

广东翁源滙江源国家湿地公园水质调查研究*

蒋竹荣¹ 陈流保² 徐 锋³ 张轩波³
王明明³ 骆文杰³ 安树青^{3,4} 丘跃俊¹

(1. 广东翁源滙江源国家湿地公园管理处, 广东 翁源 512600; 2. 广东翁源青云山省级自然保护区管理处, 广东 翁源 512600; 3. 南京大学 常熟生态研究院, 江苏 常熟 215500; 4. 南京大学 生命科学学院湿地生态研究所, 江苏 南京 210046)

摘要 文章调查了广东翁源滙江源国家湿地公园 7 处水域水质状况, 并进行分析评价。结果表明: 滙江源湿地公园水质总体良好, 除部分水域部分时间段出现超标情况外, 整体能够达到国家Ⅲ类水质标准; 滙江源湿地公园不同区域水质有所差异, 坝仔河和滙江的水质明显劣于其他水域, 但在该次调查期间, 随着时间的推进, 两处水质总体趋向好转, 已达国家Ⅲ类水质标准。最后, 就湿地公园水环境保护面临的问题提出一些建议。

关键词 滙江源国家湿地公园; 滙江; 水质评价; 水环境

中图分类号: X824 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2020) 03-0024-06

Investigation on Water Quality of Guangdong Wengyuan Wengjiangyuan National Wetland Park

JIANG Zhurong¹ CHEN Liubao² XU Feng³ ZHANG Xuanbo³
WANG Mingming³ LUO Wenjie³ AN Shuqing^{3,4} QIU Yuejun¹

(1. Guangdong Wengyuan Wengjiangyuan National Wetland Park Management Office, Wengyuan, Guangdong 512600, China; 2. Guangdong Wengyuan Qingyunshan Provincial Nature Reserve Management Office, Wengyuan, Guangdong 512600, China; 3. Nanjing University Ecological Research Institute of Changshu, Changshu, Jiangsu 215500, China; 4. School of Life Sciences and Institute of Wetland Ecology, Nanjing University, Nanjing, Jiangsu 210046, China)

Abstract In this paper, the water quality of seven water areas in Guangdong Wengyuan Wengjiangyuan National Wetland Park was investigated and analyzed. The results show that the water quality of Wengjiangyuan National Wetland Park is generally good. Except that the water quality exceeds the standard in some water areas and some time periods, it was reached the national standard of III. Water quality in different water areas of Wengjiangyuan National Wetland Park is different, and the water quality of the Bazai River and the Wengjiang River is obviously inferior to other water areas. But during the survey, as time progressed, the water quality of the two areas generally improves, and has now reached the national standard of III. Finally, this article puts forward some suggestions on the problems of water environment protection in Wengjiangyuan National Wetland Park.

Key words Wengjiangyuan national wetland park; Wengjiang; water quality assessment; water environment

* 第一作者: 蒋竹荣 (1967—), 女, 高级工程师, 主要从事森林营造和抚育更新技术, 森林资源保护、森林生态环境建设工作, E-mail: jiangzhurong@163.com。

广东翁源滙江源国家湿地公园地处珠江流域的北江上游片区，滙江是珠江水系北江左岸最大的支流^[1]。滙江源国家湿地公园由库塘、河流、沼泽、湖泊和周边森林组成的河流-库塘-森林复合生态系统，湿地生态特征明显，湿地生态系统发育良好。其丰富多样的湿地类型，为周边区域提供了重要的生态系统维持和调节功能^[2]，其水环境质量的保障对滙江流域水环境安全，乃至珠江水系生态安全具有重要意义^[3]。滙江源国家湿地公园的建设促使了区域内水环境得到有效改善与保护，水质也出现好转趋势。然而，随着翁源县近些年经济的快速发展，农业面源污染威胁日益显著，且当地排污体系尚不完善，部分居民环保意识不强，区域内水环境潜在巨大隐患，调查研究滙江源湿地公园的水质情况，对推动区域水资源的保护凸显重要。

