

许海生, 许玮. 咸阳市气候资源变化特征分析 [J]. 陕西气象, 2015 (1): 15-18.

文章编号: 1006-4354 (2015) 01-0015-04

# 咸阳市气候资源变化特征分析

许海生, 许 玮

(咸阳市气象局, 陕西咸阳 712000)

**摘 要:** 利用秦都气象站 1961—2010 年气象观测资料, 采用统计分析法和 Mann-Kendall 法, 分析了咸阳市气候资源的变化趋势和突变情况。结果表明: 咸阳市近 50 年以来, 气候整体有向温暖化转化的趋势, 但变化趋势不明显; 气温呈缓慢上升趋势, 突变点出现在 2006 年; 降水变化趋势不明显; 年日照时数和年平均风速均呈减少 (小) 的趋势。咸阳市全年盛行东北风, 在风速较小的 9 月至次年 1 月以静风为主。

**关键词:** 气候资源; 气温; 降水; 日照; 风向; 风速; 咸阳市

**中图分类号:** P468

**文献标识码:** A

近百年来中国气候变化趋势与全球总趋势基本一致, 全国气温上升了  $0.4 \sim 0.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 略低于全球平均的  $0.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>[1]</sup>, 近 50 年来年平均地表温度变暖幅度约为  $1.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 增温速率接近  $0.22 \text{ }^{\circ}\text{C}/10 \text{ a}$ , 比全球或半球同期平均增温速率明显偏大<sup>[2]</sup>。在时间变化上, 中国的降水以 20 世纪 50 年代最多, 60—70 年代为偏少期, 80 年代开始, 西北、东北地区 and 长江中下游地区开始增加<sup>[3]</sup>。任朝霞对西北干旱区分区进行研究, 指出近 50 年西北气温升高趋势是南北高, 中间低, 降水量增加趋势呈现从东南向西北递增的格局<sup>[4]</sup>。另外根据金立娜等对西安市气候变化的分析, 西安市近 63 a 增温明显, 降水缓慢波动下降<sup>[5]</sup>。气候资源是气候要素中可以被人类利用的自然物质和能量, 包括光能资源、热量资源、降水资源、风能资源和大气成分资源等<sup>[6]</sup>。咸阳市地处关中盆地, 属于暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 雨热同季。掌握咸阳市气候资源的演变特点和规律, 对于实现当地的可持续发展有着重要意义。

## 1 资料来源和统计方法

利用秦都气象站 1961—2010 年气温、降水量、日照、风速和风向等的逐月气象观测资料,

采用统计分析方法, 分析咸阳市气候资源的变化趋势以及气候倾向率, 应用 Mann-Kendall 方法<sup>[7-8]</sup>分析各气象要素的气候突变情况。

## 2 咸阳市气候资源变化特征

### 2.1 热量资源

2.1.1 气温的月变化 咸阳市的月平均气温随季节变化显著, 1 月气温最低为  $-1.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 随后随着太阳辐射的增加, 气温逐渐升高, 7 月最高为  $26.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 之后气温又逐渐下降 (图 1)。

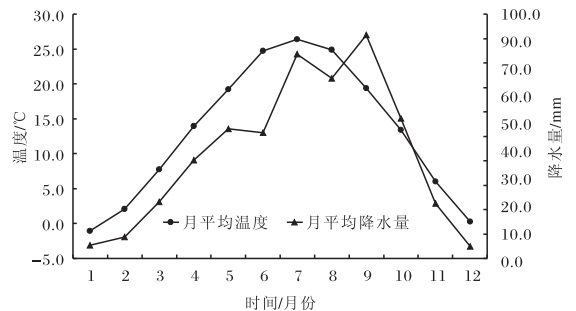


图 1 1961—2010 年咸阳市月平均气温和月平均降水量变化

2.1.2 气温的年际变化 咸阳市 1961—2010 年平均气温为  $13.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 年平均气温最低为 1984 年的  $12.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 最高为 2006 年的  $14.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。由图 2

可看出,咸阳市 50 a 间气温总体呈现上升趋势,但上升趋势不明显,其气候倾向率为  $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ 。平均气温年际变化波动明显,20 世纪 60 年代至 80 年代中期,咸阳市气温整体呈现下降趋势,80 年代后期至 21 世纪初气温呈现上升趋势。利用 Mann-Kendall 检验法分析发现,咸阳市年平均气温的突变点在 2006 年,为升温突变(图 3)。目前咸阳市气温为升温趋势。

