端性分析,得到以下结论:

(1)2023 年站点极端暴雨具有发生数量多、时间跨度长、空间分布广、时空分布不均及山区多于平原等特征。无区域性极端暴雨日及单日全区性大范围灾害,有一次区域性极端暴雨过程和全区性持续性灾害。

(2)在站点极端暴雨频发背景下,由于时空分布不均,造成严重局地性暴雨灾害日和局地暴雨灾害过程。

(3)区域性以上暴雨日和区域性暴雨过程主要发生在西风带冷空气、南海热带扰动、台风及其残涡等四种天气系统影响下。由于热带天气系统多于西风带天气系统,造成南部暴雨灾害频次比北部高,这与常年情况相反。

(4)区域性极端暴雨日及区域性极端暴雨过程分别与单日大范围暴雨灾害和持续时间长的大范围暴雨灾害相关,研究区域性极端暴雨日及区域性极端暴雨过程的成因有重要意义。

参考文献:

[1] 张霞,杨慧,王新敏,等.“21·7”河南极端强降水特征及环流异常性分析[J].大气科学学报,2021,44(5):672-687.

- [2] 汪小康,崔春光,王婧羽,等.“21·7”河南特大暴雨水汽和急流特征诊断分析[J].气象,2022,48(5):533-544.
- [3] 符娇兰,权婉晴,麦子,等.“23·7”华北特大暴雨过程雨强精细化特征及动力和热力条件初探[J].气象,2023,49(12):1435-1450.
- [4] 张芳华,杨舒楠,胡艺,等.“23·7”华北特大暴雨过程的水汽特征[J].气象,2023,49(12):1421-1434.
- [5] 赵洋洋,张庆红,杜宇,等.北京“7·21”特大暴雨环流形势极端性客观分析[J].气象学报,2013,71(5):817-824.
- [6] 廖晓农,倪允琪,何娜,等.导致“7·21”特大暴雨过程水汽异常充沛的天气尺度动力过程分析研究.气象学报,2013,71(6):997-1011.
- [7] 谌芸,孙军,徐珺,等.北京“7·21”特大暴雨极端性分析及思考(一)观测分析及思考[J].气象,2012,38(10):1255-1266.
- [8] 孙军,谌芸,杨舒楠,等.北京“7·21”特大暴雨极端性分析及思考(二)极端性降水成因初探及思考[J].气象,2012,38(10):1267-1277.
- [9] 孙建华,赵思雄,傅慎明,等.2012年7月21日北京特大暴雨的多尺度特征[J].大气科学,2013,37(3):705-718.
- [10] 张凌云,刘蕾.柳州2020年一次“龙舟水”成因及预报偏差分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):67-71.
- [11] 刘国忠,覃月凤,覃卫坚,等.2022年广西极端“龙舟水”暴雨过程环境场特征分析[J].气象研究与应用,2023,44(1):7-13.
- [12] 黄芳,刘国忠,黄增俊,等.“22·6”广西极端暴雨过程低空急流作用[J].气象研究与应用,2023,44(3):1-8.
- [13] 杨舒楠,端义宏.台风温比亚(1818)降水及环境场极端性分析[J].应用气象学报,2020,31(3):290-302.
- [14] 冀翠华,李姝霞.开封“7·19”大暴雨天气过程的极端性分析[J].气象与环境科学,2021,44(4):52-62.
- [15] 司福意,张一平,赵海青,等.豫北“7·9”特大暴雨的形成与极端性探析[J].气象与环境科学,2021,44(4):52-62.
- [16] 施闯,周凌昊,范磊,等.利用北斗/GNSS观测数据分析“21·7”河南极端暴雨过程[J].地球物理学报,2022,65(1):186-196.
- [17] 广西气象标准化技术委员会.暴雨过程综合强度评估方法:DB45/T 2281-2021[S].南宁:广西壮族自治区市场监督管理局,2021:2-4.
- [18] 刘国忠,周云霞,覃月凤,等.2020年广西暴雨灾害天气综述[J].气象研究与应用,2021,42(1):101-106.
- [19] 梁嘉颖,董良森,覃月凤,等.2020年广西首场区域性暴雨天气过程分析[J].气象研究与应用,2022,43(3):103-109.
- [20] 覃卫坚,李耀先,覃志年.广西暴雨的区域性和连续性研究[J].气象研究与应用,2012,33(4):1-4.
- [21] 何莉阳,周秀华,赖晨,等.2022年广西最强“龙舟水”气候成因分析[J].气象研究与应用,2023,44(1):70-75.

Analysis on the intensity of extreme rainstorm in Guangxi in 2023

LIU Guozhong¹, QIN Weijian², DONG Liangmiao¹, CHEN Yeguo¹,
LI Shengyan¹, LIANG Cungui¹, LIANG Jiaying¹
(1. Guangxi Meteorological Observatory, Nanning 530022, China;
2. Guangxi Climate Center, Nanning 530022, China)

Abstract: Based on the daily precipitation observation data of ground meteorological observation stations, the assessment criteria for the intensity of extreme rainstorm events in Guangxi were established, and the intensity extremes of rainstorm in Guangxi in 2023 were analyzed. The results showed that: (1) The number of extreme rainstorm at stations occurred in a large number, with a long time span, wide spatial distribution, uneven spatial and temporal distribution, and more in mountainous areas than in plains. There were no regional extreme rainstorm days and single-day regional large-scale disasters. There was one regional extreme rainstorm process and a regional sustained disaster. (2) Under the background of frequent extreme rainstorm at the station, serious localized rainstorm disaster days and localized rainstorm disaster processes were caused. (3) The main disaster weather systems were cold air, tropical disturbances, typhoons and their residual vortices, etc. Tropical weather systems were more frequent than westerly weather systems, resulting in a higher frequency of disasters in the south than in the north. (4) Regional extreme rainstorm days and regional extreme rainstorm processes were respectively related to single-day or long-lasting widespread rainstorm disasters.

Key words: Guangxi; intensity of rainstorm; extrem rainstorm; statistical analysis