

文章编号:1006 - 7639(2003) - 04 - 0045 - 05

气候变化对黑河流域生态环境的影响

曹 玲, 窦永祥, 张德玉

(甘肃省张掖市气象局, 甘肃 张掖 734000)

摘 要:本文介绍了黑河流域的气候概况,分析了近 40a 流域内以气温和降水为主的气候要素变化,得出黑河流域发生了以“增暖”为主要特征的气候变化。流域生态环境受气候变暖的影响明显,在灾害性天气强度、森林面积、土地荒漠化、湖泊萎缩、草原退化等方面日趋恶化。并就如何保护黑河流域生态环境提出了建议。

关键词:气候变化;生态环境影响;黑河流域

中图分类号:P463.1

文献标识码:B

引 言

黑河是我国西北发源于祁连山北坡最大的内陆河,是河西走廊绿洲的支柱,也是防御北部沙漠入侵的屏障。近百年来,在全球气候变化的大背景下,黑河流域的气候特征也正在发生着显著的变化。流域内生态环境与气候变化密切相关。因此,揭示该地区气候变化的主要特征及其对生态环境系统的影响,对黑河流域生态建设具有十分重要的意义。

1 流域气候概况

黑河源头位于青藏高原北部,流经青海、甘肃和内蒙古三省(区),干流全长约 821km,流域面积 13 万 km²。黑河流域地处欧亚大陆腹地,远离海洋,属大陆性气候,具有明显的分带差异性。出山口莺落峡以上为上游,基本为高寒半干旱气候区,年平均气温 < 4℃,多年平均降水量 350mm,年日照时数 2 600h,是黑河的产流区;莺落峡至正义峡为中游,河道长 185km,面积 2.56 万 km²,光热资源充足,年内温差较大,多年平均气温 6~8℃,年日照时数 > 2 800h,年蒸发能力达 1 410mm,年平均降水量为 140mm,年际变化大,年内分配不均,主要集中在 6~9 月,占全年降水量的 72%;正义峡以下为下游,河道长 333km,面积 8.04 万 km²,除河流沿岸和居延三角洲外,大部分为沙漠戈壁,多年平均气温 8~

10℃,年降水量只有 47mm,蒸发能力高达 2 250mm,年日照时数 2 800~3 300h,气候非常干燥,干旱指数达 47.5,属极端干旱区,风沙危害十分严重。

2 流域内气候变化特征

黑河流域横跨青藏高原、河西走廊盆地、内蒙古高原三个地貌区,处在青藏和蒙新高原的交汇地带,全流域呈现高山、绿洲、戈壁、沙漠断续分布的自然景观。根据地形可分为祁连山高寒半干旱区、走廊冷温带干旱区、北部山地和戈壁沙漠温带干旱区。本文选取建站较早、能代表黑河流域上、中、下游三大气候区的气象站观测资料,资料起止时间均为 1961~2002 年。这些站分别是祁连和托勒站,位于黑河上游,代表着黑河上游的祁连山高寒半干旱区;民乐、张掖、酒泉站位于黑河中游,代表走廊冷温带干旱区;金塔、鼎新、额济纳旗站位于黑河下游,代表北部山地和戈壁沙漠温带干旱区。

2.1 气温变化特征

2.1.1 年际变化

从表 1 可知,近 40a 黑河流域上、中、下游平均气温由上世纪 60 年代至 90 年代逐渐上升,其上升幅度也逐渐加大。90 年代比 80 年代上升了 0.4~0.6℃,比 60 年代上升了 0.7~1.2℃。

由表 1 还可看到,冬季黑河流域气温变化趋势

收稿日期:2003-07-01;改回日期:2003-12-22

作者简介:曹玲(1963-),女,甘肃临泽县人,工程师,从事天气预报和应用研究工作。

表1 黑河流域各年代平均气温值

Tab. 1 The value of average temperature of each decade (1960s ~ 2000s) in the Heihe Field

