

太湖调蓄 ,改善杭嘉湖平原水资源状况

陈培竹 ,张照余 ,许科文

(浙江省嘉兴市水文站 ,浙江 嘉兴 314001)

摘要 2003 年 6~9 月杭嘉湖地区遭到了高温干旱灾害。为确保太湖的蓄水量和调蓄能力 ,及时启动了“引江济太”调水工程 ,引长江水补充太湖 ,满足了下游地区的用水量需要。运用大量资料对比 ,进行水量计算、水质分析 ,论述了太湖调蓄对杭嘉湖平原、嘉兴市河网蓄水量的影响 ,探讨了提高水资源利用能力、增强抵御自然灾害的初步设想。

关键词 太湖 杭嘉湖地区 调蓄能力 水资源利用

中图分类号 :TV213 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-693X(2008)01-0084-03

Improvement of water resources in Hangjiahu Plain by storage regulation of Taihu Lake

CHEN Pei-zhu , ZHANG Zhao-yu , XU Ke-wen

(Hydrologic Station of Jiaxing City in Zhejiang Province , Jiaxing 314001 , China)

Abstract Hangjiahu area suffered from high temperature and drought from June to September , 2003. Water diversion project from Changjiang River to Taihu Lake was carried out right away to ensure water storage and storage capacity of Taihu Lake and meet water demand of lower areas. Based on comparison of lots of data and water quantity computation and water quality analyses , effects of storage of Taihu Lake on Hangjiahu Plain and storage of river network in Jiaxing City were pointed out. Measures to improve water utilization and strengthen the resistance against natural disasters were discussed.

Key words Taihu Lake ; Hangjiahu area ; storage capacity ; utilization of water resources

1 基本情况

杭嘉湖平原地处长江三角洲中心区域 ,面积约 7 480 km² ,太湖正常水位蓄水量在 45 亿~55 亿 m³ 之间。杭嘉湖平原与太湖通过东、西苕溪与太浦河(太浦闸)以及沿太湖的各个 港进行水量交换(包括天然流动和人工控制)。嘉兴市地处杭嘉湖平原中部 ,面积 3 915 km² ,北靠太湖、太浦河 ,西与杭州、湖州相连 ,东接上海黄浦江 ,境内河流、湖荡纵横密布 ,是典型的江南水乡。但全市本地年水资源总量平均仅为 19.2 亿 m³ 左右 ,人均仅有 580 m³ 左右 ,约为全国人均的五分之一。每年过境水量有 50 亿 m³ 左右 ,极大地缓和了嘉兴市的用水矛盾。嘉兴市及杭嘉湖平原可利用水资源量的多寡受到过

境水量的制约。

杭嘉湖地区在出梅以后受副热带高压的影响 ,多高温晴热天气 ,河网水位消退较快 ,如没有足够的过境水量补充 ,河网蓄水量减少 ,易造成部分地方出现断流缺水现象 ,形成干旱灾害 ,工农业生产和居民生活用水将受到较大影响。调高太湖湖区蓄水量 ,加大湖区与下游地区河道的水位差 ,确保有较大的过境水量进入杭嘉湖地区 ,对于提高嘉兴市乃至整个杭嘉湖地区的水资源利用能力起到较大作用。

2003 年 6~9 月的高温干旱期间 ,由于实施了太湖流域“引江济太”调水试验工程 ,加大了太湖的蓄水量 ,通过太湖调蓄 ,满足了杭嘉湖地区的用水需要 ,提高了水资源的利用量。

作者简介 陈培竹(1950—) ,男 ,浙江余姚人 ,高级工程师 ,主要从事水情预报、水文水资源计算分析工作。E-mail :chenpeizhu@sohu.com

