

玛纳斯河 1996 年和 1999 年洪水事件的环境背景

孔令江, 南 峰, 尹荣一, 李有利

(北京大学地理科学中心, 地表过程分析与模拟教育部重点实验室, 北京, 100871)

摘 要: 进入 20 世纪 90 年代以来, 在 1996 年 7 月和 1999 年 8 月玛纳斯河发生了两次历史上罕见的洪水事件。这两次洪水持续时间长, 经济损失严重, 研究这两次洪水的异同点对于今后开展水文预报和监测具有一定的意义。对 1996 年和 1999 年两年全年的情况进行了系统的分析, 总结了发生洪水年的环境背景, 为今后的洪水预报及水文监测工作提供了一定的依据。

关键词: 玛纳斯河; 降水量; 径流量; 3 000 m 高空气温; 5 500 m 高空气温; 洪水

中图分类号: P426 616; X171. 1

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2003)03-0102-03

The Environment Background of Floods of 1996 and 1999 in the Reach of the Manas River

KONG Ling-jiang, NAN Feng, YN Rong-yi, LI You-li

(MOE Laboratory for Earth Surface Processes and Department of Geography, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Coming into 1990s, unusual heavy floods happened in Manas River in the summer of 1996 and 1999. The floods lasted long and caused severe economic loss. Studying the floods' features will help the flood forecast and supervision. The efforts have been made to summarize the environment background by systematically analyzing the hydrologic and climatic data.

Key words: manas river; rainfall; river-flux; 3 000 m temperature; 5 500 m temperature; flood;

1 玛纳斯河简况

玛纳斯河, 是准噶尔盆地最大的内陆河, 也是新疆碧玉的主要产地^[1], 位于天山北麓, 发源于新疆和静县境内的天山北坡的伊连哈比尔尕山脉, 消失于尾间湖, 全长 324 km。海拔在 1 500~ 3 000 m 之间的中山草甸区, 根据部队气象资料, 年降水量大于 543. 5 mm。玛纳斯河山区集水面积 5 156 km², 多年平均径流量 12. 79 亿 m³, 最大年径流量 19. 40 亿 m³, 最小年径流量 10. 94 亿 m³。玛纳斯河上游有冰川 800 余条, 面积 608 km², 冰储量 39. 06 km³。

2 水文特征

河流的补给是多方面的, 有大气降水、地下水、冰川积雪融水等。由于天山冰川的作用, 玛纳斯河的补给特点主要是: (1) 具有显著的垂直地带性规律, 径流随高程升高而加大。高山地区由高山冰雪融水补给, 中山地区由冰雪融水和雨水补给, 高山冰雪融水补给占玛纳斯河年径流量的 47%。(2) 地下水补给量的比重大。地下水补给量占玛纳斯河年径流量的 45% 左右^[2]。地下水的补给全年具有一定的稳定性, 不可能成为造成大型洪流的主要原因, 故此本文不加讨论。那么, 只有冰川积雪融水和降雨才可能成为造成这两年洪水的主要原因。

发生于 1996 年和 1999 年的玛纳斯河洪水破坏性大, 玛纳斯河流域受灾严重, 公路、农田、桥梁等均受到了不同程度的破坏, 其直接和间接损失巨大。其中, 1996 年洪水有两次洪峰, 第一次出现在 7 月 18 日, 肯斯特瓦水文站记录的洪峰流量为 746. 65 m³/s。第二次洪峰出现在 7 月 26 日, 洪峰流量肯斯特瓦水文站为 360 m³/s, 洪峰流量持续时间长^[3], 水量大; 而 1999 年的洪峰也呈双峰型, 第一次洪峰出现在 7 月 20 日, 洪水形成区域集中在玛纳斯河河源与其它河流源的分水岭处。第二次洪峰出现在 8 月 2 日, 肯斯特瓦水文站记录的洪峰最大流量为 1 095 m³/s。这次洪水发生的范围与前次洪水相比总体西移^[4]。

