

DOI: 10.3969/j.issn.1004-6933.2013.02.001

入湖河流对南四湖水质的影响

高学平, 李文猛, 张 晨, 赵世新

(天津大学水利工程仿真与安全国家重点实验室, 天津 300072)

摘要:采用主成分分析法研究了泗河、城郭河等 15 条主要入湖河流对南四湖水质造成的影响。以 DO、COD、COD_{Mn}、BOD₅ 等作为评价指标, 分别将湖区、河流作为研究对象, 分析评价两者之间的关系。评价结果表明, 南阳湖、独山湖污染较严重, 昭阳湖、微山湖水质状况略优于其他湖区。南阳湖、独山湖入湖河流的 COD、COD_{Mn}、BOD₅ 浓度较高, 造成接纳这些河流的湖区有机物污染比较严重。由于昭阳湖、微山湖入湖河流较少, 且河流污染相对较轻, 入湖河流对该两湖的水质影响程度小于南阳湖、独山湖的入湖河流。入湖河流的水质状况是南四湖水质状况优劣的决定性因素, 整治湖区污染的首要工作是治理周边的入湖河流。

关键词:主成分分析法; 水质评价; 河流; 南四湖

中图分类号: X524 文献标志码: A 文章编号: 1004-6933(2013)02-0001-05

Impact of inflowing rivers on water quality of Nansi Lake

GAO Xueping, LI Wenmeng, ZHANG Chen, ZHAO Shixin

(State Key Laboratory of Hydraulic Engineering Simulation and Safety, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: Principal component analysis was carried out to study the impact of 15 main inflowing rivers, including the Sihe River and the Chengguohe River, on the water quality of Nansi Lake. DO, COD, COD_{Mn}, BOD₅ were selected as the evaluation indices in this study. The relationship between lakes and rivers, which were considered the subjects of the study, was analyzed. The evaluation results show that the water was seriously polluted in Nanyang and Dushan lakes, and the water quality of Zhaoyang and Weishan lakes was better than that of the other lakes. The concentrations of COD, COD_{Mn}, and BOD₅ were high in the rivers flowing into Nanyang and Dushan lakes, causing serious organic pollution in these lakes. The rivers flowing into Zhaoyang and Weishan lakes, with a smaller amount of water and a slight amount of pollution, had less influence on these two lakes compared with those flowing into Nanyang and Dushan lakes. The results show that the water quality of the inflowing rivers is the key factor influencing the water quality of Nansi Lake, and, thus, priority should be given to remediation of the rivers flowing into Nansi Lake.

Key words: principal component analysis; water quality evaluation; river; Nansi Lake

主成分分析法具有计算简便、客观性强等特点, 在国内外水环境质量综合评价中应用广泛。国外学者在 Mekong 河^[1]、St. Johns 河^[2-3]、Corbeira 河^[4]、Tibagi 河^[5]、Gomti 河^[6]等研究中应用了主成分分析水质评价法, 国内学者在鄱阳湖^[7]、乐安河^[8]、白洋

淀^[9]中也应用了该评价方法。但是, 前人研究只是对某一研究对象进行评价, 很少将评价对象相互之间建立起联系。

笔者选取南四湖 4 个湖区及周边主要的 15 条入湖河流, 采用主成分分析方法分别对湖区和入湖

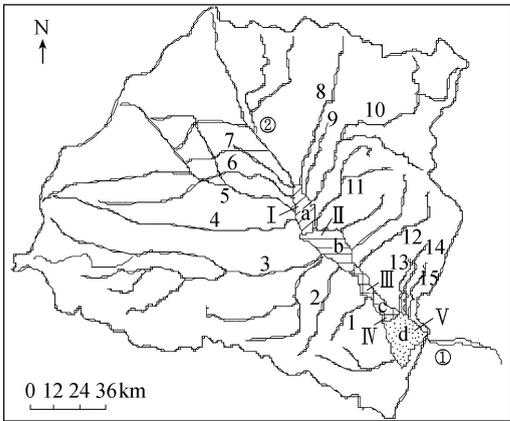
基金项目: 国家自然科学基金创新研究群体科学基金(51021004); 国家自然科学基金(50909070)

