

文章编号:1672-3031(2011)02-0132-04

袁河底泥污染物监测与分析

李志萍, 杨鞞鞞, 许飞飞, 马超振

(华北水利水电学院, 河南 郑州 450011)

摘要: 本文通过对袁河沉积物中氨氮、总氮、总磷和COD(重铬酸钾法)含量的监测, 分析袁河底泥污染物的分布规律, 并通过同一断面袁河污染物与底泥中相应污染物含量的对比, 研究底泥污染物的来源, 由此得出除个别断面外, 沉积物中污染物含量高的断面河水中的含量相应的也较高。对比袁河与太子河流域可知, 袁河流域沉积物污染程度远低于太子河流域。这就为维持袁河河流生态健康, 合理利用袁河水资源提供了依据。

关键词: 底泥; 污染物; 氨氮; 总氮; 总磷; 袁河

中图分类号: X522

文献标识码: A

1 采样点布置

袁河流经江西省萍乡、宜春、新余三市, 再入赣江, 全长227.16km, 流域面积约6 424km², 是宜春、新余两市的主要工农业用水及纳污水体。近年来袁河水质逐渐恶化, 当河流外部环境发生变化, 底泥中的污染物可能释放到水体中, 成为河水污染的重要来源^[1]。

2010年3月23日—3月29日沿袁河从上游到下游共设置了20个断面, 具体位置分布见图1。袁河水质由江西省水利科学研究院于2010年4月监测。

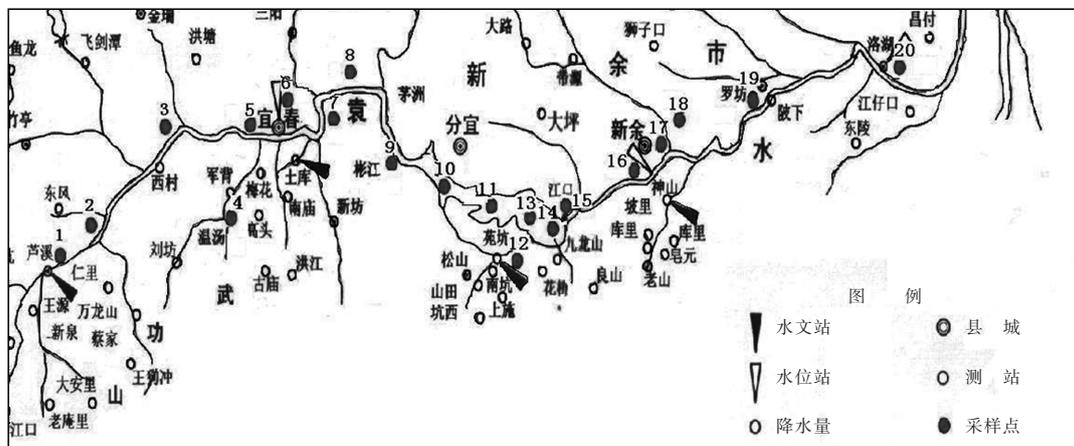


图1 袁河沉积物采样点分布

2 测试方法

2.1 底泥预处理 将底泥样品自然风干, 研磨, 过100目筛, 保存于棕色广口瓶中, 以作试验之用。

2.2 测定方法

(1)氨氮。称取样品10g于150mL锥形瓶中, 加入2mol/L的氯化钾溶液50mL, 在恒温振荡器中

收稿日期: 2011-01-12

基金项目: 国家水专项(2008ZX07526-004-T004); 教育部国家留学回国人员资助项目([2009]1590)

作者简介: 李志萍(1971-), 女, 河北邯郸人, 教授, 博士, 主要从事地下水资源研究。E-mail: lizhiping@ncwu.edu.cn

振荡30min,用定性滤纸过滤,滤液盛于瓶中,采用纳氏试剂分光光度法测氨氮浓度,并换算成沉积物中的氨氮含量。

(2)总氮及总磷。称取0.1g土样于50mL比色管中,加入25mL碱性过硫酸钾溶液,在0.15~0.16MPa压力下保持120~124℃的温度50min左右,自然冷却后用定性滤纸过滤,滤液定容到100mL,总氮采用紫外分光光度法、总磷采用钼锑抗分光光度法测定,并分别换算成沉积物中的总氮及总磷含量。

(3)COD。称取适量土样于消解罐中,加入蒸馏水、重铬酸钾溶液、硫酸-硫酸银溶液各5mL,微波消解30min,消解液呈橙色,冷却后用硫酸亚铁铵标定,记录滴定量,代入公式,计算出沉积物中的COD的含量。

