

西塘河水质变化特征分析及控制对策

余歆睿, 王朝勇

(苏州市水利工程项目管理处, 江苏 苏州 215000)

摘要: 随着经济的迅速发展, 人民生活水平不断提高, 河道生态环境成为公众关注的热点。西塘河作为苏州外城河的引水河道, 其水质状况对苏州城区水环境影响重大。以西塘河琳桥站、裴家圩站、新桥站 3 个监测断面 2005 ~ 2016 年的水质监测数据为基础, 选取 pH 值、氨氮、溶解氧、总磷、总氮 5 个指标对西塘河水质变化趋势进行分析, 结果显示: 西塘河水质呈改善趋势, 且汛期水质优于非汛期, 氨氮、总氮、总磷浓度冬季略低于夏季, 2、3 月份 3 站均水质相对较差。同时研究其控制对策, 以期对改善西塘河水质状况提供一定的理论依据和参考。

关键词: 水质变化特征; 控制对策; 西塘河

中图分类号: X522

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2017) 09-0014-07

Characteristics analysis and Control Countermeasures of water quality change in Xitang River

YU Xinrui, WANG Chaoyong

(Suzhou water conservancy project management department, Suzhou 215000, Jiangsu)

Abstract: With the rapid development of economy and continuous improvement of living standard, river ecological environment has become a hot topic of public concern. As a diversion channel of Suzhou's outer city river, the water quality condition of Xitang River has great influence on the water environment of Suzhou City. Based on the water quality monitoring data of three monitoring sections such as Linqiao station, Peijiawei station and Xinqiao station in Xitang River from 2005 to 2016, and five indicators such as pH, ammonia nitrogen, dissolved oxygen, total phosphorus and total nitrogen were selected to analysis the quality change trend of Xitang River. The results showed that the quality of Xitang River was gradually improving, and water quality in flood season was better than in non-flood season. Meanwhile, the ammonia nitrogen, total nitrogen and total phosphorus concentration in winter was slightly lower than in summer, and the water quality in three stations was relatively poor in February and March. At the same time, the control countermeasure was studied in order to provide some theoretical basis and reference for improving the water quality of Xitang River.

Key words: characteristics of water quality change; control countermeasures; Xitang River

1 概述

随着我国社会经济不断发展, 对水利工程的需求也越来越高。水利工程在我国国民经济发展

过程中除了防洪保安、保障水资源供给, 近几年在水生态环境改善、改善民生中也起到越来越重要的作用^[1]。

西塘河位于苏州城区的西北角, 北起望虞河

收稿日期: 2017-06-13

作者简介: 余歆睿 (1983-), 男, 工程师, 主要从事工程管理、运行调度等方面工作。

琳桥港, 途径裴家圩、三角咀湖荡区, 入十字洋河, 于钱万里桥东侧进入苏州环城河。苏州市为保护古城风貌和改善苏州城市水环境, 于 2003 年实施了西塘河工程, 利用“引江济太”所创造的有利条件, 引望虞河水(包括长江水和太湖水)入苏州环城河。因此西塘河水质状况对整个苏州城区河道水质影响重大, 分析研究西塘河水质的变化特征, 研究其控制对策, 对改善苏州城区水环境状况, 保障区域可持续发展有重要意义。

2 西塘河水质变化特征分析

西塘河引水工程建成后, 河体水环境容量大大增加, 特别是在枯水年和枯水季节, 大大提高了河道南北两岸的水环境的纳污能力与水体自净能力。西塘河作为引水河道, 呈现了“水畅其流、两岸呈绿、河水变清”的生态风貌, 通过西塘河沿线控制口门的调度运行, 条件许可时向两侧乡镇供应清水, 改善了沿线地区水质条件。

根据苏州市水文水资源勘测局《2000 年度苏州市地表水监测成果报告》, 区域内除太浦河为Ⅳ类水体外, 大运河、望虞河、杨林河、浏河、吴淞江等主要调控河道以及市区外城河, 流入外城河以及流出外城河的主要河道水质均为劣Ⅴ类。枯水期水质污染程度为重污染。西塘河引水工程建成后, 城区水环境质量大幅度提升, 各污染物浓度总体呈下降趋势。西塘河沿线各站点分布图, 如图 1。

