

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0010-05

气候变化背景下影响广西的主要气象灾害及变化特征

罗红磊^{1, 2}, 何洁琳¹, 李艳兰¹, 黄雪松¹

(1. 广西区气候中心, 南宁 530022; 2. 广西区气象服务中心, 南宁 530022)

摘要:利用广西常规气象资料 and 主要气象灾害数据,采用数理统计方法分析近 50a 来气候变化背景下影响广西的主要气象灾害及其变化特征。结果表明,影响广西的主要气象灾害有暴雨洪涝、干旱、台风、寒冻害和强对流天气(冰雹、大风、雷暴、龙卷风、飑线等),广西气象灾害具有灾种多,灾害频繁、灾情严重的特点;近 50a 来广西气候存在明显变暖趋势,升温速率为 0.145℃/10a,在这种气候变化背景下,广西气象灾害的变化表现为降水呈现两极化发展态势,干旱和洪涝频率同时增加,高温事件增加,低温事件减少,极端天气气候事件频率增加,气象灾害严重程度增加。

关键词:气候变化;气象灾害;变化特征;广西

中图分类号:P46

文献标识码:A

Main meteorological disasters and variation characteristics in Guangxi under the background of climate changes

LUO Honglei^{1, 2}, HE Jielin¹, LI Yanlan¹, HUANG Xuesong¹

(1.Guangxi Climate Center, Nanning 530022, China; 2.Guangxi Meteorological Service Center, Nanning 530022, China)

Abstract: Based on the conventional meteorological data and meteorological disaster data in Guangxi, the main meteorological disasters and the variation characteristics in recent 50 years were analyzed by statistical method. The results showed that the main meteorological disasters influencing Guangxi were rainstorm, flood, drought, typhoon, freezing and cold injury and severe convective weather (like: hail, strong winds, thunderstorms, tornadoes, squall line, etc.) , which indicates that the meteorological disasters of Guangxi have the specialty of various types, high occurring frequency and the severe disaster. The temperature of last 50 years in this region increased remarkably at a climate tendency of 0.145℃/10a. On the background of climate change, the variation of meteorological disaster in Guangxi display the characteristics that precipitation showed polarized development trend, drought and flood frequency increased in the meantime, the number of high temperature events grew, while the low temperature events reduced. In brief, the frequency of extreme weather and climate events tend to higher and the meteorological disasters became more serious.

Key words: climate change; meteorological disasters; variation characteristics; Guangxi

全球气候变化世人瞩目^[1-2],气候变暖下全球极端气象灾害日趋频繁,其造成的损失日趋严重,其影响重大深远^[3-4]。仅仅在 2012 年,在我国范围内就发

生了多起极端气象灾害事件,如“7.21 北京特大暴雨”:7 月 21-22 日北京全市平均降水量达 190.3 毫米,日降水强度超百年一遇,11 站的日降水量超过

收稿日期:2015-08-15

基金项目:广西自然科学基金青年基金项目(2015GXNSFBA139189)

作者简介:罗红磊(1987-),女,广西人,硕士,工程师,主要从事气象资源开发和气候可行性论证工作。

建站以来的历史极值,造成北京、河北、天津重大人员伤亡;7月24至8月24日,短短一个月内1208号台风“韦森特”、1209号台风“苏拉”、1210号“达维”、1211号“海葵”、1213号“启德”、1214号“天秤”等6个台风先后登陆我国,为1949年来历史同期罕见;云南连续四年受干旱困扰……。在广西,5月出现高温热浪天气,天等、乐业、凌云、田林、靖西、那坡、德保等7县的日最高气温打破当地建站以来的历史最高纪录;10月27~28日,第23号强台风“山神”在越南登陆后北上影响广西,其路径和强度在历史同期罕见。重大自然灾害已成为制约社会经济发展、人民生活幸福的重要因素之一,加强对自然灾害的风险应急和防御管理受到各级政府的密切关注和高度重视。

在气候变暖背景下,气候系统不稳定性增加,极端事件频发^[5-7],影响广西的气象灾害主要有哪些?这些气象灾害有何新的变化特征?这些问题值得我们去深入探讨,为各级政府决策及各行业适应和应对气候变化提供可靠的科学参考依据。

