

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.

Liu Guozhong, Zhou Yunxia, Qin Yuefeng, et al. Summary and analysis of Guangxi rainstorm disaster weather in 2020 [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2021, 42(1): 101–106.

2020年广西暴雨灾害天气综述与分析

刘国忠, 周云霞, 覃月凤, 翟舒楠, 梁嘉颖, 黄明策

(广西壮族自治区气象台, 南宁 530022)

摘要: 利用气象及其灾情等资料,对2020年广西区域性暴雨灾害天气过程进行综合分析,并与历史同期的气候作比较,在此基础上对其进行综述。结果表明:(1)年初至春季出现冬春暴雨,比常年偏早、偏强。(2)前汛期5月底到6月上旬出现了破历史记录的暴雨灾害,具有时间长、雨量大、强降雨叠加及灾害重等特点。(3)6月底出现站点破历史记录的全区性暴雨。(4)后汛期影响台风个数偏少,受“海高斯”影响出现全区性暴雨。(5)全年区域性以上暴雨场数比常年少。通过对2020年广西暴雨灾害的综述分析,加深对广西暴雨灾害整体性认识,对今后做好预报业务提供有益参考。

关键词: 广西;暴雨灾害;统计分析

中图分类号: P458

文献标识码: A

doi: 10.19849/j.cnki.CN45-1356/P.2021.1.18

OSID:



引言

广西地处华南地区西部、西南地区东部,位于云贵高原东南边缘^[1-2]。受亚热带季风气候影响,暴雨多发,雨量充沛,年平均降雨量为1 062~2 658mm^[3-4]。由于广西特殊复杂的地形、地貌,暴雨往往会造成严重的山体滑坡、泥石流等次生灾害,带来重大人员伤亡和财产损失^[5],已成为广西最严重的气象灾害^[6-10]。近年来,由于受全球气候变暖的影响,广西暴雨灾害有加重的趋势,如2019年5月26—28日、2019年6月7—10日的暴雨天气过程,以及2020年5月30日—6月10日持续性暴雨过程造成当地重大人员伤亡和经济损失。因此,利用气象、灾情等资料,对2020年广西区域性以上的暴雨灾害天气过程进行综合分析,并与历史同期的气候作比较,在此基础上^[11]对其进行综述,加深对发生在广西暴雨灾害整体性、规律性的认识,以期对广西暴雨灾害预报业务提供有益指导。

1 资料和方法

(1)2020年1—12月广西地面中尺度自动气象观测站观测资料、地面及高空常规观测资料、广西新一代天气雷达探测及FY-4A卫星遥感非常规观测资料以及灾情资料等。

(2)为了对广西暴雨天气进行分区分析,广西气象台业务规定对广西89个县站进行了区划。桂北、桂中、桂南三区域划定法,使用24.75°N、23°N纬度线将广西划为桂北、桂中、桂南等3个区域,各区域的县站数分别为21站、43站、25站。桂北、桂南或桂东、桂西二区域划定法,使用24°N纬度线将广西划定为桂北、桂南等2个区域,各区域的县站数分别为41站、48站;使用108.5°E经度线将广西划定为桂西、桂东等2个区域,各区域的县站数分别为35站、54站。

(3)为了按暴雨发生范围进行分析,广西气象台业务规定将暴雨划分为局地性暴雨、区域性暴雨及全区性暴雨三个等级。局地性暴雨定义为:广西国家

收稿日期: 2020-10-23

基金项目: 广西壮族自治区气象局重点项目(桂气科2017Z01)、2021年度中国气象局创新发展专项“2020年灾害性天气预报技术总结分析”(CXFZ2021Z034)

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

气象观测站 89 站中 1~9 站 24h(北京时 20—20 时,下同)雨量 $\geq 50\text{mm}$;区域性暴雨定义为:广西国家气象观测站 89 站中 10~19 站 24h 雨量 $\geq 50\text{mm}$ 。全区性暴雨定义为:广西国家气象观测站 89 站中 ≥ 20 站 24h 雨量 $\geq 50\text{mm}$ 。区域性暴雨和全区性暴雨统称为区域性以上暴雨。

