

山东省南四湖流域 2001—2010 年 用水趋势与影响因素分析

翟兴涛,张庆华,蒋磊,张瑞她,曹三海

(山东农业大学水利土木工程学院,山东泰安 271018)

摘要:南四湖流域属于淮河流域泗河水系,是我国重要的粮棉生产基地和能源基地之一。通过对该流域山东省范围内 2001—2010 年用水量分析得到如下结论:流域总用水量自 2005 年后总体上呈缓慢上升趋势,第二产业用水量呈下降趋势,第三产业、生活用水量年际变化不大,生态用水量呈上升趋势;影响流域用水量的主要因素包括三次产业产值、灌溉面积、人口,降雨量对第一产业用水有一定影响。

关键词:南四湖流域;用水量;影响因素

中图分类号:F407.9

文献标识码:A

文章编号:1003-9511(2013)04-0059-03

1 研究区域概况

南四湖流域位于山东省西南部,北起大汶河左岸,南至废黄河南堤,东以泰沂山脉的尼山为分水岭,西至黄河右堤。南四湖流域属于淮河流域泗河水系,总流域面积约 3.17 万 km²,包括山东、江苏、河南、安徽四省 34 个县(市、区),其中山东省包括济宁市、枣庄市、菏泽市的全部及泰安市的宁阳县,共 28 个县区^[1]。南四湖流域是我国重要的粮棉生产基地和能源基地之一,同时也是山东省最大的淡水鱼养殖基地。流域内分布着造纸、电力、化工、食品、煤炭开采、酿造等工业项目,其中纺织、食品、煤炭和电力占较大的份额。南四湖以及京航运河分布多条船舶运输航道,在流域经济建设中具有举足轻重的地位。

截至 2010 年底,山东省南四湖流域所辖行政区面积约 28 606.2 km²,总人口 2275.07 万人,GDP 总量 5342.94 亿元,人均 23485 元。表 1 为 2010 年山东省南四湖流域各市社会经济概况。

由表 1 可见,泰安市宁阳县土地面积、人口和 GDP 在山东省南四湖流域中分别占 3.9%、3.6% 和 4.1%,所占比重均较少。因此,本研究区域只包括济宁市、菏泽市和枣庄市。

2 研究区域 2001—2010 年用水量及影响因素调查

2.1 2001—2010 年历年用水量

根据山东省水利年鉴(2001—2010 年),研究区域 2001—2010 年各类用水量见表 2。

表 1 山东省南四湖流域各市社会经济情况表(2010 年)

行政区	土地面积/ km ²	人口/人			GDP/ 亿元	人均 GDP/元	经济密度/ (万元 GDP·km ⁻²)	人口密度/ (人·km ⁻²)
		农村	城镇	合计				
济宁市	10684.9	5768982	2661361	8430343	2542.81	30163	2380	789
枣庄市	4563.0	2550656	1359706	3910362	1362.04	34832	2985	857
菏泽市	12233.3	7550077	2037932	9588009	1227.09	12798	1003	784
宁阳县	1125.0	654000	168000	822000	211.00	25669	1876	731
小计	28606.2	16523715	6226999	22750714	5342.94	23485	1868	795

注:资料来源:山东省及泰安市宁阳县 2010 年统计年鉴。

基金项目:水利部公益性行业专项经费(201201022)

作者简介:翟兴涛(1988—),男,山东滨州人,硕士研究生,主要从事水利工程建设与管理研究。

通讯作者:张庆华(1960—),男,山东招远人,教授,主要从事水利工程建设与管理研究。E-mail: zqh@sdau.edu.cn

表2 2001—2010年山东省南四湖流域

各类用水量统计

亿 m³

年份	总用水量	第一产业	第二产业	第三产业	生活用水	生态用水
2001	54.76	43.90	6.83	0.00	4.03	0.00
2002	61.10	46.62	8.13	0.00	6.34	0.00
2003	54.83	41.21	6.23	0.51	6.72	0.17
2004	52.11	40.56	6.24	0.42	4.69	0.20
2005	47.22	37.48	4.34	0.28	4.93	0.19
2006	48.95	39.01	4.33	0.32	4.95	0.34
2007	51.64	43.97	3.20	0.34	3.67	0.46
2008	53.45	42.56	4.48	0.52	5.38	0.51
2009	52.40	41.31	4.72	0.58	5.22	0.57
2010	53.65	42.13	4.99	0.44	5.38	0.72

