

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.

文章编号: 1006-4354 (2015) 01-0011-04

定西市近 47 年气温、降水变化特征分析

孙 润, 尚军林

(定西市气象局, 甘肃定西 743000)

摘 要: 甘肃省定西市是典型黄土高原半湿润半干旱过渡区, 该区域地处气候变化敏感区和生态环境脆弱带。基于定西市 7 县 (区) 1967—2013 年气温、降水等资料, 应用统计距平分析和线性趋势分析方法, 分析了定西市近 47 a 气温、降水变化的时间和空间特征。结果表明: (1) 全市年平均气温呈上升趋势, 气候倾向率为 $0.355\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$; 冬季气温增速最大。(2) 全市降水量呈减少趋势, 降水量递减率为 $11.026\text{ mm}/10\text{ a}$; 秋季降水量递减率在四季中最为明显。(3) 就空间分布而言, 漳县、陇西和岷县一带增温较快, 渭源、临洮、漳县和岷县降水减少趋势较大。

关键词: 气温; 降水量; 气候变化特征; 西北半湿润半干旱区; 定西

中图分类号: P468

文献标识码: A

全球气候变暖是最近 100 a 以来气候变化方面最显著的特征, 近 50 a 变暖尤为明显^[1]。随着全球平均温度的升高、降水变率空间分布的改变, 区域性的气候变化特征受到越来越多的关注。很多气象工作者对不同区域气候特征进行了大量的研究。任国玉^[2]等研究发现: 1951—2004 年, 中国年平均气温上升趋势明显, 变暖幅度约为 $1.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 增温速率达 $0.25\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。张强^[3]等研究指出: 近 50 a 来, 西北地区气温呈显著的上升趋势, 降水变化空间差异突出, 西北地区整体暖干化趋势明显, 局部出现暖湿现象。施雅风^[4]等指出我国西北气候有可能向暖湿方向转变, 叶笃正等研究认为过去 50 年中国气候带北移, 存在相应的季节响应, 全球变暖大背景下, 伴随气温加速上升, 西北地区也随之变暖, 降水量、冰川融水量普遍增加^[5]。也有不少研究^[6-9]表明, 不同地区的气候变化规律不尽相同。在全球气候变化的背景下, 研究定西市气候变化对指导该市的工农业生产、经济发展、环境保护等各方面有重要意义。

定西市位于甘肃省中部, 处在黄土高原西端, 甘南高原东部, 陇南山地北部的交汇地带,

属于典型的黄土高原半湿润半干旱过渡区, 海拔高度在 $1\ 420\sim 3\ 941\text{ m}$ 之间。境内地势由南向北倾斜, 地形复杂, 南北气候差异大, 东南暖湿气流受阻, 大陆性季风气候显著, 该区域生态环境脆弱, 极端天气频发, 区域气候对全球气候变化的响应十分敏感。

1 资料与方法

定西市下辖安定、通渭、陇西、渭源、临洮、漳县和岷县等 7 个县 (区), 其中岷县为国家基准气候观测站、临洮为国家基本气象观测站, 其余各县为国家一般气象观测站。除漳县气象观测站 1967 年建站外, 其余气象观测站均建于 20 世纪 50 年代, 为了时间序列的统一性, 应用 7 县 (区) 1967—2013 年的月平均气温、月降水量资料, 研究分析定西市气候变化的空间分布和季节性差异, 以及气候变化的主要趋势特征。

利用距平分析法^[10]和线性趋势分析法研究半湿润半干旱典型过渡区的定西温度、降水量变化特征。采用气象统计常用的四季划分: 春季 (3、4、5 月)、夏季 (6、7、8 月)、秋季 (9、10、11 月)、冬季 (12、1、2 月)。

收稿日期: 2014-07-22

作者简介: 孙润 (1984—), 女, 汉族, 甘肃天水人, 学士, 工程师, 从事地面气象测报。

2 结果与分析

2.1 气温变化特征

2.1.1 年平均气温 近 47 a 定西市年平均气温为 $7.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，变化趋势表现为较明显震荡上升趋势，气候变化倾向率为 $0.355\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ (图 1)。升温阶段持续时间较长，降温阶段相对较短。这与王劲松等^[11]的研究结论基本一致。1967—1996 年气温变化波动较大，以负距平为主 (共 23 a)，其中 1976—1984 年为近 47 a 气温负距平最大阶段，属相对偏冷时期，最小值为 $5.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1976 年)，较均值偏低 $1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。1997—2013 年以正距平为主 (共 16 a)，气温回升趋势明显，其中除 2012 年外，其余各年都较均值偏高 $0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，为近 47 a 气温增温幅度最大阶段，属相对偏暖时期，最大值为 $8.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2013 年)，较均值偏高 $1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