1 材料与方法

1.1 采样与分析方法

1.1.1 采样点及采样时间 根据滙江源湿地公园湿地分布情况，选择7处典型采样区域，共布设11个常规监测断面（编号D1至D11），包括桂竹水库（简称GZSK，断面D1），陂头河（简称PTH，断面D2、D3），贵东河（简称GDH，断面D4），南浦河（简称NPH，断面D5），坝仔河（简称BZH，断面D6），滙江（简称WJ，断面D7、D10、D11）以及龙仙河（简称LXH，断面D8、D9）。自2018年6月至2019年12月连续监测，共监测8次，分别为2018年6月、9月、12月，2019年2月、5月、8月、10月、12月，每个监测断面设置3个平行样。

1.1.2 监测指标及方法 溶解氧（DO）、pH值采用美国Eureka Manta便携式多参数水质监测仪现场检测；总氮（TN）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、化学需氧量（COD）、硝氮（NO₃-N）等指标均采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）^[4]规定的方法检测。

1.2 水质评价方法

本次调查的水质等级标准参照国家标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），该标准采用单因子评价，即以最差的水质单项指标所属类别确定水质等级。检测指标参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）及相关文献^[5-6]，并结合

前期现场调查，也为便于同其他地方水体进行对照，选择DO、pH值、TN、NH₃-N、TP、COD及NO₃-N等7个指标。同时，为反映水质综合情况，结合采用综合指数法^[7]，综合指数法采用最常用的内梅罗法^[8]，其计算公式为：

$$X = \sqrt{\frac{\max X_i^2 + \left(\frac{1}{n} \sum X_i\right)^2}{2}}$$

式中：X——综合水质指数；

X_i ——水质指数， $X_i = \frac{C_i}{I_i}$ ；

C_i ——第*i*个指标的浓度；

I_i ——标准要求浓度。

2 结果与分析

2.1 水质指标结果

由水质监测结果（表1）可知，湿地公园各监测断面的pH值差异不大，平均值为7.93，呈弱碱性。各监测断面的DO平均含量达到了地表水Ⅰ类标准，表现为冬春季节高于夏秋季节的趋势。滙江源湿地公园的TN浓度范围在0.1~1.4 mg/L之间，统计不同时间不同区域的TN指标数据，达到Ⅲ类标准的占82%；分析TP、NH₃-N、COD等指标发现，湿地公园各水域的不同时间段这些指标均达到Ⅲ类标准，其中COD达到Ⅰ类标准。

综合各指标结果，滙江源湿地公园整体水质情况基本达到国家Ⅲ类标准，只有TN指标出现部分区域部分时间段超过Ⅲ类标准。

2.2 不同水体区域水质情况

比较湿地公园不同水域的水质监测结果发现，湿地公园不同水域水质有所差异，其中坝仔河和滙江水体的水质明显差于其他水体区域。通过图1可见，从TN指标来看，坝仔河和滙江的TN浓度相对较高，桂竹水库的TN浓度最低，其他水域差异较小。其中坝仔河和滙江的TN浓度达到Ⅳ类水质标准；桂竹水库的TN浓度显著低于其他水域，均值为0.24 mg/L，符合Ⅱ类水质标准。

分析TP指标可以看出，滙江的TP浓度显著高于其他水域，但各水域的TP浓度数值均较低。其中滙江水体中的TP浓度高于0.1 mg/L，达到Ⅲ类水质标准；其他水域的TP浓度均在0.05 mg/L左右，均达到了Ⅱ类水质标准。

表 1 滙江源湿地公园水质监测结果及综合指数
Table 1 Water quality monitoring results and comprehensive index of Wengjiangyuan Wetland Park

