

车尔臣河流域 1955—2010 年 气候变化特征分析

黄玖珺¹, 师国强¹, 周雪英², 霍 锦¹

(1. 且末县气象局, 新疆 且末 841900; 2. 巴音郭楞蒙古自治州气象局, 新疆 库尔勒 841000)

摘 要:利用车尔臣河流域 1955—2010 年气温、降水、云量、浮尘、沙尘暴和大风等气象资料, 分析了近 56 a 来流域气候变化特征。结果表明: (1) 车尔臣河流域年、季平均气温均呈明显上升趋势, 以冬季增暖最显著; 且在 1990 年前后出现了冷暖突变, 2001—2010 年是近 56 a 来最暖的时期。 (2) 年、季降水量呈小幅增加趋势, 春季降水增加趋势达显著水平; 降水在 1963 年前后出现干湿突变, 而 20 世纪 80 年代后降水增加则趋于平稳。 (3) 年、季平均总云量呈增加趋势, 其中夏季云量的增加最明显。 (4) 年浮尘、沙尘暴和大风日数呈显著减少趋势, 但值得注意的是 2005 年以后沙尘日数不降反升。总体上看, 近 56 a 车尔臣河流域气候朝暖湿方向发展, 生态环境明显改善。

关键词:车尔臣河; 变化特征; 趋势分析; 突变

中图分类号:P468

文献标识码:B

文章编号:1002-0799(2012)06-0028-07

自 20 世纪 80 年代以来, 气候变化及其影响已成为全球关注的热点问题, 许多气候学家对此做了大量的研究。IPCC 第 4 次评估报告指出, 近 100 a 全球平均气温上升了 0.74°C , 近 50 a 升温率几乎是过去 100 a 的 2 倍^[1]。中国近 50 a 来平均气温上升了 1.3°C , 温度变化速率达 $0.26^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$, 年降水以 $-12.7\text{ mm}/10\text{ a}$ 减少^[2-4]。许多学者对新疆气候进行了研究, 并取得丰硕成果。魏文寿等^[5]研究表明, 新疆气候增暖过程与中国甚至全球趋暖基本一致, 但是年内变化中以冬季升温最为明显。何清等^[6]指出, 40 a 来新疆气温呈明显上升趋势, 后 10 a (1991—2000 年) 比前 30 a 平均气温升高, 北疆升高了 0.8°C , 南疆和天山山区升高了 0.5°C , 降水变化的总趋势是增湿明显。研究表明同一区域的不同地区、不同时期气温变化仍存在差异, 降水变化趋势也不尽相同^[4-7]。近 10 a 来, 环塔里木盆地流域的气候变化及其影响已引起众多专家学者的注意, 杨青等分析了塔里木河流域^[8]、刘海涛等分析了和田河流域^[15]气候

变化等等, 这些成果都集中在研究较大区域的气候变化, 对于其中的子区域, 尤其是车尔臣河流域这样偏远区域的气候变化研究却比较少见, 并且由于资料选取长度和完整性的原因, 目前也仅是对流域内单一气象要素进行了分析^[9]。

车尔臣河(Cherchen River)是新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州境内昆仑山系、阿尔金山系中最大的河流, 主要位于且末县境内, 发源于昆仑山的木孜塔格峰北坡, 出山口向北穿过倾斜砾质平原, 进入塔克拉玛干沙漠沿盆地边缘向东, 经阿克塔孜流入尾间台特玛湖。车尔臣河年径流量达 $8\times 10^8\text{ m}^3$, 也是塔里木盆地东南部径流量最大的河流, 历史上每年有 $2\times 10^8\text{ m}^3$ 的水通过若羌县境内的台特玛湖注入罗布泊, 全长 813 km, 流域面积 $48\,600\text{ km}^2$, 流域由冰川、草原、荒漠、绿洲、沙漠 5 个生态单位组成, 流域内气候干燥, 高温少雨, 风沙频繁, 年降水量 23.4 mm , 年蒸发量高达 $2\,507\text{ mm}$, 年浮尘日数 155 d, 是全国有名的极端干旱区, 也是全国浮尘日数最多的地区之一。对于车尔臣河流域这样生态环境脆弱的地区, 研究其气候变化对当地农牧业和社会经济发展都具有十分重要的意义。本文利用该流域中游气象观测站 1955—2010 年气象资料着重分析气