2.2 用水量影响因素调查

区域用水量影响因素较多^[2-5],本研究选用GDP(包括三次产业)、灌溉面积、人口及当年降水量等因素进行调查,结果见表3。

3 用水分析

3.1 用水量年变化趋势

由表2绘制研究区内各类用水变化过程见图1。

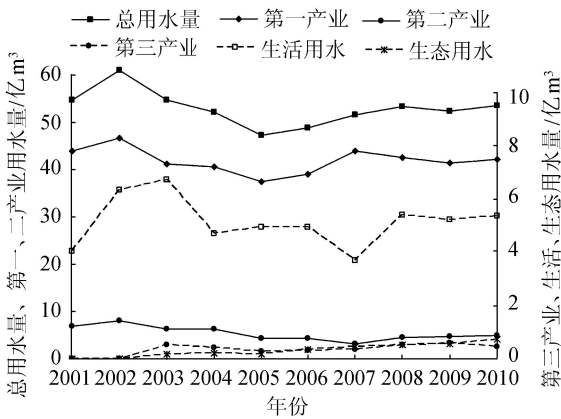


图1 2001—2010年各类用水过程线

从图1、表2看到,研究区内总用水量2002年以前为上升趋势,2002年达到最大为61.1亿 m³,以后为下降趋势,2005年达到最小为47.22亿 m³。

表3 2001—2010年山东省南四湖流域用水量影响因素统计表

年份	GDP/亿元				实际灌溉面积/(km ²)	人口/万人			当年降水量/亿 m ³
	第一产业增加值	第二产业增加值	第三产业增加值	小计		非农业人口	农业人口	小计	
2001	271.43	482.11	370.85	1124.39	1002.70	441.98	1569.04	2011.02	149.50
2002	279.73	571.23	422.27	1273.23	976.81	453.55	1569.91	2023.46	113.80
2003	291.56	738.09	481.16	1510.81	966.03	494.20	1542.92	2037.12	305.30
2004	351.05	1006.35	568.46	1925.86	931.16	515.06	1533.01	2048.07	247.82
2005	394.00	1282.18	669.23	2345.41	941.60	1037.39	1021.49	2058.88	263.38
2006	421.98	1511.96	805.32	2739.26	962.20	1070.30	1018.70	2089.00	205.15
2007	476.12	1882.50	994.29	3352.91	966.34	1067.82	1044.84	2112.66	221.46
2008	548.41	2291.81	1211.71	4051.93	968.48	1125.83	1005.84	2131.68	198.36
2009	579.42	2497.41	1355.71	4432.54	969.30	1140.48	1017.07	2157.54	22.45
2010	658.15	2823.38	1650.41	5131.94	979.42	1157.12	1035.75	2192.87	162.03

2005年后为缓慢上升趋势,但总用水量年增加值不大;第一产业用水量的变化趋势与总用水量基本一致;第二产业用水量基本呈下降趋势,第三产业、生活用水量年际变化不大,但生态用水量呈上升趋势。

3.2 用水结构

根据表2计算得到流域2003—2010年各类用水比例见表4,各类用水平均比例见图2。

表4 2003—2010年各类用水比例 %

年份	第一产业	第二产业	第三产业	生活用水	生态用水
2003	75.16	11.36	0.92	12.25	0.30
2004	77.84	11.97	0.81	9.00	0.38
2005	79.37	9.19	0.59	10.44	0.40
2006	79.69	8.85	0.65	10.11	0.69
2007	85.14	6.20	0.66	7.11	0.89
2008	79.63	8.38	0.97	10.07	0.95
2009	78.84	9.01	1.11	9.96	1.09
2010	78.53	9.30	0.81	10.02	1.34
平均	79.27	9.28	0.82	9.87	0.76

