

南水北调东线水质考核断面达标风险预警监控研究 ——以高邮市北澄子河三垛西大桥断面为示范断面

张景明, 张倩玲, 郑鲁民, 尹卫萍

(江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210036)

摘要: 为确保南水北调东线输水干线江苏段水质达标, 以高邮市北澄子河三垛西大桥断面为示范断面, 通过对三垛西大桥断面水质及北澄子河沿程水质变化趋势进行分析, 结合对污染来源的剖析, 提出应设置风险预警监控断面, 制定达标治理措施, 加强对三垛西大桥断面水质的风险预警监控。

关键词: 南水北调; 三垛西大桥; 水质达标; 风险预警

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1674-6732(2011)-06-0001-04

Risk Forewarning Monitoring of Water Quality Assessment Section of the East-Route Project of South-to-North Water Transfer — A Case Study of Control Section of West Sanduo Bridge on North Chengzi River in Gaoyou City

ZHANG Jing-ming, ZHANG Qian-ling, ZHENG Lu-min, YIN Wei-ping

(Jiangsu Provincial Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210036, China)

ABSTRACT: To ensure the water of Jiangsu section of East-Route of South-to-North Water Transfer Project reach the standard, control section of West Sanduo Bridge on North Chengzi River in Gaoyou City was set as demonstration section. By analyzing the water quality in control section of West Sanduo Bridge, the trends of water quality along the North Chengzi River, and the source of pollutants. This research put forward the standard control measures and the setting of risk forewarning monitoring sections to strengthen the risk forewarning monitoring on the water quality in control section of the study area.

KEY WORDS: South-to-North Water Transfer Project; West Sanduo Bridge; water quality achievable; risk forewarning

高邮市北澄子河是国家南水北调东线工程治污规划区 47 个控制单元之一。北澄子河三垛西大桥断面为国家淮河流域和南水北调东线控制断面, 断面下游即为南水北调东线清水走廊的三阳河。北澄子河是高邮境内的一条重要河道, 兼有航运、纳污、行洪排涝等多种水体功能^[1]。长期以来, 由于接纳城市工业和生活污水, 受到船舶、养殖业、农村面源污染, 以及河道淤积和上游清水补给不足等因素的综合影响, 水质一直不能稳定达标, 主要污染指标为溶解氧和氨氮。

针对三垛西大桥断面水质溶解氧、氨氮时有超标的现象, 通过水质达标及风险分析, 提出应设置风险预警监控断面, 制定达标治理措施, 以加强三垛西大桥断面水质的达标率, 以及风险预警监控水平。

1 北澄子河三垛西大桥断面及沿程水质分析

1.1 北澄子河三垛西大桥断面达标情况分析

引用 2008—2010 年 7 月对北澄子河三垛西大桥断面加密监测的数据结果, 通过数据分析可以得到基本水质情况及变化规律。

1.1.1 三垛西大桥断面水质溶解氧变化规律

2009 年溶解氧浓度指标较 2008 年恶化, 2010 年 1—7 月呈好转趋势。溶解氧 3 年数据的月际变化趋势表现较明显, 每年 5 月和 11 月溶解氧浓度出现极低值, 12 月—次年 2 月溶解氧指标相对较优。2008—2010 年 7 月溶解氧月均值变化趋势见图 1。

收稿日期: 2011-04-18; 修订日期: 2011-04-26

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项项目 (2009ZX07527-008), 江苏省环境监测科研基金项目 (1021)。

