

李静睿, 李定安, 刘佩佩, 等. 安康市近 45 年汛期降水变化特征分析 [J]. 陕西气象, 2015 (6): 10-13.

文章编号: 1006-4354 (2015) 06-0010-04

安康市近 45 年汛期降水变化特征分析

李静睿¹, 李定安¹, 刘佩佩¹, 张向荣²

(1. 安康市气象局, 陕西安康 725000; 2. 宝鸡市气象局, 陕西宝鸡 721006)

摘要: 利用安康市 1969—2013 年汛期 (5—10 月) 日降水量资料, 分析安康汛期降水的变化特征。结果表明: 安康市汛期降水量年际变化整体呈增多趋势, 线性倾向率为 7.47 mm/10 a, 但各区县不完全一致; 汛期各月降水量, 5、7、8 月为增多趋势, 6、9、10 月为减少趋势。通过 Morlet 小波分析, 发现安康市汛期降水量 1975—1985 年表现为准 4 a 的周期变化, 1996—2008 年表现为 2~3 a 周期变化且显著性较高, 除旬阳县外各区县在 20 世纪 90 年代中后期以后年际变化较为剧烈。安康市汛期暴雨整体呈南多北少分布, 紫阳县为安康市的降水中心和暴雨中心, 安康市除岚皋县外其他区县的暴雨呈增加趋势。

关键词: 安康; 汛期降水; 特征分析; 暴雨

中图分类号: P468.027

文献标识码: A

在全球气候变暖的背景下, 气候研究在全球变化研究中有着重要的地位与作用, 对中国区域气候变化规律、变化趋势的研究一直是中国气象界所关注的重大研究课题^[1]。在气候变化中, 气温、降水的异常经常导致气象灾害的发生, 二者起着主导作用^[2]。而在全球各种自然灾害造成的损失中洪涝占 40%, 可见水灾损失的严重性^[3]。洪涝灾害的发生不但与降水量有一定的关系, 在很大程度上还与降水在时间上的分布不均有关。安康地处陕西省最南端, 北依秦岭, 南靠巴山, 有河谷盆地、浅山丘陵和中高山区三种地貌, 地形复杂, 兼具北亚热带和暖温带气候特征^[4], 暴雨是当地主要的灾害性天气之一, 易造成洪涝灾害, 引发山体滑坡和泥石流等次生灾害, 对经济发展和人民生活等有很大影响, 特别是短历时暴雨危害更大^[5]。安康处于汉江上游, 暴雨洪涝灾害对汉江中游也有一定影响。安康市降水, 尤其是暴雨主要集中在汛期, 因此有必要分析安康市汛期降水, 特别是暴雨天气发生规律及变化特征, 以为汛期准确预报暴雨天气和防灾减灾提

供参考依据。

1 资料与方法

数据采用 1969—2013 年汛期 (5 月 1 日—10 月 31 日) 安康市 10 区县台站逐日降水资料 (A 文件资料), 定义安康全市日降水量为 10 区县日降水量的平均值, 同时定义单站某日 24 h (20—20 时, 北京时) 降水量 ≥ 50 mm 记为该站 1 次暴雨, 安康市汛期年暴雨站次为各站暴雨频次之和。运用数理统计分析安康市及 10 区县汛期降水的空间分布特征, 运用 5 点平滑和一元线性回归方法对安康市汛期降水的时间变化规律和趋势变化进行研究, 利用 Morlet 小波^[6]分析方法分析其周期性, 用 Mann-Kendall 检验^[7]进行突变分析。

2 汛期降水时间变化特征

2.1 年际变化

1969—2013 年 45 a 间, 安康市年平均汛期降水量达 746.61 mm, 占全年降水的 83.93%。从图 1 可看出, 安康市汛期降水变化为“增加—减少—增加—减少—增加—减少”的波动过

收稿日期: 2015-06-02

作者简介: 李静睿 (1991—), 女, 汉族, 陕西安康人, 学士, 主要从事短期天气预报。

程,整体呈增多趋势,变化倾向率为 7.47 mm/10 a,1983 年最多为 1 099.1 mm,1997 年最少为 455.46 mm。安康市汛期降水量 1969—1983 年为增多趋势,其中 1974—1977 年略有减少;1983—1999 年为减少趋势;2000—2011 年为增多趋势;2012—2013 年为减少趋势。1995—2013 年安康市汛期降水量年际变化剧烈。

因安康市地形复杂,各区县的气候背景不同,其降水量变化趋势也差别较大。由表 1 可看出,除岚皋县、旬阳县汛期降水量表现为减少趋势外,其他各县区均为增多趋势。其中,紫阳县的增多趋势最为明显,旬阳县

