

和田河流域气候变化特征分析

玉苏甫·阿布都拉 马宏武 买买提·阿布都拉 刘海涛

(新疆和田地区气象台,和田市 848000)

提 要: 利用和田河流域和田市气象站 1961—2000 年的气温和降水量资料,分析了和田河流域气温和降水量的年代际以及线性趋势变化。分析表明和田河流域气候演变存在非常明显的年际和年代际变化,近 40 年和田市年平均气温呈上升趋势,倾向率为 $0.26^{\circ}\text{C}/10\text{a}$,降水量总体呈增多趋势,其倾向率为 $1.56\text{mm}/10\text{a}$ 。20 世纪 90 年代增温十分明显,1999 年是近 40 年来和田河流域最暖的一年。

关键词: 气候变化 气温 降水

Analysis of Climatic Changes in Hetian River Valley

Yusup Abudula Ma Hongwu Maimaiti Abudula Liu Haitao

(Hetian Meteorological Office, Xingjing 848000)

Abstract: The interdecadal changes of temperature and precipitation over the Hetian river valley are analysed based on the data of temperature and precipitation observed in the Hetian weather station from 1961 to 2000. The results show that the climatic evolvement in the Hetian river valley has obvious both interannual and interdecadal scales. The average temperature and precipitation have upward trend of $0.26^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ and $1.56\text{mm}/10\text{a}$ respectively. The temperature rising trend is more obvious in 1990s. 1999 is the warmest year in the last 40 years.

Key Words: climate change temperature precipitation

引 言

自 20 世纪 80 年代以来,许多气候学家对全球气候作了不少研究,世界政府间气候变化专门委员会 IPCC 第三次(2001 年)气候变化评估报告指出,在过去的 100 多年,大气中 CO_2 的浓度明显增大,使得过去 140 年全球平均气温升高了 $0.4\sim 0.8^\circ\text{C}$,达到了 1000 年来的最高值。近 40 年我国的年平均气温也以 $0.04^\circ\text{C}/10\text{a}$ 的倾向率上升,年降水量以 $12.6\text{mm}/10\text{a}$ 的倾向率递减^[1]。在新疆近 40 年北疆平均气温增温率达 $0.36^\circ\text{C}/10\text{a}$,南疆为 $0.19^\circ\text{C}/10\text{a}$,各地降水量变化趋势也不尽相同^[2,3]。从以上学者研究成果可以看出,各地气候变化趋势并不完全一致,也就是说气候变化具有区域性。客观、正确地了解和和田河流域近 40 年气候变化趋势,对和田地区生态环境的改善和经济建设都有十分重要的意义。

1 资料与方法

选用和田流域和田市气象站 1961—2000 年的气温、降水量资料。统计方法:

(1) 做出和田市气温的年、四季变化曲线及 6 阶多项式曲线图; (2) 做出年代际的分析、10 年阶段分析; (3) 线性趋势倾向系数由最小二乘法求得; (4) 季节划分:春季(3 至 5 月)、夏季(6 至 8 月)、秋季(9 至 11 月)、冬季(12 月至次年 2 月)。

2 气温变化特征

2.1 年平均气温的年代际变化

表 1 给出了和田河流域年、季各年代的平均气温和 WMO 规定的 1961—1990 年及

1971—2000 年的标准气候均值。1971—2000 年和田流域年、季的标准气温均值较 1961—1990 年偏高 $0.1\sim 0.5^\circ\text{C}$,四季和年平均气温各年代呈递增趋势。20 世纪 90 年代四季增温比较明显,此 10 年的平均较 60 年代的春、夏、秋、冬季分别偏高 0.4°C 、 0.2°C 、 0.7°C 、 1.5°C ,因而冬季是四个季节中年代际平均气温升高最快的季节。90 年代是近 40 年来和田流域年平均气温最高的 10 年,其峰点是 1999 年(年平均气温 13.8°C ,距平值 1.4°C)。60 年代年平均气温偏低(距平为 -0.3°C),最低为 1967 年(年平均气温 11.2°C ,距平值 -1.2°C);70 和 80 年代持平;90 年代偏高(距平为 0.4°C)。90 年代的平均气温比 60 年代偏高了 0.7°C ,比 80 年代偏高 0.4°C ,1999 年为近 40 年来的最高值。

