

Analysis on the Climatic Characteristics of Heavy Rainstorm in Shaoyang City in Winter

Xuanxi Jin, Weiwei Lv, Hexiang Zhu, Chufeng Wang, Xiaohua Lv*

Shaoyang Meteorological Bureau, Hunan Province, Shaoyang Hunan
Email: syqxtlxh@163.com

Received: Feb. 1st, 2019; accepted: Feb. 13th, 2019; published: Feb. 20th, 2019

Abstract

Based on the ground meteorological observation data of 58 years of precipitation from January 1961 to December 2018 at 10 representative stations of national basic station and national base station in Shaoyang city, the temporal and spatial characteristics of severe to heavy rain weather events in winter (December to February) in Shaoyang city and their main influence on the weather system were statistically analyzed. The results show that: 1) the winter heavy rain event in Shaoyang is a small probability event; 2) the main influencing systems of the winter rainstorm in Shaoyang are the eastward movement of the upper trough, the shear line in the middle and lower layers, the low-level jet stream and the southward movement of the cold air; 3) the interdecadal change of the occurrence of heavy rain in winter is obvious; 4) the physical conditions that produce winter rainstorms are closely related to abundant water vapor, low level jet stream and convergence upward movement.

Keywords

Heavy Rain, Climatic Characteristics, Genetic Analysis, Shear Line, Jet Stream

邵阳市冬季大到暴雨气候特征分析

金宣喜, 吕巍伟, 朱和香, 王楚风, 吕校华*

湖南邵阳市气象局, 湖南 邵阳
Email: syqxtlxh@163.com

收稿日期: 2019年2月1日; 录用日期: 2019年2月13日; 发布日期: 2019年2月20日

摘要

利用邵阳市国家基本站和国家基准站共10个代表站地面气象观测1961年1月~2018年12月共58年的降水*通讯作者。

水资料, 统计分析了邵阳冬季(12月至2月)大到暴雨天气事件的时空特征及主要影响天气系统。结果表明: 1) 邵阳冬季大到暴雨天气事件是一种小概率事件。2) 造成邵阳冬季暴雨天气事件的主要影响系统是高空槽东移、中低层切变线、低空急流和冷空气南下共同影响。3) 冬季大到暴雨的发生年代际变化明显。4) 产生冬季大到暴雨的物理条件与充沛的水汽、低空急流和辐合上升运动密切相关。

关键词

大到暴雨, 气候特征, 成因分析, 切变线, 急流

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

1. 引言

暴雨作为一种中尺度天气过程, 具有骤发性强、先兆特征不明显、时空分布很不均匀等特点。暴雨过程又受局地具体的地理条件影响, 具有明显的地方特色, 因此长期以来对暴雨的预报不很理想。暴雨一般在夏季发生最多, 影响在夏季也最大, 灾害损失最严重, 研究人员也对夏季暴雨做了大量的研究工作[1]-[12], 得出一些对预报有指导意义的结果。而冬季发生的暴雨次数则较少, 带来的灾害损失也相对夏季要小, 所以气象工作者对其研究得很少, 贾子冰等[13]对1998年广东一场冬季暴雨进行了分析, 认为, 冬季暴雨发生前0~3天, 中层500 hPa往往有一个由干转湿的过程, 也即高低空配置由上干下湿转为湿层向上发展, 而在前汛期暴雨中则不尽然。苏百兴等[14]对广东省隆冬季节暴雨及个例分析进行研究, 认为受500 hPa西南气流引导, 来自南海中南部的零散云团, 进入广东时, 逐渐生成强降水云团, 使广东出现暴雨。吴成表, 夏园锋[15]对2006年1月18~19日长江下游一带的冬季暴雨过程进行分析, 认为暴雨是以大尺度西风环流形势的调整为背景, 低层切变辐合强烈, 急流强劲。虽然在物理量场分布上与汛期暴雨有一定的差别, 但有利的水汽条件、能量条件和动力条件仍保证了这次冬季暴雨的发生和维持。因此, 我们很有必要对冬季暴雨的成因进行更深入的研究, 寻找冬季暴雨与夏季暴雨的异同点, 使预报业务人员更好的掌握暴雨的形成机理, 准确做出暴雨预报, 减少暴雨造成的损失, 为政府部门防灾减灾做好服务。本文利用统计分析的方法, 试图从暴雨的气候特征、形成暴雨的天气系统、暴雨的形成机制等方面出发, 找出冬季暴雨的特点, 形成暴雨的规律, 以期能起到抛砖引玉的作用, 为以后的冬季暴雨预报提供参考。