1 资料来源和方法

利用广西90个气象站近50a来的气象观测资料,包括气温、降水量等气象要素以及暴雨、干旱、台风、寒冻害和强对流天气的年日资料,采用数理统计等方法^[8],对广西气象灾害的特征及其变化规律进行归纳总结。

2 广西主要气候特征

广西地处亚热带季风气候区,北回归线横贯中部,南濒热带海洋,北接南岭山地,西延云贵高原,复杂的地形地貌和季风天气系统使广西具有气候温暖、热量丰富,雨水充沛、雨热同季、干湿分明,日照丰富、冬短夏长,沿海、山地风能资源丰富的气候特点。全区各地年平均气温在16.8~23.3℃之间,各地极端最高气温为33.7~42.5℃,极端最低气温为-8.4~2.9℃;各地年降水量为1060~2658毫米,大部分地区在1300~2000毫米之间;各地年日照时数1109~2213小时。独特的地理环境同时也使广西气象灾害具有灾种多,灾害频繁、灾情严重的特点。

3 广西主要气象灾害的统计特征

广西是我国气象灾害最严重的省区之一,气象灾害种类多、分布广、活动频繁、危害严重。广西常见的气象灾害有干旱、暴雨洪涝、热带气旋、冰雹、大风、雷暴、低温冷害等^[9-10]。据不完全统计,20世纪90年代以来气象灾害给广西造成的损失平均每年有近100亿元,2001~2011年平均每年直接经济损失达130亿元,平均每年因气象灾害死亡人数达118人。2004~2011年影响广西的各气象灾种中,洪涝所产生的灾害最严重,占总气象灾害损失的38%;其次为冷冻害,占33%,其比例之高主要来自历史罕见的2008年冰冻雨雪过程的损失;旱灾损失居第三,占11%。气象灾害已成为严重影响人民生命财产安全,制约广西经济社会可持续发展的重要因素之一。广西主要气象灾害有:

(1) 暴雨洪涝

广西暴雨多^[11-15],各地年暴雨日数多年平均值3~15天,平均每站5.8天(1994年达8.8天),大部地区年大暴雨日数多年平均值0.2~5.0天,平均每站1.1天(1994年达2.2天)。其中,东兴站是广西年均降雨量和暴雨日数最多的站,平均每年降雨量2657.8毫米,最多年份为2001年3824.8毫米,最少年份为1991年1887.8毫米;暴雨日数为15天,最多年份达25天暴雨日,有气象记录来的日最大降雨量为426.3毫米,发生在1972年5月16日。

广西各地洪涝灾害发生的频率差异较大。暴雨洪涝发生频率大的地区有两类:一是降水量多、暴雨多的地区。例如柳州市北部、桂林市中部、沿海地区和玉林市南部,以及马山、都安、凌云等地;二是广西大、中河流沿岸各市、县,特别是地处江河中、下游及交叉口海拔较低的河谷平原地带,例如柳州盆地,郁江、浔江、西江沿岸等地。重涝发生频率最大是沿海的钦州、防城、北海等地。

(2) 干旱

据建国以来的记录,广西几乎年年有干旱,按发生的季节及对生产的影响划分,广西有春旱、夏旱、秋旱和冬旱,危害广西的干旱灾害主要是春旱和秋旱。春旱以桂西发生频率最大,大部为50~90%,百色地区最严重;秋旱以桂东发生频率最大,大部为70~90%,桂东北地区最严重。夏旱发生的频率虽然

稍小,但一旦发生重夏旱,往往灾情较重,夏旱重的年份,多为重旱年。

(3) 台风

广西是受热带气旋影响较多的省区之一^[16-19],平均每年有 5 个热带气旋影响,每年影响广西的热带气旋可发生在 4~12 月,集中影响期在 7~9 月。最多的年份(1952、1974、1994 年)达 9 个,最少的年份(2004 年)0 个。热带气旋所经之地,往往会出现狂风、暴雨,造成风灾和洪涝灾害。