表 1 和田河流域年、季平均气温各年代际变化

年代	年/ $^\circ\text{C}$	春季/ $^\circ\text{C}$	夏季/ $^\circ\text{C}$	秋季/ $^\circ\text{C}$	冬季/ $^\circ\text{C}$
1961 至 1970	12.1	15.1	24.5	11.9	-3.0
1971 至 1980	12.4	15.7	24.7	12.3	-3.4
1981 至 1990	12.4	15.1	24.5	12.0	-1.6
1991 至 2000	12.8	15.5	24.7	12.6	-1.5
1961 至 1990	12.3	15.3	24.6	12.1	-2.7
1971 至 2000	12.5	15.4	24.7	12.3	-2.2

2.2 和田河流域气温变化的趋势及倾向率

和田河流域近 40 年的气温总体呈上升趋势,其变化率 $0.26^\circ\text{C}/10\text{a}$,6 阶多项式拟合的年气温距平曲线反映出自 20 世纪 80 年代以前气温偏低,80 年代初开始偏暖,20 世纪 90 年代增暖达到了最强(见图 1)。近 40 年和田河流域四季平均气温均呈上升趋势,年平均气温的年代变化中 60 年代倾向率最小为 $0.08^\circ\text{C}/10\text{a}$,90 年代为 $1.95^\circ\text{C}/10\text{a}$ 。40 年来冬、秋两季倾向率大于年倾向率,春、夏季倾向率小于年倾向率变化率。冬季倾向率最大 $0.65^\circ\text{C}/10\text{a}$,春季倾向率

最小为 $0.05^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ ，表明平均气温冬季增温幅度最大，春季增温幅度最小。

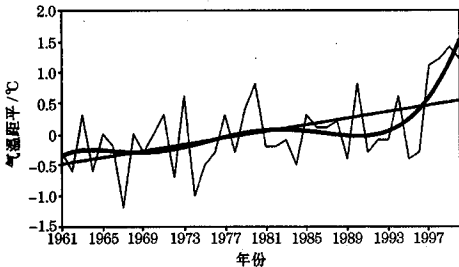


图1 和田河流域年平均气温距平变化曲线
粗直线为线性趋势，折线为距平值，粗曲线为6阶多项式

3 降水变化特征

3.1 降水的年代际变化

和田河流域年、夏、冬季平均降水量1971—2000年较1961—1990年的标准气候均值分别增加了2.3mm、3.2mm、0.3mm，而春季和秋季1971—2000年较1961—1990年的标准气候均值分别减少了1.2mm、0.5mm（见表2）。年、夏、春季最大降水量出现在20世纪80年代，冬季和秋季最大降水量出现在70年代和60年代，年、夏、秋季最少降水量出现在70年代。降水量60年代和70年代明显偏少（距平累加量 -78.3mm ）；80年代和90年代明显偏多（距平累加量 78.9mm ）。1974—1986年、1997—2000年为枯水期，1967—

1973、1987—1996年为丰水期。年降水量最大值出现在1987年为 100.9mm ，降水量最小值出现在1985年为 3.4mm ，最大值与最小值相差 97.5mm ，为平均值（ 35.3mm ）的 276.2% 。

3.2 和田河流域降水变化的趋势及倾向率

和田河流域近40年的降水量总体呈增多趋势，其倾向率为 $1.56\text{mm}/10\text{a}$ ，与我国降水量倾向率 $-12.6\text{mm}/10\text{a}$ 相反，但40年来和田河流域的降水量增加不明显。夏、冬季降水变化倾向率为正值，分别为 $3.05\text{mm}/10\text{a}$ 、 $0.38\text{mm}/10\text{a}$ ，春、秋季降水变化倾向率为负值，分别为 $-0.95\text{mm}/10\text{a}$ 、 $-0.60\text{mm}/10\text{a}$ 。说明和田河流域夏季降水变化较突出，降水增加明显。

