

# 太滬运河氨氮污染时空特征及来源研究

谢文理<sup>1</sup>, 田颖<sup>2</sup>, 祁红娟<sup>1</sup>, 薛银刚<sup>1</sup>, 蔡继军<sup>1</sup>

(1. 江苏省常州环境监测中心, 江苏常州 213000; 2. 江苏省环境监测中心, 江苏南京 210036)

**摘要** [目的]研究太滬运河氨氮污染的时空特点及主要来源。[方法]对2013—2017年太滬运河水质监测数据进行时空变化分析, 并利用环境统计数据对氨氮污染源进行研究。[结果]太滬运河氨氮污染在时间上表现为逐年减轻, 在空间上表现为沿程递增, 其中运村断面氨氮汇入明显。支流污染是太滬运河氨氮污染的主要来源, 其次为农业污染与生活污染。[结论]防治太滬运河氨氮污染首先需要控制支流氨氮输入。

**关键词** 太滬运河; 氨氮; 支流污染; 时空特征; 来源

**中图分类号** S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)22-0055-03

## Study on Spatial-temporal Features and Source of Ammonia-nitrogen Pollution of Taige Canal

XIE Wen-li<sup>1</sup>, TIAN Ying<sup>2</sup>, QI Hong-juan<sup>1</sup> et al (1. Changzhou Environmental Monitoring Center, Changzhou, Jiangsu 213000; 2. Jiangsu Environmental Monitoring, Nanjing, Jiangsu 210036)

**Abstract** [Objective] The research aimed to study the spatial-temporal features and source of ammonia-nitrogen pollution of Taige Canal. [Method] Through the detailed temporal and spatial variation analysis of water quality monitoring from 2013 to 2017 in Taige Canal, and using the environmental statistics to study the pollution sources of ammonia-nitrogen. [Result] The ammonia-nitrogen pollution in Taige Canal reduced year by year and increased along the way in space, and ammonia-nitrogen concentration in Yuncun section was especially obvious. The tributary pollution was the main source of ammonia-nitrogen pollution in Taige Canal, followed by agricultural pollution and domestic pollution. [Conclusion] To prevent ammonia-nitrogen pollution in Taige Canal, first need to control the input of ammonia-nitrogen from tributaries.

**Key words** Taige Canal; Ammonia-nitrogen; Tributary pollution; Spatial-temporal features; Source

太滬运河是太湖北部竺山湾的主要来水之一。受入湖河流水质污染影响, 竺山湾水质污染较为严重, 尤以氮污染较为突出。夏季温度较高时, 湖体中过多的营养盐分会促使以蓝藻为主的微囊藻类大量繁殖, 易形成大面积蓝藻水华, 造成水中溶解氧大幅度下降, 导致鱼虾等水生生物大量死亡, 继而出现水质发黑发臭等现象, 严重威胁到湖体的水环境生态健康, 给社会经济发展带来不必要的损失<sup>[1-2]</sup>。

随着国家水污染防治方案(“水十条”)的颁布, 竺山湾水质达标的考核压力与日俱增。竺山湾水质改善, 除了控制内源释放、加大湖体的生态修复外, 控制来水污染输入是重要的改善措施之一。有监测数据显示, 太滬运河入湖水量约占太湖上游来水总量的20%左右<sup>[3]</sup>。因此改善竺山湾的水质状况, 就需要研究太滬运河水体中氨氮污染特点及来源, 从而制定出有效的污染防治策略<sup>[4-8]</sup>。笔者通过分析2013—2017年太滬运河氨氮监测数据, 确定太滬运河氨氮污染重点河段和主要来源, 为竺山湾水环境治理提供建议。

## 1 资料与方法

太滬运河全长22.5 km, 位于江苏省常州市武进区南部平原水网地区, 连通滬湖、太湖竺山湾, 西北—东南走向, 沿途支浜支流众多。近年来, 受水利工程影响, 太滬运河受多条通航河道切割, 水文状况发生重大改变, 形成多个孤立河段, 沿程水质状况差异性明显<sup>[1]</sup>。

常州市环境监测中心在太滬运河上设有5个例行监测断面(图1), 分别为红湖大桥、良久大桥、运村、黄埭桥、分水新桥。采样频率为1次/月, 月初采样分析。

采样、分析方法分别按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)和《水和废水监测分析方法》(第四版)要求。