根据历史资料统计,广西绝大多数暴雨灾害是由区域性以上暴雨造成的,为了能抓住广西暴雨灾害的特点,仅对广西区域性以上暴雨进行统计分析。

2 2020 年广西暴雨天气概况

2020 年广西发生的区域性以上暴雨共 16 场,其中全区性暴雨 4 场,区域性以上暴雨比近十年历年平均(17.9 场)少约 2 场。从影响地面的主要天气系统类型可以分为锋面(冷锋和静止锋)、暖区(锋前暖区和无锋偏南气流)、台风及冷垫抬升等 4 类,锋面、暖区、台风及冷垫抬升等造成的区域性以上暴雨发生的场数分别为 10 场、3 场、2 场、1 场,锋面区域性以上暴雨发生的频次最高,远高于其他类型。4 场全区性暴雨中,3 场为锋面暴雨,1 场为台风暴雨。暖区暴雨和冷垫抬升等造成的区域性暴雨出现的范围相对较小,只带来了区域性暴雨。冷垫抬升产生的暴雨在冬春季,这是冬春季暴雨的重要特征。具体表现在:

(1)由于 2020 年初南支槽异常活跃,区域性暴雨出现的时间比往年异常偏早,2020 年 1 月 25 日出现了首场区域性暴雨,3 月 3 日和 3 月 25 日分别出现了一场区域性暴雨,其中 3 月 25 日出现在桂中

至桂西南的区域性暴雨中,国家气象观测站南宁站(106.7mm)、邕宁站(104.2mm)两站出现了大暴雨,打破了历史同月记录。

(2)由于南海夏季风爆发于 2020 年 5 月第 4 候(平均第 5 候),比常年偏早 1 候,南海偏南急流比往年提早建立且持续增强。与此同时,5 月下旬至 6 月上旬影响广西的冷空气频繁,诱发了长时间的持续性暴雨过程,多地雨量打破历史记录。受持续强降雨的影响,造成广西北部江河流域出现严重洪水,带来重大财产损失和人员伤亡。

(3)进入主汛期后的 6 月中下旬,西南季风加强,广西低层出现 $\geq 16\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 的异常急流区,高能高湿的暖湿气流向北推进,与此同时,影响广西的北方冷空气势力明显偏弱,冷暖空气在广西中北部一带对峙加强,6 月 25 日在桂东北至桂中及沿海部分地区出现了暴雨以上 35 站,大暴雨 15 站,特大暴雨 1 站,南宁市武鸣国家气象观测站 24h 雨量 257.4mm,打破历史记录,靖西龙临大农区域自动站 24h 雨量达 271.5mm,是 2020 年暴雨以上范围最大、大暴雨及特大暴雨站数最多的全区性暴雨。

(4)进入后汛期,西太平洋台风生成个数与历年比明显偏少,强度偏弱,影响我国和广西的台风偏晚。8 月 20 日,受 2020 年第 7 号台风“海高斯”西北移进入桂东影响,桂东一带出现了大范围的暴雨,国家气象观测站出现暴雨以上 24 站、大暴雨 8 站,是 2020 年暴雨以上的范围、大暴雨及特大暴雨站数位于第三位的全区性暴雨。

表 1 2020 年 1—12 月区域性以上暴雨信息表

序号	发生日期	暴雨以上站数	大暴雨站数	特大暴雨站数	国家站最大雨量值(mm)	区域站最大雨量值(mm)	强降雨落区	主要天气系统
1	1 月 25 日	12	2	0	114.2	124.4	桂东北,沿海到桂东南南北双雨带	南支槽、切变线及地面冷空气、低空急流(锋面)
2	3 月 3 日	12	0	0	82.9	117.0	桂东北	南支槽、切变线及地面冷垫、低空急流(冷垫)
3	3 月 25 日	11	2	0	106.7	163.1	桂中至桂西南	南支槽、低压东南侧、低空急流(暖区)
4	5 月 16 日	14	3	1	298.8	298.8	桂东北	中纬槽、切变线及地面冷空气,无急流(锋面)
5	5 月 22 日	10	0	0	91.0	173.5	桂西至桂东南	低涡切变线及地面冷空气、无急流(锋面)

