

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2021.04.020

引调水改善玄武湖水质的水量优化方法

逢 敏¹, 宋为威², 钱 程²

(1. 南方科技大学环境科学与工程学院, 广东 深圳 518001; 2. 河海大学环境学院, 江苏 南京 210098)

摘要:针对 2012—2017 年玄武湖增加生态补水量并不能让湖泊水质转好的问题,通过实测水量水质数据拟合、零维模型的推导和二维水环境数学模拟预测的方法研究玄武湖水质优化方法及应用。实测拟合发现湖区水质随着补水量的增加呈现先转好再变差的趋势。通过零维模型的公式推导及量化参数的方法,得出玄武湖污染物降解量与补水量呈负一次函数关系,玄武湖水质与补水量呈二次方关系,并得出丰水期优化补水量为 20 万 t/d,枯水期优化补水量为 15 万 t/d。运用水环境数学模型进行模拟预测,在枯水期近期削减现状入湖污水的 40% 水质最优时的补水量为 12 万 t/d;在丰水期,近期削减现状入湖污水的 40% 时的水质最优补水量为 18 万 t/d,远期削减现状入湖污水 80% 时的水质最优补水量为 15 万 t/d。

关键词:引调水;水量;水质;水环境数学模型;玄武湖

中图分类号:TV122 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2021)04-0133-07

Water quantity optimization method for improving water quality of Xuanwu Lake by water diversion // PANG Min¹, SONG Weiwei², QIAN Cheng² (1. School of Environmental Science and Engineering, Southern University of Science and Technology, Shenzhen 518001, China; 2. College of Environment, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: In response to the problem that the increase of ecological water supply in Xuanwu Lake from 2012 to 2017 cannot improve the water quality of the lake, the water quality optimization method and application of Xuanwu Lake were studied by fitting the measured water quantity and quality data, deriving the zero dimensional model and two-dimensional water environment mathematical simulation prediction. In the process of fitting of measured data, it was found that the water quality of the lake area first got better and then got worse with the increase of water supplement. Through the formula derivation of the zero-dimensional model and the method of quantifying the parameters, it was concluded that the degradation amount of pollutants in Xuanwu Lake had a negative linear function relationship with the water diversion. The lake-reservoir hybrid model was used to further deduce that the water quality of Xuanwu Lake showed a quadratic relationship with the water diversion amount, and it was concluded that the optimal water replenishment amount was 2.0×10^5 t/d during the wet season and 1.5×10^5 t/d during the dry season. The mathematical model of the water environment is used to simulate and predict, and the optimal replenishment amount is 1.2×10^5 t/d when the current wastewater into the lake is reduced by 40% during the dry season. During the wet season, the optimal replenishment amount is 1.8×10^5 t/d when reducing 40% of the current sewage into the lake in the near future. During the wet season, the optimal water diversion amount is 1.5×10^5 t/d when the current sewage into the lake is reduced by 80% in the long-term.

Key words: water diversion; water quantity; water quality; mathematical model of water environment; Xuanwu Lake

我国是一个多湖泊国家,湖泊在社会经济发展中发挥着供水、灌溉及防洪等功能,但是由于我国城市化发展使得大中城市的农业逐步减少,三产逐步增加,部分湖泊的功能从供水型转向过水型。尤其

是城市内湖,大量的生活污水由于市政污水管网建设的滞后使得部分城市内湖污染严重。调水引流是城市湖泊水生态修复的一项常态化工程,也是重污染负荷、自净能力差的浅水型湖泊水量水质改善的

基金项目:国家自然科学基金(52000100,51879070);国家水体污染控制与治理科技重大专项(2018ZX07208-005,2018ZX07208-007);江苏高校优势学科建设工程资助项目

作者简介:逢敏(1988—),女,博士,主要从事水环境及大数据研究。E-mail: mia_pang@sina.com

通信作者:宋为威(1991—),男,博士,主要从事水环境保护及生态修复研究。E-mail: weiweisong@hhu.edu.cn

有效方法。目前全世界广泛实施调水工程,美国东水西调保障了加州等西部地区的工业用水和生活用水^[1];澳大利亚的雪山调水工程枢纽改善了内陆干旱缺水的状况^[2];埃及西水东送跨越亚非两洲缓解了粮食短缺问题^[2];秘鲁东水西调保障了东部沙漠地区水资源短缺问题^[3];俄罗斯伏尔加河运河为首都提供稳定的水源,缩短了航运距离^[4]。中国的人口分布和地理差异使得我国因地制宜地实施了大量的调水工程,著名的有南水北调、引江济太、引哈济党及东深引水等。调水工程的实施,有效缓解了水资源分配不均与水生态环境恶化的紧张局势。