2. 资料与方法

本文所用的资料为邵阳市国家基本站和国家基准站的降水实况资料, 因各地建站时间不一致, 我们选取1961~2018年共58年的降水资料, 利用统计分析的方法进行统计分析。本文定义: 冬季为12月~2月共三个月, 24小时(20时~20时)降水量 ≥ 38.0 mm的降雨日, 便统计为一个冬季大到暴雨日, 有5个站以上日降水 ≥ 38.0 mm才对大到暴雨过程进行天气系统分析, 24小时(20时~20时)降水量 ≥ 50.0 mm的降雨日为暴雨日。

3. 大到暴雨的气候特征分析

3.1. 大到暴雨的时间分布特征

邵阳冬季的大到暴雨, 从月间分布看, 2月份最多、12月份次之、1月无大到暴雨发生, 见表1。

Table 1. Statistics of winter heavy rain in Shaoyang city from 1961 to 2018 (unit: mm)
表 1. 1961 年~2018 年邵阳市冬季大到暴雨统计(单位: mm)

时间	新邵	邵阳市	邵东	隆回	洞口	邵阳县	武冈	绥宁	新宁	城步
63.12.31					42.1					
98.12.21			42.3					48.9		
93.12.20								72.0		
02.12.18	48.0	47.7	40.2	40.1	26.6	42.3	52.5	55.3	76.6	79.8
1 月										
61.2.15	45.1	45.9	35.4	51.5	53.7	47.3	44.4	22.2	20.1	20.2
71.2.27		47.6								
73.2.13	38.0	39.9			41.1					
79.2.12					50.0					
83.2.1	46.1		40.1	49.2	38.6		42.6			
85.2.17	39.8		51.8	49.8	40.2	57.3	61.9	58.7	40.0	
88.2.18										
90.2.10	40.8									
92.2.19									42.2	38.3
93.2.25	18.6			22.4	21.2			40.4	51.0	44.2
94.2.11				38.4			41.1	71.0		
95.2.21					40.6				38.1	
98.2.14										
合计	6	4	4	5	7	3	5	6	5	3

3.2. 大到暴雨的空间分布

根据表 1 我们发现, 邵阳的冬季暴雨(24 小时降水 ≥ 50.0 mm)日数西南部多于东北部, 以南部的绥宁最多, 占全市的 29%, 北部的邵东和邵阳市区无暴雨, 大到暴雨日数洞口最多, 邵阳县、城步最少, 大到暴雨的空间分布见图 1, 暴雨的空间分布见图 2。

4. 大到暴雨的分型及天气系统

4.1. 大到暴雨类型

分析产生冬季大到暴雨的天气形势, 我们得出邵阳冬季大到暴雨的主要天气形势: 冷锋低槽切变型即地面是一个庞大的冷高压, 冷空气从中路南下, 有冷锋存在, 中低层有槽线或切变线存在, 高空 500 hPa 有低压槽向东南移动, 700 hPa 有 $\geq 16 \text{ ms}^{-1}$ 的低空急流。

