

2003 年玛纳斯河汛期水情特征及其成因

刘 占 静

(新疆水利厅玛纳斯河流域管理处, 新疆 石河子 832000)

摘 要: 玛纳斯河的水量在 20 世纪 90 年代以来持续增加的背景下, 在 2003 年出现了历史上罕见的汛期枯水现象。导致该现象的原因可能是频繁的天气过程导致高空温度不能稳步攀升, 高山地区气温偏低使冰川和积雪不能大量消融。

关键词: 流量; 气温; 气候变化; 玛纳斯河

中图分类号: P343 1 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2004) 04-0198-02

Discharge Characteristic of theManasiRiver During Flood Season of 2003

LIU Zhan-jing

(Management Department of the Manasi River, Shihezi Xinjiang 832000, China)

Abstract On the background of continuing increase of annual discharge from 1990s, the discharge of the Manasi River was rather low during the flood season of 2003. It was due to the frequent climate system change, the temperature could not increase steadily, and snow and glacial couldn't melt greatly in the high mountains.

Key words discharge; temperature; climate change; the Manasi River

玛纳斯河是我国天山北麓最大的内流河。作为冰雪融水性河流, 玛纳斯河水量变化与气候变化关系密切^[1], 水量变化与季节分配特征对流域内绿洲地区的农业生产具有重要影响。根据 20 世纪 90 年代以来西北地区气温^[2]、降水量、冰川变化、湖泊水位波动、河流流量增加等现象, 我国学者提出了 20 世纪 90 年代以来西北地区气候由暖干向暖湿转型的假设^[3]。玛纳斯河流域的现象支持这种假设: 河流水量自 20 世纪 90 年代中期以来明显增加, 玛纳斯湖从 90 年代末期水面扩大, 使得盐业生产停止。但是, 到了 2003 年, 玛纳斯河的水情出现了值得注意的现象。

1 流 量

自 4 月 6 日起截止到 7 月 31 日, 玛纳斯河渠首来水 5.395 亿 m³, 比去年同期的 10.087 亿 m³ 偏小 46.5%; 比历年同期的 7.454 亿 m³ 偏小 27.6%。特别是 7 月下旬以来, 玛纳斯河日平均流量从 108 m³/s 逐级来水下降到 54.10 m³/s, 日最小流量只有 49.95 m³/s。这种主汛期很枯的来水情形, 是 1985 年至今 18 年来从未遇到的。在这个时段发生如此枯水形势, 玛纳斯河来水量季节性时空分配不均, 给农业灌溉和水利发电乃至水利工程运行带来了极不利的影响。玛纳斯河的主汛期是棉花生长旺盛期, 也是棉田灌溉的高峰期, 灌区日需水流量 170.0 m³/s。而整个 7 月份玛河渠首来水日平均不到 84.0 m³/s。不利的来水形势给棉花的后期生长影响很大。

从 7 月 25~31 日玛纳斯河渠首来水量实况从表 1 可知, 这几日的平均流量在 63.05 m³/s 上下波动, 最大流量也

才 78.25 m³/s, 最小流量为 49.95 m³/s

表 1 玛纳斯河渠首近期来水量实况统计表 m³/s

日期	8 00 流量	日平均流量	日最大流量	日最小流量
25	78.03	73.0	78.25	65.45
26	88.22	72.34	79.01	62.28
27	69.07	66.15	73.74	58.40
28	64.37	62.87	70.75	60.02
29	63.32	57.35	67.37	59.16
30	57.41	55.51	63.25	49.95
31	57.78	54.14	59.20	50.03
平均	68.31	63.05	70.22	57.90

表 2 玛纳斯河渠首今年来水与历年、去年同期比较

月份	去年同期比较				万 m ³
	4	5	6	7	总计 亿 m ³
2003 年来水量	2730.27	5409.05	19164.50	26649.56	53953.396
历年来水量	2591.75	6593.88	22011.17	43342.93	74539.734
去年来水量	2969.34	8667.40	36145.78	53090.7	100873.227
与历年来水量比较%	5.34	-18.0	-12.9	-38.50	-27.6
与去年来水量比较%	-8.05	-37.6	-47.0	-49.8	-46.5