作者简介: 张景明 (1969—), 男, 高级工程师, 硕士, 从事环境监测与科研工作。

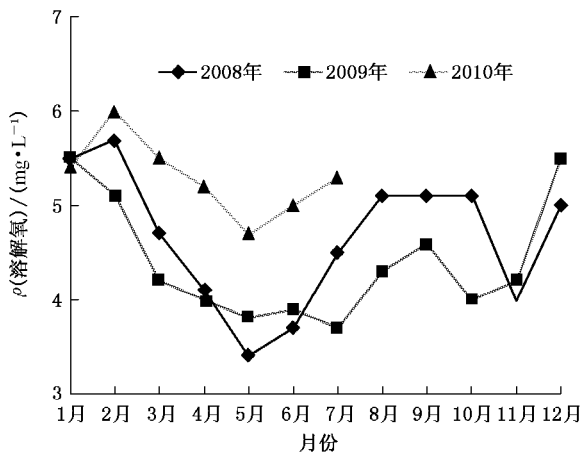


图1 三垛西大桥断面2008—2010年7月溶解氧月均值变化趋势

1.1.2 三垛西大桥断面水质氨氮变化规律

从年度总体均值上看,氨氮指标2009年较2008年有所增加,2010年有所好转;从月均值月度变化来看,3年数据的月际变化没有明显规律。2008—2010年7月,氨氮质量浓度变化趋势见图2。

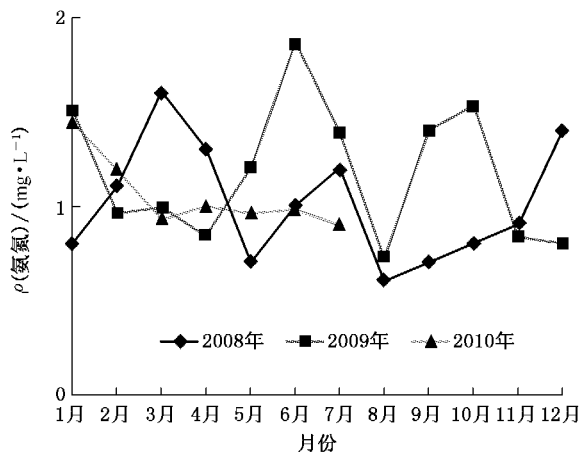


图2 三垛西大桥断面2008—2010年7月氨氮质量浓度变化趋势

总体说来,氨氮质量浓度变化无明显规律,全年每个月份均有可能出现超标现象。因此,如不采取切实有效的控污减排措施,三垛西大桥断面水质一年中大部分时段都存在不达标的风险。相对于氨氮指标,溶解氧指标必须在每年3—7月、9—11月重点监控。