的减少趋势最为显著,镇坪县的变化幅度最小。

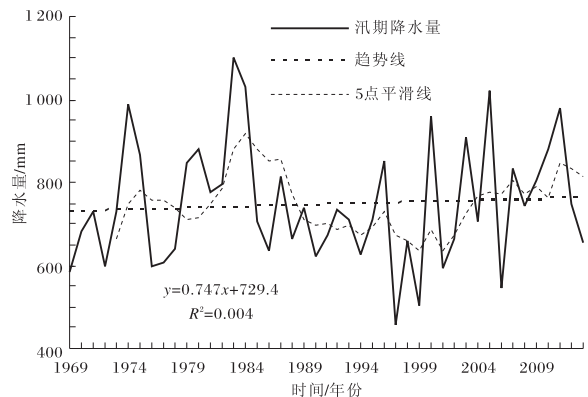


图 1 1969—2013 年安康市汛期降水年际变化趋势图

表 1 1969—2013 年安康各区县汛期降水量变化倾向率

mm/10 a

宁陕县	石泉县	汉阴县	紫阳县	汉滨区	岚皋县	平利县	镇坪县	旬阳县	白河县	全市平均
10.8	15.6	14.5	19.7	16.0	-6.2	7.8	2.8	-16.5	10.0	7.47

2.2 月变化

安康市 45 a 间月平均降水量 7 月最多为 167.52 mm,9 月次之为 133.27 mm,10 月最少为 81.25 mm。通过对汛期各月降水资料做 5 点平滑和趋势分析,可以得到:6、9、10 月安康市降水总体表现为减少趋势;5、7、8 月表现为增多趋势。5 月降水量(图 2a)的气候倾向率最大达 6.99 mm/10 a,通过 5 点平滑可以看出,年代际间的变化趋势表现为“增多—减少—增多—减少—增多”5 个较为明显的变化阶段:1969—1978 年呈增多趋势,1979—1982 年呈减少趋势,1983—1988 年呈增多趋势,1989—1999 年为减少趋势,且年际间的变化较大,2000 年以后表现为增多趋势。9 月降水量(图 2b)的气候倾向率为-10.618 mm/10 a,通过 5 点平滑可以看出年代际间的变化趋势变化主要表现为“减少—增多—减少—增多—减少”5 个较为明显的变化阶段:1969—1980 年呈减少趋势,1981—1985 年呈增多趋势,1986—2001 年减少趋势较为明显,从 2002 年开始又逐年增多,尤其在 2008 年以后增多幅度尤其明显,但 2013 年又明显减少。