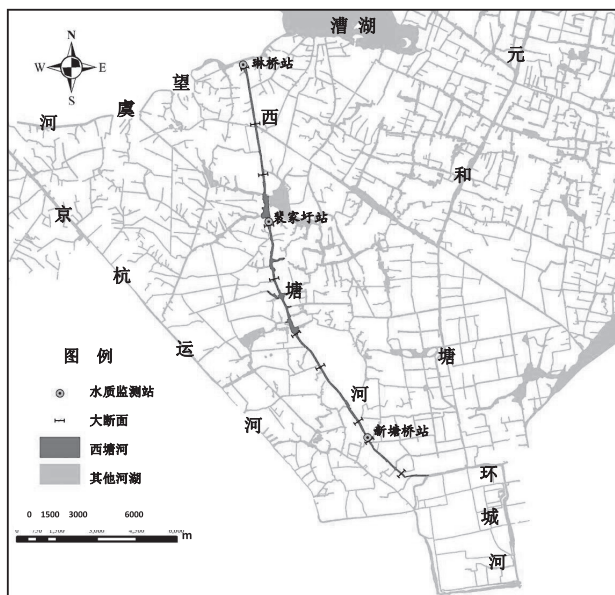


图 1 西塘河沿线各站点分布图

通过计算各水质参数月平均超标倍数, 选取 5 个超标指标(pH 值、氨氮、溶解氧、总磷、总氮), 分别对各站水质参数浓度进行数据分析。

2.1 年平均浓度分析

将 pH、溶解氧、氨氮、总磷、总氮 5 个指标各站历年平均浓度进行对比分析。由图 2 可以看出, pH 值逐年小幅增加, 水体由弱酸性改善为弱碱性, 各站点间差异较小; 3 站溶解氧浓度基本呈增加趋势, 裴家圩站溶解氧浓度增加比琳桥、新塘站更为明显, 均达到Ⅰ类水质标准; 3 个站氨氮浓度均呈减少趋势, 其中琳桥站位于入河口, 浓度变化最大, 由 9.24 mg/L 降低到 0.35 mg/L, 变化率为 96.21%, 达到Ⅱ类水质; 新塘站总磷浓度呈明显减小趋势, 达到Ⅳ类水。琳桥站、裴家圩站总磷浓度降至 2010 年低值后, 又呈现反弹趋势且 2014 年总磷浓度增加明显, 而后至 2016 年又逐渐回落, 但由于总磷缺测率较高, 数据缺少代表性; 琳桥站、新塘站总氮浓度变幅微小, 裴家圩站浓度值整体呈减小趋势, 达到景观用水的标准。综上, 各指标均表明各站点水质呈改善趋势, 琳桥站的总氮浓度控制、裴家圩总磷浓度控制是其水质改善工作的重点。

2.2 汛期与非汛期水质对比分析

将各站汛期(6 ~ 9 月)与非汛期(10 ~ 次年 5 月)各污染物指标浓度的历年平均值进行对比(注: 此处汛期指该年 6 ~ 9 月; 非汛期指该年 10 ~ 次年 5 月)。

分析各站汛期与非汛期水质变化数据。从图 3、4、5 中可以看出 3 站汛期、非汛期 pH 值变化不大, 汛期 pH 值略偏低, 考虑汛期降雨, 雨水弱酸性稀释作用。沿程 pH 变幅不大, 水体呈弱碱性。

溶解氧浓度 3 站汛期普遍低于非汛期, 溶解氧含量与空气中氧的分压和水的温度有密切关系, 考虑系降雨时空气压强略增大, 氧气的溶解度变小所致。溶解氧沿程增大, 入城前新塘桥站溶解氧浓度最大。

氨氮浓度逐年降低, 但 3 站非汛期浓度普遍高于汛期浓度, 最高时达到非汛期的 2.1 倍。2006 年以前, 琳桥站氨氮浓度较高, 汛期达 3.2 mg/L, 非汛期达 6.7 mg/L, 2006 年以后, 氨氮浓度下降较快, 汛期、非汛期普遍稳定在 2 mg/L 以下。裴家圩站及新塘桥站变化情况与琳桥站类似, 但浓度沿程递减, 考虑沿程分解吸收所致。琳桥站从望虞河

