

盐城市第Ⅲ防洪区典型河流水质分析

张凯奇, 夏 飞, 王海波

(江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 江苏 盐城 224001)

摘要: 为了解盐城市区第Ⅲ防洪区水质现状, 自 2016 年 8 月起对该区域主要河流进行了为期 5 个月共 14 次的水质监测。该防洪区水质多以劣 V 类为主, 丰水期的水质明显差于枯水期。通过对区域内串场河 3 个监测断面水质的分析, 发现上游水质明显优于下游水质, 表明防洪区内生活污水排放对区域河水环境造成污染。

关键词: 水质监测; 水质分析; 影响因素; 盐城市

中图分类号: X824

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2021)03-0031-04

Analysis of water quality of typical rivers in the third flood control area of Yancheng City

ZHANG Kaiqi, XIA Fei, WANG Haibo

(Yancheng Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Yancheng 224001, China)

Abstract: In order to understand the current water quality of the third flood control zone in Yancheng City, since August 2016, the main rivers in the area have been monitored for 14 times over a period of 5 months. The water quality in this flood control area was mostly inferior to Grade V, and the water quality in the wet season was significantly worse than in the dry season. Through analysis of water quality of three monitoring sections of Chuanchang River in the region, it's found that the water quality of the upstream was significantly better than that of the downstream, indicating that the domestic sewage discharge in the flood control area causes pollution to the regional river water environment.

Key words: water quality monitoring; water quality analysis; influencing factors; Yancheng City

盐城市地面水系复杂, 辖有 6 条主干河, 279 条支河和分支河, 其中河网密布, 沟渠纵横^[1], 为苏北平原水网地区的典型代表, 水动力条件差^[2]。而且市区内的沿河单位、居民的生活产生的污水和城市建设产生的废水倾倒在河域内, 加之河流严重淤塞, 淤泥填满了河床和污染河道, 市政建设配套桥涵标准不够, 让内河中的不同河道难以串通, 最终导致水质被破坏^[3]。盐城市区内有多条河流穿过, 区内地势平坦, 因此是洪涝灾害易发地区, 是江苏省重点防汛城市之一^[4], 目前建有 5 个防洪区, 其中, 第Ⅲ防洪区为中心区, 排涝流量为 208 m³/s, 为

城区抵御洪水、保障城市安全起到了重要作用。近年来, 随着城市的快速发展, 大量污染物排入水体, 造成水体污染日趋严重, 对人类健康和生态环境造成严重威胁^[5]。目前, 盐城市水功能区水质达标率总体不高, 主要超标项目为 COD_{cr}、DO 等^[6]。对河道内部进行治理, 对骨干排涝河展开河道疏浚、生态修复和截污控排的综合治理, 对维护市区环境具有重要意义^[7]。

为进一步了解该区域河流的水质状况, 从 2016 年 8 月起, 对盐城市第Ⅲ防洪区进行了为期 5 个月的水质监测。根据第Ⅲ防洪区主要河流的重要性

收稿日期: 2020-09-23

作者简介: 张凯奇 (1987—), 男, 工程师, 硕士, 主要从事水文水资源监测与管理、水环境监测、水环境治理与保护工作。E-mail: 250206306@qq.com

和代表性,选择该区域的串场河、大马沟、利民河等主要河流布设 12 个水质监测断面,其中,内河有 10 个监测断面,外河有 2 个监测断面,分别对 DO、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、 COD_{Cr} 等有代表性的参数进行了 14 次监测,以期全面了解该区域河流的水质状况和影响因素,为环境保护部门提供基础数据,为水质治理提供理论参考。

1 调查方法

1.1 调查站位

根据盐城市区第Ⅲ防洪区主要河流的重要性、代表性、流向等情况,在该区域内的串场河、大马沟、利民河等主要河流上共布设 12 个水质监测断面。其中,各河流(括号中为河流代码和采样地点):内河包括朝阳河(S1 文苑路桥)、串场河(S2 登赢桥和 S6 鹿鸣路桥)、油坊沟(S3 鹤翔路桥)、小一沟(S4 与大寨河交界处)、跃进河(S5 与大寨河交界处)、利民河(S7 解放路桥)、西干渠(S8 与盐塘河交界处)、盐塘河(S9 与大寨河交界处)和西伏河(S10 盐渎路桥);外河包括大马沟(S11 向阳河排涝站)和串场河(S12 南环路桥)。