收稿日期: 2011-11-12; 修回日期: 2011-11-29

基金项目: 新疆气象局青年基金项目(201239)资助。

作者简介: 黄玖珺(1975-), 女, 工程师, 主要从事气象预报和农业气象工作。E-mail: xjjsmy@126.com

温、降水、云量、浮尘、沙尘暴和大风的变化特征,为该地区科学利用气候资源、合理调整农业种植结构、改善生态环境,促进可持续发展提供科学依据。

1 资料与研究方法

1.1 资料来源

采用车尔臣河流域内建站时间早、年代资料完整的且末气象站为代表站,数据内容包括 1955—2010 年的逐年、月平均气温、降水等常规气象资料,同时还选取了几个非常规气象要素,例如云量、浮尘、沙尘暴等资料进行分析。季节划分按照 12、1、2 月为冬季,3、4、5 月为春季,6、7、8 月为夏季,9、10、11 月为秋季。多年平均值取 1955—2010 年平均值,气候标准值取 1981—2010 年平均值。

1.2 方法

运用线性倾向估计对逐年、月的气温、降水、云量及逐年的浮尘、沙尘暴、大风日数、进行一元线性回归,计算气候倾向率,并对相关系数进行显著性检验,以判断变化趋势是否显著;采用 Man-Kendall 非参数统计检验方法来确定气候突变^[10];以距平大于标准差的 2 倍作为异常^[13],着重分析基本气候要素气温和降水的异常特征。

2 气温

2.1 年代变化特征及趋势分析

车尔臣河流域气温多年均值为 10.5℃,近 30 a 气候标准值为 10.8℃,较上一个 30 a(1971—2010 年)偏高 0.3℃。各年代平均气温呈阶梯增加形势(表 1),20 世纪 60 年代平均气温为 9.9℃,近 10 a(2001—2010 年)气温 11.3℃,比历年平均值高出 0.8℃,比 60 年代上升了 1.4℃。通过对近 10 a 年平均气温与 1955—2000 年均值进行显著性检验,构造检验总体均值的统计量:

$$t = \frac{\bar{X} - u_0}{s} \sqrt{n}, \tag{1}$$

式中, $\bar{X}$ 、 s 分别代表样本(2001—2010 年)均值和标准差; u_0 为总体均值; n 为样本量^[10],自由度 $v=n-1$,经计算, $t=9.29$,大于 $t_{0.001}=4.78$,拒绝原假设,说明近 10 a 气温平均值发生了极显著的变化。

由图 1a 可知,56 a 来车尔臣河流域年及各季平均气温呈显著上升趋势(均通过 0.01 显著水平),原始气象序列的年气温倾向率为 0.26℃/10 a,与全国平均水平基本相当^[3],低于邻近的和田河流域^[15],四季中以冬季倾向率最大,为 0.36℃/10 a,秋季次之,

表 1 车尔臣河流域年平均气温和降水年代际变化参数

年代	年平均气温			年总降水		
	平均值 (/℃)	气候倾向率 (/℃/10 a)	趋势 系数	平均值 (mm)	气候倾向率 (mm/10 a)	趋势 系数
1960 年代	9.9	-0.46	-0.446**	22.9	47.2	0.728**
1970 年代	10.1	0.05	0.079	20.9	-12.0	-0.470**
1980 年代	10.5	0.13	0.286*	28.8	22.8	0.426**
1990 年代	10.7	1.62	0.421**	22.0	34.0	0.190
2000 年代	11.3	0.26	0.668**	28.1	-2.2	-0.045
1961—1990 年	10.2	0.32	0.540**	24.7	29.6	0.186
1971—2000 年	10.5	0.24	0.438**	24.5	19.0	0.150
1981—2010 年	10.8	0.41	0.657**	27.5	12.7	0.082

注:* 表示该趋势系数通过信度为 0.05 的显著性检验 ** 表示该趋势系数通过信度为 0.01 的显著性检验

春、夏季最小,这与魏文寿等指出年内变化中以冬季升温最为明显一致^[5]。20 世纪 50 年代中期到整个 70 年代,年平均气温除 1959、1973 年外均为负距平,为相对冷期。80 年代到 90 年代为过渡时期,这一时期正负距平交替出现,但以正距平年份居多,由偏冷开始向偏暖过渡。90 年代增温最显著,尤其是 1997 年以后气温急剧升高,2001 年以后全部为正距平,说明近 10 a 是 56 a 来最暖期。由表 1 还可看出,90 年代增温率最大,倾向率为 1.62℃/10 a,2001—2010 气温虽处于最暖期,但上升势头明显