1.2 北澄子河沿程水质变化趋势分析

1.2.1 监测点位布设

为准确分析北澄子河水中溶解氧、氨氮等指标

沿程变化情况,在北澄子河干流布设9个监测断面,断面位置见图3。

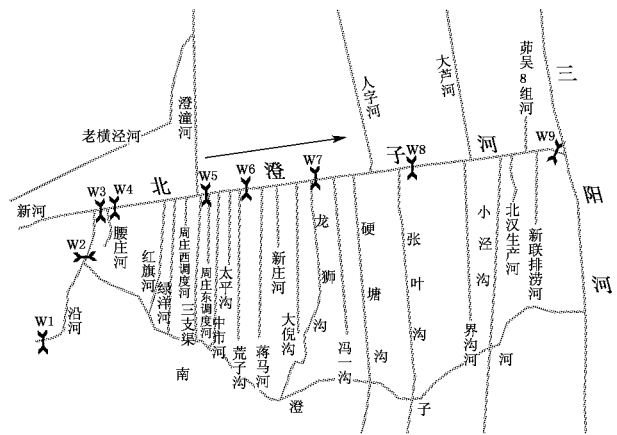


图3 北澄子河沿程水质监测点位

1.2.2 沿程水质变化趋势分析

根据监测结果绘制北澄子河干流沿程水质变化趋势(图4)。

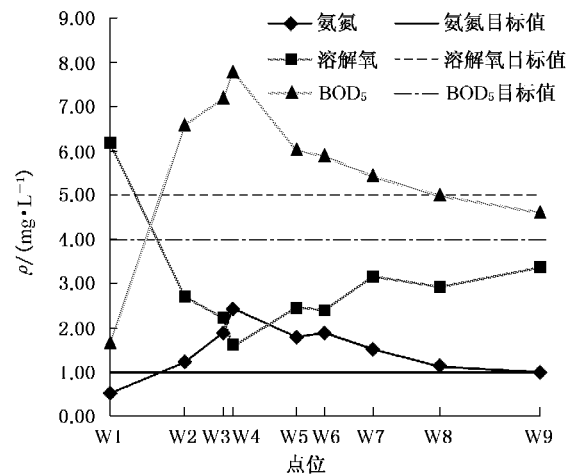


图4 北澄子河干流沿程水质变化趋势

从图4可以看出,北澄子河干流沿程溶解氧、氨氮指标变化趋势明显,从W1(京杭运河入沿河口断面)至W7(海潮污水处理厂排口下游断面),水质呈显著变劣趋势,在W4断面达到水质最劣值。表明高邮城区至海潮污水处理厂排口段有大量污染物排入,该段为今后实施控污减排措施的重点区域。

另外,通过对北澄子河沿程水质溶解氧、氨氮、生化需氧量等各指标相关性的分析,发现相互吻合度良好,水质变化趋势明显,表明监测数据具有较强的代表性,能较好地反映出北澄子河沿程的水质

变化趋势。

2 风险分析

2.1 污染源风险分析

(1) 通过各级政府部门的不断努力,北澄子河流域的工业点源污染已经得到了有效治理,从高邮的工业结构上分析,没有化工、石化等高污染行业,工业污染风险源相对较少。高邮城区的生活污水对北澄子河的污染贡献最大,特别是当海潮污水处理厂出现异常情况停运时,在短时间内可能造成污水的集中排放,形成风险源,对断面水质产生不利影响。

(2) 降雨形成的地表径流裹挟大量污染物质和积存在径流沟中的污水,对受纳水体水质影响较大,表现为降雨初期污染物浓度较高,特别是初期降雨强度增大时,污染物浓度达到最高水平。同时北澄子河又具有排涝泄洪的功能,降雨期水质超标风险较大。

(3) 北澄子河上游段和新河水质较差,当以较大流量从上游引水时,可能对河道中的污水产生顶推作用,使之呈团带状下移,造成断面水质的瞬时超标。张叶沟是航运河道,水质较差,距离三垛西大桥断面比较近,这也是引起水质超标的原因。

2.2 内源污染问题不容忽视

北澄子河中上游段是比较典型的城市河道,过去有工业污染的历史,现在仍在接纳大量生活污染物质;同时,作为航运河道,过往船舶对底泥的扰动作用也是影响水质的重要因素。因此,北澄子河的内源污染问题不容忽视。

通过底泥监测、查阅资料和类比分析的方法,初步研究了北澄子河内源污染问题。研究表明,在有机物含量较高的底泥中,有机物是影响底泥释放氨氮的最重要因子,丰富的有机物有利于微生物的繁殖,微生物分解大量有机物,引起氨氮的大量释放,升温 and 扰动可以提高释放速率^[2,3]。

与其他河流比较,在同等的高锰酸盐指数和化学需氧量污染水平上,北澄子河的溶解氧含量相对偏低,这同样是与底泥中的有机物含量和扰动因素有关。底泥中有机物的降解会引起溶解氧的下降,特别是在扰动状态下,耗氧速率会大幅上升,使水中溶解氧浓度迅速下降。北澄子河是航运河道,除了与污染源强有关外,底泥扰动也是导致溶解氧含量较低的一个重要因素。

3 预警监控断面的设置

三垛西大桥断面水质一年中大部分时段都存在不达标的风险,为了对考核断面进行监控管理,除了应在三垛西大桥断面安装水质在线自动监测系统外,还应在该断面上游设置预警监控断面,并安装水质在线自动监测系统,及时、全面和准确地反映影响三垛西大桥断面水质的上游来水状况,便于启动控源、调水或引流等应急措施,确保三垛西大桥断面水质稳定达标。