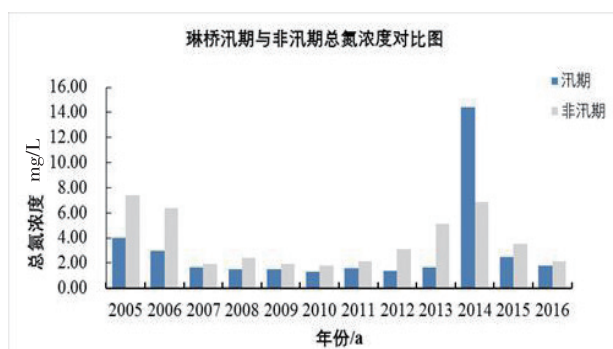
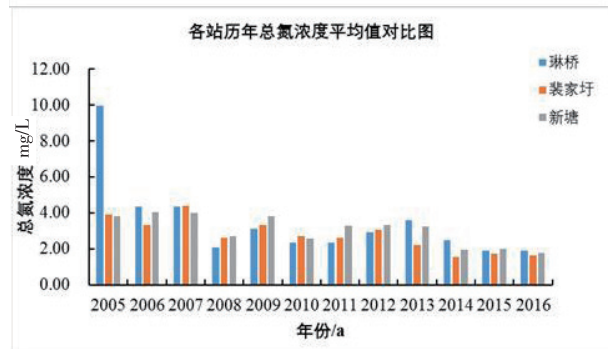
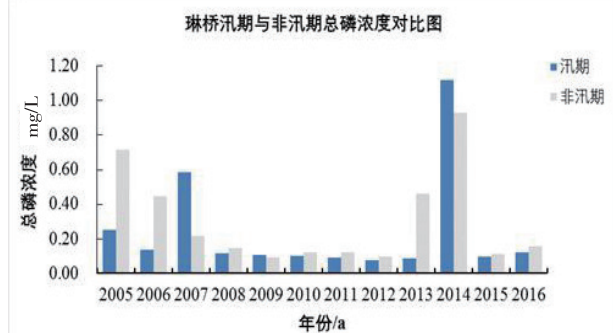
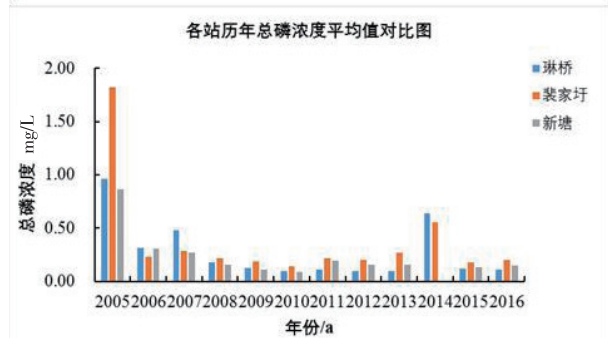
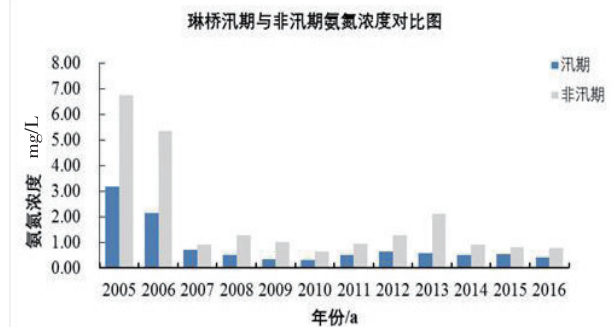
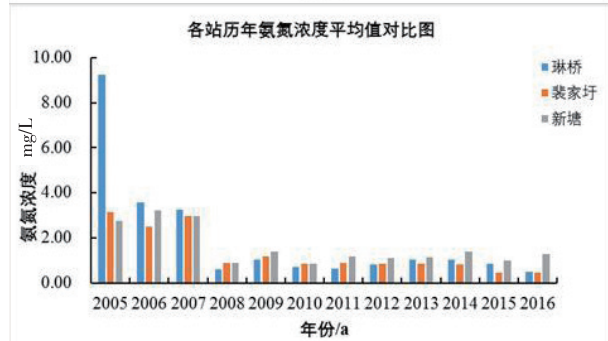
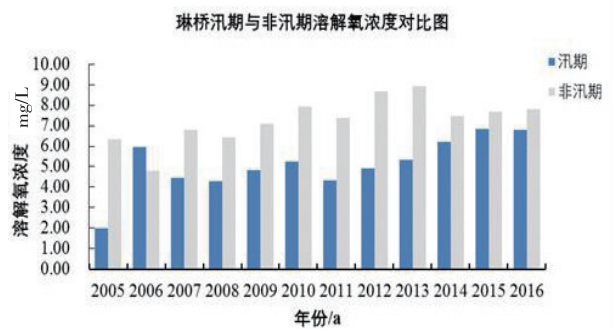
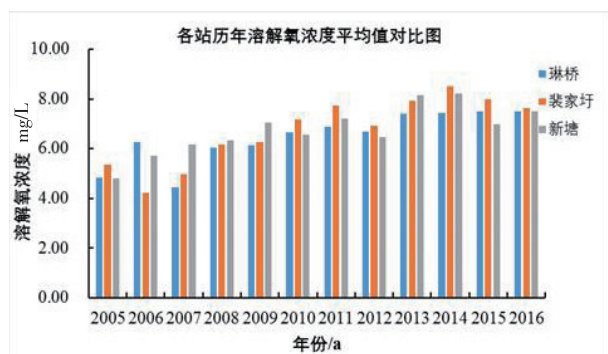
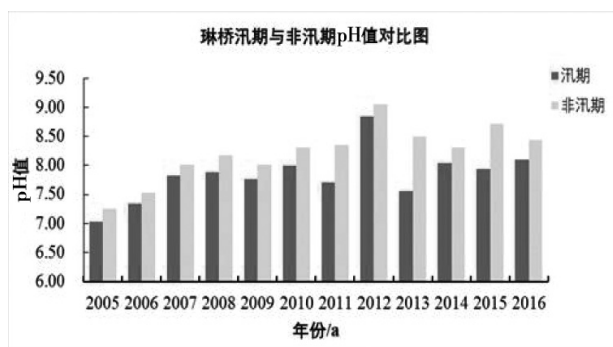
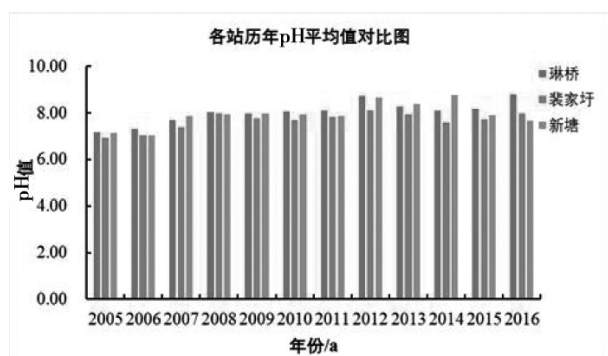