4.1.1. 冬季暴雨的天气系统

统计分析发现, 冬季大到暴雨的天气系统有: 1) 地面有一个庞大的冷高压, 河套及其以北地区中心强度达 1045 以上。2) 850 hPa 图上, 台湾附近一般有 152 的暖性高压或向东开口的等高线, 有切变线存在。3) 700 hPa 图上, 邵阳南面一般为一个 312 的闭合高压, 中心达 314 或以上, 312 线西伸越过 105°E , 有偏西南气流影响, 邵阳南部形成低空急流。3) 500 hPa 图上, 我国西北境内有一冷槽, 在青藏高原南侧有南支槽活动, 副热带高压位于南海东部, 584 线西伸越过或接近 105°E 。见图 3 和图 4。

5. 结论

过去人们普遍认为, 冬季大到暴雨的概率很小, 因而很少引起人们的重视。但统计分析表明, 80 年

代以后，冬季大到暴雨呈现上升趋势，应引起高度注意。综合上述，我们得出大到暴雨的一些气候特点和影响系统：

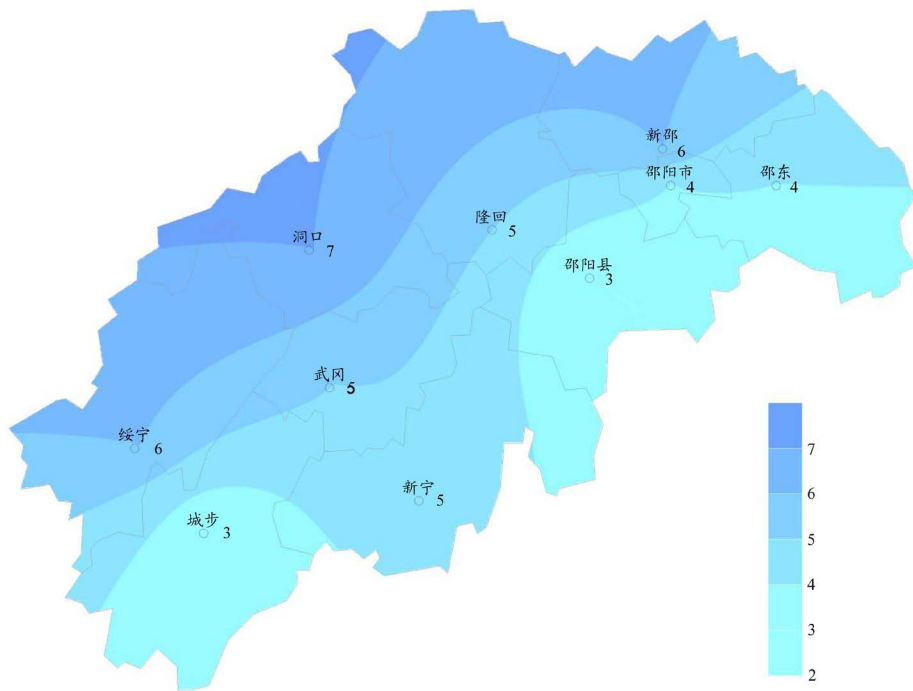


Figure 1. The distribution of precipitation days in Shaoyang during the winter from 1961 to 2018 38.0 mm
图 1. 邵阳 1961~2018 年冬季 ≥ 38.0 mm 的降水日数分布图