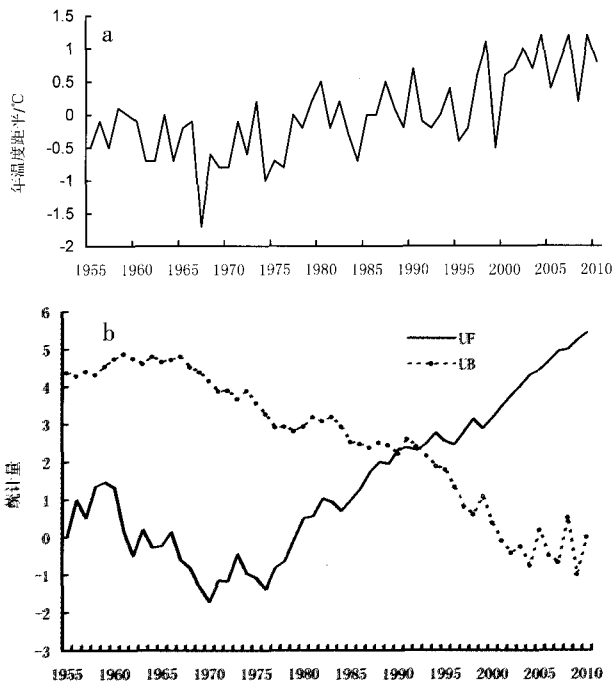


图 1 车尔臣河流域年平均气温变化(a)及 Mann-Kendal 统计量曲线(b)

减小。

2.2 突变检测

用 Mann-Kendal 方法检测车尔臣河流域 1955—2010 年平均气温序列的突变, 给定 0.001 极显著性水平 ($u_{0.001}=2.56$), 绘出图 1b。由 UF 曲线可见, 自 20 世纪 80 年代以来, UF 值开始大于 0, 气温基本呈直线上升趋势。90 年代中期到 2010 年甚至超过 0.001 显著性水平, 表明车尔臣河流域气温上升趋势非常显著。 UF 与 UB 曲线在 1990、1992 年都发生了相交, 且交点位于临界线内, 都有可能是增温突变年, 根据气候学的知识并结合滑动 t 检验结果, 综合判断 1990 年前后是增温突变的开始, 与刘进新^[14]等研究的南疆盆地气温出现突变时间基本一致。由图 1b 还可看出, 原序列曲线仍为正方向, 说明 2010 年以后一段时期, 年均温仍可能维持偏高趋势。

2.3 气温异常年份

世界气象组织对气候异常提出两种判别标准, 一是距平超过标准差的 2 倍以上, 二是它出现的几率为 25 a 以上一遇^[11], 本文采用距平超过标准差的 2 倍作为异常, 来分析平均气温的异常年份(表 2)。

表 2 车尔臣河流域年平均气温的异常年份

年	春季	夏季	秋季	冬季
1967(-)1998(+)	2004(+)	2001(+)	1967(-)	1967(-)1974(-)
2007(+)	2009(+)	2006(+)	1984(+)	1992(+)

注: “+”为异常偏多, “-”为异常偏少。

从表 2 可知, 年平均气温以异常偏高年份居多, 主要发生在 20 世纪 90 年代到 21 世纪头 10 a, 尤其是 2000 年以后特多, 其中 2004、2007、2009 年平均气温达到 11.7℃, 均为历史极值; 异常偏低年份以 60 年代到 70 年代居多。

气温异常偏高的年份四季均有发生, 以冬季居多, 其中 2008 年春季气温异常偏高 1.9℃, 达到春季气温历史极值, 而当年冬季却出现历史极端最低气温 -27.3℃。2001 年夏季异常偏高 1.6℃。2006 年秋季异常偏高 1.9℃。1984、1992 年冬季气温分别异常偏高 3.5℃、6.7℃, 其中 1992 年冬季平均气温达 1.5℃, 为历史上最暖的冬天。

气温异常偏低的年份, 春、夏季均未出现, 主要发生在秋、冬两季, 除 1974 年冬季气温偏低 3.5℃外, 1967 年秋、冬季气温分别异常偏低 1.9℃、3.7℃, 还引起当年平均气温异常偏低 1.7℃, 出现年平均气温历史最低记录(8.8℃)。