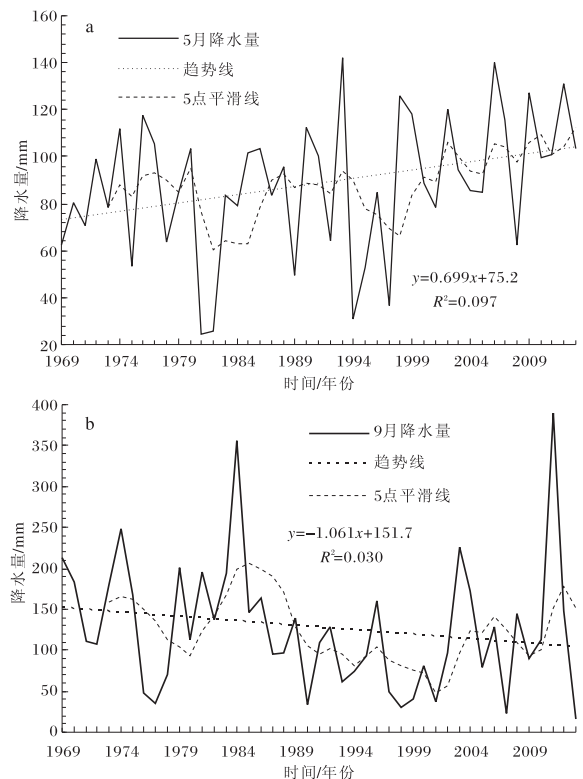


图 2 1969—2013 年 5 月 (a) 和 9 月 (b) 安康市降水变化趋势图

2.3 周期变化

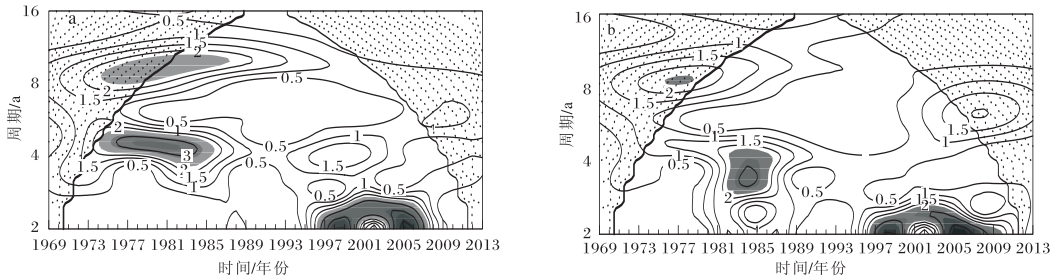
在对安康市汛期降水的变化趋势分析过程中

发现其存在一定的周期变化,故运用 Morlet 小波分析方法对其周期性进行分析。由图 3a 可以看出,安康市汛期降水在 1975—1985 年表现为准 4 a 的周期变化,在 1996—2008 年表现为 2~3 a 周期变化且显著性较高。同时通过对安康市降水变化的突变分析(图略)可以看出,安康市汛期降水没有明显的转折出现,整体处于波动期,说明安康市的汛期降水气候特征比较稳定。

对安康市十区县来说:石泉县(图 3b)、宁陕县、汉滨区、白河县存在相似的周期变化,即在 20 世纪 70 年代中期到 80 年代中后期表现为准 4 a 的周期变化,20 世纪末到 2008 年左右存在 2~3 a 的周期震荡,在 2005 年前后的显著性最高。汉阴县、岚皋县、平利县存在相似的周期变化,在 20 世纪 90 年代中期到 21 世纪初存在

3~4 a 的周期震荡,另外 1997—2008 年左右有 2~3 a 的周期震荡,且其显著性最高。同时,研究发现安康市十区县除旬阳县在 1995 年后的周期变化显著性相对较小外,其他区县在 1995 年后短周期震荡显著且存在多周期变化。而紫阳县在 2005 年后表现为 5~6 a 的较长周期震荡,故在 1997 年后紫阳县一直呈现汛期降水增多趋势。

宁陕县、石泉县、汉滨区、旬阳县、白河县地处秦岭南部迎风坡,在安康市位置相对偏北,且石泉县、汉滨区、白河县位于汉江河谷地带,这些相似的地理气候背景导致其汛期降水量有相似的周期变化。汉阴县、岚皋县、平利县、镇坪县地处巴山北麓,在安康市位置相对偏南,有相似的高山丘陵气候背景,故存在相似的汛期降水量变化周期。



阴影区为通过 $\alpha=0.01$ 的显著性检验;虚线为边界影响线

图 3 1969—2013 年汛期平均降水量小波分析能谱 (a 安康市, b 石泉县)

3 汛期降水和暴雨空间分布特征

从图 4 可看出,安康市汛期降水量的分布整体为南部多北部少,从 717.7~1 041.5 mm 不等,其中紫阳县最多,旬阳县最少。汛期年平均降水中心在紫阳县,为 898.2 mm;白河县最少,为 612 mm。从表 4 可以看出,安康市暴雨整体也呈南多北少分布,且全市 7 月出现暴雨的频次最多;紫阳县不仅是降水中心,同时也是暴雨中心,暴雨累计发生频次达 155 次;旬阳县累计发生频次最少为 53 次。安康市暴雨年平均发生频次为 20.9 站次,安康市暴雨站次呈增多趋势,变化倾向率为 0.86 站次/10 a。对各区县而言,除岚皋县为减少趋势(变化倾向率为 -0.57 次/10 a)外,其他各区县汛期暴雨均为增多趋势,其中石泉的变化倾向率最大,为 0.99 次/10 a。总体而言,安康市西北部北依秦岭的石泉,东南

部南接巴山的镇坪,以及地处大巴山深处的紫阳同属高山站,受地形影响其出现暴雨的频次相对较高。

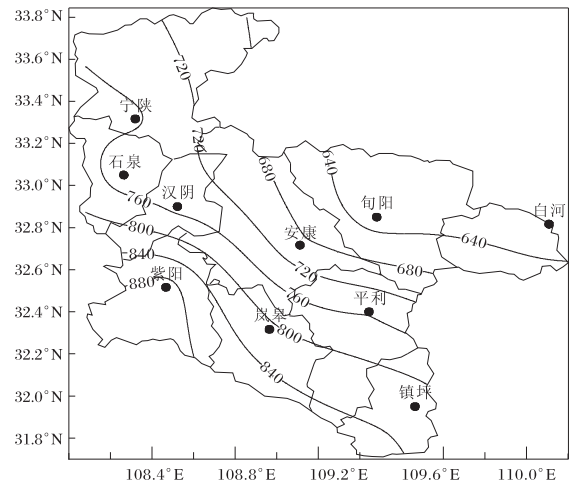


图 4 1969—2013 年安康市汛期降雨量空间分布图(单位: mm)