2.1.2 季节变化 近 47 a 定西市四季气温均呈线性增暖趋势 (图 2)，春季、夏季、秋季、冬季线性增温率分别为 0.266 、 0.127 、 0.339 、 $0.424\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ ，其中，冬季增温幅度较大，夏季增温幅度较小。春季平均气温、极大值与极小值分别为 8.0 、 10.2 (2013 年)、 $6.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1970 和 1983 年)，其中 1967—1991 年气温偏低，1992—1995 年接近平均值，1997—2013 年气温升高最快，尤其在 2008—2013 年气温波动剧烈；夏季平均气温、极大值与极小值分别为 17.4 、 19.2 (2006 年)、 $15.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2012 年)，1967—1993 年基本以负距平为主，1994 年到本世纪气温以正距平为主，其中 2009—2012 年气温下降猛烈；秋季平均气温、极大值与极小值分别为 7.2 、 9.9 (2013 年)、 $6.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (2011 年)，1967—2000 年气温偏低，2000—2013 年在震荡中回升，其中 2009—2013 年间气温跳跃式变化剧烈；冬季的平均气温、极大值与极小值分别为 -4.6 、 -2.9 (2010 年)、 $-6.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1984 年)，1967—1984 年气温均偏低，1985—1997 年气温接近平均值，1998—2013 年气温持续偏高。分析表明，定西四季气温均呈上升趋势。除冬季倾向率大于年平均气温倾向率外，春、夏、秋季倾向率均小于年平均气温倾向率，表明冬季增暖在四季中最为突出。

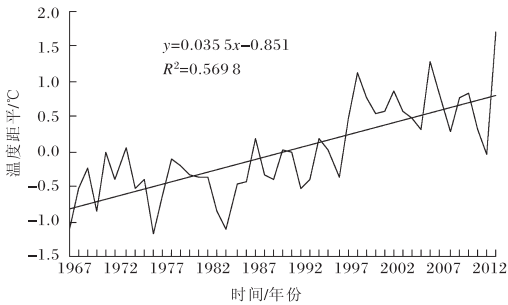


图 1 1967—2013 年定西市平均气温距平年际变化 (直线为趋势线)

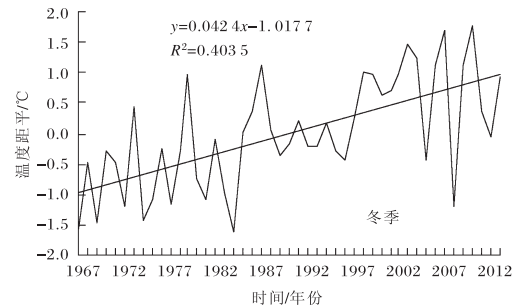
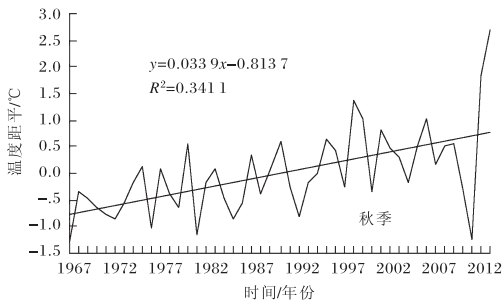
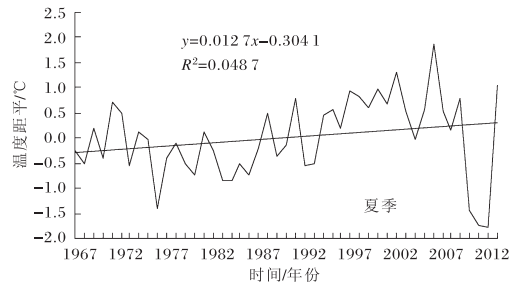
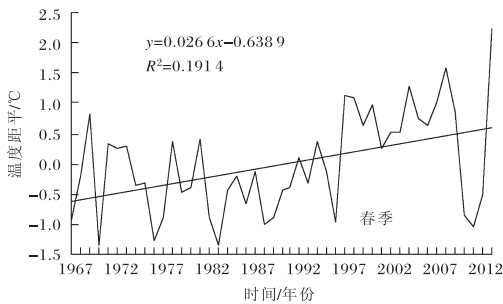


图 2 1967—2013 年定西市不同季节气温距平的年际变化 (直线为趋势线)

2.2 降水变化特征

2.2.1 年际变化 定西市近 47 a 间降水量总体呈波动减少趋势 (图 3), 年降水量以 11.026 mm/10 a 速率递减, 但不显著。年平均降水量为 465.3 mm, 1985 年以前以正距平为主 (共 11 a), 1986—2011 年降水量开始减少, 73% 的年份以负距平为主 (共 19 a)。20 世纪 60 年代到 70 年代初期降水量变化较大, 70 年代初中期到 21 世纪初期降水量变化较小, 降水由偏多转为偏少, 降水量出现突变, 大涝大旱均出现在这一时期; 从 2002 年开始降水量开始缓慢回升, 并在 2003 年达到历史次高值 (608.9 mm), 出现近 19 a 最多降水量^[12]。近 47 a 降水量经历了 3 次明显的波动周期, 1967、1973、2003 年为波峰, 1971、1982、1997 年为波谷, 最大降水量为 716.4 mm (1967 年), 比历年平均值偏多