3 结果分析

3.1 氨氮变化规律 袁河沉积物与河水中氨氮含量变化见图2和图3。

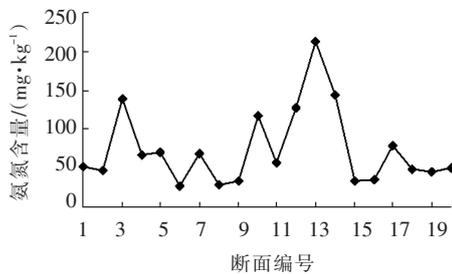


图2 袁河沉积物氨氮含量变化

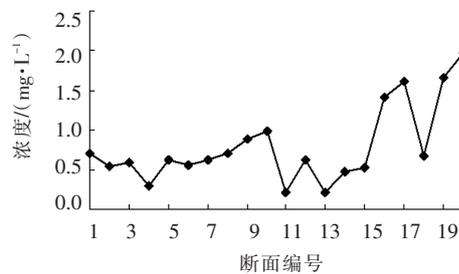


图3 袁河氨氮浓度变化

从图2可以看出,袁河沉积物中氨氮含量在26.27~213.58mg/kg之间,其中新袁河大桥(断面3)、江口单岗桥下(断面10)、苑坑(支流)(断面12)、仙女湖蛇岛(断面13)、仙女湖会仙台(断面14)沉积物中氨氮含量较高,分别为:139.96、117.53、127.90、213.58和143.97mg/kg,其他断面氨氮含量从上游到下游变化平缓。

从图3可以看出,袁河中氨氮浓度变化范围为0.21~1.97mg/L。其中断面16、断面17、断面20的氨氮浓度超过地表水环境标准Ⅲ类水的标准。对比袁河与沉积物中氨氮的含量可以发现:河水中氨氮浓度高的几个断面,底泥中氨氮含量并不高。

本项目还同时对太子河流域沉积物的污染水平做了监测,太子河全长464km,流域面积4000km²,是本溪、辽阳和鞍山地区生产生活用水的主要水源。太子河沉积物中氨氮含量的变化范围为20.502~279.248mg/kg,而本溪千金沟排污口的氨氮含量却高达584.069mg/kg。对比可知,太子河流域沉积物中的氨氮污染略高于袁河流域。

3.2 总氮变化规律 袁河沉积物与河水中总氮含量变化见图4和图5。

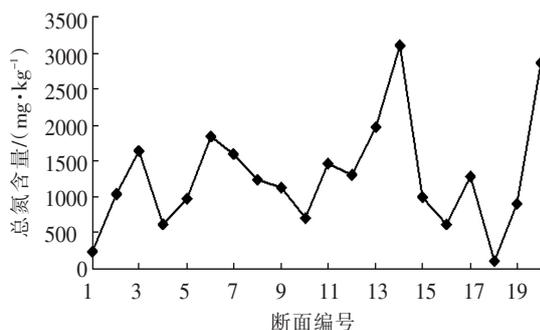


图4 袁河沉积物总氮含量变化

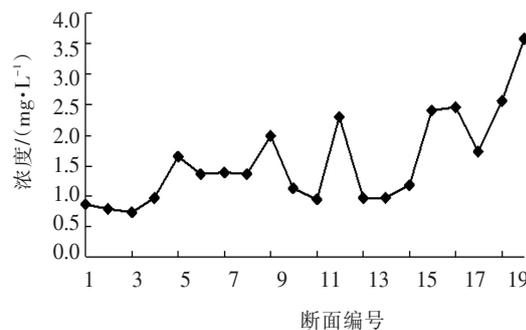


图5 袁河总氮浓度变化

由图4、图5可以看出,袁河沉积物中总氮的含量在100.18~3 100.79mg/kg之间,其中仙女湖会仙台(断面14)和临江桥下(断面20)含量较高,分别为:3 100.79mg/kg和2 851.81mg/kg;袁河总氮浓度在0.74~3.58mg/L之间,其中有几个断面总氮浓度超过地表水环境标准Ⅲ类水的标准。对比发现:仙女湖会仙台(断面14)河水中的总氮含量为0.97mg/L,临江镇大桥下(断面20)含量最高,达到3.58mg/L。

太子河沉积物中总氮含量的变化范围在50.346~7 221.125mg/kg之间,其中千金沟排污口、本溪污水处理厂和本溪白石砬子含量分别为7 221.125、5 426.221和3 529.362mg/kg。对比可知,太子河流域沉积物中总氮的污染程度远高于袁河流域。