续表								
序号	发生日期	暴雨以上站数	大暴雨站数	特大暴雨站数	国家站最大雨量值(mm)	区域站最大雨量值(mm)	强降雨落区	主要天气系统
6	5月25日	24	6	0	189.9	203.5	桂北	波动、低涡切变线及地面冷空气、低空急流(锋面)
7	6月3日	11	2	0	140.8	251.2	桂北	中纬槽、切变线及地面冷空气, 低空急流(锋面)
8	6月5日	26	10	0	180.2	282.4	桂北, 桂东南局地	中纬槽、切变线及地面冷空气, 中低空急流(锋面)
9	6月7日	15	4	2	327.5	401.3	桂东北	中纬槽、暖式切变及地面低压, 低空急流(暖区)
10	6月9日	13	2	0	142.2	249.6	桂北	中纬槽、切变线及地面冷空气, 低空急流(锋面)
11	6月10日	11	2	1	257.1	279.4	桂东北, 桂中东西向双雨带	中纬槽、低空偏南急流及地面低压南侧(暖区)
12	6月25日	35	15	1	257.4	271.5	桂东北至桂中, 沿海局部	中纬槽、切变线及地面冷空气, 低空急流(锋面)
13	7月11日	14	4	0	168.7	231.6	桂东北	中纬槽、切变线及地面冷空气, 中低空急流(锋面)
14	7月20日	12	2	0	145.0	241.3	桂东北至桂西	中纬槽、地面冷空气, 低空急流(锋面)
15	8月20日	24	8	0	176.3	256.1	桂东至桂东北	第七号台风“海高斯”本体、东侧、南侧降雨(台风)
16	10月15日	16	0	0	94.2	202.0	桂西至沿海	第十六号台风“浪卡”倒槽(台风)

3 影响广西最严重的暴雨灾害过程分析

2020 年 5 月 30 日至 6 月 10 日出现的持续性暴雨过程,是 2020 年影响广西最严重的暴雨灾害过程,下面对其特点及形成原因进行概要分析。

3.1 雨情

2020 年 5 月 30 日至 6 月 10 日,广西出现了长达 12d 的严重致洪暴雨灾害过程,强降雨中心主要集中在桂林、柳州、河池、百色等市,融安、融水、灵川等地暴雨及以上的日数多达 7d,降雨过程中出现雨区高度叠加,部分市县反复受灾,其中临桂、永福、灵川、罗城、柳城、融安、融水累积雨量超过 800mm,最大为融水怀宝民洞气象观测站 946.8mm。6 月 7 日,桂林阳朔、永福及贺州富川国家气象观测站 24h 降雨量分别为 327.5mm、326.4mm、237.0mm,永福县罗锦乡金鸡河水库区域自动站观测 2020 年最大 24h 雨

量达 401.3mm,阳朔、富川 24h 雨量打破历史记录,永福 24h 雨量位于历史第二。6 月 1 日 00 时,南丹城关挽白气象观测站小时雨量 141.4mm,为 2020 年最大小时雨量;6 月 7 日 04 时,永福县罗锦镇金鸡河水库前 3h 雨量 232.2mm,破当地 3h 历史记录(图 1)。