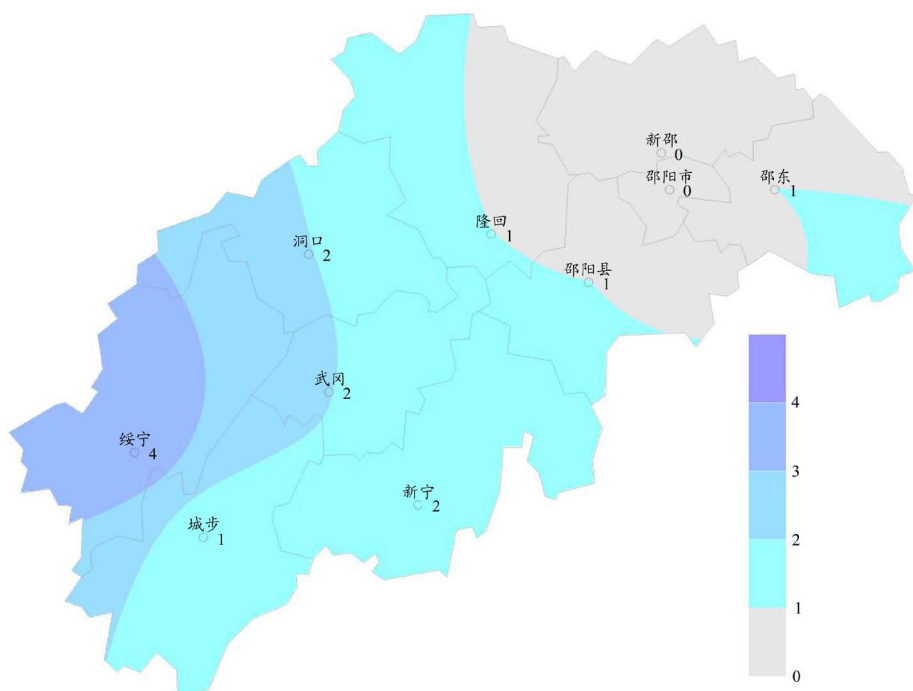


Figure 2. The distribution of precipitation days in shaoyang during the winter from 1961 to 2018 with a precipitation of more than 50.0 mm
图 2. 邵阳 1961~2018 年冬季 ≥ 50.0 mm 的降水日数分布图

