

李群, 李飞, 罗锐敏, 等. 三原县近 43 年来气候变化特征分析 [J]. 陕西气象, 2016 (1): 16-19.
文章编号: 1006-4354 (2016) 01-0016-04

三原县近 43 年来气候变化特征分析

李 群, 李 飞, 罗锐敏, 赵晓慧
(三原县气象局, 陕西三原 713800)

摘 要: 利用 1972—2014 年三原县气象站地面气象观测站逐日气温、降水量、平均风速、日照时数等资料, 采用 5 年滑动平均、一元线性回归等方法, 分析三原县近 43 年的气候变化特征。结果表明: 近 43 年来三原县温度变化特征为明显的上升趋势, 气候倾向率为 $0.296\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$; 年降水量、日照时数, 平均风速、干燥指数均呈减少趋势, 气候倾向率分别为 $-3.959\text{ mm}/10\text{ a}$ 、 $-30.872\text{ h}/10\text{ a}$ 、 $-0.048\text{ (m/s)}/10\text{ a}$ 和 $-0.448\text{ (10 a)}^{-1}$ 。20 世纪 80 年代气温较低, 主要由夏季降温所致; 21 世纪气候变暖, 四季均有贡献, 以春季贡献最大。80 年代降水偏多, 春季贡献最大; 90 年代降水的减少, 主要由秋季降水减少造成。春季风速变化对年平均风速变化影响较大。80 年代日照时数减少, 夏季贡献最大; 90 年代日照时数减少, 春季贡献最大; 21 世纪日照时数增加, 春季贡献最大。80 年代末以前为冷湿期, 80 年代末到 2000 年为相对暖干期, 2000 年以后向暖湿发展。

关键词: 气温; 降水量; 风速; 日照时数; 干燥指数; 三原县
中图分类号: P467 **文献标识码:** A

近百年来, 地球气候正经历着一次以全球气候变暖为主要特征的显著变化。政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第四次评估报告指出: 过去的 100 年 (1906—2005 年) 全球地表平均气

温升高了 $0.74\text{ }^{\circ}\text{C}$ ^[1]。在全球变暖的大背景下, 中国年平均地表气温也在升高, 尤其是近 50 年更为显著, 其中以冬季西北、华北、东北地区最为明显^[2-5]。蔡新玲等^[6]指出: 关中原年平均

收稿日期: 2015-07-09
作者简介: 李群 (1964—), 女, 汉, 陕西三原人, 工程师, 从事气象科技服务与地面测报。

明显增加; 降雹时间和冰雹移动路径没有发生大的变化; 最大冰雹直径变化较大, 近年以小冰雹居多。近 10 a 冰雹造成的灾害损失远大于 20 世纪 80—90 年代。

(5) 近 10 a 冰雹日增加主要由资料来源、通讯方式、冰雹灾害关注度等差异所造成, 天气气候方面的原因有待进一步分析研究。

参考文献:

[1] 王正秋, 陈久宪, 张可飞, 等. 延安市农业综合考察报告集 [G]. 西安: 陕西省水土保持局, 1982: 27-30.

[2] 许夫西, 苗长胜, 刘俊杰, 等. 陕西省延安地区

农业区划 [M]. 延安: 陕西省延安地区农业区划委员会, 1987: 189-193.

[3] 陕西省气象局区划办公室. 陕西省农业气候气候 [M]. 西安: 西安地图出版社, 1988: 52-55.

[4] 温克刚, 翟佑安. 中国气象灾害大典·陕西卷 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 118-138.

[5] 延安市地方志编纂委员会. 延安地区志 [M]. 西安: 西安出版社, 2000: 147-150.

[6] 张丽娟, 胡淑兰, 白作金, 等. 渭南市冰雹时空分布及天气条件分析 [J]. 陕西气象, 2007 (2): 24-26.

[7] 雷崇典, 张爱丽, 吴春青, 等. 延安市降雹气候特征及雹云回波移动路径的考证 [J]. 陕西气象, 2013 (1): 11-14.