1.2 测定参数

根据区域水质特点,选取具有代表性的水质参数进行测定,包括水温、pH、透明度、DO、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、和 COD_{Cr} 等共 7 个参数。

1.3 评价项目及标准

评价项目:选取典型水质参数 DO、 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 TP 等 4 个参数,按照《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)^[8]对水质进行评价。

2 结果与讨论

各参数在不同监测点的质量浓度见表 1 所示。

由表 1 可见,12 个水质监测断面中,DO 的质量浓度范围是 1.0 ~ 12.0 mg/L,其中,DO 质量浓度均值最低的是小一沟(与大寨河交界处)为 2.2 mg/L,最高的是西伏河(盐渎路桥)为 7.76 mg/L,其他河流中多集中在 5 ~ 6 mg/L。DO 是水体自净过程中的重要氧化剂,湖泊水体自净过程中很多生物地球化学过程需要 DO 的直接或间接参与^[3]。它会直接影响水生生物的新陈代谢和生长与水体中有机物的分解速率,所以其含量的高低能够衡量水体自净能力的强弱。区域内大部分河域的 DO 平均质量浓度都高于 6 mg/L,水体自净能力较好。但朝阳河和小一沟中 DO 平均质量浓度都低于 4 mg/L,水体自

净能力较差,水中有机物的氧化速率缓慢,有机物可能大量积累,使水环境质量下降。

COD_{Cr} 是反映水体有机污染程度的一个重要指标,水体中浓度的高低能够反映水质污染的情况,是表征污水或废水污染程度的一个重要指标^[4]。本次水质检测的 COD_{Cr} 的质量浓度范围幅度很大,为 0.85 ~ 17.2 mg/L,串场河(鹿鸣路桥)的 COD_{Cr} 平均质量浓度最低,为 2.12 mg/L,说明此处水质有机物的氧化能力强,没有严重的有机污染状况。而小一沟(与大寨河交界处)中 COD_{Cr} 平均质量浓度最高,为 10.5 mg/L,表明该水体自净能力不够,有机污染物的氧化能力差,水质情况相比较更为严重。

营养盐的形态转化和消减程度也会反映水体自净能力。监测到 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的质量浓度范围变化幅度最大,为 0.19 ~ 23.3 mg/L,其中, $\text{NH}_3\text{-N}$ 质量浓度均值最低的是大马沟(向阳河排涝口)为 0.80 mg/L,说明生活污水中的含氮有机物被分解成硝酸盐等稳定化合物,水体自净能力较好。最高的是小一沟(与大寨河交界处)为 12.8 mg/L,表明该水体自净能力较差,含氮有机物不能被转化完全。绝大部分的河流 $\text{NH}_3\text{-N}$ 平均质量浓度都远高于 2 mg/L,说明 $\text{NH}_3\text{-N}$ 污染比较严重。另外,城市建设产生的沉积物向上覆水体会释放出大量有机物,会让该水域的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 质量浓度较高^[5]。该区域 TP 的质量浓度范围是 0.08 ~ 1.54 mg/L,其中,最低是大马沟(向阳河排涝口),为 0.14 mg/L,最高是小一沟(与大寨河交界处),为 1.50 mg/L。大部分河流的 TP 平均质量浓度集中于 0.2 ~ 0.3 mg/L,表明防洪区内 N、P 存在一定程度的污染,与居民的生活和生产密切相关。

2.1 不同区域水质分析

所监测项目均有不同程度的超Ⅳ类水标准,但以 $\text{NH}_3\text{-N}$ 超标最为严重,TP 次之,说明防洪区内污染源以 N、P 等生活污水为主。在所有各站中,以朝阳河(文苑路桥)、油坊沟(鹤翔路桥)、小一沟与大寨河交界处水质较差,西干渠与盐塘河交界处、大马沟向阳河排涝站、串场河南环路桥水质相对较好。在水质评价中,超过Ⅴ类水标准的均称之为劣Ⅴ类水,但超标倍数则相差较大,在各所测断面中,以小一沟与大寨河交界处、朝阳河文苑路桥超标倍数最大,其中 9 月 23 日小一沟与大寨河交界处 $\text{NH}_3\text{-N}$ 超Ⅳ类水标准达 14.5 倍。由于小一沟是行洪河道,具有排涝功能,长期存在黑臭水体问题,尽管历经多轮整改,但整体情况仍不容乐观。由于区