(4) 寒冻害

广西水热资源丰富,具有发展热带、亚热带作物的优越气候条件,但是冬季寒潮入侵所带来的低温,常给农业生产带来不同程度的损失。当强冷空气入侵时,我区极端最低气温桂北可低至 -5°C 以下,桂中 $-2^{\circ}\text{C}\sim-5^{\circ}\text{C}$,桂南大部也有 $-1^{\circ}\text{C}\sim-2^{\circ}\text{C}$,大部地区可出现霜冻或冰冻天气^[20]。

霜(冰)冻天气虽然北部多于南部、北部比南部重,但造成的灾害往往是南部大部地区重于北部。其主要原因是:广西南部的亚热带和北热带,是我国热带、亚热带作物及冬种作物的主要产区之一。例如甘蔗及其蔗糖,广西总产量位居全国第一,总产量已超过全国产量 40%以上。龙眼、荔枝、香蕉等水果产量,也占相当大的比重。一旦大范围的重霜(冰)冻影响广西南部,就会造成重大灾害和损失。桂南发生霜冻灾害的年度,往往就是广西严重霜冻的年度。

(5) 强对流天气

强对流天气(冰雹、大风、雷暴、龙卷风、飑线等)也是广西的主要气象灾害之一,其中以冰雹、大风和雷暴对工农业生产、交通、通讯、电力设施及人民生命财产造成的危害较大。

广西冰雹的分布特点是:桂西多于桂东,山区多于平原。桂西北是广西的多雹区域;冰雹主要出现在 2~5 月,这四个月降雹日数占全年总日数的 90%以上,其中又以 3、4 月最多,分别占全年的 32.4%和 34.6%^[21]。

广西每年都受到大风袭击,大部地区平均每年有 1~4 天,沿海地区 7~9 天,大风日数最多的地方是涠洲岛,平均每年有 23 天。夏季大风日数占全年的 42%,春季占 30%,秋季占 16%,冬季占 12%。

广西是我国雷暴日数最多的省区之一,尤其在

4~9 月雷暴活动最频繁。各地的雷暴日数有明显的地域性分布特征,主要是南部多,北部少。地处十万大山南坡的东兴市年雷暴日数多达 105 天,是广西雷暴最多的地方;雷暴最少的地方是天峨、南丹两县,年雷暴日数 54 天。

4 气候变暖背景下广西主要气象灾害的变化趋势

4.1 广西气候变化概况

广西气候在过去半个多世纪也发生明显的以增暖为主的气候变化。

(1) 气温明显上升

近 50 年来,广西气温呈明显上升趋势。1961~2010 年的 50 年观测资料显示,广西年平均气温升高了 0.725°C ,升温速率为 $0.145^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 。年平均气温自上世纪 80 年代后期开始振荡上升,90 年代后期以来,升温更趋显著。广西年平均最高气温、年平均最低气温亦呈上升趋势。从气温变化的季节性来看,冬季上升趋势最为明显,秋季次之,春、夏季升温速率较小。1986~2010 年的 25 年间,广西共经历了 16 个暖冬。

(2) 降水呈年代际变化

近 50a 来,广西平均及大部地区的年降水量变化趋势不显著,平均年降水量呈现明显的年代际变化,1968~1983 年、1993~2002 年为多雨期,1961~1967 年、1984~1992 年、2003~2010 年为少雨期。近 50a 来,广西大部分地区年降水日数出现了明显的下降趋势,减少趋势较明显的为桂西北局部、桂西南、桂东局部及沿海等地区。

4.2 广西气象灾害变化特征

在增暖背景下,广西气象灾害也呈现出新的变化特征,主要表现为:

(1) 极端强降水事件增多,洪涝发生频繁

各等级降雨中,小雨日数、中雨日数减少,而暴雨、大暴雨、特大暴雨日数增加,表明降雨的极端化在进入上世纪 90 年代后趋于明显。

全区各地大暴雨、特大暴雨日数呈增多趋势,大暴雨以上站日平均每 10a 增加 3.6 站日,尤其是进入上世纪 90 年代,大暴雨和特大暴雨发生趋于频繁,平均每年大暴雨以上站次为 88 站日。1990 年后平均每年大暴雨以上站日比 1990 年前增加了 15.3