作者简介: 高学平(1962—), 男, 教授, 博士, 主要从事环境水力学、工程水力学研究工作。E-mail: xpgao@tju.edu.cn

河流的污染程度进行评价,找出各个湖区和每条河流中污染较严重的水质成分,评估各湖区与河流的相对污染程度,研究由于河流污染指标不同对湖区造成的不同影响。

1 南四湖概况

南四湖位于山东省西南部,地处华北平原腹地,由于在湖中部修建二级坝,南四湖被分为上下级湖。湖泊流域面积 30453 km²,容积 16.06 亿 m³,水系复杂,汇入湖泊的河流众多。近年来,由于工业的快速发展和居民环保意识的缺乏,河流污染愈加严重,南四湖水污染问题越来越突出。山东省环境保护科学研究院 1995—2010 年对南四湖湖东、湖西入湖河流的水质监测资料表明,监测断面水质大多为 IV ~ V 类。其中湖东光府河、白马河、老运河等 14 条及湖西东渔河、洙赵新河等 6 条入湖河流污染较重。以上资料表明,入湖河流的污染造成了南四湖的水体污染,但不同污染指标的入湖河流对湖区的影响程度缺乏定量评价,仅有少量成果^[10-11]。研究选取近 20 a 污染较严重的光府河、老运河、洙水河、泗河、白马河、洙赵新河、新万福河、东渔河、西支河、城郭河、沛沿河、新薛河、薛城小沙河、薛城沙河、泉河 15 条主要河流研究入湖河流对南四湖水质的影响,其中新万福河、洙赵新河、洙水河、泉河、光府河、老运河、泗河、白马河汇入南阳湖;西支河、东渔河汇入独山湖;城郭河、沛沿河汇入昭阳湖;新薛河、薛城小沙河、薛城沙河汇入微山湖,如图 1 所示。



1—沛沿河;2—西支河;3—东渔河;4—新万福河;5—洙赵新河;6—洙水河;7—泉河;8—光府河;9—老运河;10—泗河;11—白马河;12—城郭河;13—新薛河;14—薛城小沙河;15—薛城沙河
①韩庄运河;②梁济运河;I. 前白口;II. 南阳;III. 二级坝;IV. 大湖;V. 岛东

图 1 南四湖流域概况

2 主成分分析水质评价法

在水环境质量评价中应用主成分分析法不仅可以建立综合评价指标,评价各监测点的相对污染程度,并且可以评价各单项指标在综合指标中所起的作用,确定造成污染的主要成分。因此,主成分分析法是一种理论上比较完善的多元统计分析方法。

主成分分析法的具体步骤:

a. 建立原始变量矩阵 X ,该矩阵由 m 个样本的 n 个因子构成,如式(1)所示。

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

b. 对原始变量矩阵 X 进行标准化处理,即对同一变量减去其均值再除以标准差,以消除量纲影响,其标准化公式如式(2)所示。

$$Z_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_j)}{S_j} \quad (2)$$

其中, $\bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_{ij}$, $S_j^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$ 。

c. 在标准化数据矩阵的基础上计算原始指标相关系数矩阵 R 。

$$R = (r_{ij})_{n \times n} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

$$r_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Z_{ij}^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

d. 求相关系数矩阵 R 的特征根 $\lambda_i (i = 1, \dots, n)$,其中 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n$ 。 λ_i 是主成分的方差,表示各个主成分在描述被评价对象上所起作用的大小。

e. 根据累积方差贡献率来进行确定主成分的个数 p ,即按照方差占总方差的比例 $\sigma = \sum_{i=1}^p \lambda_i / \sum_{i=1}^n \lambda_i$ (通常取 $\sigma \geq 85\%$ 来选取 p 为主成分的个数)。

f. 确定主成分的表达式。将初始因子载荷矩阵的数据分别除以其对应特征根的平方根便可得到特征向量,将得到的特征向量与标准化后的数据相乘,便得主成分的表达式 F_j 如式(5)所示。

$$\begin{cases} F_1 = A_{11}Z_{i1} + A_{21}Z_{i2} + \cdots + A_{m1}Z_{im} \\ F_2 = A_{12}Z_{i1} + A_{22}Z_{i2} + \cdots + A_{m2}Z_{im} \\ \vdots \\ F_p = A_{1p}Z_{i1} + A_{2p}Z_{i2} + \cdots + A_{mp}Z_{im} \end{cases} \quad (j = 1, 2, \dots, p) \quad (5)$$

其中向量 $(A_{1p}, A_{2p}, \dots, A_{mp})$ 是特征根 $\lambda_i (i = 1, 2, \dots,$

p)对应的特征向量; $(Z_{i1}, Z_{i2}, \dots, Z_{im})$ 是标准化处理后的原始变量。

g. 确定综合评价函数。由特征根计算各主成分贡献率,并确定综合评价函数 F ,如式(6)所示。

$$F = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} F_1 + \frac{\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} F_2 + \dots + \frac{\lambda_p}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p} F_p \quad (6)$$