气温显著升高,降水量年际波动较大,阶段性变化特征明显。三原县位于关中平原中部,平均海拔 350~610 m,地势北高南低,在近十年气候变化异常明显背景下对三原县气候变化进行全面分析,以期为本地方工农业生产提供参考。

1 资料和方法

选用三原县气象站 1972—2014 年气温、降水、平均风速、日照时数等要素的逐月序列,利用 5 年滑动平均、一元线性回归方法分析三原县气候变化趋势。采用德马顿干燥指数^[7-8]表征三原气候的干燥程度,即

$$I = \frac{R}{t + 10},$$

式中, I 为年干燥指数, R 为年降水量(mm), t 为年平均气温(℃)。季节按照气候统计学划分,即春季为 3—5 月,夏季为 6—8 月,秋季为 9—11 月,冬季为 12—次年 2 月。

2 气候变化分析

2.1 气温

2.1.1 平均气温 由图 1 可看出,近 43 a 气温年际波动较大,呈明显上升趋势,气候倾向率为 0.296 ℃/10 a。20 世纪 70 年代中期以前呈缓慢上升趋势,70 年代后期到 80 年代初呈现明显下降趋势,80 年代中期以后持续增温,2006 年最

高为 15.3 ℃。各季温度变化与全年较为相似,夏、秋、冬三季的变化趋势比全年小,其气候变化倾向率分别为 0.243 ℃/10 a、0.260 ℃/10 a、0.177 ℃/10 a,而春季的气候变化倾向率为 0.506 ℃/10 a,可见,三原县四季气温均呈上升趋势,春季较显著。

从表 1 可看出,平均气温在各年代波动变化,20 世纪 80 年代最低,比 43 a 平均值低 0.5 ℃,21 世纪最高,比平均值高 0.58 ℃,且气温的变化幅度比其它时段大得多。对于各季而言,各年代变化不尽相同。80 年代夏、冬季气温较 70 年代分别下降了 0.99 ℃和 0.12 ℃,秋季变化不大,春季上升了 0.05 ℃;21 世纪以来,四季气温均在升高。三原县 20 世纪 80 年代气温较低,主要是夏季降温所致,而 21 世纪气候变暖,四季均有贡献,以春季贡献最大。

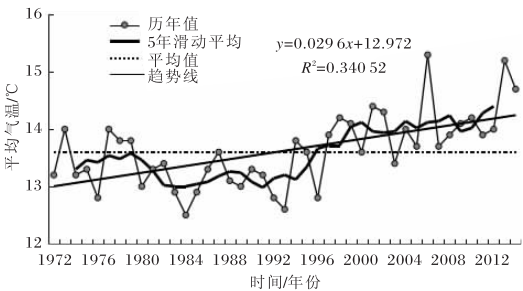


图 1 三原县 1972—2014 年年平均气温变化趋势

表 1 三原县 1972—2014 年各阶段平均气温和年(季)降水量

时段/年份	平均气温/℃					降水量/mm				
	年	春	夏	秋	冬	年	春	夏	秋	冬
1972—1980	13.38	13.77	25.66	13.32	0.84	488.3	100.7	269.0	170.7	18.6
1981—1990	13.09	13.82	24.67	13.22	0.72	568.9	115.7	274.3	179.0	18.2
1991—2000	13.41	13.93	25.58	13.19	1.14	477.3	115.1	275.6	134.2	17.6
2001—2014	14.17	15.42	25.81	13.92	1.38	512.9	76.1	255.6	171.8	17.2
1972—2014	13.59	14.40	26.03	13.47	1.06	512.6	104.8	268.0	164.6	19.3

2.1.2 平均最高和最低气温 从年平均最高气温的变化曲线(图略)可见,最高气温的年际波动较大,呈上升趋势,5 年左右的周期变化显著。各季平均最高气温在 20 世纪 70 年代末到 80 年代初呈下降趋势,80 年代中期开始均为上升趋势,春季变化最明显,高于年平均气温变化

趋势率,冬、秋变化基本一致,低于年平均气温趋势率。夏季年代变化不明显。

年平均最低气温整体为上升趋势(图略),70 年代到 80 年代中期较平稳,从 80 年代后期到 21 世纪前在波动中缓慢下降,21 世纪以后平均最低气温升高显著。冬季 5 年滑动平均曲线与

全年一致,波动中呈缓慢上升趋势,春、夏、秋三季在 21 世纪前呈波动变化,趋势不明显。

2.2 降水量

从图 2 可看出,三原县降水量年际变化较大,阶段性变化特征明显,总体呈减少趋势,气候倾向率为 $-3.959\text{ mm}/10\text{ a}$ 。20 世纪 70 年代到 90 年代末,降水量呈下降趋势,1996 年最低为 295.9 mm。90 年代后期降水为上升趋势,2003 年最高为 824.2 mm。各季降水变化不一致,夏季变化不明显,春、秋季与全年趋势较为一致,冬季呈减少趋势,但是降水量较少,只占全年降水量的 10%。可见:三原县降水主要集中在夏、秋两季,1972 年以来降水减少主要由秋季降水减少造成。