站日。21 世纪头 10 年的大暴雨以上站日与 20 世纪 90 年代相比,基本持平,但特大暴雨站日比 90 年代增加 0.6 站日每年。

比较各地日最大降雨量出现的年代,可见,1961 年来的各年代中,21 世纪头 10 年是日最大降雨量站次出现最多的年代,共出现 24 站日。这表明,进入 21 世纪后,各地的日最大降雨记录被频频打破。

伴随着极端强降水事件的增多,广西洪涝灾害也呈现增加趋势。广西历年洪涝受灾面积呈显著线性增加的趋势,20 世纪 90 年代后的年平均洪涝受灾面积比多年平均受灾面积增加了 31.7 万公顷。

特别是进入 20 世纪 80 年代后期以来,严重洪涝发生的频次明显增加。近 50 年来广西最严重的 10 次洪涝灾害中有 7 次发生在 90 年代以后。20 世纪 90 年代到 21 世纪头 10 年,广西发生的暴雨洪涝灾害频繁发生,其中如 1994 年 6、7 月、1996 年 7 月、1998 年 6 月、2001 年 7 月、2005 年 6 月、2008 年 6 月都发生了特大洪涝灾害,给工农业生产和人民生命财产造成重大损失。

(2) 高温热浪明显增多,干旱加剧。

近 50 年广西年高温天气总日数呈增多的趋势,变化趋势为 32 站日/10a。其中:20 世纪 60 年代至 70 年代有减少趋势,80 年代以后呈波动式上升,各年代平均每年高温天气总日数最多的是 2001~2010 年。

高温事件增多的同时,干旱发生趋于频繁。20 世纪末到 21 世纪头十年是广西干旱频发的时期,特大干旱灾害有:1998/1999 年秋冬春连旱、2003/2004 年夏秋冬春连旱、2004/2005 年秋冬春连旱和 2009/2010 年夏秋冬春连旱。

近 50 年,从干旱受灾面积看,广西干旱受灾面积呈现增加的线性趋势和年代变化特征,20 世纪 80 年代和 21 世纪头 10 年受灾较严重。对应的,20 世纪 80 年代和 21 世纪头 10 年的高温日数也居高位。

从气象干旱 C_i 指数来看,广西气象干旱重旱站日呈显著增加趋势,重旱站日变化率为 83 站日/10a,上世纪 90 年代后的年均重旱站日是 1990 年前的 1.3 倍。

(3) 影响台风频数减少,局地大风持续减少,但影响程度加剧

近 50a 影响广西的热带气旋个数略呈减少趋势,平均每 10 年减少 0.7 个,台风引起的大风日数呈现减少趋势。但热带气旋的影响仍不容忽视。2000 年后有 4 次台风过程入选 1961 年来影响广西最严重的 10 次台风过程:2001 年的 3、4 号台风“榴莲”和“尤特”,2008 年号第 14 号强台风“黑格比”,2011 年 17 号强台风“纳沙”的影响。

(4) 低温寒害减少,但极端事件仍有发生

随着气候变暖,低温冷害呈减少趋势。全区总站日、结冰日数平均每 10a 减少 37~62 站日。全区各站结冰日数、霜日均呈减少趋势,其中桂东北、桂北减少最明显。20 世纪 90 年代后平均霜日比多年平均值减少 103 站日,21 世纪头 10 年与 20 世纪 90 年代相比,减少了 56 站日每年。

各地极端最低气温大多出现在 20 世纪 60 年代,进入 21 世纪后无极端最低气温打破记录。全区性寒潮发生次数也呈现年代减少趋势,2001~2010 年共发生 3 次全区性寒潮,是 1961 年来各年代中最少的。影响广西最强的 10 次寒潮过程有 7 次发生在 1990 年前,仅有 1 次发生在 2000 年后。

虽然低温事件总体上减少,但极端低温事件仍有发生,且危害程度更大。如 2008 年的 1 月中旬至 2 月中旬的低温雨雪冰冻影响范围之广、强度之大、持续时间之长,为历史罕见。

5 结论

综上所述,利用广西 90 个台站近 50a 来的气象观测资料,包括气温、降水量等气象要素以及暴雨、干旱、台风、寒冻害和强对流天气的年日资料,分析总结了气候变化背景下影响广西的主要气象灾害及变化特征,主要结论如下:

(1) 广西地理位置特殊,环境良好,气候资源丰富,独特的地理环境同时也使广西气象灾害具有灾种多,灾害频繁、灾情严重的特点。

(2) 影响广西的主要气象灾害有暴雨洪涝、干旱、台风、寒冻害和强对流天气(冰雹、大风、雷暴、龙卷风、飑线等)。

(3) 广西气候在过去半个多世纪发生明显的以增暖为主的气候变化,升温速率为 $0.145^{\circ}\text{C}/10\text{a}$;降水呈年代际变化,1968~1983 年、1993~2002 年为多雨期,1961~1967 年、1984~1992 年、2003~2010 年为

少雨期。

(4)气候变暖背景下,广西气象灾害的变化表现为降水呈现两极化发展态势,干旱和洪涝频率同时增加;高温事件增加,低温事件减少,极端天气气候事件频率增加,气象灾害严重程度增加。

参考文献:

- [1] IPCC.Climate change 2013: the physical science basis [M/OL]. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>, 2013.
- [2] 《广东气象》编辑部.气候变化 2007: 气候变化影响、适应和脆弱性——IPCC 第 2 工作组第 4 次评估报告主要结论介绍 [J]. 广东气象, 2007, 29 (2): 1-4.
- [3] 秦大河.影响我国的主要气象灾害及其发展态势 [J]. 中国应急救援, 2008, 06 期: 4-6.
- [4] 高歌, 赵珊珊, 李莹.近十年来我国主要气象灾害特点及影响 [J]. 中国减灾, 2012, (2): 15-17.
- [5] 韦玉洁, 杨腾慧, 莫建飞.近 50 年广西平均气温变化趋势分析 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (S02): 100-101.
- [6] 黄雪松, 廖雪萍, 覃卫坚.广西热带气旋特征变化与灾损变化态势 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 1-6.
- [7] 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.
- [8] 魏凤英.现代气候统计诊断预测技术 [M]. 北京: 气象出版社, 1999, 43-65.
- [9] 何如, 黄梅丽, 罗红磊, 等.近五十年来广西海岛的气候变化与气象灾害特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (2): 31-35.
- [10] 黄肖寒, 黄冬梅.广西农业气象灾害灾情统计特征与灰色关联分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 67-70.
- [11] 陈芳丽, 窦新英, 李明华.一次强对流天气过程中尺度对流系统特征分析 [J]. 广东气象, 2012, 34 (2): 10-15.
- [12] 吴晓宏, 谷文龙, 黄奕铭, 等.2013 年 3 月 28 日华南飊线天气过程分析 [J]. 广东气象, 2013, 35 (5): 19-23.
- [13] 莫丽霞, 廖铭燕.广西贺州一次强对流天气的分析及数值检验 [J]. 广东气象, 2015, 37 (5).
- [14] 叶爱芬.多普勒雷达 VWP 产品在一次大暴雨过程中的特征 [J]. 广东气象, 2007, 29 (1): 19-21.
- [15] 李菁, 黄治逢, 高安宁, 等.广西重大锋面暴雨天气过程的特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (1): 1-4.
- [16] 林宗桂, 林墨, 林开平, 等.一类降水过程多尺度天气系统结构特征 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (3): 1-4.
- [17] 李勇, 覃武, 钟利华.广西 2012 年前汛期 3 次暴雨过程环流和中尺度特征 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (2): 31-35.
- [18] 黎琮伟, 覃卫坚, 高安宁.1961—2013 年广西洪涝灾害时空分布特征及成因 [J]. 气象研究与应用, 2015, 36 (1): 80-85.
- [19] 覃卫坚, 李耀先, 廖雪萍.广西热带气旋的暴雨统计分析 & 数值模拟 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 1-6.
- [20] 徐雅, 钟仕全, 陈燕丽, 等.基于 GIS 和 RS 的雨雪冰冻灾害分布特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 21-24.
- [21] 姚胜芳, 黄治逢, 农孟松, 等.广西冰雹气候统计分析 & 减灾对策 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (4): 22-25.