目前,我国大部分湖泊的水体污染均与人类影响下的氮磷营养盐输入有关,如太湖^[5-6]、鄱阳湖^[7]、洞庭湖^[8]、阳澄湖^[9]、滇池^[10]等。大型浅水湖泊的污染源主要来自湖泊流域内未接入管网的生活污水引起的面源污染,太湖、巢湖、滇池的面源污染总氮分别占 77%、53%、69.5%^[11-13]。污染物的入湖可能会引起湖泊水质恶化和污染物底泥沉积^[14],也可能因为湖泊的自净能力强使得湖水水质优于入湖水质^[15]。影响湖泊水质的参数主要有:引调水量、排放的污染物量、降解系数、扩散系数及温度^[14]等,因时空差异,不同湖泊的主要影响因素各不相同^[16-18]。

玄武湖位于南京市的主城区,是典型的被第三产业包围的城中湖,其污染来源主要是生活污水。从 1997 年开始实施生态补水以来,补水量逐年上涨至 35 万 t/d,但是近年来玄武湖湖泊水质仍日益恶化。本文以玄武湖为例,通过实测资料的相关关系分析及模型方程的理论推导,结合水环境数学模型验证,研究生态补水与水质逆向发展的机制,以期同为同类型的调水工程提供理论依据。

1 研究区域与方法

1.1 湖泊概况

玄武湖属典型城市浅水湖泊,面积为 5.5 km²,其中水面面积 3.7 km²。水面标高 10 m 时,平均水深 1.14 m,库容 429 万 m³;最高水位 11.15 m,最低水位 9.8 m,常年水位 9.8 ~ 10.2 m。湖区 5 个洲(环洲、梁洲、樱洲、翠洲、菱洲)划分为 4 个湖区(东南湖、东北湖、西北湖、西南湖)。流域面积为 24 km²,流域内有红山街道、锁金村街道和玄武湖街道。玄武湖污染来源主要来自 5 条入湖河道沟渠:老季亭沟、香料厂沟、唐家山沟、紫金山沟、岗子村沟。2014 年前玄武湖实施环湖合流制截污系统,5 条主要沟渠的水能够晴天不入湖。2014 年后,将唐家山沟末端作为补水 7 万 t/d 通道,唐家山沟上游污水随补水入湖。通过城北污水处理厂管网分布

及地理影像图情况看,紫金山地区地表径流及汽车东站、蒋王庙社区生活污水在紫湖西桥位置混入唐家山沟,通过计算 2017 年玄武区自来水用水量,得到日常通过唐家山沟排入玄武湖污水约 0.5 万 m³/d。其他 4 条沟渠在旱季污水接入管网,不排污入湖。根据周边区域自来水用量折算后的排污量、污水处理厂接管量计算得到周边的接管率约为 85%。在降雨期间,降水量较大时污水溢出,5 条沟渠污水入湖量约 1.8 万 m³/d。玄武湖引补水能力为 35 万 t/d(上元门自来水厂西厂 8 万 t、上元门自来水厂东厂 20 万 t、化纤厂自备水厂 7 万 t),通过环湖 6 个进水口及唐家山沟分别向湖区补水。通过 4 个闸(武庙闸、大树根闸、太平门闸、和平大沟闸)向城市内河水体进行补水,如图 1 所示。

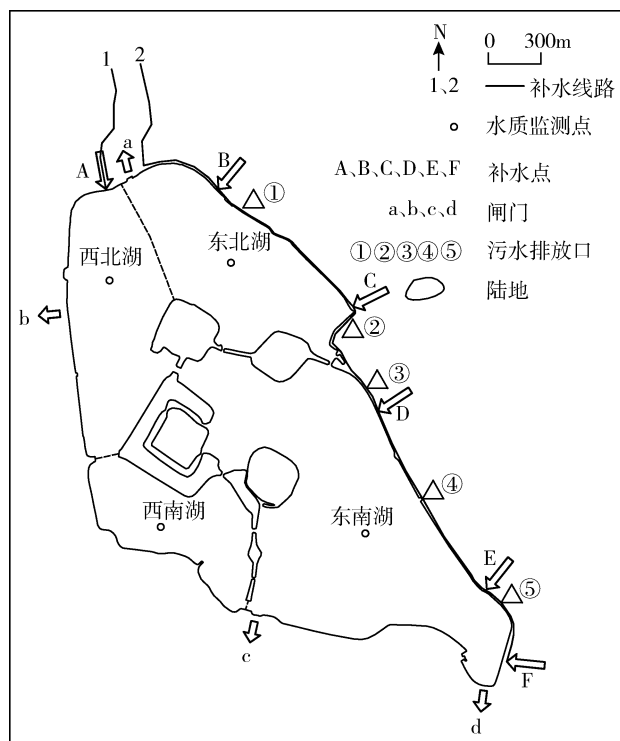


图 1 研究区域及补水路线

Fig.1 Study area and water diversion route

1.2 研究方法

a. 收集 2012—2017 年玄武湖各个湖区水质监测点(图 1)的逐月资料、补水水量及其他相关的气象水文资料。

b. 运用 Origin 软件对玄武湖的补水水量和水质实测数据进行相关性分析,初步判定玄武湖补水水量与水质相关关系。通过实测数据得到补水量 Q 和水体质量浓度 ρ 的一组数据对 (Q_i, ρ_i) ($i = 1, 2, \dots, m$),其中 Q_i 各不相同,用二次方程与已测数据相适应的解析表达式 $\rho = f(Q, z)$ 反映 Q 与 ρ 之间的关系。

c. 运用零维模型结合玄武湖实际情况进行参

数量化,找出玄武湖水质影响参数的量化关系。采用零维模型进行水质计算,考虑容积为 V 的完全混合系统,排污量为 W ,污染物初始质量浓度为 ρ_0 , q 为污染物排放量,流进系统的流量为 Q_0 ;流出系统的流量为 $Q_0 + q$,如图 3 所示。