3 降水

3.1 年代变化特征和趋势分析

车尔臣河流域近 56 a 降水量最高值年份是 1968 年 (54.9 mm), 次高值年份是 2007 年 (54.3 mm), 最低值年份是 1980 年 (1.9 mm)。由图 2a 可知, 车尔臣河流域近 56 a 来的年降水量呈小幅增加趋势, 按照线性拟合方法计算其增加率为 2.7 mm/10 a (通过 0.05 的显著水平)。各季降水增加率分别为 1.6 mm/10 a、0.8 mm/10 a、0.4 mm/10 a、0.3 mm/10 a, 以春季增加率最大 (通过 0.05 的显著水平), 夏、冬季降水倾向率未通过 0.05 的显著水平检验, 即变化不明显。年降水总体是增加的, 但年降水量在各个年代、年际是不同的, 偏少偏多时期交替出现, 1955—1967 年、1975—1980 年、1990—2000 年相对偏少期, 1968—1974 年、2000—2010 年相对偏多期, 这一时期降水增加略为明显, 为相对湿润期。从表 1 可看出车尔臣河流域年降水在 30 a、40 a 尺度增湿的线性趋势均不明显 (未通过 0.05 显著水平检验), 但更长的时间尺度 56 a 降水增加率达到了 95% 置信度, 从中还可看出, 20 世纪 60、80 年代降水增加, 70 年代降水减少是显著的, 90 年代、21 世纪头 10 a 降水增加和减少趋势均不显著。通过对近 10 a 与 1955—2000 年降水均值进行检验, 未通过均值差异显著检验, 说明近 10 a 降水量增加也并不显著。

3.2 突变检测

从图 2b 可知, 20 世纪 60 年代以来降水呈增加趋势, 尤其是 1966—1980 年期间超过了显著水平 0.05 的临界 ($U_{0.05}=1.96$), 甚至在 1968—1977 年间超过显著水平 0.001 的临界 ($U_{0.001}=2.56$), 而从 80 年代后期至 2010 年, 降水虽在临界之上, 但比较平稳。图中 UF 与 UB 曲线的交点位于临界线之间, 交于 1962、1963 年。由于降水年际变化很大, 考虑到 M-K 检验可能存在奇异点, 故采用滑动 T 进行再检验, 结果表明年降水在 1963 年发生了一次明显的由少到多的突变, 并通过 0.01 显著水平检验, 结合滑动 T 检验结果和气候学知识, 综合判断车尔臣河流域年降水在 1963 年前后发生了明显的趋势改变。

3.3 降水异常年份

根据对车尔臣河流域降水异常年份的分析 (表 3), 流域降水均以异常偏多为主, 多雨年主要出现 20 世纪 60 年代、80 年代、90 年代, 尤其是 21 世纪头 10 a 居多, 其中 1968、2007 年偏多 31.5、30.9 mm。异常偏多一年四季均有发生, 但主要集中在春、夏、秋三季, 由于新疆降水主要集中在夏季, 夏季降

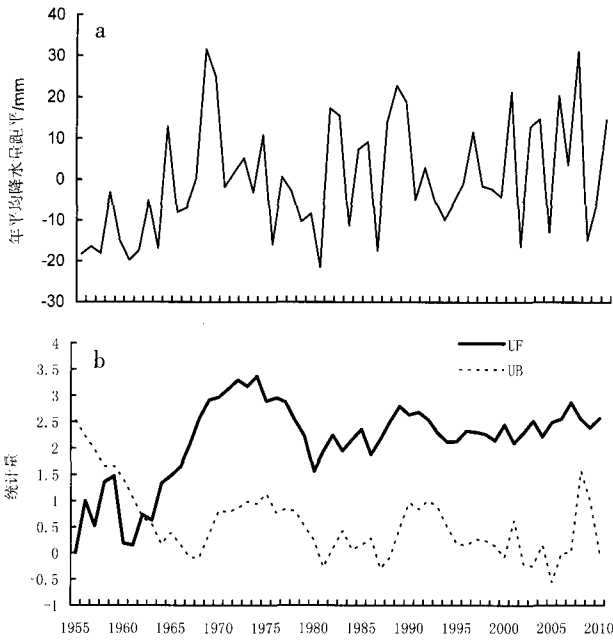


图2 车尔臣河流域年降水距平变化(a)及 Mann-Kendal 突变检测曲线(b)