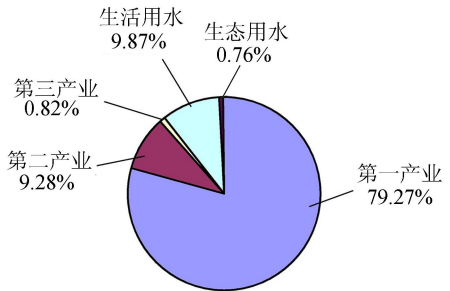


图2 2003—2010年平均用水比例

从表4看出,2003—2010年生态用水比例呈上升趋势,第一产业用水比例2007年前为上升趋势,2007年后为下降趋势,第二、三产业及生活用水比例年际间变化规律不明显。

从图2可以看出,山东省南四湖流域用水结构中,第一产业用水比例最大,为79.27%,生活用水与第二产业用水比例接近,分别为9.87%、9.28%,第三产业与生态用水比例接近,分别为0.82%、0.76%。因此,第一产业仍然是用水大户。

3.3 用水量与影响因素分析

3.3.1 总用水量与 GDP 分析

依据表 2、表 3 绘制流域总用水量与 GDP 关系见图 3。由图 3 看出,山东省南四湖流域总用水量随 GDP 的增长而缓慢增长,其主要原因是随着水资源的紧张,流域内积极开展节水工作,使万元产值用水量大幅减少,由 2001 年的 $487 \text{ m}^3/\text{万元}$,减少到 2010 年的 $104.5 \text{ m}^3/\text{万元}$ 。

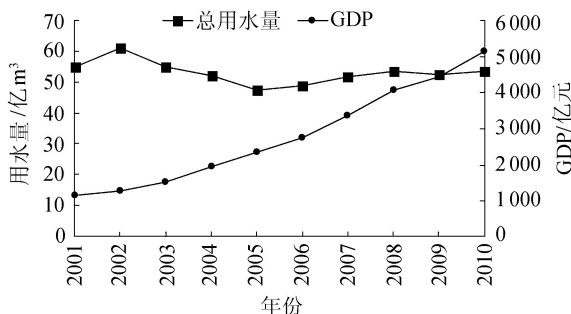


图 3 总用水量与 GDP 关系

3.3.2 第一产业用水量与其增加值、灌溉面积分析

2001—2010 年山东省南四湖流域第一产业用水量与增加值、灌溉面积关系如图 4、图 5 所示。由图 4 看到,第一产业增加值逐年增长,但相应用水量增长缓慢且有一定波动,而由图 5 看到,第一产业用水量与灌溉面积变化基本一致。

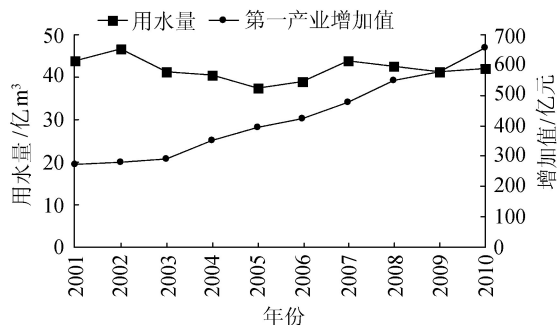


图 4 第一产业用水量与增加值关系

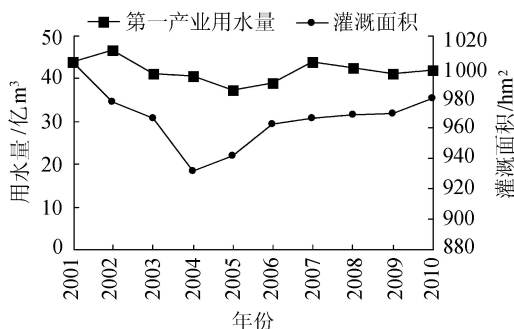


图 5 第一产业用水量与灌溉面积关系

3.3.3 第二产业用水量与其增加值分析

图 6 为第二产业用水量与其增加值关系图,可以看出,第二产业增加值增长速度快,而 2002—2007 年第二产业用水量呈下降趋势,2007 年开始又

呈现增长趋势,但增长缓慢。根据表 2、表 3 计算得到的流域工业万元增加值用水量 2001 年为 $141.7 \text{ m}^3/\text{万元}$,2010 年为 $17.7 \text{ m}^3/\text{万元}$,说明随着企业节水技术、节水改造的实施和用水管理水平的提高,节水效果明显。