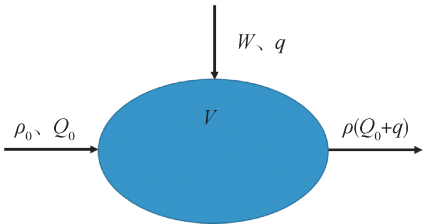


图 2 零维模型示意图

Fig. 2 Schematic diagram of zero-dimensional model

d. 通过湖库均匀混合模型进一步推导出玄武湖水质与水量直接的量化关系。

e. 运用二维水环境数学模型,进一步验证其规律,并得出最优补水方案。

2 结果与分析

2.1 补水量与水质指标的相关关系

对 2014—2017 年玄武湖补水量及水质资料进行分析,拟合补水量与水质指标的相关关系(图 3),

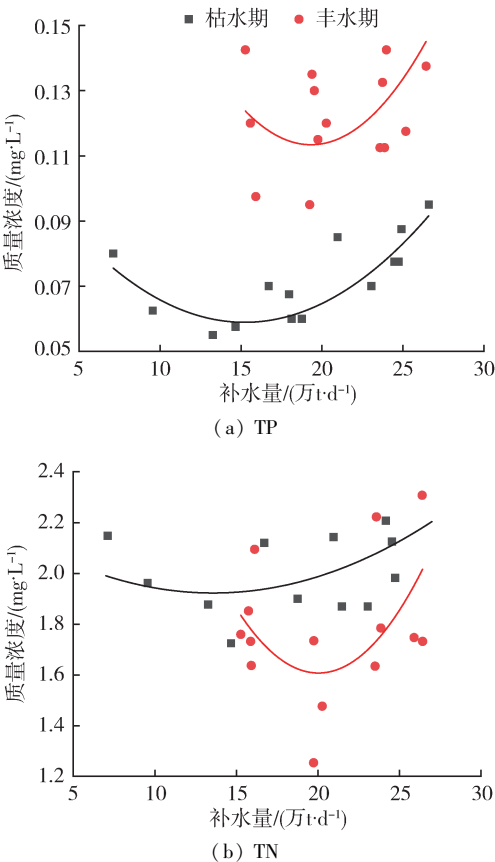


图 3 补水量与水质指标的相关关系

Fig. 3 Correlation between quantity of water dirersion and water quality index

枯水期 TP、枯水期 TN、丰水期 TP、丰水期 TN 的决定系数 R^2 分别为 0.688、0.553、0.595 和 0.758。从相关关系可以看出,水体质量浓度随着水量的增加呈先减小后增加的趋势。在枯水期补水量约为 15 万 t/d 时,水质最优;丰水期最优补水量约为 20 万 t/d,水质最优。根据对调水水质分析,其在调水期间内调水水质基本无变化,污染源在调水期间内基本无变化,引起水质随调水量变化的主要原因是调水量的变化。

2.2 水质与补水量理论公式推导

根据玄武湖污染源评价结果,设在丰水期入湖污染物(不含补水)相同,则降解量的计算公式为

$$W_k = KV\rho = W + Q(\rho_0 - \rho) \tag{1}$$

式中 W_k 为降解量。令 $A = \rho - \rho_0$, 则 $W_k = -AQ + W$, 通过实测数据拟合,得到降解量与补水量相关关系见图 4。