地点 Location	时间 Time	pH	DO	TN	TP	NH ₃ -N	NO ₃ -N	COD	等级 Level	综合指数 Comprehensive Index
桂竹水库	2018/06	8.87 ± 0.04	9.53 ± 0.27	0.3 ± 0.1	0.034 ± 0.008	0.14 ± 0.04	0.01 ± 0.00	6.03 ± 0.64	II	0.27
	2018/09	8.80 ± 0.03	8.75 ± 0.18	0.1 ± 0.0	0.007 ± 0.001	0.07 ± 0.02	0.03 ± 0.00	8.64 ± 0.45	I	0.33
	2018/12	8.72 ± 0.06	10.23 ± 0.23	0.3 ± 0.1	0.040 ± 0.005	0.07 ± 0.01	0.08 ± 0.02	7.12 ± 0.61	II	0.30
	2019/02	8.76 ± 0.12	11.23 ± 0.16	0.2 ± 0.0	0.040 ± 0.006	0.04 ± 0.00	0.03 ± 0.00	8.27 ± 0.73	II	0.33
	2019/05	8.47 ± 0.05	9.45 ± 0.18	0.3 ± 0.0	0.038 ± 0.004	0.12 ± 0.02	0.08 ± 0.01	6.87 ± 0.55	II	0.30
	2019/08	8.62 ± 0.11	9.54 ± 0.26	0.2 ± 0.0	0.034 ± 0.006	0.04 ± 0.01	0.09 ± 0.02	7.85 ± 0.43	II	0.31
	2019/10	8.58 ± 0.06	10.33 ± 0.33	0.3 ± 0.1	0.028 ± 0.002	0.12 ± 0.03	0.07 ± 0.01	4.57 ± 0.26	II	0.25
	2019/12	8.13 ± 0.07	10.41 ± 0.15	0.2 ± 0.2	0.031 ± 0.004	0.08 ± 0.02	0.06 ± 0.01	6.54 ± 0.28	II	0.27
陂头河	2018/06	8.60 ± 0.16	9.72 ± 0.34	0.5 ± 0.1	0.033 ± 0.009	0.22 ± 0.07	0.05 ± 0.02	4.38 ± 0.32	II	0.40
	2018/09	7.99 ± 0.13	7.95 ± 0.28	0.9 ± 0.2	0.017 ± 0.004	0.08 ± 0.03	0.19 ± 0.08	5.26 ± 0.68	III	0.68
	2018/12	8.22 ± 0.17	10.91 ± 0.37	0.4 ± 0.2	0.035 ± 0.012	0.11 ± 0.04	0.20 ± 0.06	5.23 ± 0.43	II	0.33
	2019/02	8.00 ± 0.15	9.13 ± 0.39	0.5 ± 0.2	0.060 ± 0.017	0.20 ± 0.04	0.18 ± 0.07	5.25 ± 0.67	II	0.42
	2019/05	8.11 ± 0.16	8.75 ± 0.27	0.6 ± 0.1	0.050 ± 0.007	0.33 ± 0.06	0.20 ± 0.08	7.79 ± 0.75	III	0.51
	2019/08	8.00 ± 0.14	8.57 ± 0.31	0.7 ± 0.1	0.046 ± 0.011	0.19 ± 0.05	0.19 ± 0.06	6.97 ± 0.81	III	0.52
	2019/10	8.08 ± 0.19	8.97 ± 0.43	0.7 ± 0.2	0.038 ± 0.009	0.33 ± 0.06	0.21 ± 0.08	8.13 ± 0.78	III	0.54
	2019/12	8.02 ± 0.15	11.5 ± 0.48	0.6 ± 0.1	0.038 ± 0.008	0.29 ± 0.04	0.17 ± 0.05	6.80 ± 0.86	III	0.49