表3 车尔臣河流域降水异常年份

年	春季	夏季	秋季	冬季
1968(+)	1987(+)	1988(+)	1968(+)	1969(+)
2007(+)	2003(+)	2005(+)	2000(+)	2007(+)
			2010(+)	1994(+)

注:“+”为异常偏多,“-”为异常偏少。

水异常偏多对年降水量的贡献最大,如 1968 年 7 月 22 日、2007 年 7 月 15 日出现暴雨,一日最大降水量分别达到 42.9 mm、31.1 mm,造成当年夏季降水量异常偏多,使年总降水出现历史极值。

4 云量

4.1 年代变化特征和趋势分析

云和温度和降水一样,是重要的天气和气候参数,是影响气候的重要因子,它是由许多细小的水滴或冰晶组成的^[12],云的形成主要是由水汽凝结而成,分析云量的变化可以间接了解该地区云水资源的变化情况。

图 3a 是 1955—2010 年历年平均总云量的时间变化图,总的来看,56 a 年平均及各季总云量与年降水一样均呈增加趋势,增加率为 0.20/10 a (通过 0.01 显著水平),四季中以夏季云量增加趋势最大,倾向率为 0.31/10 a (均通过 0.01 的显著水平)。尤其进入 90 年代后,云量增加明显,增加幅度占年平均总云量的 1.6%,2001—2010 年是该流域近 56 a 来

云水资源最丰富的时期,这与全球总云量在 80 年代末发生逆转,总云量在减少的趋势是不一致的^[13]。低云量以 0.22/10 a 速率增加,略高于总云量,其中又以夏季低云量增加率最大,速率为 0.35/10 a (通过 0.01 显著水平)。车尔臣河流域不是人类活动密集区,无工业污染,可以基本排除云量增加是人为气溶胶增加的因素,最有可能是因气温升高,导致更多水汽进入大气而成云,这从另一个角度说明车尔臣河流域气候正向“暖、湿”方向发展。

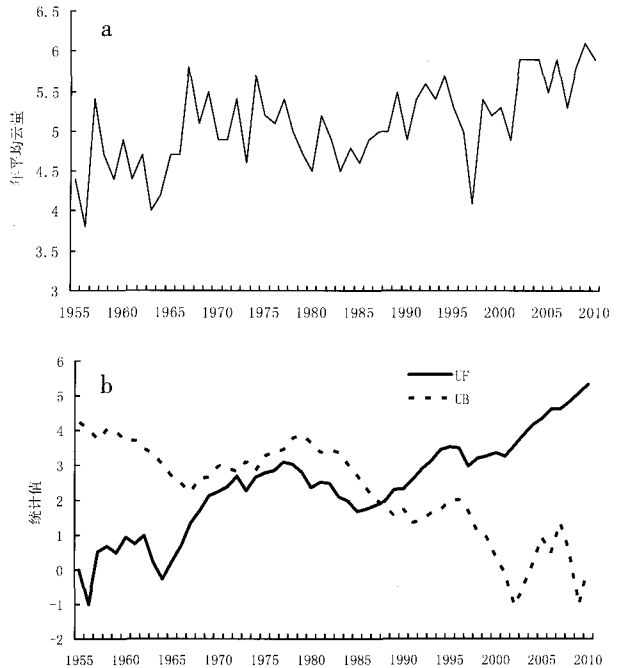


图3 车尔臣河流域总云量变化(a)及 Mann-Kendal 突变检测曲线(b)

4.2 突变检测

从图 3b 可见,20 世纪 50—60 年代总云量最少,80 年代后期到 90 年代后处于显著增加阶段,90 年代中期到 2010 年甚至超过 0.001 显著性水平,表明车尔臣河流域总云量上升趋势是非常显著的,这与气温显著变暖的时间非常一致。UF 与 UB 交于 1987 年,可能是云量增加的突变点,但交点位于临界线上,突变趋势较弱。从原序列曲线可见,今后一段时期,总云量仍将呈增多趋势。

5 浮尘、沙尘暴和大风

5.1 年代变化特征和趋势分析

1955—2010 年平均浮尘日数 155 d,最多浮尘日数出现在 1955 年,多达 255 d,最少出现在 2008 年,仅有 54 d。对车尔臣河流域年浮尘的变化形势