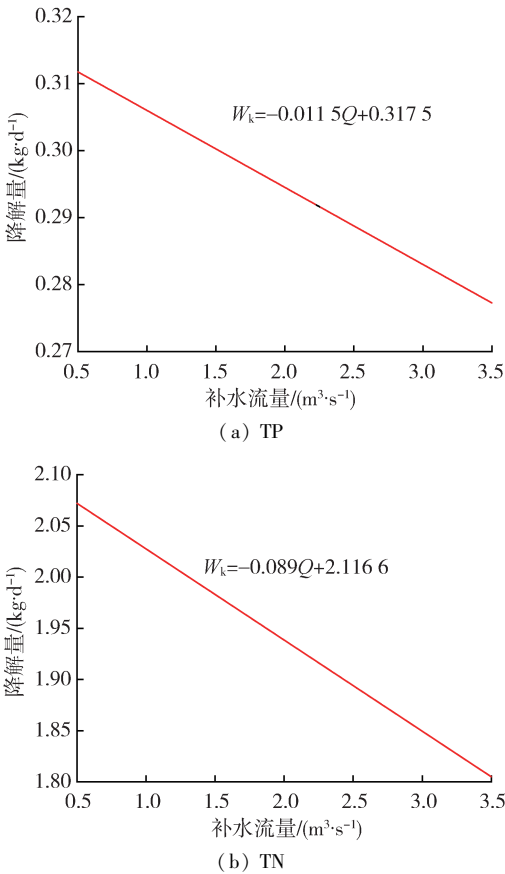


图 4 降解量与补水流量的关系

Fig. 4 Relationship between degradation and water diversion flow

根据 2014—2017 年玄武湖丰水期补水水质特征,补水中的 TP 质量浓度在 0.027 ~ 0.2 mg/L 之间,补水中的 TN 质量浓度在 1.41 ~ 2.77 mg/L 之间。在水体质量浓度区间内构建丰水期玄武湖补水水质与补水流量的关系见图 5。根据湖库均匀混合模型,推导得到丰水期和枯水期湖泊水质与补水量

相关关系,见图6。根据理论分析可知,丰水期玄武湖的水体质量浓度随着补水流量的增加先转好后变差,水质最优时,TP、TN 最优的补水流量为 $2.3 \text{ m}^3/\text{s}$,最优补水量为 20 万 t/d 。枯水期玄武湖的水质随着补水流量的增加先转好后变差,但是水质最优时,TP、TN 最优的补水流量为 $1.74 \text{ m}^3/\text{s}$,最优补水量为 15 万 t/d 。该结论与实测数据拟合的结论一致。与此不同的是,太湖湖西区引水量越大,污染物入河量越大,湖西区水质越差^[19]。美国 Okeechobee 湖调水量越小,外界进入湖泊的污染物量越小,湖泊污染物质量浓度大,主要原因是底泥的加速释放^[20]。本研究结论与以往其他研究不同,将会对该类型湖泊的水污染防治提供新的研究思路。

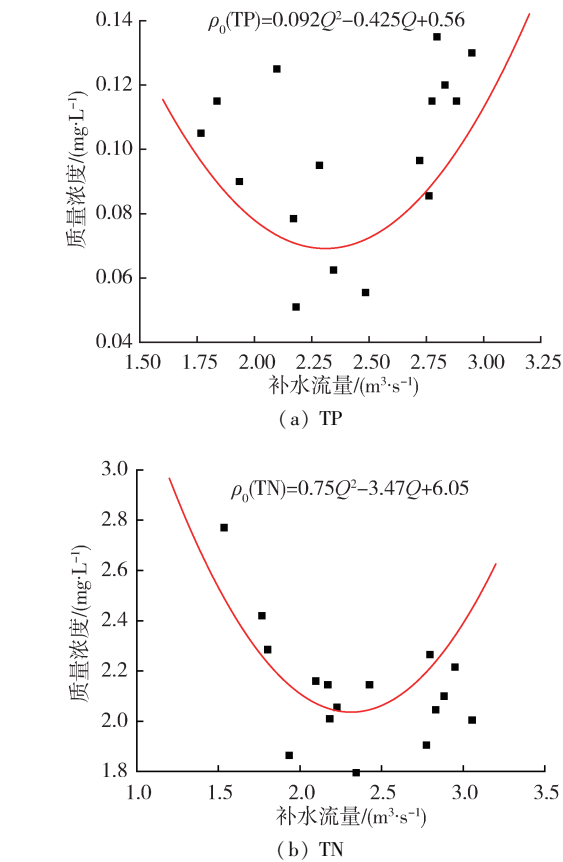


图5 补水量与补水水质的关系
Fig.5 Relationship between water quality and quantity of water diversion

2.3 水环境数学模型优化方案

基于二维水环境数学模型^[21-24],将玄武湖湖区划分为三、四边形混合网格,网格间距为 300 m 左右,根据玄武湖实际地形、地质及所处地域确定模型曼宁系数为 $32 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ 、涡流参数为 0.28,水动力边界和水质边界均为 2017 年基准年数据。根据模型计算^[25-27],玄武湖 TP 的降解系数为 $0.06 \sim 0.08 \text{ d}^{-1}$,TN 降解系数为 $0.02 \sim 0.035 \text{ d}^{-1}$ 。分别对玄武湖的