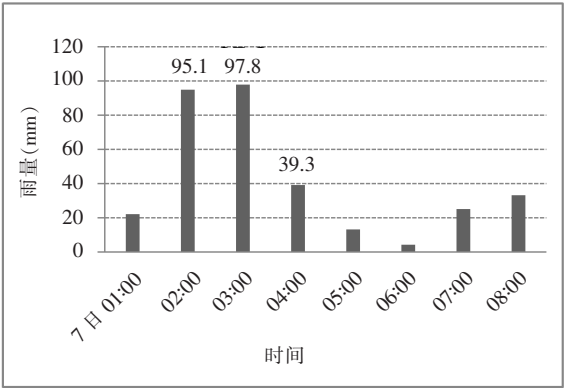


图 1 永福县罗锦镇金鸡河水库雨量时序图

受持续强降雨的影响,柳江、桂江、洛清江出现 10—20a 一遇洪水,贺江上游出现接近 50a 一遇洪水。强降雨共造成当地重大人员伤亡和经济损失。

可见,该次过程具有降雨持续时间长、累积雨量大、强降雨高度叠加、局地降雨强度强、多地雨量打破历史极值及造成的灾害特别重等特点。

3.2 天气形势分析

从持续性暴雨发生期间的 500hPa 平均环流形势(图 3a)可以看出,西太平洋副热带高压位置偏西、强度偏强,588gpm 线稳定维持在华南沿海,广西位于副高西北侧。季风爆发和副热带高压的稳定维持,使得广西形成了强盛的偏南风低空急流(图 4),建立了印度洋和南海两支强盛的水汽通道,为暴雨发生提供了充足的水汽和热量。

欧亚中高纬度地区环流形势稳定,呈两脊一槽型,东部脊区位于西伯利亚至亚洲北部沿岸,西部脊区位于乌拉尔山至西欧,长波槽位于贝加尔湖附近,南北经向度大,有利于西风槽不断从中高纬呈阶梯状下滑,引导冷空气南下。西风槽引导的冷空气与副高西北侧暖空气在广西中北部一带不断交汇,诱发

了长时间的暴雨天气。低纬度环流平直,南支波动频繁移出与西风槽同位相叠加作用,增强了高空动力强迫,有利于暴雨天气的产生。

南亚高压由孟加拉湾至中南半岛一带北跳上青藏高原并逐渐加强东扩,华南中东部地区高空出现分流,高层为强烈辐散区,在高低空急流耦合作用下,广西中北部为上升运动区,为强降雨的产生提供了极为有利的动力条件。

在稳定有利的大气环流背景下,2020 年 5 月 29 日 20 时至 6 月 10 日 20 时期间(图 2),5 月 30 日、6 月 1 日、6 月 3 日、6 月 5 日及 6 月 8—9 日经历了 5 次高空槽引导地面冷锋南下影响广西,6 月 5 日出现了国家气象观测站 26 站暴雨以上的全区性暴雨,其中大暴雨 10 站,6 月 3 日、6 月 9 日分别出现了国家气象观测站 11 站、13 站暴雨以上的区域性暴雨。

每次地面冷锋影响后期,随着冷空气势力的减弱,锋面趋于静止转为静止锋,或由于低空偏南气流的迅速增加,锋面减弱消失或北移出广西,广西转为偏南气流控制下的暖区,5 月 31 日、6 月 4 日、6 月 6 日、6 月 10 日经历了 4 次静止锋摆动影响,其中 6