地名	温度(°C)	1961~1970	1971~1980	1981~1990	1991~2000
上游	年平均	-1.3	-1.1	-1.0	-0.6
	冬季平均	-10.9	-10.4	-9.8	-9.7
中游	年平均	5.4	5.7	5.9	6.5
	冬季平均	-6.0	-5.2	-4.8	-4.1
下游	年平均	7.9	8.2	8.5	9.1
	冬季平均	-6.3	-4.9	-4.7	-4.0

也具有非常的一致性。90年代冬季平均气温比70年代上升了0.7~1.1℃,比60年代上升了1.2~2.3℃,上升幅度较年平均气温更加显著。说明流域内变暖是以冬季为代表的。

2.1.2 序列气温资料分析

从3个代表站逐年的气温变化曲线图(图1)可以看到,整个流域的气温变化趋势具有较好的一致

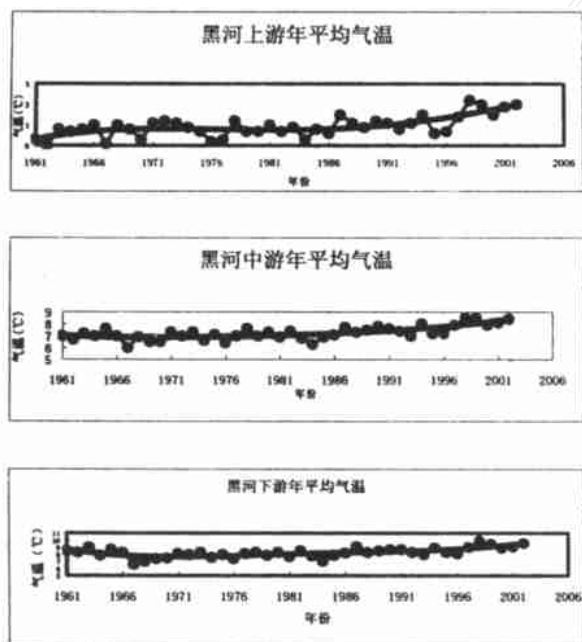


图1 黑河上中下游年平均气温时间演变曲线图

Fig. 1 The diagram of time evolution of yearly average temperature in the upper, middle and lower part of Heihe

性。分析表明,1998年、1999年平均气温达40a最高值。在上世纪90年代3站同时出现较大值的还有1994年。此外,1965年、1978年和1987年也出现了较高的气温统计值。也就是说自1960年以来,黑河流域经历了由冷期向暖期转变的过程。1970年至1985年间为冷期,1985年后为暖期。这与全球和中国增温始期基本一致,全球增温始于1982年,中国增温始于80年代末。1985年以来的暖期温度升高异常显著,在时间序列趋势图上有一个明显的上升趋势。与1961~1984年24a的平均气温相比,1998~2002年的平均气温黑河上游升高了1.3℃,中游升高了1.4℃,下游升高了1.5℃。增温幅度之大是几十年来罕见的。

2.2 降水变化特征

分析流域内各年代降水量资料,发现流域上、中、下游的降水年际变化是不一致的。上游80年代年平均雨量最多(422.7mm),90年代次之(410.8mm),60年代最少(393.3mm);中游70年代最多(137.6mm),80年代次之(126.4mm),60年代最少(115.8mm);下游90年代最多(68.5mm),70年代次之(61.0mm),60年代最少(52.4mm)。

2.3 黑河流量变化分析

以黑河莺落峡水文站流量资料为代表,分析1961~2002年年平均流量可以看出,从60年代起流量趋于减少,80年代有所增加,90年代初又趋于减少,90年代末开始增多,呈现出周期性的变化。其中70年代平均流量比50年代少 $6.3\text{m}^3/\text{s}$,90年代比80年代少 $7.9\text{m}^3/\text{s}$ 。这主要与黑河上游降水量的增减有关,图2的黑河流量和上游降水量的历史演变曲线很好反映了二者的关系。而与流域气温变化关系不大。