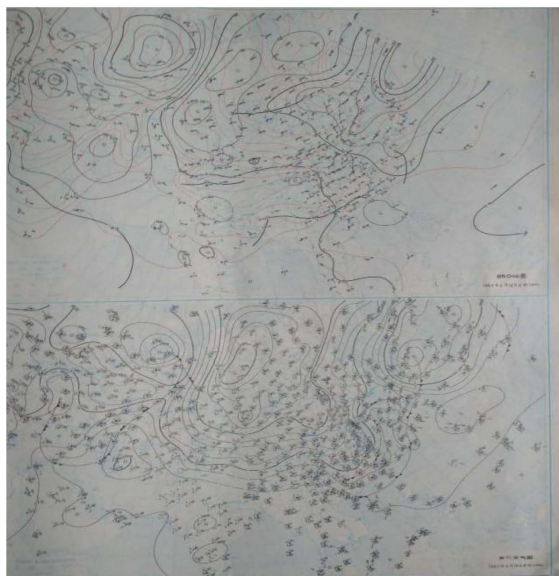


Figure 3 Situation of 500 hPa and 700 hPa 08:00 BT on February 16, 1985

图 3. 1985 年 2 月 16 日 08 时 500 hPa 和 700 hPa 形势图

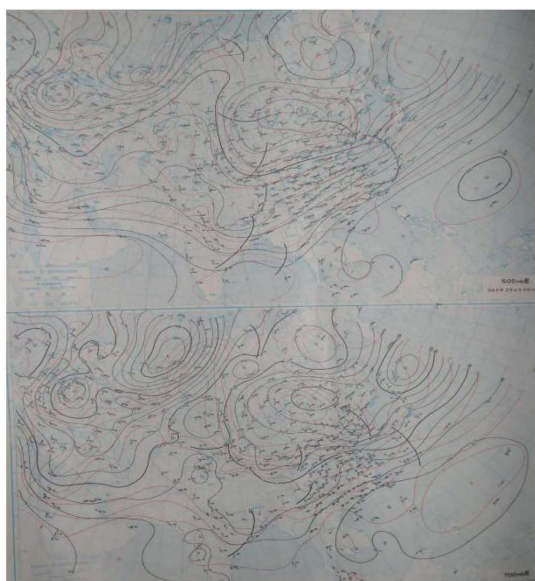


Figure 4. 850 hPa and surface weather chart on February 16, 1985

图 4. 1985 年 2 月 16 日 08 时 850 hPa 和地面天气图

- 1) 邵阳大到暴雨主要出现在 12 月和 2 月，1 月份无大到暴雨。
- 2) 1961 年到 2018 年，大到暴雨的年代际变化趋势为，60 年代最少，70 年代开始呈上升趋势，90 年代达到高峰期，00 年代开始有呈下降趋势，最近 15 年无大到暴雨发生。
- 3) 大到暴雨的空间分布特点为，南多北少，日降水 ≥ 50.0 mm 降水日数，北部的邵阳市、和新邵没出现过。
- 4) 大到大暴雨的影响系统 500 hPa 图上，副热带高压比常年偏强，位置稳定，并有加强西伸趋势，584 线越过 105°E ，湖南西北面有高空槽或西面有南支槽。700 hPa 图上，312 线西伸接近或越过 105°E ，有切变线、我市南面有低空急流建立。850 hPa 图上，有切变线，华南上空为西南气流控制。 $75^{\circ}\sim 125^{\circ}\text{E}$ ，

25°~90°N 的广大地区地面是一个庞大的强冷高压，在湖南境内伴有冷锋。

5) 产生冬季大到暴雨的物理条件与充沛的水汽、低空急流和辐合上升运动密切相关。

参考文献

- [1] 熊文兵, 李江南, 姚才, 等. “05.6”华南持续性暴雨的成因分析[J]. 热带气象学报, 2007, 23(1): 90-97.
- [2] 丁治英, 常越, 朱莉, 等. 1958-2000年6月连续性暴雨的特征分析[J]. 热带气象学报, 2008, 24(2): 117-126.
- [3] 郑仙照, 寿邵文, 沈新勇. 一次暴雨天气过程的物理量分析[J]. 气象, 2006, 32(1): 102-106.
- [4] 吴政谦, 徐海明, 王东海, 等. 中尺度多模式超级集合预报对2010年6月19-20日中国南方大暴雨过程的分析[J]. 热带气象学报, 2012, 28(5): 653-663.
- [5] 陈永仁, 李跃清. “12.7.22”四川暴雨的MCS特征及对短时强降雨的影响[J]. 气象, 2013, 39(7): 848-860.
- [6] 吕校华, 方宗义, 刘从省, 等. 湖南隆回一次大暴雨天气过程综合分析[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2010, 36(3): 349-355.
- [7] 赵大军, 朱伟军, 于玉斌, 等. 2006年超强台风“桑美”强度突变的动能特征分析[J]. 热带气象学报, 2009, 25(9): 513-520.
- [8] 周淑玲, 闫淑莲, 张灿. 2007年8月10-12日山东半岛持续性特大暴雨的维持机制分析[J]. 热带气象学报, 2009, 25(5): 628-634.
- [9] 彭双姿, 姚蓉, 刘从省, 等. “2010-05”湘中突发性强降雨过程雷达回波特征分析[J]. 暴雨灾害, 2010, 29(4): 363-369.
- [10] 吕校华, 戴劲, 谭德权, 等. 一次副高控制中局部大暴雨预报失误原因分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(12): 4753-4756.
- [11] 谭德权, 王晶晶, 向钢, 等. 2014年盛夏湖南两次大暴雨过程的对比分析[J]. 气象研究与应用, 2016, 37(4): 50-53.
- [12] 黄翠银, 赖雨薇, 陈剑飞. 2015年11月广西秋季连续性暴雨研究[J]. 气象研究与应用, 2018, 39(1): 33-37.
- [13] 贾子冰, 罗秋红. 1998年广东一场冬季暴雨的启示[J]. 广东气象, 1999, 21(4): 10-12.
- [14] 苏百兴, 段朝霞, 梁健. 广东省隆冬季节暴雨及个例分析[J]. 广东气象, 2001, 23(4): 4-6.
- [15] 吴成表, 夏园锋. 一次隆冬大到暴雨过程分析[J]. 浙江气象, 2006, 27(3): 5-9.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2168-5711, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ccrl@hanspub.org