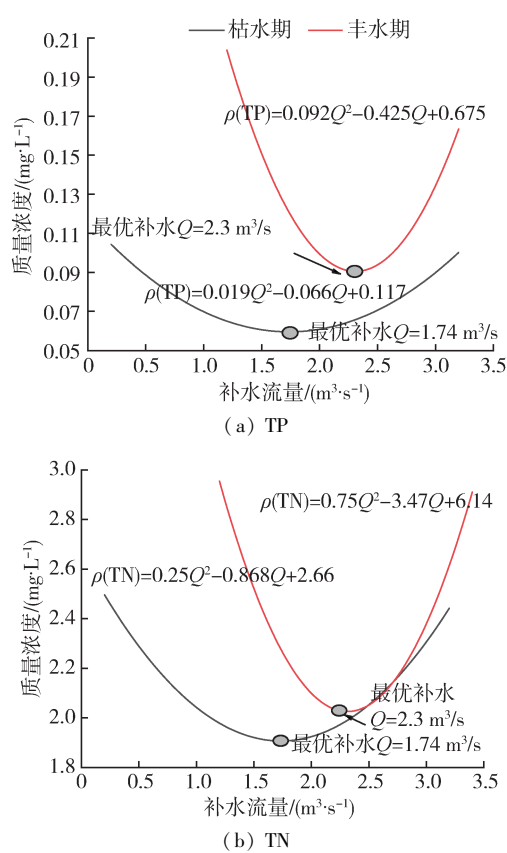


图6 玄武湖水质与补水量的关系
Fig.6 Relationship between quantity of water diversion and water quality of Xuanwu Lake

各个湖区的水质指标 (TP、TN) 进行率定验证,率定结果较好,该模型可用于玄武湖补水优化方案水质计算。模型网格和湖底地形见图7,率定验证结果见图8。

通过现状评价及近期、远期规划,制定在不同补水量及截污情况下的方案(表1)。在枯水期,根据现状排污情况,通过实测资料和理论分析水质最优时的补水量为 15 万 t/d ,TP 基本能够达标。在方案计算中,保证除唐家山沟之外的 4 条沟污水不入湖情况下,进一步削减紫金山片区 40% 的污水入湖,此时的水质最优时的补水量为 12 万 t/d ,水质进一步转好,TP 基本能够稳定达标。在丰水期,现状排污情况下水质最优时的补水量为 20 万 t/d 。在计算方案中,近期进一步加强 5 条沟附近尤其是锁金村片区的雨污分流建设,从而削减 40% 的合流制污水进入玄武湖,此时水质最优时的补水量为 18 万 t/d 。在远期,通过 5 条沟附近尤其是锁金村片区的深化雨污分流建设及紫金山片区管网建设,使得现状的 80% 污水不进入玄武湖,从而进一步提高玄武湖水质,此时的最优水质的补水量为 15 万 t/d 。水环境数学模型计算的规律与理论公式推导规律一致,再次验证了理论推导的准确性。

