

黄河三角洲近 40 年来气候 变化趋势及异常特征

刘晋秀

江崇波 范学炜

(利津县气象局, 山东)

(国家海洋局北海分局, 青岛)

摘 要 本文采用利津站 1962~2000 年的平均气温 (T)、降水量 (R) 和平均风速 (V) 资料表征黄河三角洲的气候变化状态。分析显示, 近 40 年来该地区的气候变化具有: 气温的长期变化呈变暖趋势, 40 年来年平均气温约增高了 1.4°C , 同时, 异常高温年均出现在 90 年代, 而异常低温年均出现在 60 年代; 平均风速呈明显变小趋势, 40 年来年平均风速减小了约 1.5m/s ; 降水量具有明显的 13~15 年周期。

关键词: 黄河三角洲; 气温; 风速; 降水; 长期变化趋势; 气候异常

中图分类号: P463 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0239(2002)-02-0031-05

1 资料来源及分析方法

1.1 资料来源

黄河三角洲地区地势平坦,除近海地区风速略偏大以外气候差异不大。利津县地处黄河三角洲中心地带,资料具有较好的代表性。因此,选用利津县气象局近 40 年来 (1962~2000 年) 的年平均气温 (T)、年平均风速 (V)、年降水量 (R) 及上述要素变化显著的时段: 冬半年平均气温 (T_{10-3})、春季平均风速 (V_{3-5})、夏季降水量 (R_{6-8}) 来表征该地区气候状态。

1.2 分析方法

首先采用线性回归方法,近似地揭示黄河三角洲近 40 年来气候变化的总趋势;其次,采取世界气象组织对气候异常提出的两种判别标准^[1]分别计算出黄河三角洲地区

本文于 2001 年 12 月收到。

作者简介: 刘晋秀 (1954-), 女, 工程师, 主要从事短期天气预报与研究。

的气温异常变化情况即平均气温的距平超过其标准差(S)的2倍(第一标准,下同)或1.5倍(第二标准,下同)来反映该地的气候异常特征。

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

2 黄河三角洲气候变化特征

2.1 气候变化的长期趋势

为揭示黄河三角洲地区的长期气候变化趋势,并采用线性回归方程拟合它们的变化,其变化曲线图和回归方程如下:

$$F_T(t) = -56.7355 + 0.0351t \quad (2)$$

$$F_{T_{10-3}}(t) = -99.7488 + 0.05217t \quad (3)$$

$$F_V(t) = 84.184 - 0.0408t \quad (4)$$

$$F_{V_{3-5}}(t) = 87.4506 - 0.0421t \quad (5)$$

式中 t 为时间(年),时间坐标从1962年开始。图1~4中的曲线分别为历年的年平均气温 T 、冬半年(10月至下年3月)的平均气温 T_{10-3} 、年平均风速 V 和春季(3~5月)平均风速 V_{3-5} 。图中的斜线为其相应的回归直线(2)~(5)式。