3 环境分析

3.1 降水量对径流量的影响

冰川和积雪以固体水库的形式不断从大气获得固态降水的补给, 又不断以融水补给调节着河川径流^[5]。参照 1996 年和 1999 年及其它几年玛纳斯河的径流量, 冰川积雪融水补给在调节玛纳斯河径流量方面起到了重要的作用, 使得多年总的径流量变化不大。

冰川径流的年内变化与冰川消融期的长短和冰川类型

收稿日期: 2003-04-25

基金项目: 国家自然科学基金重大研究计划项目(90102016)资助。

作者简介: 孔令江(1978-), 男, 硕士生, 主要从事海岸带与河流资源管理。

有关^[5]。玛纳斯河发源地的冰川属大陆型冰川, 径流的季节性变化十分明显, 年内分配不均匀。

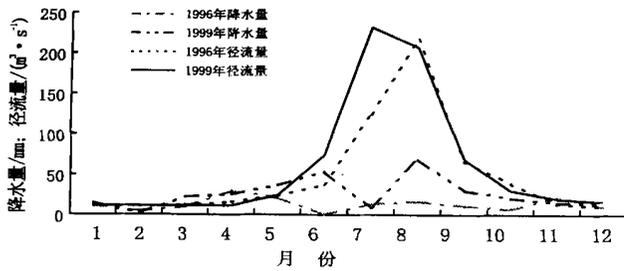


图 1 1996 年和 1999 年径流量与降水量对比

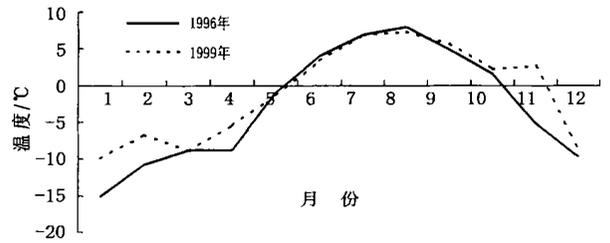


图 2 1996 年和 1999 年 3 000 m 高空气温对比

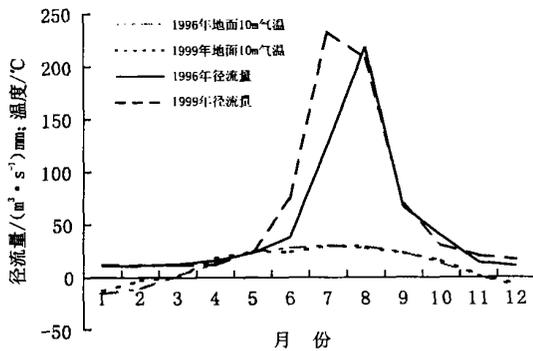


图 3 地面 10 m 气温、月均气温与径流量的关系

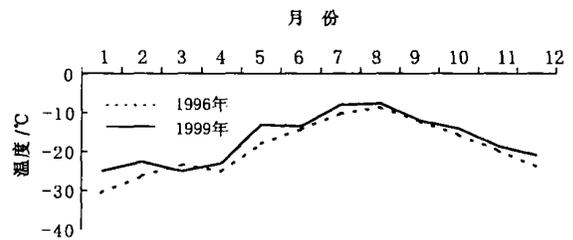


图 4 高空 5 500 m 气温对比

从图 1 上可以看出, 1996 年玛纳斯河融水径流的高度主要集中于 6~ 9 月份, 而 1999 年情况则略有不同, 结合其全年降水量可以看出, 其消融期要长一些, 主要集中于, 5~ 10 月份。根据石河子市及红山嘴监测站的资料, 1996 年全年平均气温为 7.19 , 降雨总和为 130.25 mm, 而 1999 年, 全年平均气温为 9.17 , 降雨量总和为 262.08 mm, 在平均气温和降雨量总和方面都较 1996 年有所增高。对 1996 年和 1999 年的全年降水量进行对比, 如图 1, 可以看出, 1999 年 5~ 8 月份的流量均略高于 1996 年的这几个月份, 其它月份的流量与 1996 年差不多; 另外, 1999 年全年各月份的降水量都明显或略高于 1996 年各相应月份的降水量, 通过分析, 可知造成这两年的洪流的原因是不同的: 1996 年 7 月降水量很小, 全月总和约为 14 mm, 其中发洪水的时期的几天降水量分别为 17 日 1.8 mm, 18 日 9.2 mm, 19 日 0.4 mm; 而 1999 年的 8 月份降雨量全月总和为大约是 70 mm, 其中洪水发生日前一天, 即 7 月 19 日降水量为 3 mm, 而 7 月 20 日这一天降水总量为 2.6 mm, 此次洪水持续时间长, 在 8 月 7 日, 降水达到了 13 mm。