## 2 结果与分析

### 2.1 氨氮污染变化规律

**2.1.1 氨氮浓度年变化情况。**2013—2017年太滬运河水质监测结果显示(图2), 氨氮浓度年均值为1.31~1.86 mg/L, 水质整体表现为Ⅳ~Ⅴ类(GB 3838—2002 地表水环境质量标准)。2013—2014年水质略有恶化, 但整体变化较为平稳; 2015年以后, 水质明显好转, 表现出逐年下降趋势。

**2.1.2 氨氮浓度月变化情况。**太湖流域属于典型的亚热带季风气候, 受夏季东南季风影响, 5—9月雨量丰富, 而春冬季则较少降雨。从图3可看出, 2013—2017年太滬运河丰水期氨氮浓度均值为0.95 mg/L, 达到Ⅲ类水质标准; 枯水期浓度均值为2.42 mg/L, 劣于Ⅴ类标准0.21倍; 水质最好的时段为8—9月份, 氨氮平均浓度为0.42 mg/L; 水质最差的时段为2月份, 氨氮浓度为2.94 mg/L。丰水期的水质明显好于平水期、枯水期。

**2.1.3 氨氮浓度沿程变化趋势。**5年例行监测数据均值(图4)显示, 太滬运河氨氮污染表现为上游浓度较低、中段上升明显、下游变化较为平稳的趋势。上游红湖大桥断面氨氮浓度最低, 为1.21 mg/L; 红湖大桥至运村间氨氮浓度沿程递增, 达到最高值(1.71 mg/L); 运村至分水新桥段, 氨氮浓度无明显变化, 略有回落。

**2.2 氨氮污染源分析** 卫片遥感解译结果(图5)显示, 太滬河流域土地利用以农田为主。根据环境统计数据, 分析流域内工业源、生活源、农业源及支流污染发现, 4种污染源对太滬运河的氨氮贡献分别为23.10、106.53、159.01和806.00 t/a, 支流污染是太滬运河氨氮污染的主要来源。

**基金项目** 江苏省环境监测科研基金项目(1721)。

**作者简介** 谢文理(1982—), 男, 安徽安庆人, 工程师, 硕士, 从事环境监测及保护研究。

**收稿日期** 2018-03-29



图1 太淩运河水质监测断面分布

Fig.1 Distribution of water quality monitoring section of Taige Canal

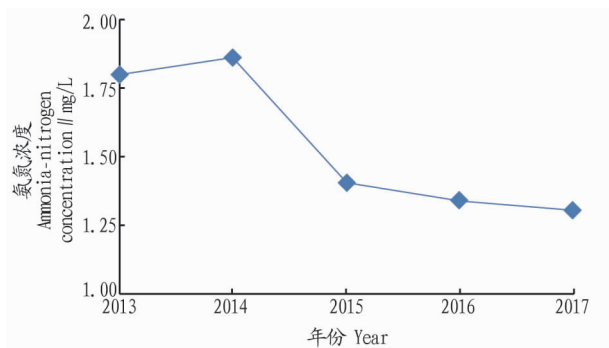


图2 2013—2017年太淩运河氨氮年均浓度变化

Fig.2 The annual average concentration of ammonia-nitrogen in the Taige Canal during 2013—2017

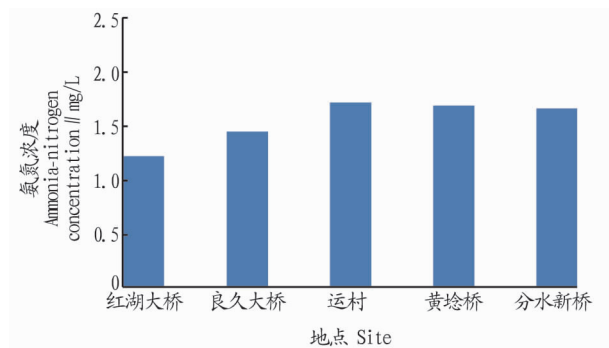


图4 2013—2017年太淩运河平均氨氮浓度沿程变化

Fig.4 The change along the way of average ammonia-nitrogen concentration in the Taige Canal during 2013—2017