3 评价结果

3.1 南四湖湖区水质评价

随着南水北调东线工程综合治理方案的实施,南四湖水质状况近年来有所改观,主要水质监测点有南阳湖的前白口,独山湖的南阳,昭阳湖的二级坝、大捐,微山湖的岛东,如图1所示。2006年各监测点实测值列于表1,研究数据为2006年各监测点的水质平均监测结果。

对南四湖的污染状况,应用主成分分析法对各监测点污染程度进行分析评价,并对南四湖各湖区的水质污染程度进行分析,采用统计软件 SPSS15 进行计算。

表1 2006年南四湖湖区各监测点年均值 mg/L

湖 区	监测点	$\rho(\text{DO})$	$\rho(\text{COD})$	$\rho(\text{TN})$	$\rho(\text{COD}_{\text{Mn}})$	$\rho(\text{BOD}_5)$
南阳湖	前白口	6.9	34.8	2.89	7.26	3.54
昭阳湖	二级坝	7.9	25.0	2.08	5.54	2.55
独山湖	南阳	7.6	30.7	3.3	7.90	3.06
微山湖	岛东	7.5	24.6	3.2	5.75	2.45
昭阳湖	大捐	7.7	21.7	2.28	5.01	2.41

当主成分个数为2时,其累计方差贡献率达到了91.99%,满足规定的85%,所以确定主成分的个数为2。

从初始因子荷载矩阵可知,DO、COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 在第一主成分 F_1 中有较高载荷,说明第一主成分基本反映了这些因子的信息;第二主成分 F_2 主要反映的是TN的信息。可得主成分表达式:

$$\begin{cases} F_1 = 0.427Z_{i1} + 0.497Z_{i2} + 0.341Z_{i3} + \\ \quad 0.466Z_{i4} + 0.486Z_{i5} \\ F_2 = -0.372Z_{i1} - 0.180Z_{i2} + 0.806Z_{i3} + \\ \quad 0.277Z_{i4} - 0.321Z_{i5} \end{cases}$$

式中: F_1 主要反映了湖区的有机物污染水平; F_2 主要与湖区的营养物浓度有关; Z_{im} 为 i 点的 m 种监测指标。

由式(6)得综合评价函数 $F = 0.834F_1 + 0.166F_2$ 。并计算各监测点的主成分得分,列于表2。

表2 湖区各监测点的主成分得分及排序

监测点	F_1	F_2	F	F 排序	水质类别
前白口	2.611	-0.940	2.022	1	劣V
二级坝	-1.574	-0.567	-1.407	4	IV
南 阳	1.438	0.967	1.360	2	IV
岛 东	-0.561	0.889	-0.320	3	IV
大 捐	-1.915	-0.349	-1.655	5	III

3.2 入湖河流水质评价

对南四湖主要入湖河流的污染状况进行研究,2006年各河流水质实测值列于表3,同样应用主成分分析法对各河流的污染程度进行评价,并确定主成分的个数为3。

表3 2006年入湖河流水质年均值 mg/L

河 流	$\rho(\text{DO})$	$\rho(\text{COD})$	$\rho(\text{COD}_{\text{Mn}})$	$\rho(\text{BOD}_5)$	$\rho(\text{NH}_3\text{-N})$	$\rho(\text{V P})$	$\rho(\text{Pb})$
泗 河	5.1	33.8	6.5	4.3	0.19	0.001	0.005
城郭河	5.7	53.4	13.7	7.6	8.30	0.003	0
东渔河	2.5	39.8	11.6	5.4	1.30	0.003	0.005
洙赵新河	8.9	30.5	5.9	3.5	0.23	0.001	0.005
老运河	3.3	51.5	13.2	6.3	5.95	0.001	0.005
光府河	7.5	51.9	16.2	8.1	8.43	0.003	0.005
白马河	4.6	38.3	10.1	5.7	1.09	0.001	0.005
西支河	7.2	35.3	9.7	3.9	0.31	0.001	0.005
洙水河	5.4	47.8	5.8	4.8	2.00	0.001	0.005
薛城沙河	7.0	12.0	3.8	4.0	0.49	0.001	0.001
新薛河	6.0	10.0	3.0	3.0	0.33	0.009	0.001
薛 城 小沙河	6.0	17.0	5.7	2.0	2.96	0.020	0.001
新万福河	3.0	49.8	10.2	4.7	1.25	0.001	0.005
沛沿河	7.2	78.9	9.6	8.1	6.64	0.001	0.005
泉 河	5.5	27.8	4.2	2.4	0.18	0.001	0.005