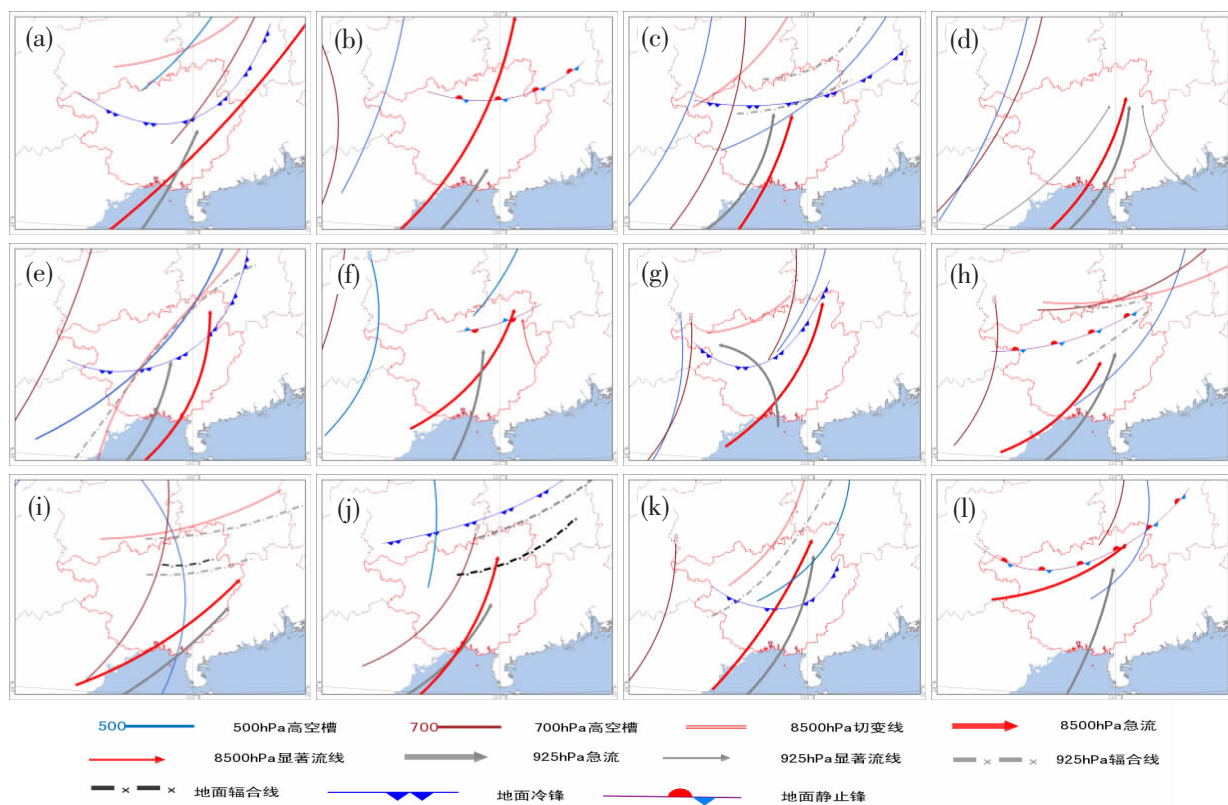


图 2 天气系统配置

(a)30 日 08 时;(b)31 日 08 时;(c)1 日 08 时;(d)2 日 08 时;(e)3 日 08 时;(f)4 日 08 时;(g)5 日 08 时;
(h)6 日 08 时;(i)7 日 08 时;(j)8 日 08 时;(k)9 日 08 时;(l)10 日 08 时

月10日出现了国家气象观测站11站区域性暴雨。6月2日、6月7日经历了2次偏南气流增强为急流暖区影响,6月7日出现了国家气象观测站15站区域性暴雨,其中大暴雨4站、特大暴雨2站,永福县罗锦乡金鸡河水库区域自动站出现2020年最大24h雨量值,阳朔、富川国家城市气象观测站24h雨量打破历史记录。

从以上分析可以看出,2020年5月29日20时至6月10日20时区域性以上暴雨出现了5次,其中全区性暴雨1次、区域性暴雨4次,其余7天为站数2~9站的局地性暴雨,呈现出全区性暴雨、区域性暴雨、局地性暴雨间隔出现的特征。冷锋、静止锋及偏南气流暖区均造成了区域性以上的暴雨,冷锋产生的频次多(3次)、范围广、降雨的强度强,静止锋和暖区产生的频次少(各1次),暖区造成局地的极端暴雨,静止锋暴雨相对较弱。

暴雨持续期间,850hPa低空和925hPa边界层急流一直维持(图2),并呈现出夜间加强、昼间减弱日变化特征,使得暴雨得以维持的同时具有夜雨的特征,造成了服务及救灾的难度。

4 小结

利用气象、灾情等资料,对2020年广西区域性以上的暴雨灾害天气过程进行综合分析,并与历史同期的气候作比较,在此基础上对其进行综述,得出以下结论:

(1)2020年广西发生的区域性以上暴雨16场,比常年平均少2场,其中全区性暴雨4场。区域性以上暴雨可以分为锋面、暖区、台风及冷垫抬升等4类,锋面暴雨发生的频次高于其他类型。全区性暴雨产生于锋面和台风。暖区和冷垫抬升暴雨只带来区域性暴雨。冷垫抬升暴雨出现在冬春季,是冬春季暴雨的重要特征。与历年比,2020年广西发生的区域性以上暴雨场数偏少。