图2 3站各水质参数历年平均浓度对比图

图3 琳桥站各水质参数指标历年汛期与非汛期对比图

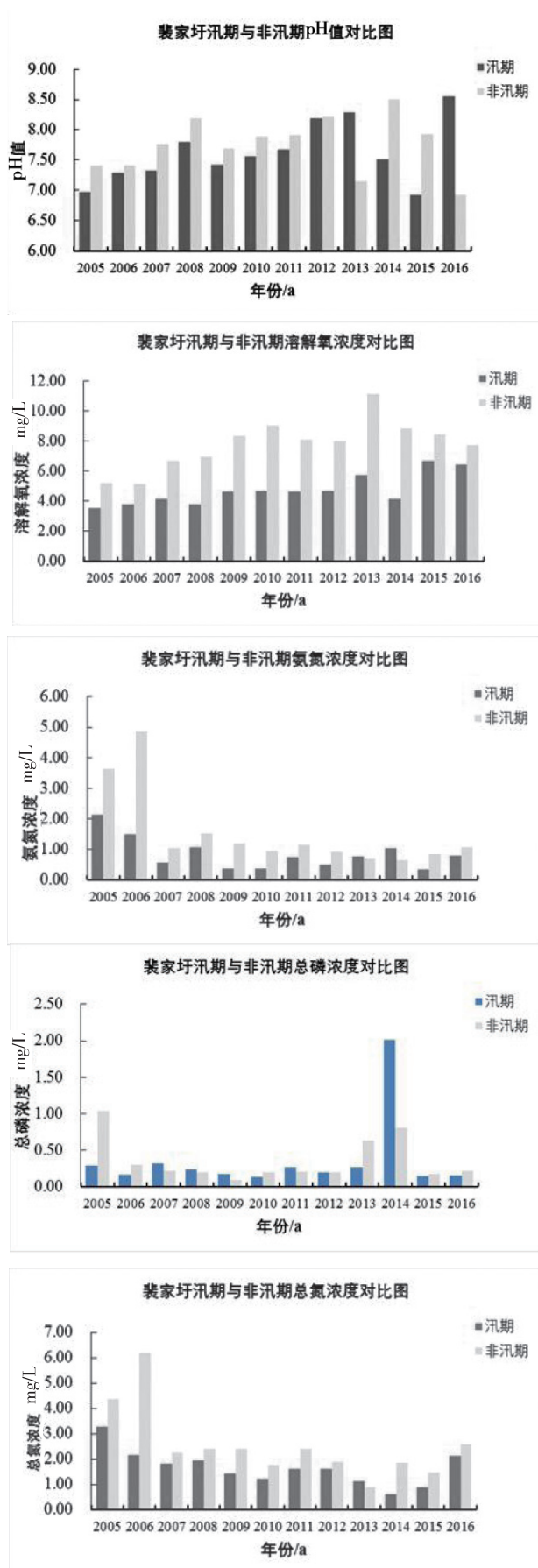


图 4 裴家圩站各水质参数指标历年汛期与非汛期对比图

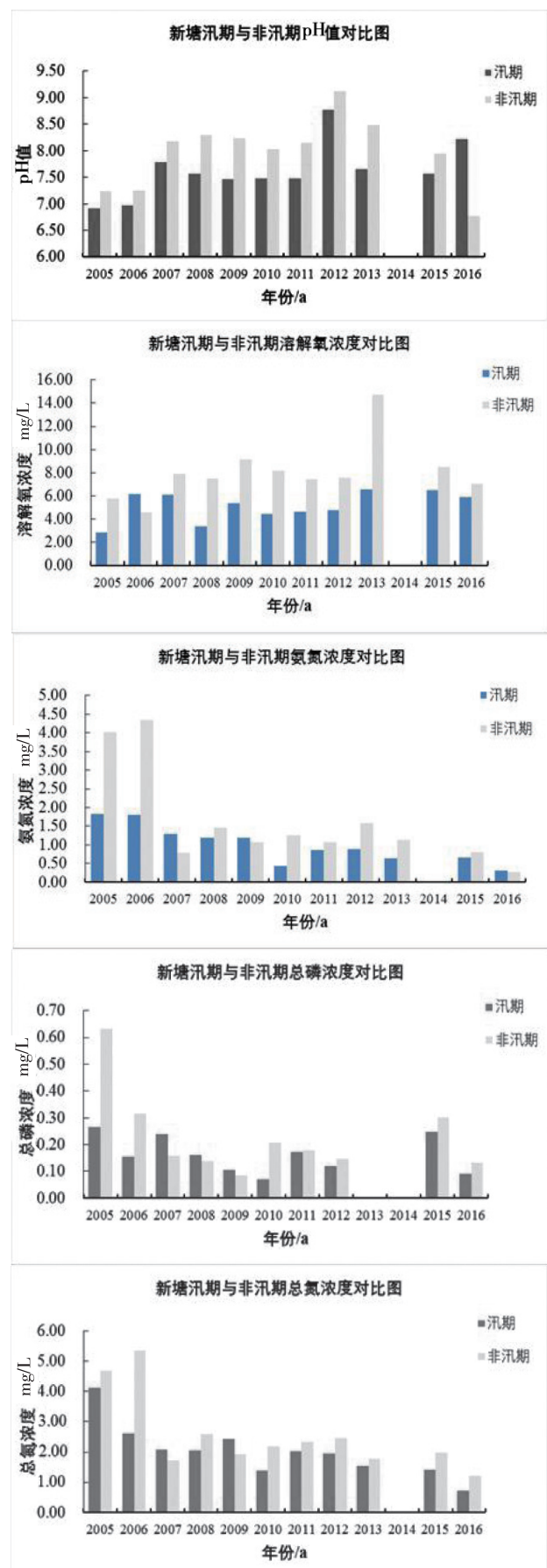


图 5 新塘站各水质参数指标历年汛期与非汛期对比图

引水,水质较好,就氨氮单项指标而言,汛期水质好于非汛期,表明水源附近无严重污染源,汛期降水不会造成沿岸面源污染物进入河道,水质较好,对氨氮浓度起到一定稀释作用。

总氮含量偏高,从单项指标来看,评价为 V 类及以下,3 站均是非汛期浓度高于汛期,沿程变化琳桥站至新塘桥站逐渐降低,总氮来源主要考虑上游生活污水、化肥、农药的排放。总磷总氮浓度 2014 年琳桥站测得汛期数据激增,非汛期明显小于汛期,裴家圩站作为下游亦出现峰值,考虑上游望虞河引水口附近是否出现新污染源,汛期被降水带入河道。

总体上看汛期水质优于非汛期,说明上游区及沿岸区域无明显面污染源,汛期降水起到稀释作用。

2.3 近 10 年逐月对比分析

将近 10 年(2007 ~ 2016 年)同一站同一水质参数逐月进行平均,对比不同测站不同水质参数逐月变化,分析各站近 5 年逐月水质变化数据,得到各站水质 1 年中随季度的变化情况。

根据图 6、7、8 所示,pH、溶解氧、氨氮、总磷、总氮 3 站变化趋势基本一致。pH 平均值全年变幅较小,河道水体基本维持在弱碱性。随季节温度升高,有下降趋势,且在 7、8、9 月汛期由于降水 3 站普遍出现 pH 值减小现象。溶解氧随温度升高有下降趋势,冬季溶解氧浓度高于夏季,汛期由于降雨、气压升高、温度较高等因素达到全年低点。氨氮、总氮、总磷浓度冬季略低于夏季,汛期由于降雨稀释作用有下降趋势,且在 2、3 月份三站均出现一高点,考虑与农业化肥、农药的投放周期有关。从总体来看,河道水质冬季要优于夏季,汛期要优于非汛期。