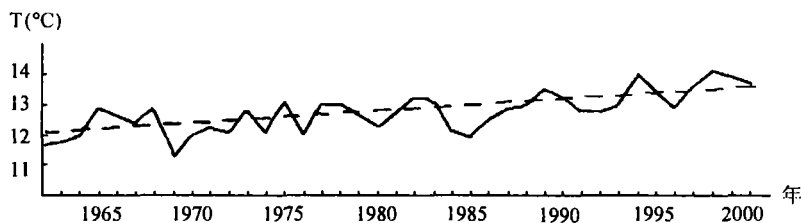


图1 1962~2000年年平均气温变化图

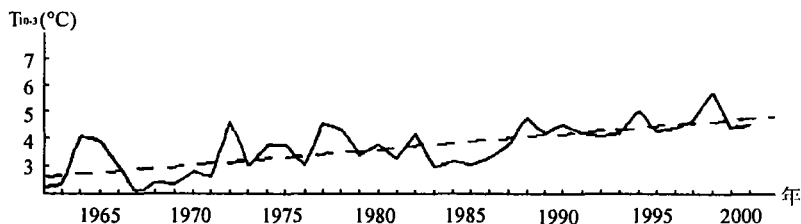


图2 冬半年(10月至4月)平均气温变化图

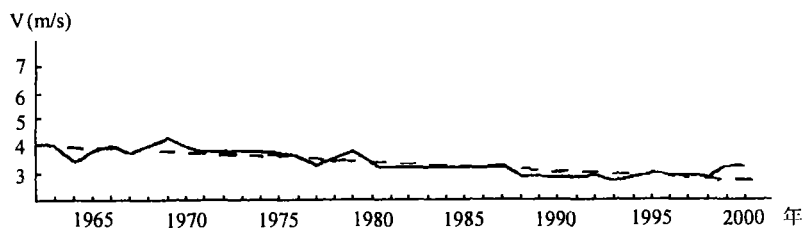


图 3 1962~2000 年年平均风速变化图

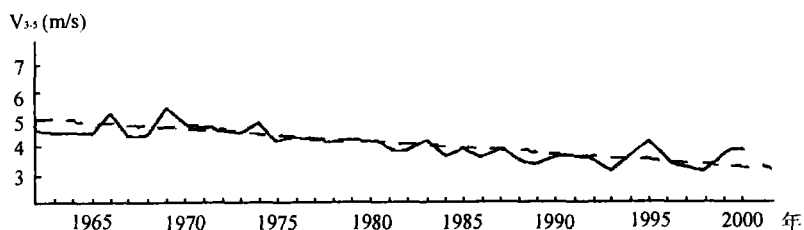


图 4 春季 (3~5 月) 平均风速变化图

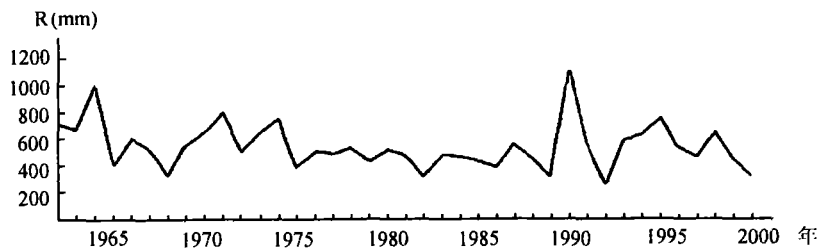


图 5 1962~2000 年降水量变化图

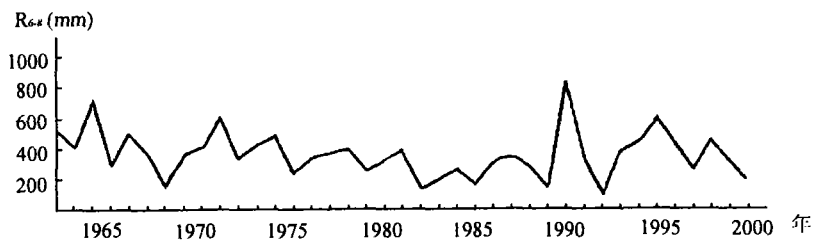


图 6 夏季 (6~8 月) 降水量变化图

从图 1 可以看出, 近 40 年来黄河三角洲年平均气温变化呈明显增暖趋势。由式 (2) 可近似地计算出近 40 年来黄河三角洲地区的年平均气温增高约 1.4°C 。图 2 的曲线明显

地显示,冬半年平均气温与年平均气温变化趋势基本相同,其增温趋势更为明显。由式(3)近似算出近40年冬半年平均气温约增高 2.0°C 。可见冬季增暖是导致年平均气温增高的主要原因。

图3曲线显示,近40年来黄河三角洲年平均风速的长期变化趋势呈明显减小的趋势,由式(4)可计算出其40年来年平均风速减小了约 1.5m/s ;春季风速的长期变化趋势与年平均风速的长期变化趋势相同(图4),其减小趋势更为明显,由式(5)可估算出近40年来春季平均风速减小了约 1.6m/s ,较文献[2]所显示的变化更为明显。