分析,拟合趋势线方程为 $y=-2.888\ 6x+238.28$ (相关性 $R^2=0.707\ 1$),呈明显减少趋势,通过0.01显著水平,减少速率为29 d/10 a。20世纪80年代以前浮尘日数均在200 d以上,80~90年代在100~200 d之间,90年代以后逐渐减少到100 d以下,2001—2010年浮尘日数由90年代的95 d降到了84 d。1971—2000年浮尘日数152 d,1981—2010年浮尘日数112 d,前后气候值相差40 d。

多年沙尘暴日数18 d,最多沙尘暴日数53 d,出现在1955年,最少出现在2005年,仅1 d。多年大风日数9 d,最多大风37 d,出现在1972、1973年,最少0 d,出现1998、2000—2002年。沙尘暴、大风趋势线方程分别 $y=-0.441\ 4x+30.509$ ($R^2=0.4937$), $y=-0.301\ 2x+17.995$ ($R^2=0.211\ 4$),减小速率分别为4 d/10 a、3 d/10 a(均通过0.01显著水平)。沙尘暴与浮尘日数都是在80年代中后期开始明显减少。值得关注的是2005年、2007年后沙尘暴、浮尘日数又开始增多。大风日数在20世纪70年代中后期锐减,80年代后降到了10 d以下,2000年以后平均只有1 d。

5.2 突变检测

通过Man-Kendall统计检验曲线表明,浮尘、沙尘暴、大风变化具有相似的特征,在20世纪90年代后均呈现大幅下降趋势。在变化类型上,沙尘暴、浮尘日数的变化与大风日数略有不同,其最高峰几乎都出现在50年代到80年代前中期,而不像大风那样出现在60年代到90年代。气候突变时间明显不一致,分别出现在1987、1989、1994年前后,但基本上都集中在80年代末到90年代初。

6 车尔臣河流域气候变化对农业生产和生态环境的影响

(1)气候变暖造成气温年较差减小,平均冻土深度减小,解冻时间提前,利于早春作物春小麦的播种;冬季气温和极端最低气温升高,利于流域内枣树、杏树、核桃等果树的安全越冬。

(2)气候变暖导致流域极端天气事件增多,特别是进入21世纪以来,极端天气频发。如2007年夏季出现暴雨天气,造成农民房屋不同程度损坏倒塌;2008年冬季极端最低气温达 $-27.3\ ^\circ\text{C}$,创历史极值,持续低温造成大面积枣树严重冻害;2010年6月流域上游出现持续暴雨,造成农牧民房屋全部倒塌、损毁,牲畜被冲走,道路交通中断;2010年7月持续高温使南部山区积雪加速融化,引发车尔臣河流域历

史少见的特大洪水,造成该流域二级电站被冲坏,大面积农田、林地被淹,多处房屋被冲毁,经济损失十分严重。

(3)气候向暖湿方向发展,有助于车尔臣河流域植被的恢复和绿洲面积的扩大,加之人工植树造林的贡献,生态环境得到了一定程度的恢复和改善,沙尘天气和大风日数明显减少,对于大力发展特色林果业、建立优质林果基地十分有利。

7 结论和讨论

(1)在全球变暖的大背景下,车尔臣河流域56 a来年平均气温与全国气温的变化趋势基本一致,与降水偏少的趋势并不一致,与新疆气候向暖湿方向发展一致,但变化趋势存在明显差异。气温上升显著,倾向率为 $0.26\ ^\circ\text{C}/10\ \text{a}$;降水量增加趋势较弱,倾向率为 $2.7\ \text{mm}/10\ \text{a}$;云量增加比较明显,倾向率为 $0.2/10\ \text{a}$;浮尘、沙尘暴、大风均在20世纪90年代开始锐减,减少率分别为29 d/10 a、4 d/10 a、3 d/10 a;总云量增加进一步印证流域气候正向暖湿方向发展。近10 a气温异常偏高,降水异常偏多年份较多,进入21世纪,在全球变暖背景下出现极端天气的概率在增大。

(2)气温出现了由冷趋暖、降水出现由少到多的突变。年平均气温突变出现在1990年,年降水量出现在1963年;年总云量的突变趋势不明显,但云量显著增加的时间与年平均气温基本一致,从这一点上说,暖湿是同步的;浮尘、沙尘暴、大风出现由多到少的气候突变时间并不相同,但基本上都集中在80年代末到90年代初。2005年以后沙尘日数又有所增多,应引起人们的注意。