贵东河	2018/06	8.28 ± 0.17	9.40 ± 0.21	0.6 ± 0.1	0.034 ± 0.006	0.28 ± 0.05	0.06 ± 0.00	3.36 ± 0.42	III	0.48
	2018/09	6.86 ± 0.09	6.59 ± 0.25	0.8 ± 0.2	0.020 ± 0.003	0.06 ± 0.00	0.13 ± 0.03	4.56 ± 0.52	III	0.60
	2018/12	7.08 ± 0.06	10.27 ± 0.23	0.6 ± 0.0	0.030 ± 0.007	0.59 ± 0.09	0.17 ± 0.02	4.38 ± 0.45	III	0.51
	2019/02	7.67 ± 0.08	10.43 ± 0.28	0.7 ± 0.1	0.040 ± 0.008	0.34 ± 0.07	0.16 ± 0.04	4.66 ± 0.72	III	0.56
	2019/05	7.86 ± 0.06	8.08 ± 0.21	0.7 ± 0.0	0.042 ± 0.007	0.33 ± 0.04	0.17 ± 0.04	6.45 ± 0.88	III	0.57
	2019/08	7.21 ± 0.09	8.19 ± 0.19	0.7 ± 0.1	0.052 ± 0.010	0.45 ± 0.08	0.19 ± 0.06	7.68 ± 0.66	III	0.59
	2019/10	7.34 ± 0.03	8.95 ± 0.22	0.8 ± 0.1	0.046 ± 0.006	0.32 ± 0.07	0.16 ± 0.02	7.51 ± 0.47	III	0.64
	2019/12	7.45 ± 0.07	11.23 ± 0.29	0.6 ± 0.0	0.042 ± 0.004	0.39 ± 0.07	0.28 ± 0.05	5.56 ± 0.39	III	0.50
南浦河	2018/06	8.18 ± 0.13	8.50 ± 0.20	0.8 ± 0.1	0.038 ± 0.006	0.26 ± 0.08	0.08 ± 0.01	3.80 ± 0.43	III	0.62
	2018/09	7.72 ± 0.08	6.73 ± 0.18	0.7 ± 0.0	0.020 ± 0.003	0.10 ± 0.03	0.18 ± 0.04	8.36 ± 0.87	III	0.55
	2018/12	7.93 ± 0.06	10.36 ± 0.28	0.7 ± 0.1	0.030 ± 0.004	0.32 ± 0.11	0.23 ± 0.03	5.07 ± 0.82	III	0.56
	2019/02	7.86 ± 0.04	8.90 ± 0.24	0.8 ± 0.1	0.040 ± 0.005	0.32 ± 0.08	0.26 ± 0.05	8.07 ± 0.93	III	0.64
	2019/05	7.73 ± 0.06	9.22 ± 0.26	0.7 ± 0.1	0.057 ± 0.008	0.28 ± 0.05	0.19 ± 0.03	7.23 ± 0.74	III	0.57
	2019/08	7.69 ± 0.04	7.21 ± 0.17	0.6 ± 0.1	0.063 ± 0.007	0.14 ± 0.04	0.22 ± 0.06	8.33 ± 1.12	III	0.50
	2019/10	7.63 ± 0.03	8.91 ± 0.24	0.6 ± 0.0	0.052 ± 0.005	0.26 ± 0.07	0.18 ± 0.04	8.77 ± 0.82	III	0.51
	2019/12	7.81 ± 0.09	10.14 ± 0.33	0.6 ± 0.0	0.051 ± 0.007	0.25 ± 0.05	0.24 ± 0.04	6.21 ± 0.7	III	0.49