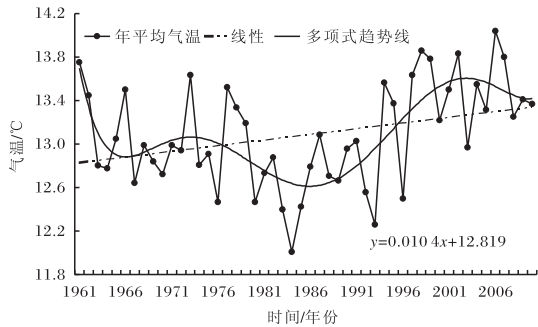


图 2 1961—2010 年咸阳市年平均气温变化图

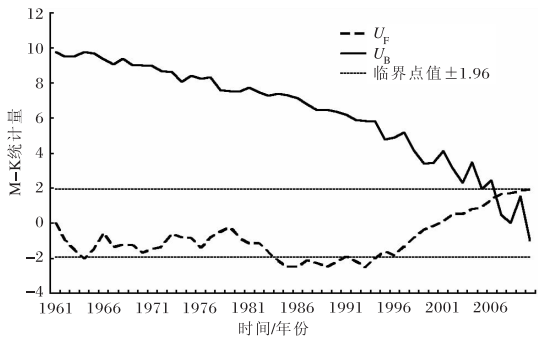


图 3 1961—2010 年咸阳市年平均气温 M-K 曲线变化图

## 2.2 降水资源

2.2.1 降水的月变化 由图 1 可看出,咸阳市在冬季(12—2 月)降水较少,冬季各月的降水量均未超过 10 mm。而在夏末秋初时,降水较多,其中 7 月和 9 月降水量均超过了 80 mm。9 月降水最多,达 91.4 mm,这与 9 月常出现秋淋天气有关。

2.2.2 降水的年际变化 咸阳市 1961—2010 年平均年降水量为 515.7 mm,年降水量最少为 1984 年的 255.2 mm,年降水量最多为 1983 年的 855.3 mm。由图 4 可知,咸阳市 50 a 间降水总体呈略微减少趋势,其气候倾向率为  $-3.8\text{ mm}/10\text{ a}$ ,变化不明显。50 a 间,咸阳市

降水有两个增多时段,分别为 20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期和 90 年代中后期至 21 世纪初,其余时段皆呈减少趋势。由于降水变化趋势不明显,因此不做 Mann-Kendall 检验。

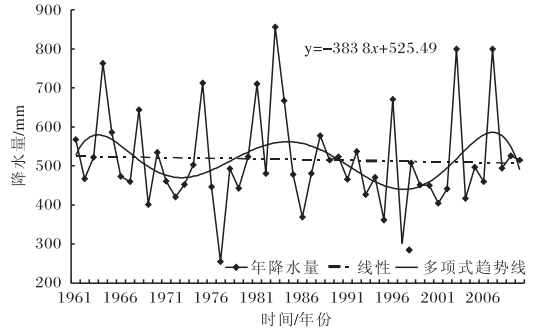


图 4 1961—2010 年咸阳市年降水量变化图

## 2.3 光能资源

2.3.1 日照的月变化 由图 5 可知,咸阳市月日照时数也随季节变化。秋冬季日照少,各月日照时数均未超过 150 h,最少 2 月仅有 126.8 h。春夏季日照多,其中 5—8 月月平均日照时数均超过了 200 h,最多 7 月达 215.5 h。咸阳市各月日照百分率与日照时数变化基本一致,但一年中最少日照百分率有两个时段,分别为 2—3 月和 9—10 月,均为 41%。日照较少的原因是 9—10 月常出现连阴雨天气,而 2—3 月雾霾天气较多。

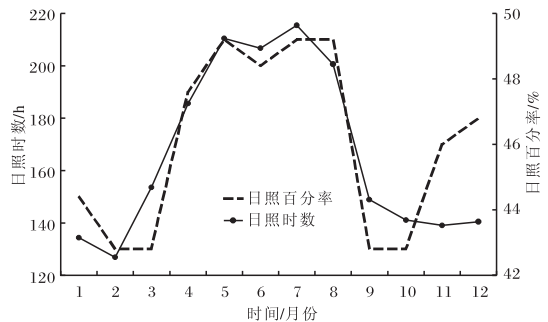


图 5 1961—2010 年咸阳市月平均日照变化曲线图

2.3.2 日照时数的年际变化 咸阳市 1961—2010 年平均年日照时数为 2 073.4 h,年日照时数最少为 2009 年的 1 665.4 h,年日照时数最多为 1962 年的 2 405.0 h。由图 6 可看出,咸阳市 50 a 间日照时数总体呈现减少趋势,其气候倾向率为  $-63.0\text{ h}/10\text{ a}$ 。50 a 间,咸阳市年日照时数波动较小,基本在 1 800 h~2 400 h 之间波动,进入