(3)气候趋暖、浮尘、沙尘暴、大风日数减少利于该流域主要经济作物棉花的生长和产量的提高,以及大力发展设施农业和特色林果红枣,但同时由于气候变暖,暖冬频次增加,也利于病虫害的繁衍和越冬,病虫害的综合防治也面临新挑战。

(4)气候向暖湿方向发展,虽有利于车尔臣河流域植被的恢复,但因所处周边环境均为荒漠,降水量的微弱增加根本不足以改变极端干旱地区生态环境现状,同时气候变暖也易导致冰川退缩加剧,可能存在生态环境恶化的潜在危险,因此仍需加大防风治沙力度,合理调配利用水资源,防止乱伐滥垦,坚持走可持续发展的科学发展道路。

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] 丁一汇,任国玉,赵宗慈,等.中国气候变化的检测及预估[J].沙漠与绿洲气象,2009,1(1):1-10.
- [3] 任国玉,郭军,徐铭志,等.近50年中国地面气候变化基本特征[J].气象学报,2005,63(6):942-956.
- [4] 林学椿,于淑秋.近四十年我国气候趋势[J].气象,1990,16(10):16-21.
- [5] 魏文寿,高卫东,史玉光,等.新疆地区气候与环境变化对沙尘暴的影响研究[J].干旱区地理,2004,27(2):137-141.
- [6] 何清,杨青,李红军,等.新疆40a来气温、降水和沙尘天气变化[J].冰川与冻土,2003,25(4):423-427.
- [7] 张家宝,陈洪武,毛伟峰,等.新疆气候变化与生态环境的初步评估[J].沙漠与绿洲气象,2008,2(4):1-11.
- [8] 杨青,何清.塔里木河流域的气候变化、径流量及人类活动间的相互影响[J].应用气象学报,2003,14(3):309-321.
- [9] 冯浩,霍锦.且末县1971—2008年气温变化及异常特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2011,5(4):26.
- [10] 魏凤英.现代气候统计诊断与预测技术[M].北京:气象出版社,2009:57-69.
- [11] 胡军,杜军,边多,等.西藏地温的年际和年代际变化[J].地理学报,2007,62(9):925-934.
- [12] 地面气象观测规范[M].北京:气象出版社,2003:11.
- [13] 丁守国,赵春生,石广玉.近20年全球总云量变化趋势分析[J].应用气象学报,2005,16(5):670-677.
- [14] 刘进新,全学荣.南疆盆地1961—2005年气温变化特征[J].沙漠与绿洲气象,2008,2(2):26.
- [15] 刘海涛,张向军,李绣东.和田河流域1954—2007年气温及降水气候特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2009,3(4):27.

Climate Change Characteristics of Cherchen River Basin during 1955–2010

HUANG Jiuju¹, SHI Guoqiang¹, ZHOU Xueming², HUO Jin¹

(1. Qiemo Meteorological Bureau, Qiemo 841900, China;

2. Bayingolin Mongol Autonomous Prefecture Meteorological Bureau, Korla 841000, China)

Abstract: Based on the daily meteorological data from Cherchen River Basin during 1955–2010, the change characteristics of various climatic elements such as temperature, precipitation, cloud amount, floating–dust days, sand storm days and strong wind days were analyzed. The main results are as follows: (1) The annual mean temperature and seasonal mean temperature were obviously increasing, and especially there was a remarkable increase in winter. Meanwhile the annual mean temperature had a sudden change in 1990. The period from 2001 to 2010 was the warmest in recent 56 years. (2) Annual precipitation and seasonal precipitation all presented faint increasing trends, especially in spring. The annual precipitation had a sudden change in 1962 and a stable period appeared since 1980s. (3) The annual cloud amount and seasonal cloud amount also had obviously increasing trends, especially in summer. (4) The annual floating–dust days, annual sand storm and strong wind days obviously decreased, however, the floating–dust and sand storm days increased since 2005 instead of decreasing, which should be paid attention to. The improvement of ecological environment was more obvious and the climate was being warmer and wetter in Cherchen River Basin.

Key words: Cherchen River; change characteristics; trend analysis; abrupt change