备注: 4 月份是 6~30 日。

从统计可以看出, 2003 年 4~7 月开始来水量比去年、历年同期均偏小, 分别偏小幅度为 46.5%、27.6%, 4~7 月正是农业灌溉期, 来水量比历年同期减少了近两成, 比去年同期减少了近一半, 这种来水时空分配在玛纳斯河渠首 46 年有资料记载以来实属罕见。

① 收稿日期: 2004-04-15

基金项目: 国家自然科学基金重大研究计划 (90102016) 资助

作者简介: 刘占静 (1963-), 女, 助理工程师, 水资源管理专业。

表 3 玛纳斯河渠首今年 7月流量 与枯水期流量同期比较												m ³ / s										
日期	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31											
1961年	223	205	135	104	95	6	91	2	93	4	104	0	98	9	83	5	79	1				
1977年	97	5	90	30	94	7	104	126	84	0	72	0	68	8	67	4	65	1	90	0		
1984年	101	0	87	4	85	6	69	6	74	9	95	3	89	0	70	0	69	9	78	4	86	4
2003年	108	116	102	92	8	73	0	72	0	66	1	62	9	57	4	55	5	54	6			

从玛纳斯河渠首 1957年至今 46年资料统计发现, 这 46 年系列中只有 1961年、1977年、1984年与 2003年同期流量相似, 其中 1977年和 1984年来水形势与今年更接近, 还有一特点就是 1961~ 1977年时隔 17年, 而 1985~ 2003年时隔 18年, 玛纳斯河年来水量具有周期规律, 是否时段来水也具有周期规律可循, 有待我们今后进一步去分析研究。

2 气 温

从石河子 7月下旬的气候实况统计表中发现, 无论是地表气温, 还是高空气温都是较历年和去年同期偏低。1999年 7月下旬玛纳斯河发生大洪水时, 0℃层高度一度曾攀升至 5 950m, 5 500m 气温瞬时最高值达 2℃。3 000 m 气温瞬时最高达 14℃。2000~ 2002年同期高空气温虽然未达到 1999年时的数值, 但也维持在较高水平上, 2003年到目前为止 0℃层高度值才为 4 450 m, 5 500 m 气温最高值为 - 9℃, 3 000m 气温最高值为 9℃。7月下旬石河子市的 4次天气过程, 都降了少量的雨, 降水的同时也带来了降温天气, 28~ 29 日晚间气温较低现象, 在盛夏季节非常罕见。

表 4 石河子市 7月下旬的气候实况:											
日期	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
平均气温 /℃	22.5	24.7	24.4	25.6	18.2	21.6	20.9	19.0	15.9	16.5	18.3
最高气温 /℃	29.0	33.7	32.2	31.4	30.6	26.6	28.8	27.3	21.4	23.5	26.3
最低气温 /℃	14.5	20.7	18.0	18.2	15.7	14.3	14.2	12.6	9.7	9.1	10.7
0℃层高度 /m	4275	4425	3850	4175	3075	4100	4150	4075	3075	3225	3475
4000m 气温 /℃	2	3	- 1	1	- 5	1	1	1	- 5	- 5	- 4
3000m 气温 /℃	8	9	5	7	0	7	9	4	- 2	1	3
5500m 气温 /℃	10	- 9	- 9	- 10	- 14	12	- 11	- 13	- 14	- 16	- 16
降水量 /mm		0.4		1.1	0.0				1		

3 玛纳斯河来水量偏小的原因分析

(1)频繁的天气过程导致玛纳斯河来水量偏小。自从 4 月下旬以来, 石河子地区天气过程频频出现, 晴二天阴二天的天气致使高空温度不能稳步攀升, 高空温度不能稳定上升带来的最直接的结果就是玛纳斯河产流区的高山带冰川和积雪不能大量消融, 目前我们肉眼能看到玛纳斯河灌溉期来水量偏小的最直接的气候原因。

(2)西西伯利亚低涡分裂短波对玛纳斯河来水量的影响。进入 7月份以来, 由于受西西伯利亚低涡分裂短波的影响, 7月 3日、7月 9日、7月 14日、7月 17日、7月 19日、7月 24日、7月 28日天山北坡中段, 相继发生了局部地区暴雨洪水, 雨强度之大也是有水文气象资料以来罕见的。由于雨区降水落点集中, 由西向东呈带状分布, 巴音沟河、金沟河、旱卡子滩、塔西河、军塘湖、呼图壁河都发生了暴雨洪水, 7月 17日暴雨洪水尤为突出, 金沟河渠首洪峰流量达 564