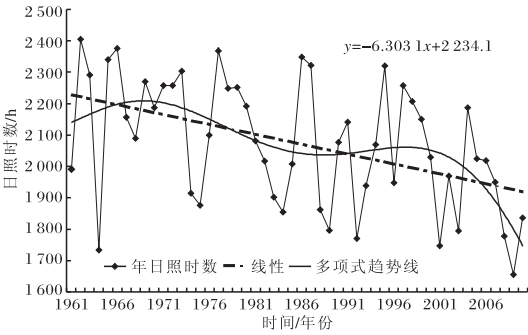


图6 1961—2010年咸阳市年日照时数变化曲线图

表1 1961—2010年咸阳市各月平均风速

m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.9	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.2	1.9	1.7	1.9	1.8

2.4.2 风速年变化 咸阳市1961—2010年平均风速为2.4 m/s，年平均风速最小为2002年的1.5 m/s，最大为1973年的3.1 m/s(图7)，咸阳市50 a间平均风速呈现减小趋势，其气候倾向为-0.3 (m/s) /10 a。对咸阳市年平均风速进行Mann-Kendall检验发现，咸阳市年平均风速自20世纪80年代中期开始至今减小趋势显著，50 a间没有出现突变点(图8)。目前咸阳市年平均风速为减小趋势。

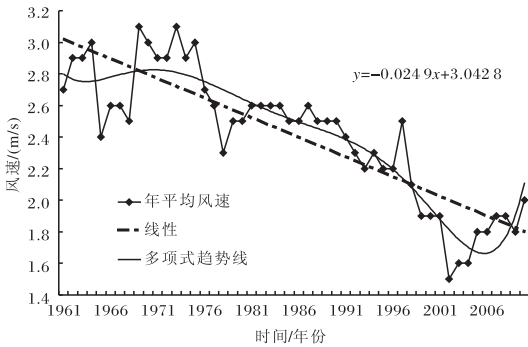


图7 1961—2010年咸阳市年平均风速变化图

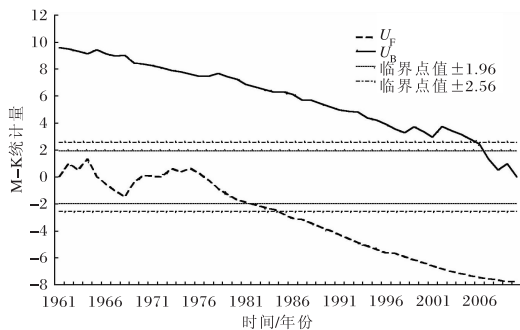


图8 1961—2010年咸阳市年平均风速M-K曲线变化图

21世纪后减少趋势较明显。目前咸阳市年日照时数为减少趋势。同样由于变化趋势不明显，因此日照时数也不做Mann-Kendall检验。

### 2.4 风能资源

2.4.1 风速月变化 由表1可知，咸阳市春季和夏季风速较大，秋季和冬季风速较小。风速较小的时段为9月至次年1月，10月最小，仅有1.7 m/s。风速较大的时段为2月至7月，3月最大，为2.5 m/s。

2.4.3 风向 咸阳市常年最多风向为东北风，年出现频率为18%，其次为东北偏东风，其年风向频率为11%，其余风向的年频率均较小，在1%~6%之间。不考虑静风时，咸阳市各月最多风向均为东北风，出现频率最高的为8月，达24%；出现频率最低的为11月，仅11%。考虑静风时，咸阳市从9月至次年1月以静风为主，其余各月仍盛行东北风。