分析4~9月平均流量,发现其时间演变趋势与年平均流量演变趋势一致(图3),说明4~9月的流

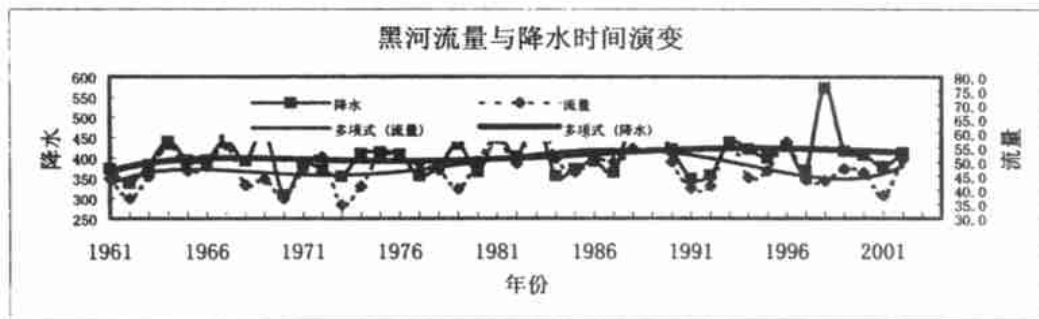


图2 黑河年平均流量与上游降水时间演变曲线图

Fig. 2 The diagram of time evolution of yearly average discharge and rainfall in upper part of Heihe

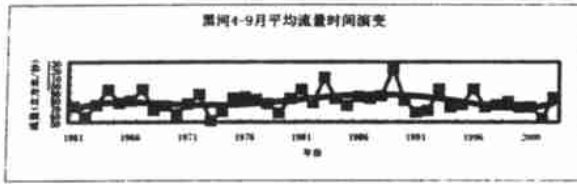


图3 黑河4~9月平均流量时间演变曲线图

Fig. 3 The diagram of time evolution of average discharge of Heihe from April to September

量变化是年流量变化的主要影响因素。

3 气候变化对流域内生态环境的影响

气候变化是引起地球生态环境恶劣的重要原因之一。黑河流域受以温度升高、连续“暖冬”为主要特征的气候变化影响,上、中、下游都不同程度存在生态环境问题。

3.1 沙尘暴、干旱等灾害性天气加剧

黑河流域地处欧亚大陆腹地,属极强大陆性气候。流域中下游多年平均降雨量由西南部的140mm向东北减少至47mm,多年平均蒸发能力由西南部的1407mm增至东北部的2249mm,干旱指数最高达82。占全流域面积93%的中下游地区几乎不产生地表径流。气候干旱,当地水资源匮乏。在全球和中国气候变化的影响下,流域中下游的干旱和暖冬现象日趋严重。特别是2001年,出现了近60a最严重的秋、冬、春三季连旱,蒸发量加大,土壤干燥,冷空气活动频繁,导致了沙尘暴的发生。2000年,北京等华北地区连续遭受大规模沙尘暴袭击,额济纳旗这个名字,在媒体谈到沙尘暴源头时被多次提起。据有关文献报告,形成我国沙尘暴的主要路径有3条,其中一条即为蒙古高压影响下通过额济纳旗,越过巴丹吉林沙漠和腾格里沙漠与阿拉善东部汇合,直接影响我国北方大部分地区。额济纳方向的沙尘暴也是影响北京地区天气的一个主要来源。由于境内7.3万 km^2 土地,失去了地表径流的补给,植被退化、地表裸露,为沙尘暴频发高发提供着无穷的沙源。

3.2 森林面积减少

以气候变暖为主要原因造成森林面积减少,其主要表现为祁连山区林带下限退缩和天然水源涵养林退化,生物多样性减少等。在祁连山北坡森林区,90年代初森林保存面积仅约6.67余万 hm^2 ,与建