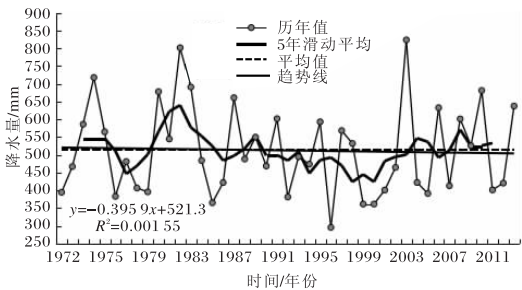


图 2 三原县 1972—2014 年降水量变化趋势

20 世纪 80 年代降水量最多,比平均值偏多 56.3 mm,90 年代最少,较比平均值偏少 35.3 mm。从表 1 可看出,降水量 80 年代春、夏、秋都在增加,冬季略减少;90 年代春、秋、冬均减少,夏季略增加。三原县 80 年代降水

增多,春季贡献最大;90 年代降水减少,主要由秋季降水减少造成。

2.3 平均风速

从图 3 可看出,三原县平均风速的年际变化较小,总体呈减小趋势,气候倾向率为 $-0.048\text{ (m/s)}/10\text{ a}$ 。上世纪 70 年代维持高风速期,70 年代末到 80 年代初期平均风速呈明显下降趋势,1982 最小为 1.47 m/s,80 年代中期以后到 90 年代末年际波动变化明显,90 年代末以后呈明显上升趋势,2008 年风速最大为 1.98 m/s。各季平均风速变化与全年基本一致,5 年滑动平均曲线秋季与全年接近,各季无明显差异。

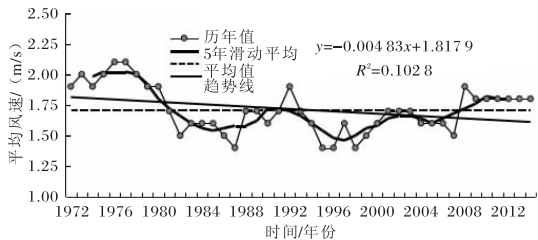


图 3 三原县 1972—2014 年平均风速变化趋势

从表 2 可看出,20 世纪 70 年代风速最大,之后减小,90 年代减至最小,减幅较 80 年代小。春季平均风速最大,夏、冬季次之,秋季最小。80 年代平均风速除冬季略有偏大外,其他三季均偏小;90 年代春、夏季略有增大,秋、冬季减小,冬季减少幅度较大;21 世纪以后,平均风速迅速增加。由此可见:三原县春季风速较大,春季风速变化对年平均风速变化影响较大。

表 2 三原县 1972—2014 年各阶段平均风速和年(季)日照时数

时段/年份	平均风速/(m/s)					日照时数/h				
	年	春	夏	秋	冬	年	春	夏	秋	冬
1972—1980	1.98	2.34	2.09	1.69	1.93	2 344.48	599.33	756.66	522.26	478.92
1981—1990	1.59	1.74	1.54	1.28	2.00	2 031.92	563.53	622.34	426.47	414.60
1991—2000	1.58	1.89	1.73	1.24	1.45	1 996.75	524.90	640.87	416.79	417.49
2001—2014	1.72	1.96	1.94	1.47	1.54	2 160.25	623.54	642.66	456.76	441.45
1972—2014	1.71	1.97	1.83	1.42	1.61	2 130.94	581.58	660.94	454.13	436.33

2.4 日照时数

从图 4 可看出,日照时数呈波动减少趋势,

气候倾向率为 $-30.872\text{ h}/10\text{ a}$ 。日照时数 20 世纪 70 年代呈上升趋势,1977 年最多为 2 525.40

h, 从 70 年代末到 90 年代初, 日照时数呈减少趋势, 1993 年最少为 1 405.90 h; 之后到 90 年代末期, 年日照时数呈上升趋势; 21 世纪初年日照时数年际变化较大。各季日照时数变化不一致, 只有春季为增加趋势, 夏、秋、冬季与年日照时数变化趋势一致, 呈减少趋势, 夏、冬季最为明显, 由此可见: 三原县日照时数减少夏、冬季均有贡献。