沉积物中氮氮的含量变化主要取决于生物累积、分解作用的强弱、底质环境特征和水热条件。通常认为氮元素在水-沉积物界面之间的转换是以不同氮化合物形态的形式进行的,沉积物对于不同的氮化合物形态,其释放量不同,释放量主要取决于上覆水中溶解氧的含量水平,同时还与总氮的浓度能量和水动力条件等因素有关^[1-2]。

对比氨氮和总氮含量变化图可以看出:除个别断面外,一般氨氮含量高的断面,总氮含量也比较高。这是因为水体沉积物中的氮一般分为有机态氮和无机态氮,以前者为主。有机态氮可分为半分解的有机质、微生物躯体和腐殖质,其中以腐殖质为主。无机态氮主要是氨氮和硝态氮,还有一部分固定态氮。有机态氮可以经过微生物的作用转化为无机态氮,但会随着季节而变化^[1-3]。

3.3 总磷变化规律 袁河沉积物与河水中总磷含量变化见图6和图7。

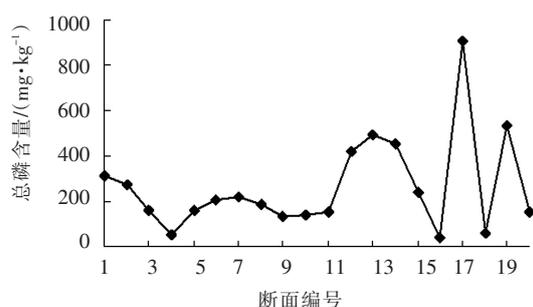


图6 袁河沉积物总磷含量变化

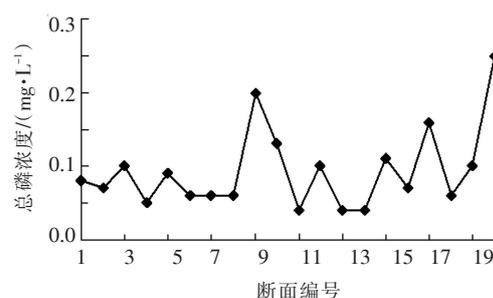


图7 袁河总磷浓度变化

由图6、图7可以看出,袁河沉积物中总磷含量变化范围为40.55~905.68mg/kg。其中新余袁河闸坝桥(断面17)沉积物中总磷含量最高,为905.68mg/kg;而袁河总磷浓度变化较小,为0.04~0.25mg/L,其中分宜袁河大桥(断面9)和临江镇大桥下(断面20)总磷超过地表水环境标准Ⅲ类水的标准,分别为0.20mg/L和0.25mg/L。且一般下游浓度比上游略高。对比沉积物与袁河水总磷含量变化图发现:除个别断面外,沉积物中磷的含量与河水中磷的浓度变化规律基本相同。

太子河沉积物中总磷的含量在54.628~3 622.561mg/kg之间,千金沟排污口、本溪污水处理厂和蓼窝水库出口左总磷的含量分别为1 070.017、3 622.561和1 278.333mg/kg。对比可知,太子河流域沉积物中的总磷污染远远高出袁河流域。

沉积物中的磷一般来源于土壤颗粒物、悬浮污染物的絮凝沉降、水生生物(包括浮游植物、大型水生植物、微生物等)残骸和颗粒物吸附溶解性的磷。磷一般以阴离子的形式存在,本身不易被吸附,而沉积物中的磷在一定条件下,又会逐步释放出来,成为河水中磷的重要来源。磷在河水中主要以有机磷和无机磷两种形式存在。有机磷主要存在于有机质和原生质细胞中,而无机磷则存在于一些合成洗涤剂、磷工业废水中。当河水受到污染时,以无机磷形式存在的磷可占到总磷的85%~95%^[2,4]。

3.4 COD变化规律 袁河沉积物与河水中COD含量变化见图8和图9。

由图8、图9可以看出,袁河沉积物中COD含量的变化范围为11 360~49 780mg/kg之间,其中银凤桥下游2km处(断面1)、温汤河下游新坊河上游(断面6)、罗坊桥下(断面19)和临江镇大桥下(断面20)含量较高,分别为49 780、40 490、38 590和488 480mg/kg。对比袁河浓度变化图发现:袁河