参考文献:

[1] 南峰, 李有利, 史兴民. 新疆玛纳斯河水量波动与气候变化之间的关系 [J]. 水土保持研究, 2003 10(3): 59- 61
[2] 王绍武, 董光荣. 中国西部环境特征及其演变 [A] 见: 秦大河. 中国西部环境演变评估 (第一卷) [M] 北京: 科学出版社, 2002 49- 61.
[3] 施雅风, 沈永平, 李栋梁, 等. 中国西北气候由暖干向暖湿转型的特征和趋势 [J]. 第四纪研究, 2003, 23(2): 152- 164

m³/s 军塘湖红山水库入库洪峰流量达 800 m³/s 如此局部天气过程对玛纳斯河竟然没有较大的影响, 肯斯瓦特站最大流量才 195 m³/s 这说明玛纳斯河水系调蓄能力较强, 如不遇大范围内的强降水过程, 对玛纳斯河来水量影响不大。西西伯利亚低涡分裂短波只能造成局部降水天气过程, 而不能产生大范围内的强降水过程, 这也是进入 7月份以来影响玛纳斯河来水量偏小的主要原因, 目前西西伯利亚低涡还没有消退的迹象, 未来玛纳斯河来水量还将受到它的影响。

(3)低温多雨对玛纳斯河来水量的影响。我们都知道玛纳斯河来水补给型式为降水融雪补给型式, 根据径流分割可知, 融雪径流占玛纳斯河年径流的 60% 左右, 径流补给型式决定了玛纳斯河年径流量的大小, 4月下旬至今频繁的天气过程使得我区气温偏低, 偏低的气温使山区大量积雪得不到融化, 而降水又以固态水形态储存在 0℃层以上的中高山区而不产流, 以上综合原因致使玛纳斯河来水量在灌溉期偏小。

(4)冰川消融加速对玛纳斯河来水量的影响: 受全球气候变暖的影响, 从 1994年以来, 玛纳斯河年径流量进入丰水周期段, 连续 9年的丰水使年径流量频频创造新高, 丰富的年径流量是冰川加速消融和雪线上升的结果, 冰舌后退到一定的高度, 将没有冰川水再融化产流, 玛纳斯河丰水周期段使冰川储量入不敷出失去平衡, 结果是玛纳斯河年径流量失去平衡, 由于没有高山区资料, 冰川加速消融和雪线上升只是一种推理。

(5)后期来水量趋势预测: 目前西西伯利亚低涡还没有消退, 低温多雨天气还将影响我区, 据气象部门预测, 8月 4日, 8月 7日还将有天气过程, 从 7月 28日到 8月 7日短短的 10天内的天气过程, 高空气温得不到稳步增高, 将对中高山区融雪量影响很大, 如果气象部门预测结果得到验证, 这期间玛纳斯河径流量将维持在 100 m³/s 上下, 8月 8日立秋后即便气温高其能量也是有限的, 基于以上预测, 我们认为玛纳斯河流量内金沟河、巴音沟河、玛纳斯河、塔西河后期来水量将维持在现有水平及现有水量稍大的水平上。

4 小 结

玛纳斯河的水量在 20世纪 90年代以来持续增加的背景下, 在 2003年上半年出现了历史上罕见的汛期枯水现象。导致该现象的直接原因可能是频繁的天气过程导致高空温度不能稳步攀升, 高山带冰川和积雪不能大量消融; 另外, 西西伯利亚低涡分裂短波的存在只能造成局部降水天气过程, 而不能产生大范围内的强降水过程, 也可能是进入 7月份以来玛纳斯河来水量偏小的主要原因; 受全球气候变暖的影响, 从 1994年以来, 玛纳斯河年径流量进入丰水周期段, 连续 9年的丰水使年径流量频频创造新高, 丰富的年径流量是冰川加速消融和雪线上升的结果, 可能使冰川储量入不敷出失去平衡, 结果使玛纳斯河年径流量失去平衡; 由于缺乏高山区资料, 冰川加速消融和雪线上升只是一种推理。2003年玛纳斯河流量的突变, 是西北地区气候有暖干向暖湿转型大趋势中的一个年际的波动, 还是气候变化逆转的信号, 有待以后的观测数据的验证。