国初期相比,森林面积减少约16.5%,林带下限高程由1900m升至2300m。在甘肃的山丹县境内,林带下限平均上移到约2.9km。

此外,沿河生长的荒漠林生态系统也因缺水遭到破坏。1958至1980年,下游额济纳三角洲地区的胡杨、沙枣和红柳等面积减少了57.3万 hm^2 ,年均减少约2.6万 hm^2 ,80年代至1994年,植被覆盖度>70%的林地面积减少了19.2万 hm^2 ,年均减少约1.4万 hm^2 。胡杨林面积由50年代的5万 hm^2 减少到现在的2.3万 hm^2 ,而且还以每年0.13万 hm^2 的速度继续萎缩。现存的荒漠天然林仅以疏林和散生木为主,林木中成、幼林比例失调,病腐残林多,处于退化状态。湖盆区的梭梭林也呈现出有病残株多发生斑点状的流沙现象。

3.3 土地沙漠化日趋严重

荒漠与沙漠化现象主要为干旱或半干旱区脆弱生态环境条件下的产物。黑河中下游是西北著名的干旱区,荒漠分布最广,沙漠化现象也最严重。按一般规律,荒漠地区地势平坦且辽阔,气候极端干燥,降水极少,日照强烈,昼夜温差很大,风力很强而且持久。流域下游因常年无水,土地沙漠化加剧。受沙漠浸蚀的面积在全额济纳旗有35.3万 hm^2 ,每年还要继续沙化面积1万 hm^2 。根据有关资料介绍,60年代初至80年代,下游额济纳旗植被覆盖率<10%的戈壁、沙漠面积约增加了462 km^2 ,平均每年增加23.1 km^2 。随着土地沙漠化面积增加,沙尘暴危害加剧。以1993年5月5日发生在我国西北地区的特大沙尘暴为例,地处流域下游的阿拉善地区即为重要沙源之一,在受其严重影响的新疆东部,甘肃河西走廊地区、宁夏大部分地区、内蒙西部地区,农作物受灾面积约37.3万 hm^2 ,死亡85人,伤264人,死伤牲畜120万头,部分公路、铁路运输及供电线路中断,经济损失达5.5亿元。

3.4 下游湖泊干涸、地下水位下降

1944年,林学家董正钧在所著《居延海》中描述了西北最大的湖泊之一居延海。他写道:“湖滨密生芦苇,入秋芦花飞舞,宛若柳絮。马牛驼群,随处可遇。鹅翔天际,鸭浮绿波,碧水青天,马嘶雁鸣,缀以芦草风声,真不知为天上人间,而尽忘长征戈壁之苦矣。”

上世纪50年代末,东西居延海有水面积分别为267 km^2 、35.5 km^2 。1961年,西居延海干涸;1992年,东居延海干涸。居延海从此消失。此外,由于流

域下游降水量减少,干旱加剧,使河道断流,地下水位下降。黑河下游狼心山断面断流时间愈来愈长,黑河下游断流时间由50年代的约100d延长至现在的近200d,而且河道尾间干涸长度也呈逐年增加之势。60年代以来,有多处泉眼和沼泽地先后消失,下游三角洲下段的地下水位下降,水质矿化度明显提高,水生态系统严重恶化。

3.5 草原退化严重

自80年代以来,黑河下游三角洲地区植被覆盖度>70%的林灌草甸草地减少了约78%,覆盖度介于30%~70%的湖盆、低地、沼泽草甸草地以及产量较高的4、5级草地减少了约40%;覆盖度<30%的荒漠草地和戈壁、沙漠面积却增加了68%。草本植物种类大幅度减少,草地植物群落也由原来的湿生、中生草甸草地群落向荒漠草地群落演替。草地生态系统退化严重。

4 关于黑河流域生态环境建设的建议

4.1 未来气候变化趋势

根据专家预测,由于人类活动的影响,未来21世纪温室气体和硫化物气溶胶的浓度增加很快,使未来50~100a全球和中国的温度迅速上升,全球平均地表温度将上升1.4~5.8,我国平均增温幅度比全球略大,到2050年,全国平均气温将上升2.2。其中西部地区的增温高于东部地区。