3 控制对策

3.1 截污控源

从源头控制污水向水体排放是水质改善最有效的工程措施,也是其他技术措施的前提。内源治理表现为底泥清淤、垃圾清理和生物残体清理及河岸整治;外源截污主要为截污纳管、面源控制^[2]。针对西塘河主要采取以下几种措施:

(1) 截污纳管。截污是水体整治最直接有效的工程措施,也是采取其他技术措施的前提^[3]。

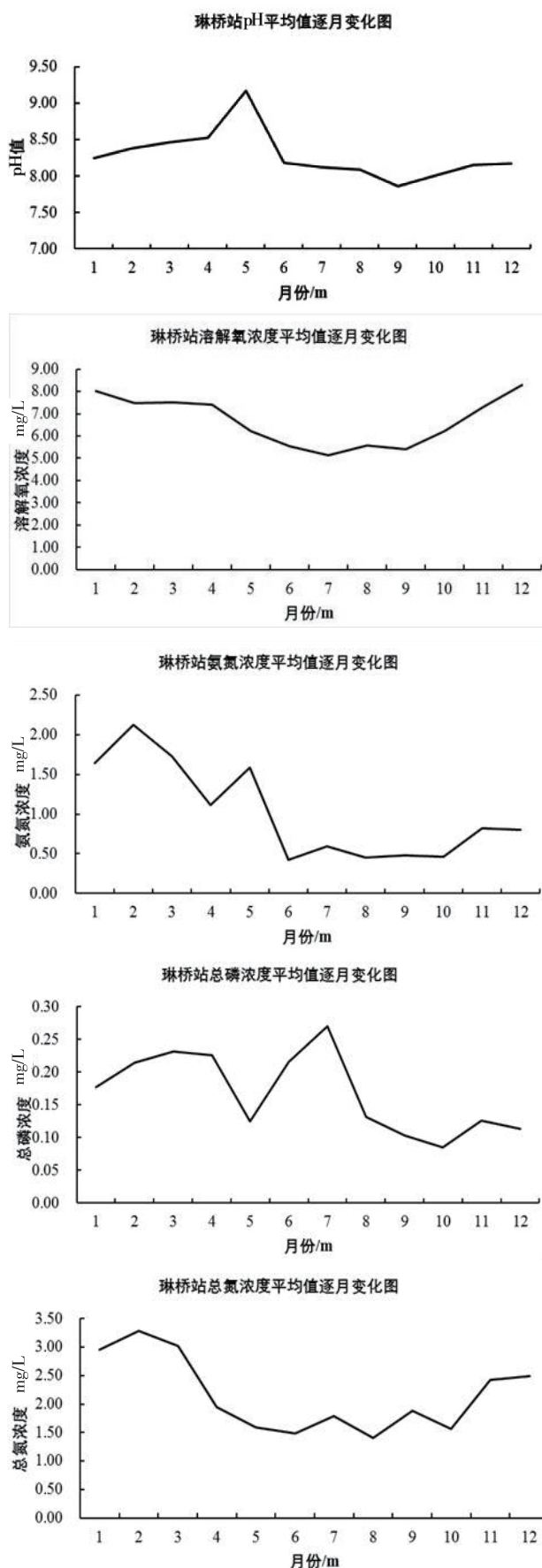


图 6 琳桥站近 10 年各污染物指标逐月对比图

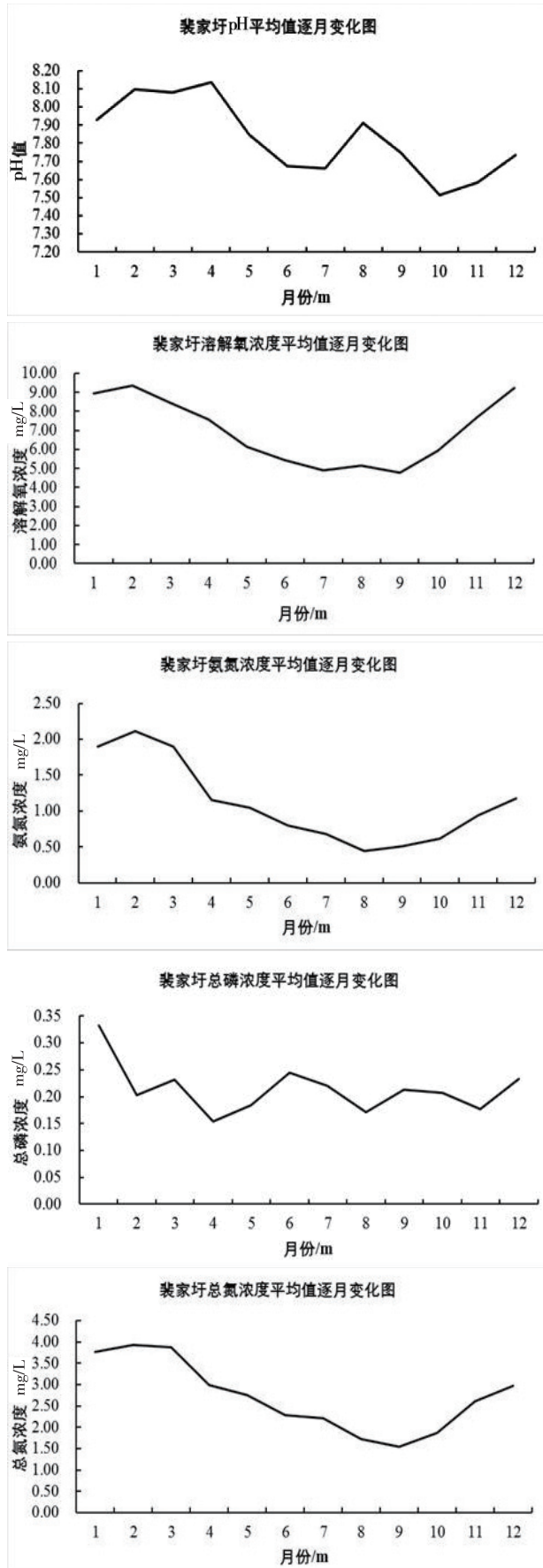


图 7 裴家圩站近 10 年各污染物指标逐月对比图

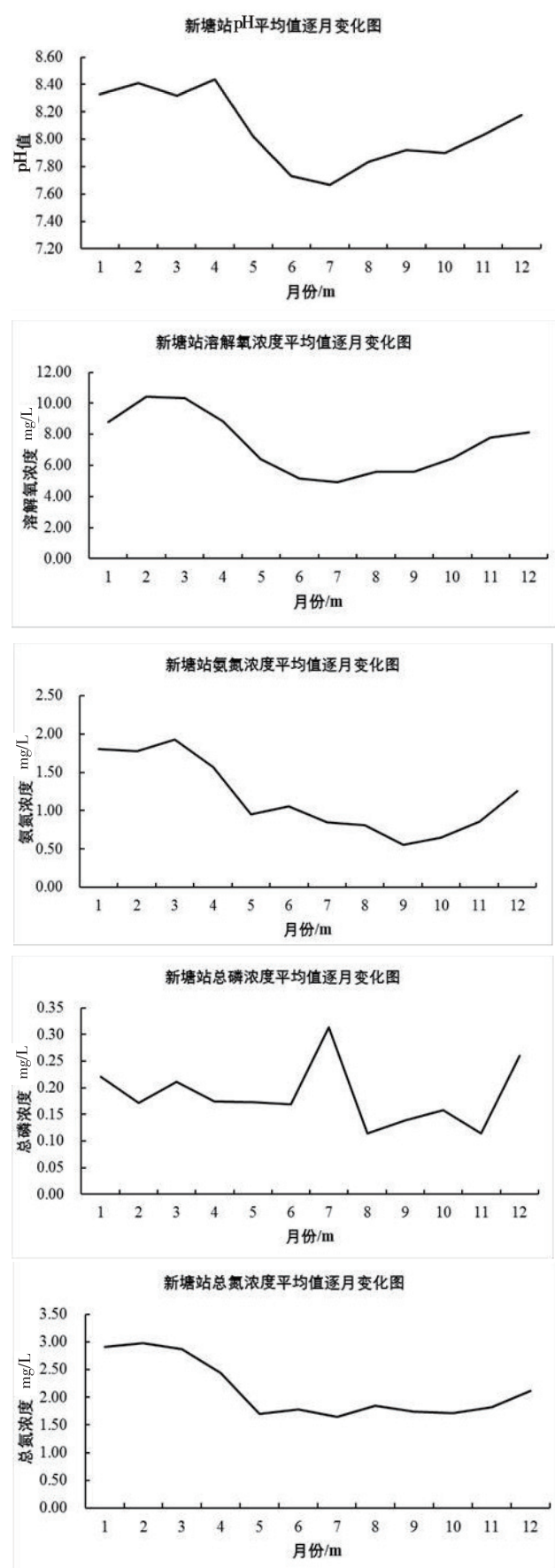


图 8 新塘站近 10 年各污染物指标逐月对比图

通过沿河铺设污水截流管线,并合理设置提升(输运)泵房,将污水截流并纳入污水收集和处理系统。

(2)面源控制。①低影响开发(如海绵城市)技术。面源污染主要来源于雨水径流中含有的污染物,通过渗透设施、滞留设施,可对暴雨径流进行有效控制以减少CSO的发生,同时水体周边垃圾的清理是面源污染控制的重要措施。②控制农业化肥用量。化肥、农药和农膜等农业投入不合理使用造成面源污染凸显。可通过土壤有机质提升、水肥一体化等降低化肥使用率,并推广施用安全无毒生物农药,实施农作物病虫害统防统治和绿色防控技术,推进建设生态循环农业。

3.2 加强水域岸线管理保护