3.2 3 000 m 高空气温对径流量的影响

通观这两年的 3 000 m 高空气温, 如图 2, 两条线基本重合, 只是 1999 年的 1~ 3 月, 10~ 12 月气温略高于 1996 年而已, 但参照一下洪水发生前后的几天气温数据, 从 1996 年 7 月 13 日这一天开始, 温度变化幅度不大但持续高温, 而

1999 年 7 月 16、17 日这两天气温骤然比前几日高出了 4~ 5 。这说明在 1996 年 7 月份 3 000 m 高空的持续高温给高山冰川积雪融化成水带来一定的条件, 正是在这几天, 雪线(该地区的雪线约为 2 800 m)附近偏上的雪和冰川开始大量融化, 形成很多雪水, 因为由冰川和积雪所融化的水具有一定的滞后性, 所以直到 18 日这天, 才形成了比较大的洪水。对比一下这几日的降水可以看出, 降水量不大, 得出 1996 年洪水成因为: 以冰川积雪融水为主, 降水为次之的洪峰; 同样的洪峰出现在 1999 年 7 月 20 日的成因则与 1996 年的有所不同, 在 1999 年 7 月 20 日和 21 日持续大型降水, 日降水量十分大, 同样, 在前几日, 如 16、17 日, 3 000 m 高空气温的骤然升高也为今后几天的冰川融水和积雪融水提供了一定的条件, 所以 1999 年的大洪峰是降水与冰川积雪融水的复合产物, 主要为降水引发, 次要是冰川积雪融水。

3.3 地面 10 m 气温、月均气温与径流量的关系

地面 10 m 气温、月均气温与径流量的关系基本相同, 如图 3, 这两年都是在 6, 7, 8, 9 四个月份流量普遍大, 1996 年的 1~ 3 月份无论是月均气温还是地面 10 m 气温均低于 1999 年, 而从 4~ 12 月这两项则基本上相同。

3.4 5 500 m 高空气温对径流量的影响

从图 4 可以明显地看出, 1999 年地面高空 5 500 m 的各月份气温普遍略高于 1996 年的各月份气温。这也说明了为什么 1999 年的各月份径流量略高于 1996 年的相应月份的

径流量。

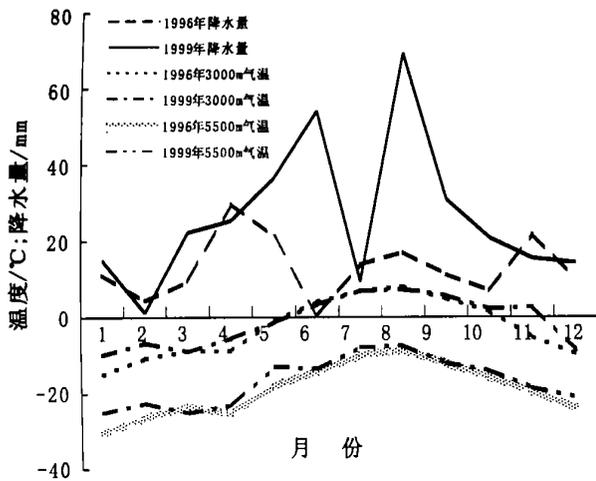


图 5 3 000、5 500 m 高空气温与降水量对比

3.5 3 000 m、5 500 m 高空气温与降水量的关系

从图 5 可以看出,在气温较高的月份如 6 月,1996 年的降水量反而很小,而气温较低的月份如 4 月份,降水量反而较大。这说明,3 000、5 500 m 高空气温与降水量关系不成一定的线性关系。但 3 000 m、5 500 m 高空气温高时径流量则一定较大。