地点 Location	时间 Time	pH	DO	TN	TP	NH ₃ -N	NO ₃ -N	COD	等级 Level	综合指数 Comprehensive Index
坝仔河	2018/06	8.39 ± 0.07	8.15 ± 0.24	1.4 ± 0.3	0.047 ± 0.011	0.82 ± 0.16	0.09 ± 0.02	5.01 ± 0.64	IV	1.10
	2018/09	7.44 ± 0.07	7.37 ± 0.27	1.3 ± 0.2	0.029 ± 0.005	0.79 ± 0.11	0.29 ± 0.06	4.06 ± 0.78	IV	1.02
	2018/12	7.88 ± 0.08	11.08 ± 0.29	0.9 ± 0.1	0.050 ± 0.012	0.23 ± 0.03	0.34 ± 0.05	5.23 ± 0.41	III	0.70
	2019/02	7.48 ± 0.03	8.70 ± 0.18	1.1 ± 0.1	0.120 ± 0.003	0.56 ± 0.08	0.37 ± 0.06	4.53 ± 0.26	IV	0.89
	2019/05	7.59 ± 0.05	8.86 ± 0.22	1.3 ± 0.2	0.075 ± 0.016	0.43 ± 0.09	0.53 ± 0.08	5.66 ± 0.74	IV	1.01
	2019/08	7.13 ± 0.04	7.16 ± 0.25	1.2 ± 0.1	0.055 ± 0.009	0.63 ± 0.06	0.38 ± 0.03	6.84 ± 0.82	IV	0.95
	2019/10	7.25 ± 0.05	8.44 ± 0.26	0.9 ± 0.1	0.051 ± 0.005	0.57 ± 0.07	0.34 ± 0.06	7.29 ± 0.57	III	0.74
	2019/12	7.63 ± 0.06	10.45 ± 0.28	0.7 ± 0.0	0.047 ± 0.006	0.28 ± 0.06	0.28 ± 0.03	6.15 ± 0.92	III	0.56
龙仙河	2018/06	8.65 ± 0.14	13.55 ± 0.36	0.6 ± 0.2	0.050 ± 0.015	0.11 ± 0.04	0.09 ± 0.03	5.84 ± 0.85	III	0.44
	2018/09	8.14 ± 0.18	8.73 ± 0.29	0.7 ± 0.2	0.031 ± 0.008	0.07 ± 0.02	0.16 ± 0.05	6.70 ± 0.72	III	0.51
	2018/12	8.28 ± 0.19	12.21 ± 0.32	0.5 ± 0.2	0.055 ± 0.012	0.18 ± 0.05	0.12 ± 0.04	6.36 ± 0.68	II	0.42
	2019/02	8.43 ± 0.21	11.27 ± 0.45	0.6 ± 2.0	0.075 ± 0.017	0.18 ± 0.04	0.17 ± 0.03	7.04 ± 0.61	III	0.47
	2019/05	8.25 ± 0.17	8.81 ± 0.34	0.6 ± 0.2	0.060 ± 0.009	0.20 ± 0.04	0.21 ± 0.06	6.62 ± 0.84	III	0.46
	2019/08	8.07 ± 0.18	9.07 ± 0.28	0.7 ± 0.2	0.079 ± 0.018	0.16 ± 0.03	0.21 ± 0.04	6.37 ± 0.72	III	0.53
	2019/10	8.05 ± 0.14	9.19 ± 0.25	0.8 ± 0.2	0.054 ± 0.011	0.40 ± 0.11	0.20 ± 0.05	7.76 ± 0.92	III	0.65
	2019/12	7.85 ± 0.13	11.06 ± 0.35	0.6 ± 0.1	0.045 ± 0.006	0.30 ± 0.08	0.17 ± 0.05	7.56 ± 0.66	III	0.50
滙江	2018/06	8.29 ± 0.18	6.84 ± 0.36	1.2 ± 0.3	0.108 ± 0.029	0.77 ± 0.21	0.18 ± 0.07	5.50 ± 0.58	IV	0.98
	2018/09	7.52 ± 0.16	6.02 ± 0.32	1.1 ± 0.2	0.053 ± 0.014	0.63 ± 0.16	0.26 ± 0.11	5.43 ± 0.41	IV	0.90
	2018/12	7.77 ± 0.21	10.34 ± 0.45	1 ± 0.2	0.117 ± 0.031	0.66 ± 0.23	0.24 ± 0.03	5.99 ± 0.38	IV	0.86
	2019/02	7.57 ± 0.16	7.35 ± 0.33	1.1 ± 0.2	0.137 ± 0.027	0.60 ± 0.17	0.35 ± 0.05	5.54 ± 0.55	IV	0.93
	2019/05	7.57 ± 0.14	8.74 ± 0.39	1.1 ± 0.2	0.125 ± 0.029	0.51 ± 0.19	0.30 ± 0.06	8.42 ± 1.34	IV	0.93
	2019/08	7.51 ± 0.16	7.32 ± 0.26	1.1 ± 0.3	0.116 ± 0.017	0.61 ± 0.14	0.27 ± 0.03	8.26 ± 1.02	IV	0.91
	2019/10	7.52 ± 0.17	8.45 ± 0.37	0.9 ± 0.1	0.093 ± 0.022	0.64 ± 0.16	0.36 ± 0.06	8.33 ± 0.84	III	0.74
	2019/12	7.58 ± 0.15	10.22 ± 0.42	0.8 ± 0.2	0.072 ± 0.018	0.42 ± 0.11	0.29 ± 0.03	7.69 ± 0.76	III	0.69