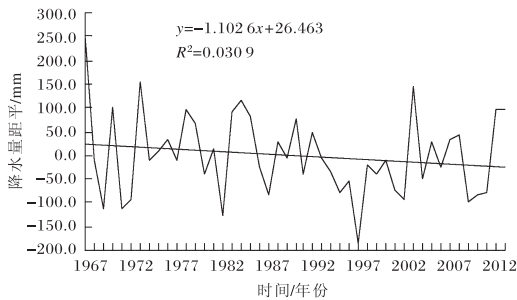


图 3 1967—2013 年定西市降水量距平年际变化 (直线为趋势线)

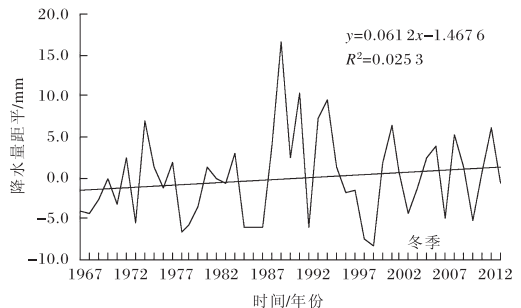
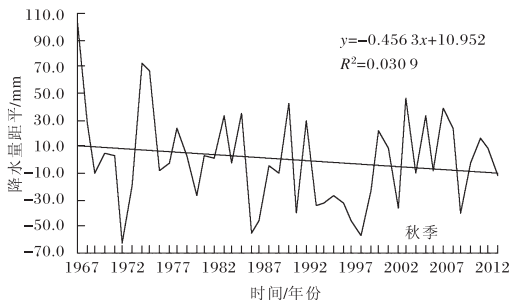
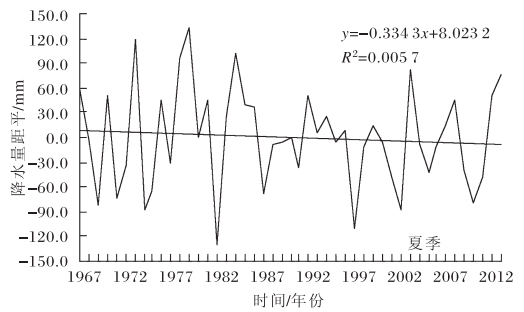
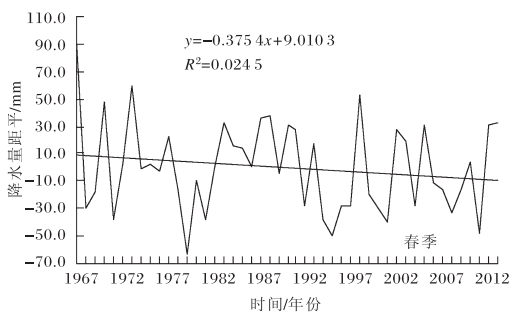


图 4 1967—2013 年定西市不同季节降水量的年际变化 (直线为趋势线)

251.1 mm; 最小降水量为 279.8 mm (1997 年), 比历年平均值偏少 167.5 mm。

2.2.2 季节变化 近 47 a 定西市各季降水量波动变化均较大 (图 4)。春季、夏季、秋季、冬季降水量气候倾向率分别为 -3.75 、 -3.34 、 -4.56 、 0.612 mm/10 a。冬季历年平均降水量、极大降水量、极小降水量分别为 10.4、27.1 (1989 年)、2.2 mm (1999 年), 1987—1999 年降水量升降幅度较大, 1999 年以后较小; 春季历年平均降水量、极大降水量、极小降水量分别为 104.6、194.1 (1967 年)、41.5 mm (1979 年), 1968—1981 年震荡幅度较大, 以负距平为主 (共 9 a), 1982—2013 年基本以正距平平稳变化; 夏季历年平均降水量、极大降水量、极小降水量分别为 242.2、376.2 (1979 年)、111.7 mm (1982 年), 47 a 降水量升降幅度较大, 正负距平基本持平; 秋季历年平均降水量、极大降水量、极小降水量分别为 108.1、213.0 (1967 年)、46.1 mm (1972 年), 1967—1974 年变化幅度较大, 1974 年以后较平稳。分析表明, 冬季降水量呈明显上升趋势; 而春季、夏季和秋季降水量均呈下降趋势, 秋季降水量下降趋势较夏季和春季明显。由于夏季降水量占全年降水量约 52% (表 1), 而秋季和春季分别各占约 23%, 冬季仅占 2%。因此夏季降水量决定年总降水量趋势, 即年降水量呈下降趋势。