一沟大桥断面位于北澄子河中上游,处在主要污染区的下游,三垛西大桥断面的上游,和三垛西大桥断面一样是北澄子河上的例行监测断面。通过对2009年加密监测数据分析发现,一沟大桥断面与三垛西大桥断面水质相关性良好,故选择其作为三垛西大桥断面达标的预警监控断面,图5为以氨氮指标为例的对比图。

4 达标保障措施

为确保三垛西大桥断面水质长期稳定达标,除了设置风险预警监控断面加强监控外,更重要的是采取切实有效的措施进行控污减排。根据上述结果,提出以下达标保障措施:

(1) 加快城区污水管网特别是支管网的建设,切实推进雨污分流制,提高生活污水收集处理率,充分发挥现有污水处理厂的效能,最大程度地降低高邮城区生活污染对北澄子河水质的影响,这是解决北澄子河污染问题的关键所在。

(2) 建设和合理使用各项清水引流工程,适当增加北澄子河环境容量,有效改善水体水质。北澄子河河道引入的清水量小,水环境容量较小,对污染物的稀释降解能力比较差。应充分利用北澄子河比邻京杭运河清洁水源和可以自流引水的独特地理优势,建设和合理地使用各项清水引流工程,适当增加北澄子河环境容量,对改善水质,保障断面达标,有着十分重要的作用。

(3) 积极推进河道清淤疏浚工程,降低北澄子河的内源污染。加强支流地区农村环境综合整治和养殖业的规范管理,减少农业面源和养殖业污染的影响^[4]。

(4) 建立断面达标应急工作的组织、指挥、协调和保障体系,明确相关部门和单位的工作职责,

(下转第11页)

3 结语

半定量活检法是夏季蓝藻预警监测工作的创新方法,其结果真实有效。在以微囊藻属 (*Microcystis* sp.) 为主要优势种的夏季太湖,该方法不但能够及时掌握水体中蓝藻水华颗粒的种类组成,确定蓝藻水华的优势种类,而且能够半定量地计算蓝藻水华颗粒的优势度,这对于蓝藻水华暴发的确定以及预警监测具有重要的指导意义。积极发挥半定量活检法在预警监测工作中的作用,有助于进一步提升夏季蓝藻预警监测的力度。

[参考文献]

[1] 翁建中,李继影,梁柱,等. 太湖蓝藻水华时空分布与预警监测响应的分析[J]. 环境监控与预警,2010,2(3):1-4.
 [2] 郁建桥,钟声,王经顺,等. 自动监测预警太湖蓝藻爆发规律研究[J]. 环境监控与预警,2010,2(2):7-10.
 [3] 黄卫,陈鸣,徐亮. 太湖梅梁湾水环境监控预警监测体系研究[J]. 环境监控与预警,2009,1(1):6-9.
 [4] 金焰,张咏,姜晟. EOS/MODIS 数据在太湖蓝藻水华时空分布规律提取中的应用研究[J]. 环境科技,2009,22(S2):9-14.
 [5] 徐恒省,洪维民,王亚超,等. 太湖饮用水源地蓝藻水华预警监测体系的构建[J]. 环境监测管理与技术,2008,20(1):1-4.
 [6] 徐冉,王梓,陈诗泓. 无锡太湖水源地藻类爆发应急管理处置体系研究[J]. 中国环境管理干部学院学报,2009,19(2):85-88.