由初始因子荷载矩阵可知,COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在第一主成分 F_1 中有较高载荷;第二主成分 F_2 主要反映的是挥发酚(V P)、Pb的信息,其中Pb为负相关;第三主成分 F_3 主要包含了DO的信息。可得出各主成分表达式:

$$\begin{cases} F_1 = 0.129Z_{i1} + 0.487Z_{i2} + 0.468Z_{i3} + 0.498Z_{i4} + \\ \quad 0.403Z_{i5} - 0.260Z_{i6} + 0.220Z_{i7} \\ F_2 = -0.326Z_{i1} - 0.042Z_{i2} + 0.117Z_{i3} + \\ \quad 0.158Z_{i4} + 0.480Z_{i5} + 0.500Z_{i6} - 0.611Z_{i7} \\ F_3 = 0.862Z_{i1} - 0.102Z_{i2} + 0.256Z_{i3} - \\ \quad 0.095Z_{i4} - 0.014Z_{i5} + 0.399Z_{i6} - 0.112Z_{i7} \end{cases}$$

式中: F_1 主要反映了河流的有机物污染; F_2 主要与有毒物质、重金属污染有关; F_3 则主要与河流含氧浓度有关。

由式(6)得综合评价函数 $F = 0.574F_1 + 0.268F_2 + 0.158F_3$ 。并计算各河流水质的主成分得分,列于表4。

表4 南四湖各河水质的主成分得分及排序

河流	F_1	F_2	F_3	F	F 排序	水质类别
泗河	-0.62	-1.04	-0.34	-0.69	10	Ⅳ
城郭河	1.96	2.49	0.05	1.80	2	劣Ⅴ
东渔河	0.78	-1.25	2.19	0.46	6	Ⅴ
洙赵新河	-1.11	-0.78	-1.20	-1.04	12	Ⅳ
老运河	2.08	-0.25	0.99	1.28	4	Ⅴ
光府河	2.86	1.24	-0.55	1.89	1	劣Ⅴ
白马河	0.43	-0.77	0.01	0.04	7	Ⅳ
西支河	-0.38	-0.74	-0.72	-0.53	9	Ⅳ
洙水河	0.02	-0.73	-0.61	-0.28	8	劣Ⅴ
薛城沙河	-2.09	0.41	-0.70	-1.20	13	Ⅲ
新薛河	-2.89	0.98	0.18	-1.37	15	Ⅳ
薛城小沙河	-2.85	2.45	1.22	-0.79	11	Ⅲ
新万福河	0.70	-1.31	1.22	0.24	5	劣Ⅴ
沛沿河	2.68	0.49	-1.21	1.48	3	劣Ⅴ
泉河	-1.56	-1.19	-0.51	-1.30	14	Ⅳ

4 入湖河流对南四湖水质的影响

4.1 湖区评价结果分析

根据表2所示,前白口、南阳在第一主成分中得分排名较高,说明这两个监测点所在湖区的COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 浓度较高,DO浓度较低,即有机物污染较严重;第二主成分得分排名较高的是南阳、岛东,说明这两个监测点所在湖区的TN浓度高于其他湖区。

由前白口评价结果可知,南阳湖在整个湖区水质排名中污染最严重,其COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 浓度排名最高,DO浓度最低,所以南阳湖主要是有机物污染;由南阳评价结果可知,独山湖水质状况排名次于南阳湖,其COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 浓度排名第二,TN浓度排名最高,即该湖区有机物污染较严重,营养物浓度最高;位于昭阳湖上下级湖的二级坝、大捐的水质状况排名接近且都较低,说明昭阳湖上下级湖污染程度类似且都较轻,该两部分湖区的COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、TN浓度低于南阳湖和独山湖,所以水质优于该两湖;由岛东评价结果可知,微山湖水质状况整体较好,其有机物污染较轻,但TN浓度较高。