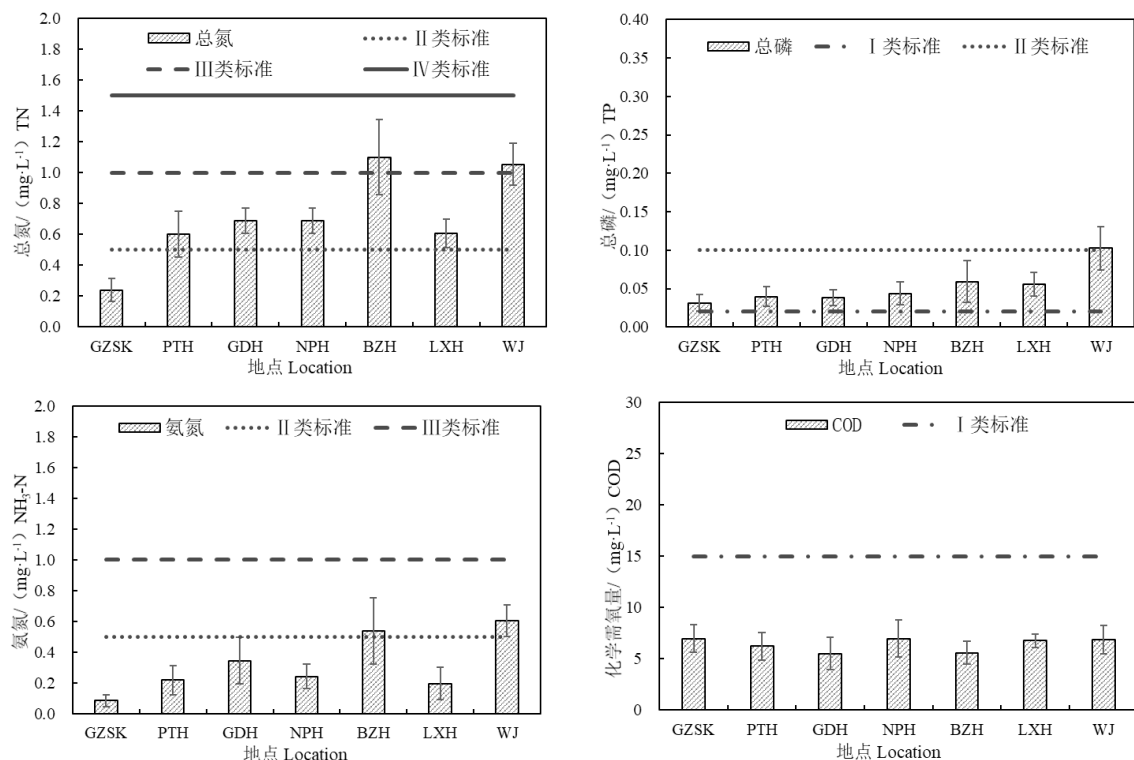
注：DO、TN、TP、NH₃-N 和 COD 的单位均为 mg/L。

Note: The units of DO, TN, TP, NH₃-N and COD are mg/L.

从 NH₃-N 指标来看，不同水域差异类似于 TN 指标，坝仔河和滙江水体的 NH₃-N 浓度显著高于其他水域，桂竹水库的 NH₃-N 浓度又显著低于其他水域。除了坝仔河和滙江水体的 NH₃-N 浓度超过类 II 类水质标准限值的 0.5 mg/L，其他水域均能达到 II 类水质标准。另外，比较 COD 指标发现，滙江源湿地公园各水域的 COD 浓度普遍较小，均达到 I 类水质标准，不同水域差异不明显。

2.3 不同时间湿地公园水质情况

由图 2 结果可知，滙江源湿地公园中坝仔河和滙江的水质明显差于其他水域，故可将滙江源湿地公园内 7 处监测水域分为三处区域进行对比分析，即坝仔河、滙江和其他水域三处区域。比较不同时间段三处区域的 TN、TP、NH₃-N、COD 等指标，可以看出除 COD 外其他指标在坝仔河和滙江的浓度数值明显高于其他水域，但这 2 处区域的水质随时间变化，表现为浓度逐渐降低的



注: GZSK: 桂竹水库, PTH: 陂头河, GDH: 贵东河, NPH: 南浦河, BZH: 坝仔河, LXH: 龙仙河, WJ: 滃江。

Note: GZSK: Guizhu Reservoir, PTH: Pitou River, GDH: Guidong River, NPH: Nanpu River, BZH: Bazai River, LXH: Longxian River, WJ: wengjiang River.