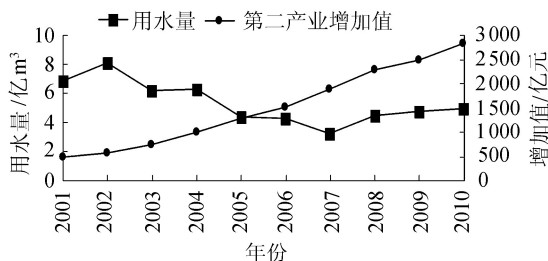


图 6 第二产业用水量与增加值关系

3.3.4 生活用水量与人口数量分析

图 7 为山东省南四湖流域 2001—2010 年生活用水量与人口关系图。由图看出,2008 年前生活用水量年际变化较大,2008 年开始用水量趋向随人口增加缓慢增加的趋势。

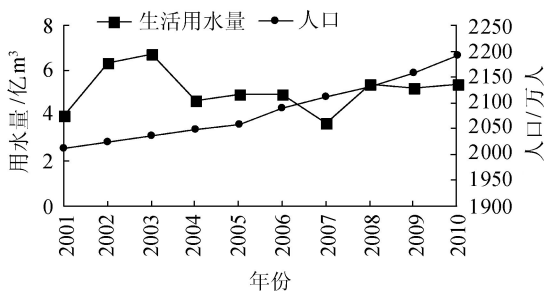


图 7 生活用水量与人口关系

3.3.5 降雨量对用水量的影响

通过分析,流域降雨量对第一产业用水量有影响,如图 8 所示。一般情况下,第一产业用水随降雨量的减少而增加。

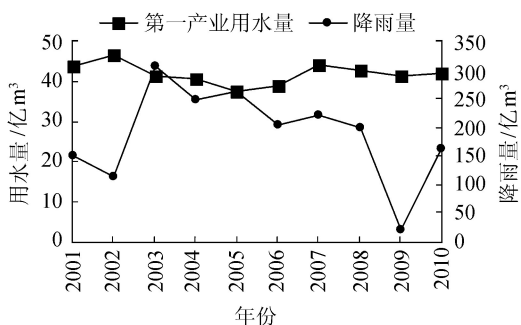


图 8 第一产业用水量与降雨量关系

4 结论

由上述分析得到以下结论:

a. 山东省南四湖流域用水结构中生产用水所占比例最大,其次为生活用水,生态用水较小。总用水量中主要为第一产业用水,用水比例(下转第 72 页)

4.1 传承精髓

京杭运河经历了 2 500 多年的变迁,不论是盛世年代还是战乱分治时期,都承担着区域间的运输重任。历史上,从未中断过的船舶运输是运河生命延绵不断的真实写照,两岸的城镇也因这流淌的物资经济大动脉而兴起,南来北往的商贾和文人更将这南北文化差异消融于无形。运河因其航运功能促进了黄河流域和长江流域经济、文化等各方面的融合。因此,运河文化源于航运,又兴于航运,更好地发挥京杭运河的南北运输大动脉作用,才能真正实现保护运河文化。