4.2 入湖河流评价结果分析

对各河流水质的主成分得分进行分析可知(表4),南阳湖周边河流较多,其中光府河、老运河、白马河的第一主成分得分较高,说明这些河流的COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、 NH_3-N 浓度相对较高,即其有机物污染相对严重,含氮量高。洙水河、泗河、洙赵新河、新万福河和泉河虽然各主成分得分不高,污染相对较轻,但河流流量大,仍给南阳湖带来较大有机污染负荷;独山湖周边有东渔河、西支河,昭阳湖周边有城郭河、沛沿河,其中东渔河、城郭河和沛沿河第一主成分得分排名靠前,即有机物污染较严重,西支

河各主成分得分排名靠后,污染相对较轻,对湖区的影响弱于另外三河;微山湖周边有新薛河、薛城小沙河和薛城沙河,这3条河流第一主成分得分排名靠后,即有机物污染相对较轻,第二主成分得分较高,说明挥发酚浓度较高,但Pb浓度较低。从河流数量和污染程度分析,独山湖、昭阳湖和微山湖周边河流对湖区的影响程度小于南阳湖。

按地表水质量标准分类,光府河、东渔河、老运河、沛沿河、洙水河水质为Ⅴ类水;薛城沙河、薛城小沙河为Ⅲ类水;其余河流均为Ⅳ类水,主成分分析评价结果与单因子评价法一致。

4.3 入湖河流对湖区水质的影响

由湖区、河流水质评价结果分析可知,南阳湖、独山湖的COD、 BOD_5 浓度高,究其原因,正是由于南阳湖周边8条及独山湖周边2条入湖河流的有机物污染严重,造成了接纳入湖河流的湖区有机物污染严重。

昭阳湖上级湖有城郭河,其第一、二主成分得分均比较靠前,说明该河除DO外其他6个水质指标浓度较高,污染较重,昭阳湖下级湖有沛沿河,该河污染程度和城郭河类似,昭阳湖上下级湖分别接纳这两条河,湖区水质状况类似,但由于昭阳湖入湖河流较少,故其污染程度小于南阳湖、独山湖。

微山湖整体水质状况良好,入湖河流有新薛河、薛城小沙河、薛城沙河,这3条河COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 浓度小,即有机物污染较轻,但薛城小沙河 NH_3-N 浓度较大,造成湖区TN浓度较高。

总体来讲,南四湖4个湖区自北向南入湖河流数量逐渐减少,污染负荷亦随之逐渐减小,水质状况逐渐改善,随河流汇入南四湖的污染负荷大部分集中在南阳湖和独山湖。南四湖作为南水北调东线工程的在线湖泊,除必要的治污工程外,需完善入湖河流与南四湖的协同调度管理,改善调水期南四湖水质状况。

5 结论

采用主成分分析法对入湖河流和南四湖水质进行了评价,对评价对象相互之间的联系进行了分析。结果表明,南阳湖周边8条入湖河流、独山湖周边2条入湖河流的COD、 COD_{Mn} 、 BOD_5 污染负荷较高,造成这两个湖区有机物污染比较严重;昭阳湖、微山湖水质状况略优是因为入湖河流少,且河流污染较轻。因此,入湖河流的水质状况是南四湖水质状况优劣的决定性因素。

应用主成分分析法有效地解决了南四湖入湖河流较多,湖区、河流污染的水质成分较复杂的难题,

容易抓住主要矛盾,从而简便、准确地找到问题根源,为复杂河湖水系污染评价提供了参考依据。该方法通过采用综合评价指标代替复杂的单项指标,使问题得到降维、简化,从而可以全面准确地分析河流、湖泊的水质状况;但该方法不能对评价对象进行定量的评价,无法得到其水质等级,即无法定论单个评价对象的污染程度。

参考文献:

- [1] SHRESTHA S, KAZAMA F, NAKAMURA T I. Use of principal component analysis, factor analysis and discriminant analysis to evaluate spatial and temporal variations in water quality of the Mekong River [J]. Journal of Hydroinformatics, 2008, 10(1): 43-56.
- [2] OUYANG Y. Evaluation of river water quality monitoring stations by principal component analysis [J]. Water Research, 2005, 12(39): 2621-2635.
- [3] OUYANG Y, MANSELL, R S, OU L T. Application of principal component and factor analysis to evaluate groundwater quality [J]. Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings, 2005, 64: 35-44.
- [4] TABOADA-CASTRO M M, RODRIGUEZ-BLANCO M L, TABOADA-CASTRO M T. Assessment of seasonal variations in stream water by principal component analysis [J]. Ecosystems and Sustainable Development VI, 2007, 106: 539-548.
- [5] ZIMMERMANN C M, GUIMARAES O M, PERALTA-ZAMORA P G. Evaluation of the quality of the water body of the Tibagi river in the region of Ponta Grossa using principal components analysis (PCA) [J]. Quimica Nova, 2008, 31(7): 1727-1732.
- [6] SINGH K P, MALIK A, SINHA S. Estimation of source of heavy metal contamination in sediments of Gomti River