气候增暖除了导致极端天气事件(如干旱、高温、暴雨、大风、厄尔尼诺、沙尘暴、森林火灾等)增多外,还会使流域积雪范围进一步减少,冰川和冰盖将继续大范围退缩;冻土面积继续缩小,春季大范围积雪提前消失,使自然生态系统经历更明显的变化。同时,将有相当多的树种面临不适应的气候条件,造成森林大面积枯萎;湖泊由于气候增暖在河川径流量变化不大的情况下,因水体蒸发加剧,河流的来水量不可能增长,将会加快萎缩,含盐量增长,并逐渐转化为盐湖。尤其在夏季,干旱也会加剧。

气候和气候变化给人类带来的影响和挑战是不容回避的。气候变化对生态环境所造成的影响往往是不可逆转的。因此,保护黑河流域本已非常脆弱的生态环境,已经迫在眉睫。

4.2 改善流域生态环境的保护措施

4.2.1 植树种草,防止风沙危害

防治土地沙漠化的一个重要措施是植树种草。

上游源头区重点加强水源涵养林保育和草地建设;中游进行退耕还林还草、限牧的同时,进一步营造绿洲防护带和边缘防风带。在老垦区、条件较好的牧区、城镇和工矿居民区、以及道路和河流两旁种草植树。在流动沙丘前缘种植防沙林障,沙丘间种植固沙林草。绿洲农业是防治土地沙漠化的基地。适度利用草地,重视草地建设。同时要严格控制人为采伐薪柴增加对植被的破坏,保护天然植被。

4.2.2 合理开发利用水资源

在流域中下游干旱区,水是维护其生态环境的主要基础,黑河流域生态环境十分脆弱,如果为了发展经济,对水资源的开发利用,只考虑局部地区的利益,那么就会导致全流域的生态环境恶化,而生态环境严重恶化,又成为导致沙漠化恶化的主要原因。另一方面地表水与地下水可以联合利用、综合调配,不仅可提高水资源利用率,也可控制资源区域生态环境。

4.2.3 因地制宜抓好退耕还林还草

对山区的坡耕地实行退耕还林还草,根据立地条件加强管护,增加地表覆盖,增强水土保持的能力;在平原地区,将那些产量低、供水不保障的农田退出来,在退耕还林过程中,要避免只强调植树种草,不强调水源保障盲目性,以致造成重大失误,从根本上改变那种“年年栽树不见树,年年种草不见草”的被动局面。

4.2.4 牢固树立节水意识

加强和树立节水意识与环境意识,积极保护绿洲,保持绿洲外围地区的生态用水,维持全区的生态平衡。加强环境保护和建立节水型社会体系;大力推广节水措施,采取切实有效措施,加大黑河流域灌区节水改造力度。

4.2.5 调整农业种植结构

积极调整农业种植结构,压缩水稻面积和粮食面积,抓好作物种植结构调整,如从种小麦为主转为种大棚蔬菜为主,使用水量大幅度的下降;压缩粮田面积,增加耗水少的棉花面积,套种各种豆类,既节水又增加收入,又一举多得。

参考文献:

- [1] 付有智,曹玲.黑河流域气候特征及面雨量分析[J].甘肃气象,2002,20(1):8-10.
- [2] 陈隆鄯.中国近45年来气候变化的研究[J].气象学报,1998,56(3):257-271.
- [3] 高前兆,李福兴.黑河流域水资源合理开发利用[M].兰州:甘

肃科学出版社,1991.6.

漠,2001,21(增刊).

[4] 杨民.2000年春季北方沙尘暴天气气候成因研究[J].中国沙

Effect of Climate Change on Ecological Environment of Heihe Field

CAO Ling ,DOU Yong - xiang ,ZHANG De - yu

(Zhang Ye Meteorological Bureau , Zhang Ye 734000 ,China)

Abstract:Climate characteristic of Heihe field was introduced in this paper , the temperature and precipitation change in recent 40 years was analyzed also. Results showed that Heihe field was changing warmer and its ecological environment was getting worse in strength of damage weather , woods area , soil desertification ,lake diminution and grassland degradation. Some suggestions about protecting ecological environment of Heihe field were given as well.

Key words: climate change ; ecological environment ; Heihe field

www.cnki.net