图 1 滃江源湿地公园不同水域水质比较

Fig.1 Water quality of different water areas in Wengjiangyuan Wetland Park

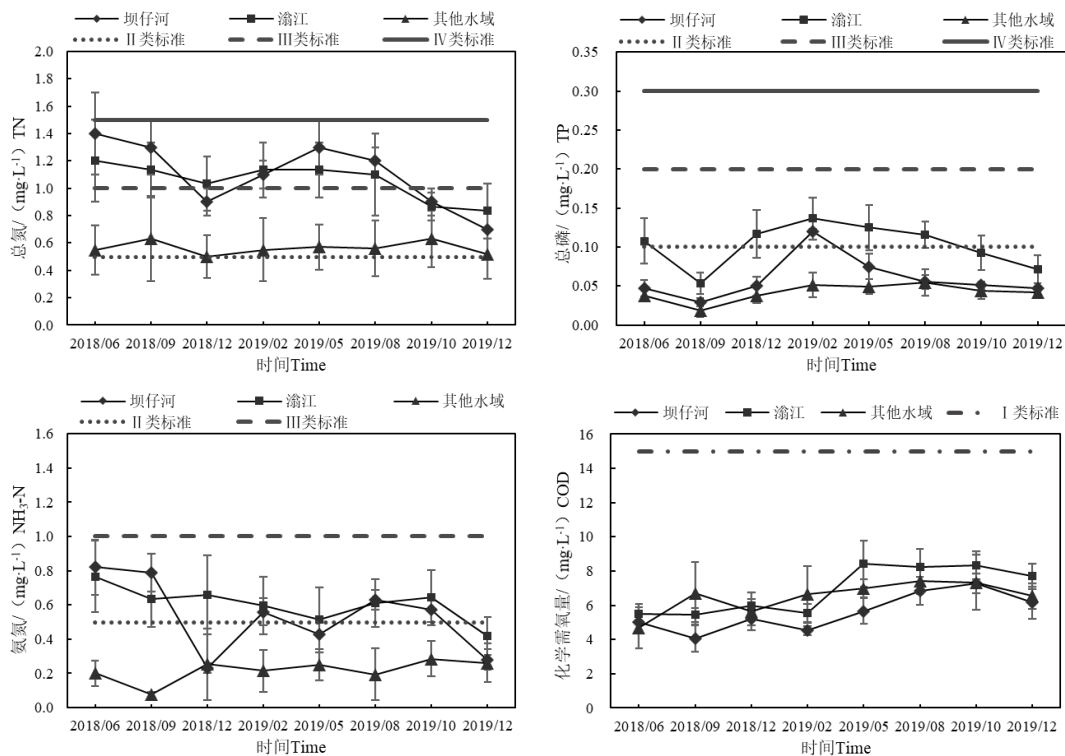


图 2 滃江源湿地公园不同时间水质变化

Fig.2 Water quality change of Wengjiangyuan Wetland Park at different times

趋势。其中 TN 浓度从 2019 年 5 月份开始逐渐下降；TP 浓度从 2019 年 2 月开始出现下降； $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度数值出现波动，但总体也是下降趋势。

3 结论与讨论

3.1 水质综合指数除在 2018 年 6 月、9 月和 2019 年 5 月份的坝仔河水体出现综合指数大于 1 的情况外，湿地公园绝大部分区域综合指数均小于 1，水质较好。比较不同区域的综合指数，综合指数从大到小排序分别为：坝仔河>滙江>贵东河>南浦河>龙仙河>陂头河>桂竹水库。