- (India) using principal component analysis [J]. Water Air and Soil Pollution, 2005, 166(1-4): 321-341.
- [7] 王金保,何花燕,曾海燕,等.主成分分析法在鄱阳湖水质评价中的应用[J].南昌大学学报:工科版,2010,32(2):113-117.(WAN Jinbao, HE Huayan, ZENG Haiyan, et al. Application of principle component analysis in evaluating water quality of poyang lake [J]. Journal of Nanchang University: Engineering & Technology, 2010, 32(2): 113-117. (in Chinese))
- [8] 刘小楠,崔巍.主成分分析法在汾河水水质评价中的应用[J].中国给水排水,2009,25(18):105-108.(LIU Xiaonan, CUI Wei. Application of principal component analysis method to assessment of water quality in Fenhe River [J]. China Water and Wastewater, 2009, 25(18): 105-108. (in Chinese))
- [9] 郭翔云,崔慧敏.主成分分析法在白洋淀水质评价中的应用[J].海河水利,2005,(5):55-56.(GUO Xiangyun, CUI Huimin. Application of principle component analysis in evaluating water quality of Baiyangdian [J]. Haihe Water Resources, 2005, (5): 55-56. (in Chinese))
- [10] 金相灿,辛玮光,卢少勇,等.入湖污染河流对受纳湖湾水质的影响[J].环境科学研究,2007,20(4):52-57.(JIN Xiangcan, XIN Weiguang, LU Shaoyong, et al. Effect of polluted inflow river on water quality of lake bay [J]. Research of Environmental Sciences, 2007, 20(4): 52-57. (in Chinese))
- [11] 武周虎,张晓波,张芳园.南四湖入湖重点污染河流筛选与水环境问题分析[J].长江流域资源与环境,2011,20(4):475-481.(WU Zhouhu, ZHANG Xiaobo, ZHANG Fangyuan. Filtration of heavily-polluted inflow rivers of Nansi Lake and water environmental problems analysis [J]. Resources and Environment in Yangtze Basin, 2011, 20(4): 475-481. (in Chinese))

(收稿日期:2012-07-18 编辑:高渭文)

· 简讯 ·

我国七大流域综合规划全部得到国务院批复

继2012年底国务院批复长江、辽河流域综合规划后,日前,国务院批复了黄河、淮河、海河、珠江、松花江、太湖流域综合规划。至此,七大流域综合规划(修编)全部得到国务院批复。

七大流域综合规划修编工作,是以科学发展观为统领,以建设资源节约型和环境友好型社会、促进人与自然和谐相处、维护河流健康为主线,以保障流域防洪安全、供水安全、粮食安全和生态安全为目标,根据各流域自然条件、经济社会发展水平以及水资源开发利用程度,结合流域实际和特点,提出今后一个时期流域治理、开发与保护的指导思想、基本原则、总体目标、控制性指标、规划方案等。

七大流域综合规划修编工作突出了以下5个特点:第一,突出四大支撑保障体系。七大流域综合规划根据各自特点,因地制宜,分别研究制定了2020年、2030年完善流域防洪减灾、水资源综合利用、水资源与水生态环境保护、流域综合管理4大体系的目标和任务。第二,突出规划的指导性和约束性。制定了流域一系列控制性指标和“红线”,在已有的防洪区划、水功能区划的基础上,全面划定了各类河流河段的功能区划,明确了不同河流河段治理开发和保护的功能定位及其目标任务。第三,突出维护河流永续利用。各流域分别确定了水生态环境保护控制性指标,包括控制断面生态基流、湖泊最低控制水位等,通过实施生态调度,保障河湖基本生态环境需水要求。提出水资源保护、水生态修复和水土保持规划方案,努力维护河湖健康。第四,突出实行最严格的水资源管理制度。确定了流域用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污红线规划意见。第五,突出规划方案的协调性。在规划编制、成果审查和征求意见阶段,充分发挥协商机制,充分听取专家、地方和部门意见,目前形成的流域综合规划修编成果是综合各方意见、充分协调的成果。

(本刊编辑部供稿)