河湖水域岸线是保障供水安全与防洪安全的重要屏障,同时对维系良好的生态环境具有重要作用^[4]。严格水域岸线等水生态空间管控,依法划定河湖管理范围。落实规划岸线分区管理要求,强化岸线保护和节约集约利用。严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂,对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治,恢复河道水域岸线生态功能^[5]。同时划定生态红线,建立生态保护带,作为虎丘湿地与西塘河的过渡带,并对两岸进行生态补水,改善两岸水质。

建立全民参与、水陆统筹的水域协调管理模式,使群众在享受水域带来的多重功效的同时,也积极参与水域的管理和监督工作,在全社会形成保护水生态环境的良好氛围。

3.3 建立健全河道信息化系统

河道管理信息化是河道管理面临的新形势的要求。现代化的城市水利要从农田水利向城市水利、从传统水利向现代化水利和可持续发展水利转变,要实现这些转变,必须由信息化来提供重要的技术支撑^[6]。

随着河道管理生态环境新的要求,在河道管理中,越来越重视水资源的质量。水质监测和预报系统主要是利用自动化仪器对水质进行检查和分析,从而及时的监测水质。在水质监测和预报系统中,通过监测、控制、分析和通讯等一系列程序,进行水样的自动采集和预处理,在检测结果出来后存储在计算机中,也可以进行数据的传输。自动化水质监测和预报系统对于河道的水质状况进行实时的监控,能够及时的掌握水质状况,为河道管理提供了有利的依据^[7]。

城市河道管理信息化的具体体现形式首先表现在自动化上,尽管自动化在水利行业的应用尚处于初级阶段,但也要有相应的管理制度与之配套,保证其正常运行。为此要做到以下几个方面:(1)保障运行经费;(2)提高人员素质;(3)建立健全管理制度。