2 太湖调蓄使得嘉兴地区干旱之年不旱

2003 年 6~9 月 嘉兴市遭遇了多年未见的高温干旱天气,高温晴热天气长达 37 d,并出现了 39.7℃ 的历史最高气温,6~9 月全市平均降雨仅为 221.8 mm,为历年平均值的一半都不到,其中日雨量超过 30 mm 的仅 1 d,也属少见。全市河网水位在 6 月梅汛期出现最低水位 2.48 m 后(嘉兴代表站,下同)。7 月起水位回升,以后一直保持在 2.8~3.0 m 之间,略高于多年平均水位,是平原河网区域供水、灌溉、航运等的较佳水位。全市河网蓄水量在 4.6 亿 m³ 左右,比枯水时多蓄水将近 2 亿 m³,极大地缓解了嘉兴市及杭嘉湖地区的用水矛盾,除高温影响及部分旱地受旱外,工农业用水、居民生活用水基本上未受较大影响。

对照嘉兴历史上较干旱的 1967 年,和近期干旱的 1994 年、2000 年,各年 6~9 月雨量、水位过程见表 1、图 1。

表 1 嘉兴市代表年 6~9 月平均雨量和平均水位									
年份	6 月		7 月		8 月		9 月		6~9 月
	雨量/ mm	平均水 位/m	雨量/ mm	平均水 位/m	雨量/ mm	平均水 位/m	雨量/ mm	平均水 位/m	雨量/ mm
1967	141.1	2.79	80.1	2.83	8.4	2.22	16.3	2.30	245.9
1994	302.5	2.90	39.3	2.50	110.7	2.58	38.6	2.57	490.1
2000	134.9	2.76	54.9	2.66	111.6	2.67	36.3	2.82	337.7
2003	72.0	2.64	73.6	2.88	67.9	2.89	8.3	2.87	221.8
多年平均	184.2		133.3		128.6		127.9		574.0

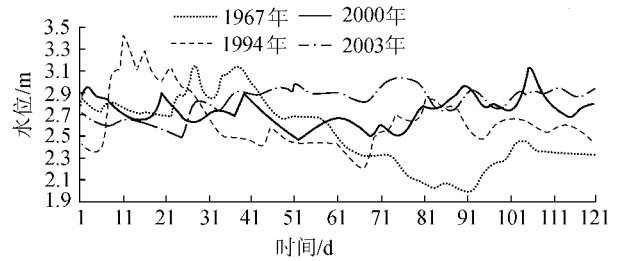


图 1 嘉兴市代表年 6~9 月水位过程

从图 1、表 1 中可见,嘉兴市河网在出梅后一般都有一个水位消退过程,如后期没有降雨或其他水量补充,则可能出现干旱枯水(伏旱)。1967 年、1994 年、2000 年这个过程都很明显,但 2003 年虽然降雨偏少,河网水位并未较大消退,7 月、8 月、9 月水位明显高于各年同期,出现干旱不旱、河网蓄水量较多的现象。其主要原因就是实施了“引江济太”调水工程,补充的蓄水量使太湖一直保持较高水位,保证了杭嘉湖地区的过境水量比常年有明显的增加。

3 太湖调蓄对杭嘉湖平原及嘉兴市水资源量的影响

3.1 研究期水资源背景资料

2003 年 6~9 月太湖平均水位过程和进出湖区

水量见图 2、表 2。

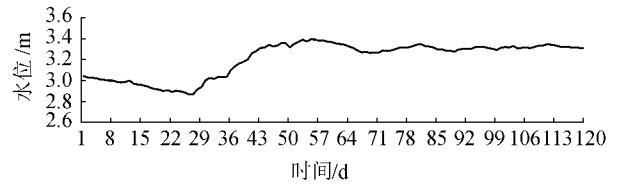


图 2 2003 年 6~9 月太湖平均水位过程

表 2 2003 年 6~9 月太湖进出货量						
时间	平均水 位/m	平均蓄水 量/亿 m ³	引长江水 量/亿 m ³	进湖水 量/亿 m ³	出太湖水量/亿 m ³	
					太浦闸	苕溪
6 月	2.96	42.78	0.72		1.37	0.97
7 月	3.27	49.91	0.43		2.21	0.86
8 月	3.41	53.13	5.34	3.12	2.47	1.65
8 月	3.32	51.06	5.76	4.18	1.73	1.80
总计			12.25	7.30	778.00	5.28