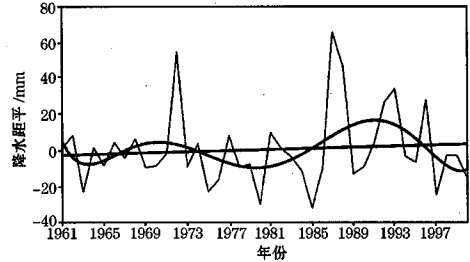


图2 和田河流域年降水距平变化曲线
粗直线为线性趋势，折线为距平值，粗曲线为6阶多项式

4 气温和降水异常分析

4.1 年和四季平均气温的异常

在统计和田河流域四季和年平均气温时，采用了世界气象组织WMO规定的月平均气温距平大于或等于两个标准差（ 2σ ）为异常暖，小于或等于两个标准差为异常冷。本文计算了和田河流域近40年来出现的冷暖事件。

和田河流域近40年来共出现过较严重

表2 和田河流域年、季平均降水量各年代际变化

年代	年/ $^{\circ}\text{C}$	春季/ $^{\circ}\text{C}$	夏季/ $^{\circ}\text{C}$	秋季/ $^{\circ}\text{C}$	冬季/ $^{\circ}\text{C}$
1961至1970	32.1	12.6	11.9	5.0	0.9
1971至1980	30.1	8.2	13.1	2.1	2.2
1981至1990	39.7	10.8	21.9	3.3	1.2
1991至2000	38.8	9.1	21.5	3.6	1.5
1961至1990	34.1	10.6	15.6	3.7	1.4
1971至2000	36.4	9.4	18.8	3.2	1.7

的冷年2次, 暖年6次(其中异常冷年1次, 异常暖年3次)。严重的冷年主要出现在60、70年代, 异常冷年只有1967年, 为40年一遇。暖年出现在90年代后期, 近50年间出现了4次, 表明90年代后期以来和田河流域增温趋势非常明显。

近40年来严重的冷冬主要出现在1967—1978年间, 出现了4次(其中异常冷冬1次, 出现在1967年), 严重暖冬主要出现在1989—2000年间, 出现了5次, 异常暖冬没有出现。

春季近40年来严重的冷春主要出现在1986—1989年间和1996年, 共出现了4次。严重的暖春出现了4次(其中异常暖春2次, 出现在1981年和2000年)。夏季近40年来严重的冷夏有1972、1987、1989、1991、1993、1996年, 严重的热夏有5次(其中异常热夏2次, 出现在1978、1994年)。秋季近40年来严重的冷秋有1962、1966、1967、1981年(其中异常冷秋1次, 出现在1981年)。严重的暖秋有1990、1998、1999年(其中异常暖秋2次, 出现在1998、1999年)。

4.2 年和四季降水量异常分析

和田河流域近40年来年降水异常偏多年份出现了4次(1972、1987、1988、1996年), 降水异常偏少年份出现了2次(1980、1985年)。

冬季近40年来降水异常偏多年份出现了4次(1967、1974、1978、1995年), 异常偏少没有出现。春季近40年来降水异常

偏多年份出现了3次(1972、1987、1988年), 异常偏少没有出现。夏季40年来降水异常偏多年份出现了3次(1972、1987、1988年), 异常偏少没有出现。秋季40年来降水异常偏多年份出现了2次(1962、1995年), 异常偏少没有出现。

5 小结

近40年来和田河流域年平均气温在波动中呈上升趋势, 特别是20世纪90年代后期非常明显, 上升幅度为 $0.26^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 冬、秋季变暖最明显上升幅度分别为 $0.65^{\circ}\text{C}/10\text{a}$ 、 $0.28^{\circ}\text{C}/10\text{a}$, 冬、秋季气温的变化对和田河流域年平均气温的影响较大。和田河流域近40年来气温变化具有明显的阶段性, 偏冷时段出现在60年代后期到70年代初期, 偏暖时段出现在90年代后期。1967年和1989年出现了严重的低温冷害事件, 1999年出现了异常偏暖事件。

和田河流域近40年的降水量总体呈增多趋势, 其倾向率为 $1.56\text{mm}/10\text{a}$, 但降水量增加不明显。夏、冬季降水变化倾向率为正值, 春、秋季降水变化倾向率为负值, 夏季降水变化较突出, 增加明显。降水量异常偏少和偏多年份主要出现在1980年代。

参考文献

- 1 林学椿. 近四十年我国气候趋势. 气象, 1990, 16(2): 16~21.
- 2 张家宝, 史玉光. 新疆气候变化及短期气候预测研究. 北京: 气象出版社, 2002.