### 3 结论

咸阳市50 a间降水最多和气温最高时段均在夏季，而气候整体有向暖干化转化的趋势，但这种趋势不甚明显。气温呈缓慢上升趋势，其气候倾向率为0.1℃/10 a，年平均气温的突变点出现在2006年；降水变化趋势不明显，其气候倾向率为-3.8 mm/10 a；年日照时数呈减少趋势，但变化趋势也不明显，其气候倾向率为-63.0 h/10 a；年平均风速呈减小趋势，其气候倾向率为-0.3 (m/s) /10 a，自20世纪80年代至今，年平均风速下降趋势显著，但年平均风速没有突变。咸阳市盛行东北风，其年风向频率为18%，在风速较小的9月至次年1月以静风为主。

### 参考文献：

[1] 王遵娅, 丁一汇, 何金海, 等. 近50年来中国气候变化特征的再分析[J]. 气象学报, 2004, 62(2): 228-236.

[2] 任国玉, 郭军, 徐铭志, 等. 近50年中国地面气

冯慧, 曹梅, 周林, 等. 陕西省地面气象观测站探测环境调查评估及保护措施 [J]. 陕西气象, 2015 (1): 18-21.  
文章编号: 1006-4354 (2015) 01-0018-04

# 陕西省地面气象观测站探测环境 调查评估及保护措施

冯 慧<sup>1</sup>, 曹 梅<sup>2</sup>, 周 林<sup>3</sup>, 张 彬<sup>1</sup>

(1. 陕西省大气探测技术保障中心, 西安 710014; 2. 西安市气象局, 西安 710016;  
3. 陕西省气象局, 西安 710014)

**摘 要:** 为全面掌握和科学评估陕西省地面气象观测站探测环境现状, 2013 年按照地面气象观测站探测环境调查评估方法, 在全省范围内开展探测环境评估工作。由于城乡建设规模不断扩大以及地方经济发展, 全省地面站探测环境总体状况不容乐观。各级气象部门应高度重视气象探测环境保护工作, 建立探测环境分类保护措施。在做好气象探测环境长期保护专项规划工作的同时, 科学有序地做好迁站工作。

**关键词:** 地面气象观测站; 气象探测环境; 调查评估; 探测环境保护; 陕西省

**中图分类号:** P41

**文献标识码:** B

地面气象观测场应设在能较好地反映本地较大范围的气象要素特点的地方<sup>[1]</sup>。气象观测资料必须具有代表性、准确性、连续性和可比较性, 这不仅取决于观测仪器、观测方法和观测人员的技术水平, 更依赖于观测仪器所在的环境状况。客观、定量地评价气象观测站的探测环境状况及其代表性, 对于了解观测数据的来源, 进行观测数据的质量控制, 提高气象预报预测服务水平和气候变化研究水平都具有重要的意义。陕西省地

处中国的西部地区, 近年来经济快速发展, 城市化进程迅猛, 气象探测环境保护面临着严峻的考验。党志成等<sup>[2]</sup>分析了陕西省气象探测环境保护工作的现状及存在的问题, 提出了在探测环境保护工作中行之有效的新举措、新方法。许多气象工作者分析了各地在探测环境保护方面存在的问题及解决方案<sup>[3-6]</sup>。2012 年 12 月 1 日《气象设施和气象探测环境保护条例》正式实施, 各级气象机构为保护气象探测环境开展了大量的工作。

**收稿日期:** 2014-07-22

**作者简介:** 冯慧 (1986—), 女, 汉族, 河北衡水人, 硕士, 助理工程师, 从事气象探测设备保障及研究。

- 候变化基本特征 [J]. 气象学报, 2005, 63 (6): 943-956.
- [3] 陈隆勋, 周秀骥, 李维亮, 等. 中国近 80 年来气候变化特征及其形成机制 [J]. 气象学报, 2004, 62 (5): 634-646.
- [4] 任朝霞, 杨达源. 西北干旱区近 50 年气候变化特征与趋势 [J]. 地球科学与环境学报, 2007, 29 (1): 99-102.
- [5] 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.
- [6] 张钦仁, 柴秀梅, 李自珍. 气候资源管理与可持续发展 [J]. 中国农业资源与区划, 2007, 28 (6): 26-30.
- [7] 胡刚, 宋慧. 基于 Mann-Kendall 的济南市气温变化趋势及突变分析 [J]. 济南大学学报, 2012, 26 (1): 96-101.
- [8] 刘叶玲, 翟晓丽, 郑爱勤. 关中盆地降水量变化趋势的 Mann-Kendall 分析 [J]. 人民黄河, 2012, 34 (2): 28-33.