由图5和图6可以看出,黄河三角洲近40年来年及夏季降水量的长期变化趋势是非线性的,但其阶段性变化趋势较明显。即1962~1974年为第一相对多雨阶段,其间有8年降水量超过 600mm ,同时此其间只有一个降水特少年(1968年 322.7mm);1975~1989年为少雨期,此时期降水持续偏少,年降水量均在 600mm 以下,其中有4年降水量在 300mm 以下(1975、1982、1986、1989年);1990~1998年为第二个多雨期,9年中有4年降水量超过 600mm ,其中1990年的降水量达 1120mm ,是近40年来的最高值。1999年开始,年降水量下降,但其变化趋势尚未显示出来。

2.2 气候异常特征

利津站1962~2000年年平均气温 12.8°C ,其标准差(S)为0.62。按第一标准计算,只有1968年达到异常低温年标准。按第二标准计算,异常低温年(低于 11.78°C)有1963年和1968年,异常高温年(高于 13.73°C)有1994年和1998年。异常低温年均出现在60年代,而异常高温年均出现在90年代,反映出近期气温异常变暖的特征。但相对于内陆地区气温变幅较小,异常年份少^[1]。这表明黄河三角洲年平均气温较我省内陆地区变化平缓。

用同样的方法分析气温年际变幅较大的冬半年(本年10月至下年3月,下同)平均气温的异常变化。按第一标准,只有1998年达到异常高温标准。按第二标准,异常冷冬年(低于 2.32°C)有1962年、1963年、1967年、1969年四年;异常暖冬年(高于 4.88°C)有1994年和1998年。同样异常冷冬年均出现在60年代,异常暖冬年均出现在90年代,与异常高低温年相吻合,可见冬半年气温变化对年际气温变化的贡献较大。另外,自1988年以来,已经连续13年出现暖冬,且冬半年平均气温均在 4°C 以上。而1962~1987年的25年中只有1964年、1972年、1977年、1978年、1982年5年在 4°C 以上。也反映出近期冬季气候明显变暖的特征。

总之,用平均气温的标准差衡量气候异常,近40年异常低温均出现在60年代,异常高温均出现在90年代,这从一个方面反映出近期气温异常偏暖的特征和冬季气温异常变暖对年际气温变暖的特别贡献。

3 小 结

综合分析, 黄河三角洲地区近 40 年来气候变化有以下主要趋势和异常特征:

(1) 长期变化趋势为: 年平均气温明显增高, 气候变暖, 而且冬半年增温趋势尤为明显; 年平均风速呈逐年减小趋势, 春季平均风速的减小尤其明显; 年降水量的长期变化趋势不明显, 但存在着明显的 13~15 年多雨和少雨周期。

(2) 异常低温年均出现在 60 年代, 异常高温年均出现在 90 年代, 进一步反映了近年来气候变暖的趋势。

(3) 冬半年气温的变暖对黄河三角洲地区冬季农业开发和冬暖式农业(冬暖式大棚等)的发展有利。而春季平均风速的减小对黄河三角洲乃至华北平原春旱的缓和有重要意义。

参考文献

- [1] 黄朝迎. 第二次世界气候大会主要结论—温室效应气体和气候变化. 山东气象, 1991.
- [2] 王延贵. 济宁市近 40 年气温异常分析. 山东气象, 2001.
- [3] 盖世民. 黄河三角洲近 40 年的气候变化特征. 海洋湖沼通报, 1998.

THE CLIMATE CHANGE TENDENCY AND THE ABNORMAL CHARACTERS OF THE YELLOW RIVER DELTA IN RECENT 40 YEARS

Liu Jinxiu

Jiang Chongbo

Fan Xuewei

(Lijin Meteorological Station, Shandong)

(North Sea branch of SOA, Qingdao)

Abstract—In this article, the climate change of the Yellow River Delta is described by yearly average temperature, rainfall and average speed of wind in Lijin Station from 1962 to 2000. The analysis indicates that the climate change in this area in recent 40 years has three characters as follows: (1) The air temperature appears to be a warming tendency in long-term change, with yearly average temperature increasing of about 1.4°C in recent 40 years. At the same time, the years with abnormal high temperature were all in 1990S', and the years with abnormal low temperature were all in 1960S'. (2) The yearly wind speed is obviously becoming lower and has decreased about 1.5m/s in recent 40 years. (3) The rainfall has an obvious cycle of about 13 to 15 years.

Key words: Yellow River Delta; temperature; wind speed; rainfall; long-term tendency; abnormal climate