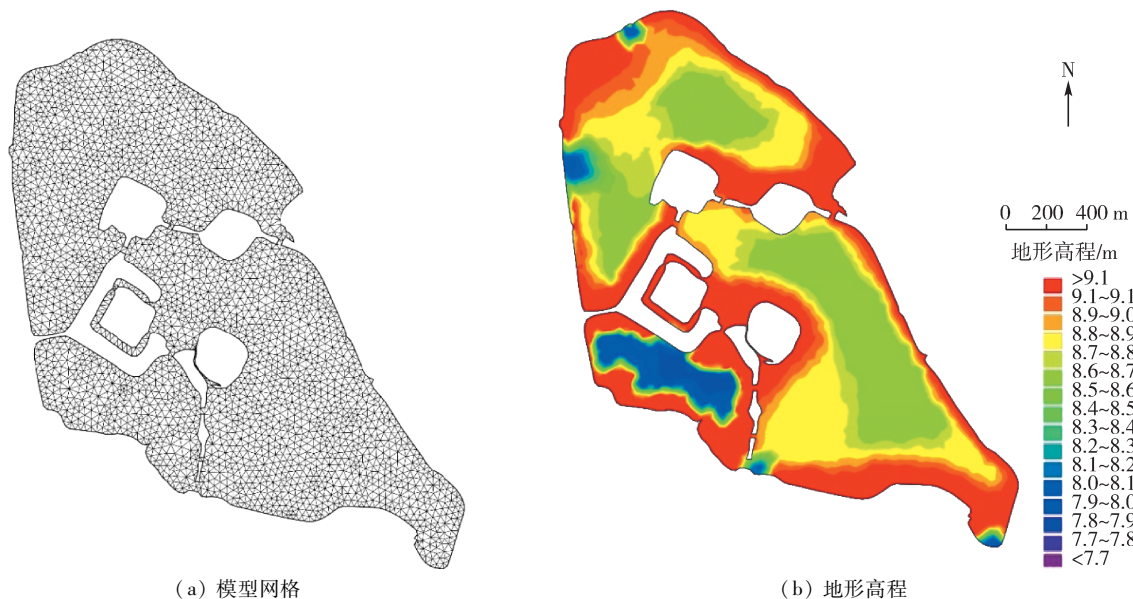


图7 玄武湖模型网格及地形高程

Fig.7 Modelgrid and terrain elevation of Xuanwu Lake

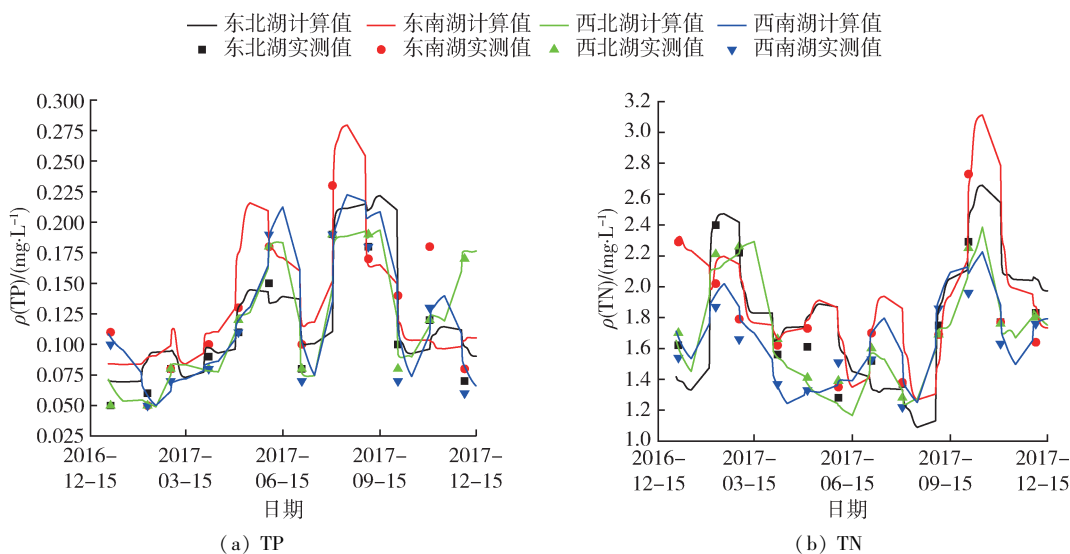


图8 玄武湖模型率定验证

Fig.8 Model calibration and verification of Xuanwu Lake

表1 玄武湖补水方案对比结果

Table 1 Comparison results of water supplement schemes for Xuanwu Lake

水期	方案编号	补水量/ (万 t · d ⁻¹)	污染物削减 比例/%	入湖污水量/ (万 t · d ⁻¹)	全湖 ρ(TP)/ (mg · L ⁻¹)	全湖 ρ(TN)/ (mg · L ⁻¹)	是否推荐
枯水期	1	15	40(近期)	0.3	0.095	1.79	否
	2	12		0.3	0.088	1.64	是
	3	10		0.3	0.090	1.73	否
丰水期	4	20	40(近期)	1.0	0.101	1.88	否
	5	18		1.0	0.095	1.82	是
	6	15		1.0	0.101	1.96	否
	7	18	80(远期)	0.5	0.098	1.84	否
	8	15		0.5	0.091	1.73	是
	9	12		0.5	0.093	1.81	否

3 结 语

本文以典型城市过水型湖泊玄武湖为例,针对

城市内湖水环境问题,通过实测数据拟合和经验公式推导相互验证污染物演变规律,揭示了城市内湖水污染控制的关键因素,运用数学模型预测的方法

确定了合理性治理方案。随着我国城市化进程的加快水环境问题日渐复杂,本文为城市内湖水污染治理提供了科学指导。

参考文献:

- [1] WANG Hua, ZHOU Yiyi, PANG Yong, et al. Fluctuation of cadmium load on a tide-influenced waterfront lake in the middle-lower reaches of the Yangtze River[J]. *Clean Soil Air Water*, 2015, 42: 1402-1408.
- [2] WANG Hua, ZHOU Yiyi, PANG Yong, et al. Influence of dredging on sedimentary arsenic release for a tide-influenced waterfront body[J]. *Journal of Environmental Quality*, 2014, 43: 1585-1592.
- [3] LI Yiping, WANG Ying, ANIM D O, et al. Flow characteristics in different densities of submerged flexible vegetation from an open-channel flume study of artificial plants[J]. *Geomorphology*, 2014, 204: 314-324.
- [4] LI Yiping, TANG Chunyan, WANG Chao, et al. Assessing and modeling impacts of different inter-basin water transfer routes on Lake Taihu and the Yangtze River, China[J]. *Ecological Engineering*, 2013, 60: 399-413.
- [5] 余茂蕾, 洪国喜, 许海, 等. 湖泊蓝藻水华对连通河道水质的影响[J]. *环境科学*, 2019, 40(2): 603-613. (YU Maolei, HONG Guoxi, XU Hai, et al. Effects of cyanobacterial blooms in eutrophic lakes on water quality of connected rivers[J]. *Environmental Science*, 2019, 40(2): 603-613. (in Chinese))
- [6] 顾振锋, 王沛芳, 陈娟, 等. 望虞河西岸河流氮磷污染状况及其对调水水质的影响[J]. *生态与农村环境学报*, 2019, 35(11): 1428-1435. (GU Zhenfeng, WANG Peifang, CHEN Juan, et al. Nitrogen and phosphorus pollution in the west bank of Wangyu River and its impact on water quality of water diversion[J]. *Journal of Ecology and Rural Environment*, 2019, 35(11): 1428-1435. (in Chinese))
- [7] 王子为, 林佳宁, 张远, 等. 鄱阳湖入湖河流氮磷水质控制限值研究[J]. *环境科学研究*, 2020, 33(5): 1163-1169. (WANG Ziwei, LIN Jianing, ZHANG Yuan, et al. Water quality limits of nitrogen and phosphorus in the inflow rivers of Poyang lake [J]. *Research of Environmental Sciences*, 2020, 33(5): 1163-1169. (in Chinese))
- [8] 王丽婧, 田泽斌, 李莹杰, 等. 洞庭湖近 30 年水环境演变态势及影响因素研究[J]. *环境科学研究*, 2020, 33(5): 1140-1149. (WANG Lijing, TIAN Zebin, LI Yingjie, et al. Trend and driving factors of water environment change in Dongting lake in the last 30 years[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2020, 33(5): 1140-1149. (in Chinese))
- [9] 蒋豫, 吴召仕, 赵中华, 等. 阳澄湖表层沉积物中氮磷及重金属的空间分布特征及污染评价[J]. *环境科学研*
- 究, 2016, 29(11): 1590-1599. (JIANG Yu, WU Zhaoshi, ZHAO Zhonghua, et al. Spatial distribution and pollution assessment of nitrogen, phosphorus and heavy metals in surface sediments of Lake Yangcheng, Jiangsu Province, China[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2016, 29(11): 1590-1599. (in Chinese))
- [10] 王琦, 刘高慧, 肖能文, 等. 不同生物联合对滇池草海水质的净化作用[J]. *水资源保护*, 2020, 36(3): 89-97. (WANG Qi, LIU Gaohui, XIAO Nengwen, et al. Purification effect of combination of different organisms on water quality of Caohai of Dianchi Lake [J]. *Water Resources Protection*, 2020, 36(3): 89-97. (in Chinese))
- [11] 邓建才, 陈桥, 翟水晶, 等. 太湖水体中氮、磷空间分布特征及环境效应[J]. *环境科学*, 2008(12): 3382-3386. (DENG Jiancai, CHEN Qiao, ZHAI Shuijing, et al. Spatial distribution characteristics and environmental effect of N and P in water body of Taihu Lake [J]. *Environmental Science*, 2008(12): 3382-3386. (in Chinese))
- [12] 范成新, 张路, 杨龙元, 等. 湖泊沉积物氮磷内源负荷模拟 [J]. *海洋与湖沼*, 2002(4): 370-378. (FAN Chengxin, ZHANG Lu, YANG Longyuan, et al. Simulation of internal loadings of nitrogen and phosphorus in a lake [J]. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, 2002(4): 370-378. (in Chinese))
- [13] 程文娟, 史静, 夏运生, 等. 滇池流域农田土壤氮磷流失分析研究 [J]. *水土保持学报*, 2008(5): 52-55. (CHENG Wenjing, SHI Jing, XIA Yunsheng, et al. Farmland runoff of nitrogen and phosphorus in Dianchi watershed [J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2008(5): 52-55. (in Chinese))
- [14] 张伊佳, 陈星, 许钦, 等. 太湖下游河网区水质变化特征与引水调控效果[J]. *水资源保护*, 2020, 36(5): 79-86. (ZHANG Yijia, CHEN Xing, XU Qin, et al. Characteristics of water quality change in the downstream river network area of Taihu Lake and effect of water diversion control [J]. *Water Resources Protection*, 2020, 36(5): 79-86. (in Chinese))
- [15] 黄冬凌, 倪兆奎, 赵爽, 等. 基于湖泊与出入湖水质关联性研究: 以鄱阳湖为例 [J]. *环境科学*, 2019, 40(10): 4450-4460. (HUANG Dongling, NI Zhaokui, ZHAO Shuang, et al. Correlation analysis of water quality between lake inflow and outflow: a case study of Poyang lake [J]. *Environmental Science*, 2019, 40(10): 4450-4460. (in Chinese))
- [16] 许海, 陈丹, 陈洁, 等. 氮磷形态与浓度对铜绿微囊藻和斜生栅藻生长的影响 [J]. *中国环境科学*, 2019, 39(6): 2560-2567. (XU Hai, CHEN Dan, CHEN Jie, et al. Effects of nitrogen and phosphorus forms and concentrations on the growth of *Microcystis aeruginosa* and *Scenedesmus obliquus* [J]. *China Environmental Science*, 2019, 39(6): 2560-2567. (in Chinese))
- [17] 杨倩倩, 吴时强, 戴江玉, 等. 夏季短期调水对太湖贡湖