表 4 1969—2013 年安康市各区县汛期暴雨统计表

区县名	最大日降水量/mm	出现时间	暴雨 频次/次	大暴雨 频次/次
宁陕县	304.5	2003-08-29	91	4
石泉县	119.8	1992-08-13	94	7
汉阴县	163.7	1998-08-14	107	8
紫阳县	179.3	1974-08-03	155	13
汉滨区	142.8	1982-07-21	83	5
岚皋县	134.9	2010-07-18	114	2
平利县	112.4	1997-07-04	84	2
镇坪县	174.2	2004-07-16	103	6
旬阳县	116.6	1975-08-09	53	5
白河县	99.4	1977-07-17	55	0

5 结论

(1) 1969—2013 年 45 a 间,安康市平均汛期降水量达 746.61 mm,整体呈波动增多趋势,变化倾向率为 7.47 mm/10 a;安康市汛期降水气候特征比较稳定,没有明显的突变。安康十区县除岚皋县和旬阳县外,汛期降水量均为增多趋势。

(2) 安康市汛期降水 1975—1985 年表现为准 4 a 周期变化,1996—2008 年表现为 2~3 a 周期变化且显著性较高。宁陕县、石泉县、汉滨区、白河县汛期降水存在相似的周期变化,汉阴县、岚皋县、平利县存在相似的周期变化。同时,1995 年后安康市除旬阳县的周期变化的显著性相对较小外,其他区县短周期震荡显著且存在多周期变化。

(3) 近 45 a 全市汛期各月降水量,5、7、8 月总体表现为增多趋势,6、9、10 月为减少趋势,其中 5 月和 9 月变化最明显,变化趋势率分别为 6.99 mm/10 a 和 -10.618 mm/10 a。汛期暴雨主要集中在 7 月,且除岚皋县外,各区县暴雨呈增多趋势。

(4) 安康市汛期降水量整体呈南部多北部少

分布,紫阳、石泉、镇坪等高山站出现暴雨的频次相对较高,其中紫阳既是安康的降水中心,也是暴雨中心。

参考文献:

- [1] 迟竹萍,近 45 年山东夏季降水时空分布及变化趋势分析 [J]. 高原气象, 2009, 28 (1): 220-226.
- [2] 孟菲,康建成,王甜甜,等.上海市近百年来夏季降水时空分布特征及影响因素 [J]. 气象与环境科学, 2007, 30 (3): 14-19.
- [3] 屈振江,鲁渊平,雷向杰.陕西近 45 a 各季气温和降水异常时空特征分析 [J]. 干旱区资源与环境, 2010, 24 (7): 110-114.
- [4] 卢修富.安康市水文特性 [J]. 水资源与水工程学报, 2009, 20 (4): 154-155.
- [5] 何丽萍.金华短时暴雨特征分析 [J]. 浙江气象, 2004, 25 (1): 16-19.
- [6] 党红梅,石明生,王显安,安康近 58 年气候变化的初步分析 [J]. 陕西气象, 2006 (1): 16-31.
- [7] 林振山,邓自旺.子波气候诊断技术的研究 [M]. 北京:气象出版社, 1999: 57-64.
- [8] 曹洁萍,迟道才,武立强,等. Mann-Kendall 检验方法在降水趋势分析中的应用研究 [J]. 农业科技与装备, 2008 (5): 35-44.
- [9] 朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等. 天气学原理和方法 [M]. 北京:气象出版社, 1981: 350-360.
- [10] 翟盘茂,任福民,张强. 中国降水极值变化趋势检测 [J]. 气象学报, 1999, 57 (2): 209-216.
- [11] 尚小宁,赵新莹,高峰,等. 泾阳县近 58 年气候变化特征分析 [J]. 陕西气象, 2014 (1): 1-4.
- [12] 孙润,尚军林,定西市近 47 年气温、降水变化特征分析 [J]. 陕西气象, 2015 (1): 11-14.
- [13] 金丽娜,曲静,翟园,等. 西安近 63 年气候变化特征综合分析 [J]. 陕西气象, 2014 (3): 17-20.