从表 2 可看出: 20 世纪 70 年代日照时数最多, 比历年平均值偏多 213.54 h, 90 年代最少, 平均值减少 134.19 h。80 年代四季均为减少, 90 年代, 春、秋季减少, 夏、冬季增加, 21 世纪四季均为增加。80 年代日照时数减少, 夏季贡献最大; 90 年代日照时数减少, 春季贡献最大; 21 世纪日照时数增加, 春季贡献最大。

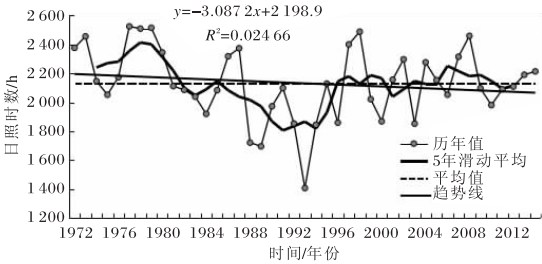


图 4 三原县 1972—2014 年日照时数变化趋势

2.5 干燥指数

由图 5 可看出, 干燥指数 80 年代末以前出现极湿年, 降水较多, 气温较低, 相对湿度较大, 为相对冷湿期; 80 年代末到 2000 年, 干燥指数明显减少, 降水偏少, 温度偏高, 相对湿度减小, 为相对暖干期; 2000 年以后干旱指数上升, 温度升高, 降水增加, 为暖湿期。

3 结论

(1) 降水量年际变化在波动中呈减少趋势,

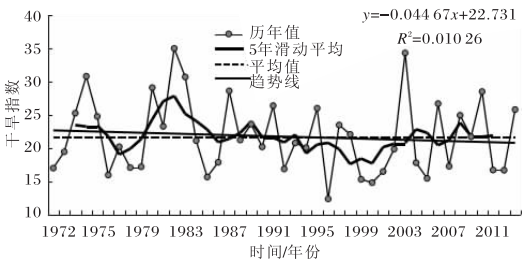


图 5 三原县 1972—2014 年干旱指数变化趋势

气候倾向率为 -3.96 mm/10 a。降水主要集中在夏、秋两季, 降水减少主要因秋季降水减少造成。20 世纪 80 年代降水增多, 春季贡献最大; 90 年代降水减少, 主要由秋季降水减少造成。

(2) 三原县温度变化特征为明显的上升趋势, 气候倾向率为 0.296 °C/10 a; 20 世纪 80 年代气温较低, 主要由夏季降温所致; 21 世纪气候变暖, 四季均有贡献, 以春季贡献最大。

(3) 平均风速的年际变化较小, 总体呈减小趋势。70 年代为高风速区, 90 年代处于低风速区, 各季平均风速的变化与全年基本一致, 但春季风速较大, 对全年风速变化影响较大。

(4) 日照时数呈波动减少趋势, 日照时数减少夏、冬季均有贡献。80 年代日照时数减少, 夏季贡献最大; 90 年代日照时数减少, 春季贡献最大; 21 世纪日照时数增加, 春季贡献最大。

(5) 三原县 80 年代为冷湿期, 90 年代为暖干期, 2000 年以后向暖湿发展。

参考文献:

[1] 秦大河. 气候变化科学的最新进展 [J]. 科技导报, 2008, 26 (7): 35-37.

[2] 孙成权, 高峰, 曲建升. 全球气候变化的新认识——IPCC 第三次气候变化评价报告概览 [J]. 自然杂志, 2002, 24 (2): 114-122.

[3] 汤懋苍, 汤池. 历史上气候变化对我国社会发展的影响初探 [J]. 高原气象, 2000, 19 (2): 159-165.

[4] 张家诚. 中国气候概论 [M]. 北京: 气象出版社, 1991: 343-350.

[5] 白冰, 薛万孝, 孔令旺, 等. 甘肃省 1963~2012 年气候变化特征 [J]. 高原山地气象研究, 2013, 33 (2): 41-45.

[6] 蔡新玲, 高红燕, 王繁强, 等. 气候变暖背景下关中地区水热资源变化分析 [J]. 干旱地区农业研究, 2009, 27 (3): 226-231.

[7] 王艳姣, 周晓兰, 倪绍祥, 等. 近 40 年来青海湖地区的气候变化分析 [J]. 南京气象学院学报, 2003, 26 (2): 228-235.

[8] 黄露箐, 郑德娟. 一种干湿气候指数的计算方法 [J]. 气象, 1997, 23 (3): 16-20.