[7] 国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 4版. 北京:中国环境科学出版社,2002.
 [8] 张维昊,徐小清,丘昌强. 水环境中微囊藻毒素研究进展[J]. 环境科学研究,2001,14(2):85-88.
 [9] 谢平. 微囊藻毒素对人类健康影响相关研究的回顾[J]. 湖泊科学,2009,21(5):603-613.
 [10] 许川,舒为群,曹佳. 我国水环境微囊藻毒素污染及其健康危害研究[J]. 专家论坛,2007,19(3):202-205.
 [11] BEASLEY V R, COOK W O, DAHLEM A M, et al. Algae intoxication in livestock and waterfowl[J]. Vet Clin North Am Food Anim Pract, 1989,5(2):345-361.
 [12] 何家苑,李络平. 我国产毒微囊藻的新发现:惠氏微囊藻及其毒性的初步研究[J]. 水生生物学报,1996,20(2):192-194.
 [13] SKULBER O M, CODD G A. Toxic blue-green algae blooms in Europe: a growing problem[J]. Ambio, 1984,13(4):244-247.
 [14] 虞功亮,宋立荣,李仁辉,等. 中国淡水微囊藻属常见种类的分类学讨论——以滇池为例[J]. 植物分类学报,2007,45(5):727-741.
 [15] 陈美. 淡水藻类毒素的种类、生物学习性及其检测方法[J]. 安徽农业科学,2002,30(5):821-822.
 [16] 孔繁翔,高光. 大型浅水湖泊的蓝藻水华形成机理研究的思考[J]. 生态学报,2005,25(3):589-595.
 [17] 孔繁翔,马荣华,高俊峰,等. 太湖蓝藻水华的预防、预测和预警的理论与实践[J]. 湖泊科学,2009,21(3):314-328.
 (本栏目编辑 周立平)

(上接第3页)

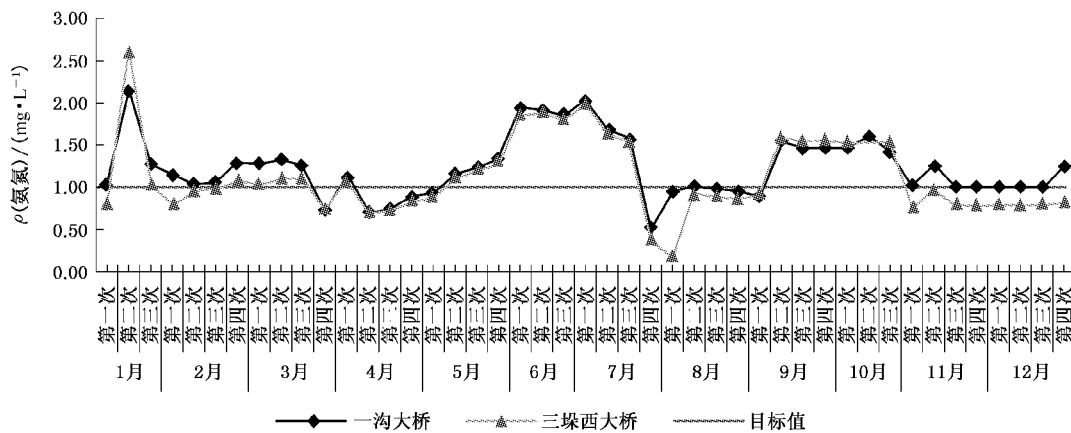


图5 一沟大桥和三垛西大桥断面氨氮指标对比

制定应急响应工作程序。建立应急响应机制,确保预警监测断面自动监测系统的有效运行以及应急措施顺利实施。

[参考文献]

[1] 王维来. 高邮市城区污染强度与北澄子河环境容量的相关性[J]. 污染防治技术,2006,19(2):54-56.

[2] 王勇. 底泥中营养物质及其他污染物释放机理综述[J]. 工业安全与环保,2006,32(9):27-29.
 [3] 张丽萍,袁文权,张锡辉. 底泥污染物释放动力学研究[J]. 环境污染治理技术与设备,2003,4(2):22-26.
 [4] 王世猛,万宝春,王伟,等. 南水北调中线河北段水源保护区环境保护对策研究[J]. 南水北调与水利科技,2009,7(2):21-23.