表1 1967—2013年定西市各季平均降水量及占全年比例

季节	冬季	春季	夏季	秋季	全年
降水量/mm	10.44	104.57	242.18	108.07	465.26
占比/%	2.24%	22.48%	52.05%	23.23%	100.00%

3 气温与降水变化的空间分布特征

3.1 气温

定西市气温倾向率为 $0.279\sim 0.532\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ (图略), 年气温变化总体上呈增加趋势。定西市北部增温最快, 增温速率为 $0.532\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$; 西南部即漳县、陇西、岷县一带增温较快, 增温速率为 $0.355\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$; 西北部增温较慢。从各季节来看, 春季、夏季和秋季气温增长最快的是北部的安定, 增温速率为分别为 $0.508\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 、 $0.509\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 、 $0.624\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$, 冬季在东北部的通渭一代增温最快, 增温速率 $0.596\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。分析表明, 空间分布总体特征为: 气温变暖速率由西南部向北部呈递增趋势。

3.2 降水

定西市降水变化也存在着显著的区域差异 (图略), 总体上降水减少幅度由东北向西南呈增加趋势, 以西南部的临洮、岷县、漳县和渭源一带最为明显, 降水量倾向率为 $-18.279\sim -12.641\text{ mm}/10\text{ a}$ 之间; 安定、通渭和陇西一带降水减少趋势较小。从各季节与年降水趋势类似, 整体上也是在西南部降水减少趋势明显, 局部地方有增加趋势。

4 结论

基于定西市7县(区)1967—2013年月平均气温、月降水量资料, 应用统计距平分析和线性趋势分析法, 研究分析了47a处于半湿润半干旱典型过渡区的定西的气候特征, 得出了以下结论。

(1) 年平均气温呈波动上升趋势, 气温增长率为 $0.355\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。冬季增暖在四季中最为突出。

(2) 年降水量呈波动减少趋势, 降水量以 $11.026\text{ mm}/10\text{ a}$ 的速率递减。秋季递减率在四季中最为明显, 但夏季降水量的变化决定年总降水量变化趋势。

(3) 气温变化空间分布不均, 总体上其空间

分布特征为: 由西南部向北部呈递增趋势。定西西南部即漳县、陇西、岷县一带增温较快。

(4) 降水变化也存在着显著的地域差异, 全市降水均呈减少趋势, 减少幅度由东北向西南递增, 其中以西南部的临洮、岷县、漳县、渭源一带降水减少趋势最为明显。

参考文献:

- [1] 赵宗慈, 王绍武, 罗勇. IPCC成立以来对温度升高的评估与预估 [J]. 气候变化研究进展, 2007, 3 (3): 183-184.
- [2] 任国玉. 我们未来的气候: 人类的干预有多大? [J]. 气象, 2003, 29 (3): 3-8.
- [3] 张强, 张存杰, 白虎志. 西北地区气候变化新动态及对干旱环境的影响 [J]. 干旱气象, 2010, 28 (1): 1-7.
- [4] 施雅风, 沈永平, 胡汝骥. 西北气候由暖干向暖湿转型的信号、影响和前景初步探讨 [J]. 冰川冻土, 2002, 24 (3): 199-225.
- [5] 王毅荣, 林纾, 李耀辉, 等. 甘肃空中水汽含量对全球气候变化响应 [J]. 干旱区地理, 2006, 29 (1): 47-52.
- [6] 贾小琴, 尹宪龙, 任余龙, 等. 甘肃临夏地区近43a来的气候特征 [J]. 干旱气象, 2012, 30 (2): 249-25.
- [7] 卞韬, 连志鸾. 石家庄地区近46a温度变化特征 [J]. 干旱气象, 2008, 26 (2): 57-62.
- [8] 王文, 张薇, 蔡晓军. 近50a来北京市气温和降水的变化 [J]. 干旱气象, 2009, 27 (4): 350-353.
- [9] 许何也, 李小雁, 孙永亮. 近47a来青海湖流域气候变化分析 [J]. 干旱气象, 2007, 25 (2): 50-54.
- [10] 黄嘉佑. 气象统计分析 with 预报方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2000: 33-34.
- [11] 王劲松, 费晓玲, 魏锋. 中国西北近50a来气温变化特征的进一步研究 [J]. 中国沙漠, 2008, 28 (4): 725-732.
- [12] 王文艳, 张丽萍, 吴东平, 等. 近19年干旱半干旱过渡区气温降雨变化特征分析 [J]. 环境科学与技术, 2012, 35 (61): 57-61.