3.2 从湿地公园不同区域的水质监测结果可以看出，不同区域的水质是有所差异的，主要差异表现在坝仔河和滙江的水质要差于其他水域，特别是从 TN 指标可以看出，将 8 次监测结果的平均值进行分析发现，只有这 2 处水域的 TN 浓度数值大于Ⅲ类标准限值的 1 mg/L。从滙江源湿地公园各水域的地理方位可以看出，桂竹水库、陂头河、贵东河、南浦河、坝仔河、龙仙河均为汇入滙江的源水，其中桂竹水库、陂头河、贵东河、南浦河、龙仙河均能保持较好的水质，这些河流周边以丘陵山地及农田为主，污染源较少；坝仔河由于其上游经过了大片农田区域，受农业面源污染的影响，其水质明显受到了一定的影响；滙江作为最终的汇水河流，不仅受到坝仔河的来水影响，同时受到附近翁源县城居民生活污水的影响，其水质也有所降低。

3.3 滙江源湿地公园总体可分为坝仔河、滙江和其他水域三处区域，其中其他水域水质一直保持良好，综合水质均达到Ⅲ类标准；而坝仔河和滙江水域的水质情况虽然前期出现一些波动，部分时间段出现Ⅳ类水，但总体趋势是逐渐变好，水质均由最初的Ⅳ类水改善为Ⅲ类水。这说明坝仔河和滙江通过湿地公园的建设，伴随着一些生态修复、水质改善工程和保护措施的实施，其水质得到了较好的改善。

3.4 通过调查，滙江源湿地公园水质总体较好，整体达到Ⅲ类水质标准，但还是有部分水域部分时间段出现超标情况。湿地公园的建设，其水质

出现了变好的趋势，但湿地公园水质保护面临的压力还是越来越大，主要原因是随着翁源县经济的发展，很多区域出现了大片甘蔗、果树等农产品的密集种植，化肥、农药的大量使用导致农业面源污染威胁日益显著；同时，县城雨污分流的排水体制尚未完全建立，存在居民生活污水偷排进入河流中的情况，进一步影响水体水质。

为了更好保护滙江源湿地公园的水环境质量，需进一步实施水质改善工程，如修复河岸带地表形态与自然属性，重建河岸乔灌草林地系统、湿生植物、挺水植物以及沉水植物群丛，改善河流湿地生态系统的本底状况，健全河流湿地生态系统结构完整性，提升湿地生境风貌，提高河流污染物的自净能力，削减带入下游水体的污染量。此外，本次调查虽然可显示湿地公园的水质总体变化情况，但由于调查时间间隔较长，难以实时动态反映水体变化，以便及时应对突发情况，避免损失或减缓伤害，建议尽快采用在线监测系统实时监测，对湿地公园的水质变化进行全面掌控。

参考文献

- [1] 李俊, 黄永. 滙江流域水文特性分析[J]. 科技情报开发与经, 2007, 17(7): 180-181.
- [2] 崔丽娟, 张曼胤, 王义飞. 湿地功能研究进展[J]. 世界林业研究, 2006, 19(3): 18-21.
- [3] 王晓蕾, 周勤. 关于珠江流域水环境与生态安全问题的探讨[J]. 水利规划与设计, 2005(4): 5-7.
- [4] 中国环境科学研究院. G83838-2002地表水环境质量标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [5] 李可见, 黄芳芳, 张卫强, 等. 新丰江水库及库区地表水水质分析与评价[J]. 林业与环境科学, 2018, 34(3): 6-13.
- [6] 王佐霖, 马鹏飞, 张卫强, 等. 深圳坝光湿地地表水水环境质量评价[J]. 林业与环境科学, 2019, 35(4): 9-17.
- [7] 王琳, 孙艺珂, 祁峰. 基于改进综合水质指数法的水库水质特征分析[J]. 水土保持通报, 2018, 38(4): 174-180.
- [8] 汤玉强, 李清伟, 左婉璐, 等. 内梅罗指数法在北戴河国家湿地公园水质评价中的适用性分析[J]. 环境工程, 2019, 37(8): 189-194.