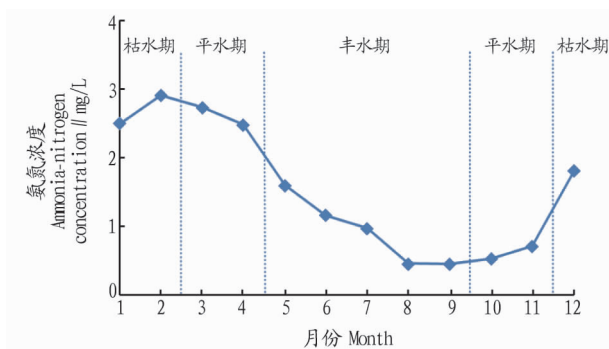


图3 2013—2017年太淩运河氨氮月均浓度变化

Fig.3 Monthly average concentration of ammonia-nitrogen in the Taige Canal during 2013—2017

### 3 结论

(1) 太淩运河氨氮污染较为严重,水质整体表现为IV~V类,对太湖竺山湾水体的富营养化现状有较大影响。

(2) 经过多年治理,2013—2017年太淩运河氨氮浓度下降趋势明显。说明太淩运河氨氮污染状况得到明显控制,水质状况出现一定程度好转。

(3) 太淩运河氨氮污染主要集中在中游河段。良久大桥至运村段氨氮污染上升趋势明显,需重点关注。

(4) 支流污染,尤其是锡漂槽河来水影响,是太淩运河氨氮污染的主要来源,其次为农业面源污染与生活污染。防治太淩运河氨氮污染,有效改善竺山湾污染现状,首先要控制太淩运河支流的氨氮汇入。

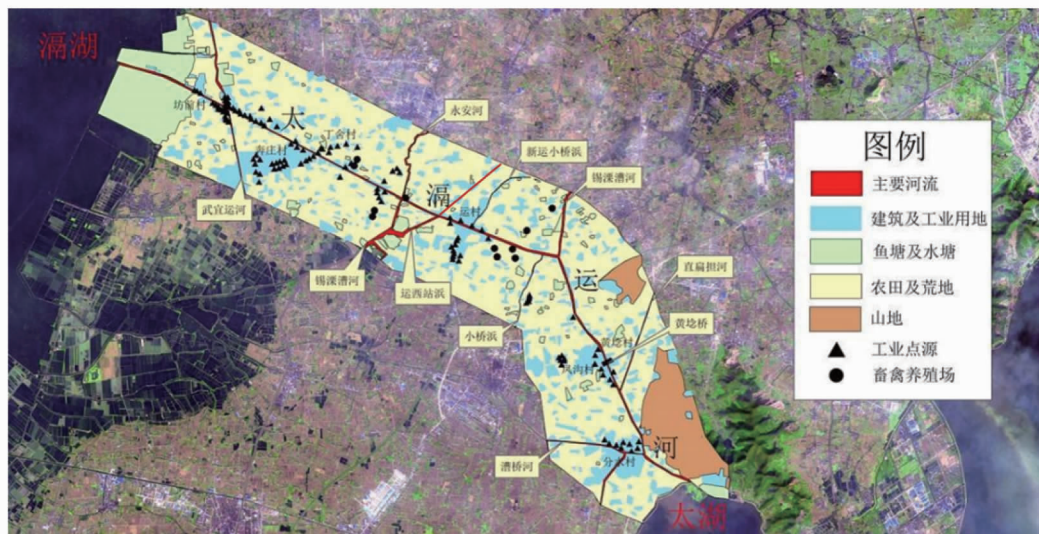


图5 太滬运河流域土地利用类型及污染源分布

Fig.5 Land use types and distribution of pollution sources in the Taige Canal Basin