4.2 加强保护

京杭运河沿线文化古迹众多,如大王庙、龙王庙、漕运码头、广济桥、宝带桥、双林桥等,还有众多因运河而兴盛的古镇如窑湾、邵伯等,这些都是历史的记忆,也是运河发展的见证。因此在现今的航运建设过程中,要重视保护沿线文化遗迹,充分利用河网密布的现状,在重点河段实施航道绕城、改线等措施,保护运河原有风貌;对于确实没有改线可能的航段一定要坚持修旧如旧的原则,力争不破坏运河传统风貌。同时还应加快徐红河等运河分流航道建设,减轻现有运河运输压力,为文物保护提供良好的外部环境。不仅要通过各种工程手段去实现运河文化保护,还要不断提高航运建设工作者的文保意识,使文保贯穿于每个工程的前期工作和设计施工中,才能更好的促进京杭运河航运建设和文化遗产保护协调发展。

4.3 配合申遗

2006 年国家文物局宣布了京杭运河已被正式列入中国申报世界文化遗产预备清单,这也就意味着大运河“申遗”工作正式启动。国家文物局又组织编制“十二五”期间的中国大运河遗产保护规划,并多次召开协商会议,确定大运河申遗的预备名单,

(上接第 61 页)

接近 80% (占总用水量),生活用水与第二产业用水比例接近,约占 10% 左右,第三产业与生态用水比例接近,不到 1%。

b. 自 2005 年开始随着 GDP 总量的增加,流域总用水量呈缓慢增加趋势,其用水量增长率远小于 GDP 增长率。

c. 流域用水量主要影响因素为三次产业产值、灌溉面积、人口,降雨量主要影响第一产业用水。

参考文献:

[1] 刘友春,闫芳阶,乔立峰. 提高南四湖上级湖正常蓄水位

航运部门作为涉及该项工作的行业,也对相关规划和名单提供了行业的意见和建议,积极配合大运河申遗工作。“十二五”时期将是大运河申遗的关键期,也是沿河社会经济快速发展的战略机遇期,本着共同发展的原则,航运建设中需要加大与文保部门的协调,共同推进京杭运河航运建设和文化遗产保护协调发展,推动大运河的申遗进程。

4.4 科学规划

联合国科教文组织对世界遗产认定的最核心的尺度是“在人类历史上具有普遍突出的价值”。依据这个标准,京杭运河航运建设需要科学规划,需要和文化遗产保护相结合。可以切合实际,因地制宜,通过创建运河文化长廊,建设地域文化博物馆等方式充分挖掘、保护和弘扬运河文化。深厚的运河文化内涵,不仅成为“申遗”的内容,更是我国在加快航运建设中,要以物质文化的形式加以保护和弘扬的宝贵财富。

参考文献:

- [1] 徐从法. 京杭运河志(苏北段)[M]. 上海:上海社会科学院出版社, 1998.
- [2] 张沛文. 中国东部运河建设[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2011.
- [3] 黄平. 京杭运河在古今城市中的功能演变浅析:以京杭运河江南段为例[J]. 四川建筑, 2010(1):24-26.
- [4] 马腾云. 京杭运河徐扬段徐洪河分流航道的建设[J]. 现代交通技术, 2006(4):13-15.
- [5] 田仕文. 内河航运之优势与京杭运河山东段续建工程展望[J]. 海岸工程, 1997(4):19-20.
- [6] 张廷皓,于冰. 京杭运河水运、水利工程及其遗址特性讨论[J]. 中国名城, 2006(6):7-9.
- [7] 葛红群. 京杭运河扬州段生态护岸设计[J]. 水运工程, 2010(5):75-78.

(收稿日期:2013-01-20 编辑:张志琴)

的可行性研究[J]. 中国农村水利水电,2001(6):11-13.

- [2] 王艳,吴学伟,许刚. 广州市用水量变化规律分析[J]. 水利经济, 2007,25(2):43-45.
- [3] 张灵,陈晓宏,刘丙军,等. 基于 AGA 的 SVM 需水预测模型研究[J]. 水文,2008, 28(1): 38-42.
- [4] 张强. 福建省近 10 年用水结构变化及驱动力分析[J]. 水资源与工程学报,2010,21(1):101-104.
- [5] 顾鹤南,王建. 青岛市近 20 年用水结构变化及其驱动力研究[J]. 人民黄河,2012,34(9):55-57.

(收稿日期:2013-01-31 编辑:陈玉国)