4 结论

本文以西塘河各监测断面2005~2016年的水质监测数据为基础,选取pH值、氨氮、溶解氧、总磷、总氮5个指标对西塘河水质变化趋势进行分析,得到结论如下:

(1)西塘河引水工程建成后,自身水质改善较明显,水质达到景观用水的标准,从而也为城区水质改善提供了相应保障。

(2)总体上汛期水质优于非汛期,说明上游区及沿岸区域无明显面污染源,汛期降水起到稀释作用。氨氮、总氮、总磷浓度冬季略低于夏季,汛期由于降雨稀释作用有下降趋势,且在2、3月份3站均出现一高点,考虑与农业化肥、农药的施放周期有关。

(3)提出截污控源、加强水域岸线管理保护、建立健全河道信息化系统的水质控制对策。

参考文献:

- [1] 张基尧.水利“十五”规划编制原则和应解决的主要问题[J].中国水利,1999(10):15-17.
- [2] 田建波,范擎虹.浅析我国黑臭水体现状及整治技术[J].技术与市场,2016(08):65-66.
- [3] 邹伟国.城市黑臭水体控源截污技术探讨[J].给水排水,2016(06):56-58.
- [4] 张瑞美,陈献,张献锋,等.我国河湖水域岸线管理现状及现行法规分析——河湖水域岸线管理的法律制度建设研究之一[J].水利发展研究,2013(02):28-31.
- [5] 王浩,徐新华,付仰木,等.淮河流域河道(湖泊)岸线利用现状及对策[J].中国水利,2010(02):32-34.
- [6] 王军.水利信息化建设与发展浅析[J].中国水利学会学术年会,2013:1442-1445.
- [7] 陈杰.关于河道管理中自动化运用的初步设想[J].科技创新与应用,2015(27):227.

(责任编辑:华智睿)