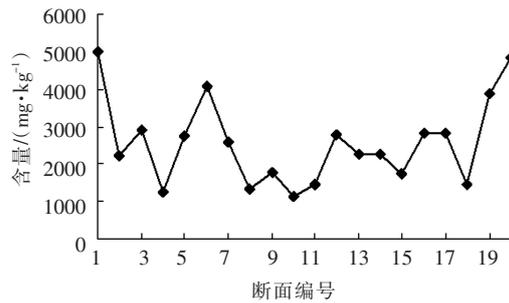


图8 袁河沉积物COD含量变化

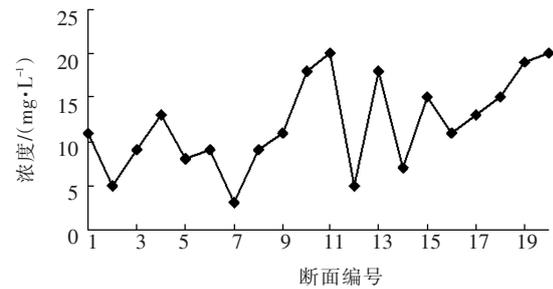


图9 袁河COD浓度变化

COD浓度变化范围为5~20mg/L,变化比较平缓,下游略高于上游。

太子河沉积物中COD含量变化范围为2650~79920mg/kg,千金沟排污口和本溪污水处理厂分别为339320mg/kg和161500mg/kg。对比可知,太子河流域沉积物中COD污染程度远远高于袁河流域。

袁河流域流经新余市境内的几个断面由于接纳城市污水而污染程度较高,太子河流域千金沟排污口和本溪污水处理厂由于位于重工业区,接纳上游大量工业污水排放,导致污染程度远远高出其他地区。但对比两条河流可知,袁河流域沉积物中的氨氮、总氮、总磷和COD的污染程度远低于太子河流域。

4 结论

(1)根据地表水环境标准,袁河新余溢流坝(支流)(断面16)、新余袁河闸坝桥(断面17)、临江镇大桥下(断面20)的氨氮浓度及几个断面总氮浓度,分宜袁河大桥(断面9)、临江镇大桥下(断面20)总磷和仙女湖名人岛(断面11)、临江镇大桥下(断面20)的COD浓度超过地表水环境标准Ⅲ类水的标准;(2)新袁河大桥(断面3)、江口单岗桥下(断面10)、苑坑(支流)(断面12)、仙女湖蛇岛(断面13)、仙女湖会仙台(断面14)沉积物中氨氮含量较高;仙女湖会仙台(断面14)和临江桥下(断面20)沉积物中的总氮含量较高;新余袁河闸坝桥(断面17)沉积物中总磷含量最高;银凤桥下游2km处(断面1)、温汤河下游新坊河上游(断面6)、罗坊桥下(断面19)和临江镇大桥下(断面20)沉积物中的COD含量较高;(3)对比袁河与沉积物中污染物的含量可以得出,除个别断面外,沉积物中污染物含量高的断面河水中的含量相应的也较高;(4)对比袁河与太子河流域可知,因为袁河属于南方河流,径流量大,流速快,纳污能力强,而太子河属于北方河流,流经重工业区,接纳大量的工业污水排放,所以袁河流域沉积物污染程度远低于太子河流域。

参 考 文 献:

- [1] 李文霞,冯海艳,杨忠芳,等.水体富营养化与水体沉积物释放营养盐[J].地质通报,2006,25(5):603-604.
- [2] 罗锴,吴烈善,杨希,等.城市内湖底泥氮营养释放的实验研究[C]//中国环境科学学会学术年会论文集.2009:66-69.
- [3] 王朝阳,李捍东,王平.河道底泥中氨氮的微生物降解分析[J].四川环境,2008,27(2):39-42.
- [4] 李志萍,陈肖刚.长期排污河对地下水影响的试验研究[M].郑州:黄河水利出版社,2006:52-53.

(下转第142页)

Distribution of pollutants in the sediments along the Yuan River

LI Zhi-ping, YANG Wei-wei, XU Fei-fei, MA Chao-zhen

(North China Institute of Water Conservancy and Electric Power, Zhengzhou 450011, China)

Abstract: Based on the contents monitoring of ammonia nitrogen, TN, TP and COD in the sediments, the distribution of pollutants in the sediments along the Yuan River were analyzed. Through the contrast of pollutants contents between water and sediment in the same site, the sources of pollutants in the sediments were studied, from which it can be concluded that apart from individual sites, the concentrations in the river water are higher correspondingly where the contents in the sediments are higher. On the contrast of the pollution degree of the sediments between Yuan River and Taizi River it can be concluded that the degree in the Yuan River is much lower than in the Taizi River. Therefore, it can provide the basis to maintain the ecological health of rivers and make use of the water resources rationally along the Yuan River.

Key words: sediment; pollutants; ammonia nitrogen; total nitrogen; total phosphorus; Yuan River