自 2003 年 6 月下旬出梅后,河网水位消退较快。从 7 月 24 日起连续通过望虞河引长江水,补充太湖蓄水量。6~9 月太湖引长江水量约为 12.2 亿 m³ 左右,其中 8~9 月即达到 11.1 亿 m³ 左右,进入湖区 7.3 亿 m³,平均日进入水量达到 1000 万 m³ 以上,最大近 2500 万 m³。充足的水量补充到太湖湖区,使得太湖水位一直维持在 3.3 m 以上,高于杭嘉湖地区河网水位约有 0.4 m 左右,确保有较多的水量向下游排放。

3.2 太湖进入杭嘉湖平原和嘉兴市的水量估算

由于太湖湖区和杭嘉湖平原之间具有一定的水位差,太湖水量通过太浦河与东、西苕溪等河流及部分沿湖港倒灌进入杭嘉湖地区。太浦河出水量由太浦闸控制,当东、西苕溪上游干旱来水量减少时,太湖水位较高,湖水自流倒灌进入杭嘉湖地区。6~9 月太浦闸出水量为 7.78 亿 m³,其中 8~9 月为 4.2 亿 m³,东、西苕溪出太湖水量 6~9 月估算为 5.28 亿 m³,其中 8~9 月约为 3.45 亿 m³。

依据监测资料推算,6~9 月太湖进入嘉兴市的水量为 9.5 亿 m³ 左右,扣除潮汐影响,实际进入将近 6 亿 m³,各月进入水量分别为 1.84 亿 m³、2.07 亿 m³、2.95 亿 m³、2.64 亿 m³。平均抬高河网水位 0.20~0.30 m,相应约增加河网蓄水量 3 500~6 000 万 m³,基本满足了全市的用水需要。

4 太湖调蓄提高嘉兴市河网水资源量与水质

4.1 河网水资源量

水资源利用量在平原地区以地表水为主。根据水资源评价导则,有

$$W_{\text{地表可}} = W_{\text{地表}} + W_{\text{入}} - W_{\text{生态}} - W_{\text{出}}$$

式中:W_{地表可}为地表水资源可利用量;W_{地表}为地表水资源量;W_{生态}为生态环境需水量;W_入、W_出分别

地表水资源可利用量是在区域自产水量和区外流入水量的基础上分析计算的。嘉兴市区域自产水量 2003 年基本接近于 1967 年情况 ,枯水期 7 ~ 9 月地表水资源量基本相同。

表 3 是 1967 年和 2003 年全市河网蓄水量对照 ,历史上较早的 1967 年干旱期河网水位从正常水位退到 1.90 ~ 2.30 m 之间 ,期间河网蓄水量处于 2.3 亿 ~ 3.2 亿 m³ 之间 ,部分河道甚至出现干枯现象 ,给生活、生产用水带来相当困难 ,而 2003 年 7 ~ 9 月干旱期水位一直保持在 2.8 ~ 3.0 m 之间 ,平均河网蓄水量在 4.6 亿 m³。嘉兴市多年平均河网蓄水量约为 4.2 亿 m³。2003 年干旱期嘉兴河网蓄水量比 1967 年的枯水时平均增加 1.6 亿 m³ ,比多年平均河网蓄水量增加 0.4 亿 m³。通过太湖调蓄 ,增加了嘉兴市的入境水量 ,提高了河网的径流量 ,也加大了地表水资源的可利用量。经估算 ,2003 年枯水干旱期河网蓄水量比 1967 年提高约 48.7% ,比平均年份提高 10% 左右。

表 3 嘉兴市河网蓄水量									
年份	6 月		7 月		8 月		9 月		6 ~ 9 月 总雨量/mm
	平均水 位/m	蓄水量/ 亿 m ³	平均水 位/m	蓄水量/ 亿 m ³	平均水 位/m	蓄水量/ 亿 m ³	平均水 位/m	蓄水量/ 亿 m ³	
1967	2.79	4.33	2.83	4.41	2.22	3.02	2.30	3.2	245.9
2003	2.64	3.84	2.88	4.63	2.89	4.65	2.87	4.6	221.8