- 湾湖区水质及藻类的影响[J]. 湖泊科学, 2018, 30(1): 34-43. (YANG Qianqian, WU Shiqiang, DAI Jiangyu, et al. Effects of short-term water diversion in summer on water quality and algae in Gonghu Bay, Lake Taihu[J]. Journal of Lake Sciences, 2018, 30(1): 34-43. (in Chinese))
- [18] 刘晓波, 彭文启, 何国建, 等. 基于水质-污染源响应关系的抚仙湖水环境承载力计算研究[J]. 水动力学研究与进展 A 辑, 2011, 26(6): 652-659. (LIU Xiaobo, PENG Wenqi, HE Guojian, et al. Study on environmental carrying capacity of Fuxian Lake based on the response of water quality to pollution load[J]. Chinese Journal of Hydrodynamics, 2011, 26(6): 652-659. (in Chinese))
- [19] 沈国华, 王谦. 太湖进出水量变化对水环境的影响[J]. 水资源保护, 2013, 29(1): 46-50. (SHEN Guohua, WANG Qian. Influences of input and output flow on water environment in Taihu Lake[J]. Water Resources Protection, 2013, 29(1): 46-50. (in Chinese))
- [20] HAVENS K E, JAMES R T. The phosphorus mass balance of Lake Okeechobee, Florida: implications for eutrophication management[J]. Lake and Reservoir Management, 2005, 21: 139-148.
- [21] 许兴武, 沃玉报, 胡阳, 等. 秦淮河水质改善现场调水试验[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2018, 46(6): 492-496. (XU Xingwu, WO Yubao, HU Yang, et al. Field water diversion tests of water quality improvement in Qinhuai River[J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences), 2018, 46(6): 492-496. (in Chinese))
- [22] 徐凌云, 逢勇, 付浩. 保障望虞河引调水期水质的引水顶托条件研究[J]. 水资源保护, 2016, 32(3): 121-126. (XU Lingyun, PANG Yong, FU Hao. Study of diversion backwater conditions for ensuring water quality of Wangyu River during water diversion period[J]. Water Resources Protection, 2016, 32(3): 121-126. (in Chinese))
- [23] 李一平, 施媛媛, 姜龙, 等. 地表水环境数学模型研究进展[J]. 水资源保护, 2019, 35(4): 1-8. (LI Yiping, SHI Yuanyuan, JIANG Long, et al. Advances in surface water environment numerical models[J]. Water Resources Protection, 2019, 35(4): 1-8. (in Chinese))
- [24] 陈晓静, 李昆朋, 李萍, 等. 秦淮区北部水系引补水方案模拟[J]. 水利水电科技进展, 2020, 40(2): 6-10. (CHEN Xiaojing, LI kunpeng, LI Ping, et al. Simulation study on water diversion scheme in northern river network of Qinhuai District[J]. Advances in Science and Technology of Water Resources, 2020, 40(2): 6-10. (in Chinese))
- [25] 麻林, 刘凌, 宋兰兰, 等. 调水过程中望虞河的水质风险分析[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2014, 42(1): 13-18. (MA Lin, LIU Ling, SONG Lanlan, et al. Risk analysis of water quality of Wangyu River during water diversion[J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences), 2014, 42(1): 13-18. (in Chinese))
- [26] 瞿一清, 逢勇. 基于龙王庙断面水质达标的城南河流域水环境容量[J]. 水资源保护, 2018, 34(5): 76-80. (QU Yiqing, PANG Yong. Water environmental capacity of Chengnan River Basin based on water quality standard of Longwangmiao Section[J]. Water Resources Protection, 2018, 34(5): 76-80. (in Chinese))
- [27] 王磊之, 胡庆芳, 胡艳, 等. 1954—2013 年太湖水位特征要素变化及成因分析[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2016, 44(1): 13-19. (WANG Leizhi, HU Qingfang, HU Yan, et al. Changes and cause analysis of water level characteristic factors in Taihu Lake during period from 1954 to 2013[J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences), 2016, 44(1): 13-19. (in Chinese))

(收稿日期: 2020-08-01 编辑: 王芳)

· 征稿启事 ·

“庆祝《水资源保护》被 EI 收录特刊”征稿启事

2021 年 4 月,《水资源保护》收到被 EI 收录的通知。为了庆祝《水资源保护》进入新的发展阶段,《水资源保护》面向全国知名教授、专家、学者征稿,拟于 2022 年第 1 期出版“庆祝《水资源保护》被 EI 收录特刊”(正刊出版)。

稿件主题范围与体裁:与水资源、水环境、水生态、水安全等相关的文章均可,可以是粤港澳水问题、长三角水问题文章,也可以是黄河流域高质量发展、长江大保护主题文章,还可以是海绵城市建设、黑臭水体治理主题文章,等等;且体裁不限,可以是综述,也可以是研究类文章。

稿件写作规范:请参考水资源保护网站清稿要求(<http://jour.hhu.edu.cn/szybh/ch/index.aspx>)写作。

投稿网址:<http://jour.hhu.edu.cn/szybh/ch/index.aspx>(投稿时请备注“特刊征稿”)。

论文征集时间:2021 年 7 月 6 日—2021 年 11 月 6 日。

希望各位专家,尤其编委大力支持,将最好的稿件投《水资源保护》,力争“庆祝《水资源保护》被 EI 收录特刊”顺利出版,充分展现我国水资源保护研究领域最高水平。

恳请您能百忙中抽时间撰写稿件,在特刊上留下您的杰作,展现您的学术水平,传播您的影响!

《水资源保护》编辑部