表 1 各监测断面的水质类别

单位:mg/L

河流	DO	$\rho(\text{DO})$	COD_{cr}	$\rho(\text{COD}_{\text{cr}})$	$\text{NH}_3\text{-N}$	$\rho(\text{NH}_3\text{-N})$	TP	$\rho(\text{TP})$
	质量浓度范围	均值	质量浓度范围	均值	质量浓度范围	均值	质量浓度范围	均值
S1	1.2 ~ 7.0	3.4	4.8 ~ 10.1	8.1	2.34 ~ 15.5	7.96	0.63 ~ 1.54	1.10
S2	1.8 ~ 11.5	4.77	4.4 ~ 10.3	6.28	1.24 ~ 5.71	3.40	0.15 ~ 0.54	0.26
S3	1.9 ~ 10.6	5.04	4.3 ~ 10.1	6.74	1.71 ~ 14.7	3.80	0.16 ~ 0.49	0.29
S4	1.0 ~ 3.9	2.2	6.8 ~ 17.2	10.5	6.22 ~ 23.3	12.8	0.66 ~ 2.14	1.50
S5	1.2 ~ 8.1	4.4	4.7 ~ 8.0	6.60	0.61 ~ 9.79	3.42	0.08 ~ 0.75	0.39
S6	1.9 ~ 8.2	6.1	4.7 ~ 8.2	6.10	0.85 ~ 3.71	2.12	0.13 ~ 0.30	0.22
S7	1.4 ~ 8.0	4.8	5.3 ~ 9.5	7.00	1.74 ~ 12.2	4.51	0.15 ~ 0.40	0.30
S8	2.0 ~ 11.9	6.92	4.8 ~ 9.5	6.50	0.34 ~ 2.25	0.955	0.12 ~ 0.36	0.21
S9	1.7 ~ 12.0	6.44	4.0 ~ 8.3	6.70	0.67 ~ 6.90	3.18	0.17 ~ 0.55	0.28
S10	3.5 ~ 11.2	7.76	4.8 ~ 11.1	6.93	0.19 ~ 4.04	1.48	0.10 ~ 0.31	0.17
S11	3.2 ~ 10.0	6.11	5.5 ~ 6.9	6.20	0.20 ~ 3.33	0.80	0.08 ~ 0.21	0.14
S12	3.0 ~ 8.4	6.0	6.0 ~ 9.0	6.90	0.27 ~ 3.23	0.92	0.09 ~ 0.22	0.15

域污染源主要以未接管的生活污水为主,采样具有很大随机性,偶然因素影响较大。随着取样次数的逐步增加,将会有一定的规律性。

2.2 河流水质状况趋势分析

利用《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)^[8]对河水质量进行评价。由于每条河流的监测断面总数少于 5,所以采用单因子评价法,即根据

评价时段内该断面参评的指标中类别最高的一项来确定。对所有监测次数进行综合分析,结果如图 1 所示。总体各监测站位水质类别较差,均介于Ⅳ~劣Ⅴ类水之间。其中Ⅳ类水比例在第 3 次监测达到峰值后,逐渐降低;Ⅴ类水比例总体所占比例较小,后 3 次则均为零;劣Ⅴ类水比例逐步提高。为了保证水样具有代表性,每次采样之前,都从上