4.2 河网水质

枯水期入境水量的增多 ,提高了河网蓄水的换水率 ,对嘉兴市的河网水质也有所改善。根据《嘉兴市水资源公报》,分析 2002 和 2003 年全年区区域水质和主要河道水质 ,见表 4、表 5。

表 4 嘉兴市监测河道水质评价								
年份	评价河长/km				分类水质比例/%			
	Ⅲ类	Ⅳ类	V类	劣Ⅴ类	Ⅲ类	Ⅳ类	V类	劣Ⅴ类
2002	6.80	82.83	64.23	541.6	1.0	11.9	9.2	77.9
2003	48.94	145.55	40.46	484.48	6.8	20.2	5.6	67.4

从总体看 ,2003 年河网水质要好于 2002 年 ,尤其是市域北部河道要好于南部。究其原因 ,除了加大河流的综合治理力度外 ,“引江济太”调水工程发挥了很大作用。通过太湖调蓄 ,增加入境水量 ,加快了河网的换水率 ,嘉兴市的水质有所改善 ,也相应提高了河网可利用水资源量。表 5 中的新塍塘、北郊河、三店塘、红旗塘等河流水质改善明显 ,这些河流的区域位置都在嘉兴市北部 ,离太湖近 ,太湖来水首先得益。如位于嘉兴北面的新塍塘 2003 年由上游进入的水量为 2.73 亿 m³ 比 2002 年的 2.12 亿 m³ 增加 28.8% ,其中 6 ~ 9 月期间 2003 年为 0.96 亿 m³ ,

河流	2002 年分类河长				
	合计(评价河长)	Ⅲ类	Ⅳ类	V类	劣Ⅴ类
杭州塘	63.32			31.66	31.66
苏州塘	17.90		11.93	5.97	
新塍塘	21.10		7.03	7.03	7.04
北郊河	13.28				13.28
三店塘	26.10				26.10
平湖塘	28.79				28.79
嘉善塘	21.55				21.55
红旗塘	20.90		10.45		10.45
海盐塘	35.29				35.29
长山河	56.22		11.24		44.98

河流	2003 年分类河长				
	合计(评价河长)	Ⅲ类	Ⅳ类	V类	劣Ⅴ类
杭州塘	63.32		15.83		47.49
苏州塘	17.90		5.97	5.97	5.97
新塍塘	21.10		21.10		
北郊河	13.28		13.28		
三店塘	26.10		8.70	8.70	8.70
平湖塘	28.79				28.79
嘉善塘	21.55			10.88	10.88
红旗塘	20.90		20.90		
海盐塘	35.29				35.29
长山河	56.22	11.24	11.24	33.74	

比 2002 年增加 71.4% ,进入水量的增多对提高水质的影响十分明显 ;位于南部区域的河流总体水质改善不大或没有改善 ,太湖来水的影响还达不到 ,应该考虑加大太湖调蓄力度和延长换水的时间。

5 结 语

经研究 ,嘉兴河网水位 2.8 ~ 3.1 m 是满足生态环境的较佳水位 ,是提高嘉兴地表水资源可利用量的重要指标 ,也是满足供水、航运、养殖以及确保河网的纳污能力等所必需的平原河网蓄水。充分利用太湖这个特大的天然水库 ,开展“引江济太”调水试验工程 ,合理、科学地调度太湖湖区的蓄水量 ,对太湖下游周边地区水资源的开发、利用具有较大的影响 ,对于提高嘉兴市河网水资源可利用量、改善水质 ,尤其是对减轻平原地区的伏旱灾害 ,效果明显。

洪水期间 ,充分利用太湖的调蓄能力 ,在确保环湖大堤等工程安全前提下提高太湖湖区蓄水量 ,做好错峰放泄水以减轻下游地区的防洪压力。在逐步完善水利工程条件下 ,对中小洪水控制拦蓄 ,通过太湖调蓄可以较为主动地调节下游地区的河网径流量 ,对于减轻干旱和洪涝灾害、提高水资源的利用、进一步控制水污染的发展是十分有益的 ,也是变洪涝水为资源水的一种有效途径。

参考文献：

[1] SL/T238—1999 水资源评价导则[S].
(收稿日期 2006-11-08 编辑 傅伟群)