4 结 论

(1) 降水量与径流量成正比关系,降水量大的月份径流量也大。

(2) 5 500 m 高空气温和径流量成正比,气温高的月份径流量也相应大。

(3) 月均气温与流量关系不大。

(4) 3 000 m、5 500 m 高空气温与降水量不成线性关系,降水量大时气温有时反而小,降水量小时,气温可能反而很高。

参考文献:

[1] 贺吉范,宋长青.漫话玛纳斯河[J].丝绸之路,1999,(4):29
 [2] 雷晓云,何新林,张瑞民.玛纳斯河洪水规律及其影响因素分析[J].水文,1998(4):53-56
 [3] 江有成.新疆玛纳斯河“96·7”特大洪水分析[J].水文,1999(6):57-58
 [4] 彭擎宇,王磊,李晔,等.“99·8”特大洪水成因分析[J].新疆气象,2000(1):3-5
 [5] 施雅风.中国冰川与环境-现在、过去和未来[M].北京:科学出版社,2000

(上接第 72 页)

3 结 论

(1) 在中国西北气候虽然干旱,但泥石流仍然相对发育。

(2) 本区泥石流的发育具有显著特点。首先,作者认为泥石流多为暴雨型泥石流,这与本区的气候特点有关:降水集中,存在时空分布规律。泥石流的分布规律与降水和地形起伏有关。在降水中心地带同时又是地形起伏大、碎屑物质丰富的地区,从而泥石流相对发育,而且其规模较其它地带要

大。这样泥石流的分布规律似乎具有地形等高线性状的特点,而且作者还认为泥石流似乎同降水一样也具有随时间转移的特性。

(3) 上个世纪 50~80 年代全球经历了增温现象,这一过程现在也存在。作者认为同冰川融化随温度增高有一个滞后一样,融雪型泥石流的发育似乎也存在同样的滞后。那么融雪型泥石流就较以前发育。

(4) 地形地貌、地质条件对于泥石流的发育的影响也非常明显。

参考文献:

[1] 中国科学院新疆地理研究所.我国阿尔泰山、天山、昆仑山系构造运动对比研究[A].干旱区地理学集刊[C].北京:科学出版社,1994
 [2] 中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所.中国泥石流[M].北京:商务印书馆,2000.43
 [3] 赵济,等.中国自然地理(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2002
 [4] 中国科学院《中国自然地理》编辑委员会.中国自然地理总论[M].北京:科学出版社,1985.363-394
 [5] 杨春春,李有利,等.地貌学教程[M].北京:北京大学出版社,2001
 [6] 中国科学院新疆地理研究所.干燥作用山地暴雨泥石流触发机制及发展过程初探-以天山阿拉沟为例[J].干旱区地理学集刊.北京:科学出版社,1994
 [7] 南忠仁,等.废水资源化与西北大开发及对策[J].干旱区研究,2002,19(1):12-17
 [8] 中国科学院新疆地理研究所.中国天山地区的泥石流分析[A].干旱区地理学集刊[C].北京:科学出版社,1994
 [9] 西北内陆河区水旱灾害编委会.西北内陆河区水旱灾害[M].郑州:黄河水利出版社,1999.91-102
 [10] K R 琼斯, O 伯内, B P 卡尔,等.干旱地区水文学[M].北京:中国农业科技出版社,1988.12-13
 [11] 中国地理学会地貌与第四纪专业委员会.地貌及第四纪研究进展[M].北京:测绘出版社,1991.1-7