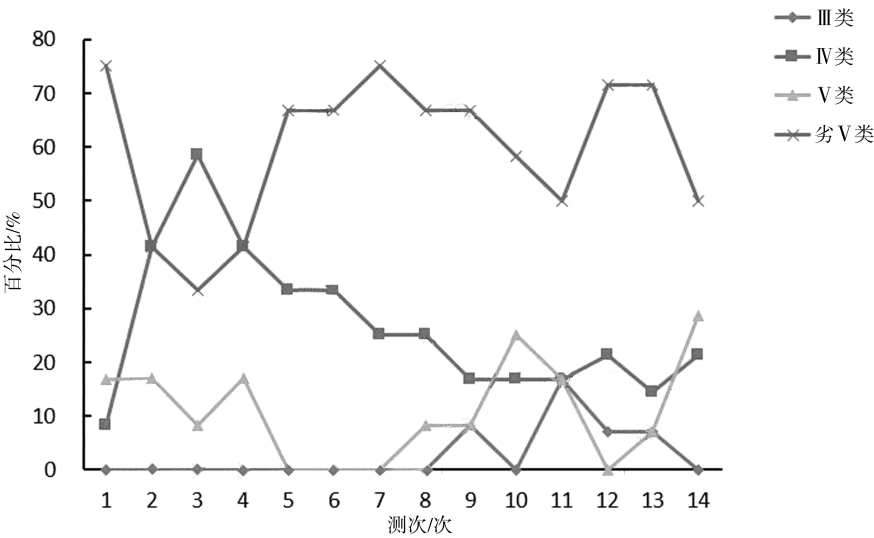


图 1 各测次Ⅳ类水占比

游进行调水。从水质类别上看,调水对水质改善作用不大。Ⅳ类水比例降低,劣Ⅴ类水比例逐步升高,水质总体没有改善。这种状况并不是调水造成的,如果不调水水质可能会更差。调水水源圩外河道串场河、大马沟除第一次为劣Ⅴ类水外,其余均为Ⅳ类水,水质状况明显好于圩内河道。这说明防洪区的水质受到较为严重的污染,水体自净能力不够,整体水质情况并不乐观。而且,调查初期(丰水期)的水质情况更差,夏季排放的生活污水排放更多,造成水环境的恶化。

2.3 城区生活排水对河流水质的影响

以串场河为例,分析城市排水对河流水质的影响。串场河,俗称下河,是盐城市区的母亲河,它贯穿城市的2/3市域,南起南通市海安县,北至盐城市阜宁县,长130 km,河通宽约60~80 m。因为串场河由西南向东北贯穿整个第Ⅲ防洪区,所以本次研究中按照其流动方向,分别将进入第Ⅲ防洪区处的南路环桥(S12),流入第Ⅲ防洪区的鹿鸣路桥(S6),即将流出第Ⅲ防洪区的登赢桥(S2)的水质情况进行统计,结果见表2。

表2 串场河的3个监测断面水质情况统计

站 位	出现各类水质次数/次			
	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类	劣Ⅴ类
S12	1	11	0	2
S6	0	5	1	8
S2	0	1	2	11

结果表明,S12为串场河(南环路桥),其监测结果11次都为第Ⅳ类水质,甚至出现一次为第Ⅲ类水质,是3处监测点中水质最优。S6为串场河(鹿鸣路桥),其中8次都是劣Ⅴ水质,说明进入第Ⅲ防洪区水质变差。水质最差的是串场河(登赢桥),有11次监测都是劣Ⅴ水质。这一现象说明,随着经济

社会的快速发展,排入河流的废水增多,导致河流水质明显变差。因此,需要进行相关生态建设和环境保护,防止水体污染进一步扩大。

3 结 论

通过以上结果和分析,可以看出,在12个监测断面中,河域中N、P含量较高,部分水体的自净能力已经遭到破坏,难以分解有机污染物,表明居民生活排放大量含有N、P的生活废水。监测区域整体水质状况较差,在为期5个月的水质监测中,绝大多数为劣Ⅴ类水质,说明水质已遭到不同程度的污染,且丰水期污染程度甚于枯水期,表明陆地冲刷过程有污染物输入。流经城区的河口水质变差,表明城市污染物输入明显,生活污水和城市建设废水的输入需要引起足够的重视。

参考文献:

- [1] 杭庆丰,张凯奇,夏霆.盐城市县域河道底泥重金属生态风险分析[J].江苏水利,2015(3):3-5.
- [2] 王发信,尚新红,柏菊.平原水网圩区水环境综合治理技术与实践[M].南京:东南大学出版社,2007.
- [3] 陈红卫,王弘法,陈蓉.以新思维打造盐城水生态文明城市建设示范工程[C]//2016中国(宁夏)国际水资源高效利用论坛论文集.银川:国际水生态安全中国委员会,2016(5).
- [4] 杜军.盐城市区防洪工程运行调度实践[J].治淮,2010(1):11-12.
- [5] 葛伟,马晶晶.盐城市区主要河流底栖动物群落结构调查[J].科技创新导报,2016(35):82-83.
- [6] 杨红尉,叶春霞.浅析盐城市河流健康评估体系[J].江苏水利,2016(9):33-37.
- [7] 杨桂书,王超磊,吕军.盐城市城市防洪形势分析及对策研究[J].水资源开发与管理,2017(10):68-72.
- [8] 国家环境保护总局.GB3838—2002地表水环境质量标准[S].