### 参考文献

- [1] 潘晨,谢文理,彭小明,等.典型入太湖河流总氮污染特征分析[J].安徽农业科学,2013,41(2):751-753.
- [2] 潘晨,谢文理,刘岩,等.太滬运河总氮污染物排放限值研究[J].环境保护科学,2013,39(3):5-8.
- [3] 顾射军,徐东炯,蔡焕兴,等.洮滬水系湖库富营养化生态风险的特点与比较[J].环境监控与预警,2011,3(3):13-17.
- [4] 王哲,戴宝成.黄河内蒙古包头段水体氮氨污染状况分析[J].安徽农业科学,2011,39(13):8044-8045.
- [5] 魏学东,高飞,刘鹏,等.渭河干流宝鸡至咸阳段氮氨污染现状分析[J].西北大学学报(自然科学版),2011,41(5):913-916.
- [6] 陈小威,刘文华,文新宇,等.湘江株洲段氮氨污染变化趋势及规律研究[J].中国环境监测,2012,28(1):17-19.
- [7] 陈亚平,岳艾儒,韦娅娅,等.岷江大桥控制单元水体氨氮和总磷源解析[J].四川环境,2018,37(1):44-50.
- [8] 穆晓燕,孙宗光,聂学军,等.黄河流域近 10a 地表水质变化趋势研究[J].人民黄河,2016,38(12):99-102.
- [9] 褚云霞,张永春,杨红娟.植物生长延缓剂对一串红植株形态的抑制作用[J].上海农业学报,2003,19(3):50-52.
- [10] 万茜,胡志辉.CCC 和 B<sub>2</sub> 对盆栽凤仙花矮化效应研究[J].上海蔬菜,2002(4):40-41.
- [11] 杨君丽,高淑敏,咸文荣.两种矮壮素水剂在高原春小麦上的应用效果[J].青海大学学报(自然科学版),2001,19(1):11-12.
- [12] 梁雪莲,杨文钰.植物生长延缓剂在暖冬或早播小麦生产上的应用[J].农业与技术,2004,24(3):121-124.
- [13] 龚建军,赵桂琴,马雪琴.矮壮素与乙烯利对燕麦株高、产量及其构成因素的调节作用[J].草业科学,2008,25(5):74-77.
- [14] 刘伟,干友民,刘显义,等.矮壮素对高羊茅的生长及内源激素含量的影响[J].湖北农业科学,2008,47(12):1464-1466.
- [15] 许林英,周南镛,戎国增,等.不同植物生长调节剂浸种对棉苗生长的影响[J].江西棉花,2009,31(1):32-34.
- [16] 张云平,王国华,尹庆珍,等.矮壮素种子处理对夏季菠菜生长特性的影响[J].河北农业科学,2009,13(7):11,13.
- [17] 高晓旭,段颖,张志刚,等.矮壮素浸种对黄瓜幼苗下胚轴伸长及细胞亚显微结构的影响[J].中国蔬菜,2014(2):31-35.
- [18] 郝建军,刘延吉.植物生理学实验技术[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,2001:54-56.
- [19] 陆晖一,张和义,周存田.番茄壮苗指标的初步研究[J].中国蔬菜,1984(1):13-17.
- [20] 赵瑞,马健,李飞,等.黄瓜穴盘育苗苗龄对秧苗素质及产量的影响[J].长江蔬菜,2000(3):25-27.
- [21] 张凯.黄瓜穴盘育苗苗龄和质量指标研究[D].北京:中国农业大学,2005.
- [22] 王纪章,赵青松,李萍萍.黄瓜穴盘苗生长过程及壮苗指数模型[J].江苏农业科学,2012,40(9):138-140.
- [23] 张玉,李方,陈昆松,等.生物自由基与植物组织衰老[C]//中国园艺学会第四届青年学术讨论会论文集.北京:中国园艺学会,2000.
- [24] 王思远,乔春贵.作物移栽后缓苗状况的综合评定[J].吉林农业大学学报,1992(S1):7-9.
- [25] 葛晓光.蔬菜育苗大全[M].北京:中国农业出版社,2004:80-100.
- [26] 于龙凤,李富恒,安福全,等.番茄不同节位叶片形态特征与干物质含量的关系[J].东北农业大学学报,2009,40(6):58-62.
- [27] 葛晓光,赵庚义,车力华.蔬菜育苗技术及理论[M].西安:陕西科学技术出版社,1989:445-449.
- [28] 司亚平,何伟明.穴盘育苗技术要点(二)——简要栽培技术[J].中国蔬菜,2001(1):51-52.

(上接第 46 页)

## 科技论文写作规范——缩略语

采用国际上惯用的缩略语。如名词术语 DNA(脱氧核糖核酸)、RNA(核糖核酸)、ATP(三磷酸腺苷)、ABA(脱落酸)、ADP(二磷酸腺苷)、CK(对照)、CV(变异系数)、CMS(细胞质雄性不育性)、IAA(吲哚乙酸)、LD(致死剂量)、NAR(净同化率)、PMC(花粉母细胞)、LAI(叶面积指数)、LSD(最小显著差)、RGR(相对增长率)、单位名缩略语 IRRI(国际水稻研究所)、FAO(联合国粮农组织)等。对于文中有些需要临时写成缩写的词(如表及图中由于篇幅关系以及文中经常出现的词而写起来又很长时),则可取各主要词首字母写成缩写,但需在第一次出现处写出全称,表及图中则用注解形式在下方注明,以便读者理解。