(2)由于2020年初至春季影响广西的南支槽活跃,广西出现了冬春季区域性暴雨,1月出现当年首场区域性暴雨,较往年偏早,3月底南宁、邕宁两站出现24h雨量打破历史同期记录的区域性暴雨,较往年偏强。由于季风爆发偏早及中高纬大气环流稳

定,5月底到6月上旬出现了长时间持续性暴雨灾害,阳朔、富川24h雨量打破历史记录,出现当年最严重气象灾害。6月中下旬,季风主导下的偏南气流异常偏强,6月底广西出现当年最大一场全区性暴雨,武鸣站24h雨量打破历史记录。后汛期台风生成个数偏少,影响偏晚,8月底受第7号台风“海高斯”影响,出现了当年暴雨范围处于第三位的全区性暴雨。

(3)2020年5月30日~6月10日出现的长时间西风带天气系统暴雨过程为当年最严重的暴雨灾害过程,具有降雨持续时间长、累积雨量大,强降雨高度叠加,局地降雨强度强、多地雨量打破历史记录及造成的灾害特别重等特点。

参考文献:

- [1] 广西丘陵山区农业气候资源及其合理利用课题组.广西山区农业气候与大农业开发策略[M].北京:气象出版社,1997:1-2.
- [2] 莫大同.广西通志(自然地理志)[M].南宁:广西人民出版社,1994:1-71.
- [3] 陶诗言.中国之暴雨[M].北京:科学出版社,1980:1-71.
- [4] 广西天气预报技术和方法编写组.广西天气预报技术和方法[M].北京:气象出版社,2012:14-20.
- [5] 刘国忠,黄嘉宏,曾小团,等.引发广西两次严重山洪地质灾害的暴雨过程分析[J].气象,2013,39(11):1402-1412.
- [6] 刘国忠,韦春霞,班荣贵,等.广西区域极端特大暴雨成因个例分析[J].气象科技,2013,41(5):895-905.
- [7] 杨春,湛芸,方之芳,等.“07.6”广西柳州极端暴雨过程的多尺度特征分析[J].气象,2009,35(6):54-62.
- [8] 刘国忠,赖珍权,钟祥平,等.“15.7”广西超长持续性暴雨过程多尺度特征分析[J].热带气象学报,2017,33(3):357-367.
- [9] 覃丽,吴启树,曾小团,等.对流非对称台风“天鸽”(1713)近海急剧增强成因分析[J].暴雨灾害,2019,38(3):212-220.
- [10] 陈见,梁维亮,高安宁,等.华南季风槽暴雨特征分析[J].热带气象学报,2015,31(4):536-548.
- [11] 麦子,张涛.2020年5月大气环流和天气分析[J].气象,2020,46(8):1122-1128.

Summary and analysis of Guangxi rainstorm disaster weather in 2020

Liu Guozhong, Zhou Yunxia, Qin Yuefeng, Zhai Shunan, Liang Jiaying, Huang Mingce
(Guangxi Meteorological Observatory, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: Using meteorological and disaster data, the paper analyzed a regional rainstorm disaster process in Guangxi in 2020, compared it with the climate of the same period in history, and summarized it on this basis. The results showed that (1) winter and spring rainstorms occurred from the beginning of the year to spring, which was earlier and stronger than usual. (2) From the end of May to the beginning of June during the pre-flood season, there was a historically record-breaking rainstorm disaster, which had the characteristics of long time, heavy precipitation, heavy rainfall accumulation and heavy disasters. (3) At the end of June, there was a record-breaking rainstorm in the whole province. (4) The number of typhoons affected in after flood season was less, and the whole province rainstorm appeared under the influence of typhoon Higos. (5) The number of rainstorms above the regional level in the whole year was less than normal. Through the comprehensive analysis of the heavy rain disasters in Guangxi in 2020, the overall understanding of the heavy rain disasters will deepen and it will be a useful reference for forecasting operations in the future.

Key words: Guangxi; rainstorm disaster; statistical analysis