

泗洪县城区水源地现状与保护研究

张 超, 邓 围

(江苏省水文水资源勘测局宿迁分局, 江苏 宿迁 223800)

摘要: 运用水污染指数法分析评价了泗洪县城区水源地现状, 指出泗洪县徐洪河地表水源地水质现状尚好, 但在个别年份出现总磷超标现象。而氨氮、化学需氧量等指标波动较大, 水质状况不稳定, 且有恶化趋势。基于水源地存在的问题, 提出了建立应急保障体系、形成长效保护机制、开展农业面源治理、构建管理合作机制、推进水源地达标建设等方面的对策, 为泗洪县城区水源地的安全保障提供了依据。

关键词: 水污染指数法; 泗洪县; 徐洪河; 水源地; 保护

中图分类号: X52

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2017) 09-0020-04

Study on present situation and protection of water source in Sihong County

Zhang Chao, DENG Wei

(*Suqian Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Suqian 223800, Jiangsu*)

Abstract: Water pollution index method was used to evaluate the present situation of water source in Sihong County, which pointed out that the water quality of surface water source in Xuhong River of Sihong County was still good, but the total phosphorus exceeded the standard in individual years. Ammonia nitrogen, chemical oxygen demand and other indicators fluctuated a lot, water quality was unstable, and there was a trend of deterioration. Based on the existing problems in water source, countermeasures to establish the emergency response and guarantee system, form the long-term protection mechanism, carry out the management of agricultural non-point source, build management cooperation mechanism, and promote the construction of water source standard were put forward, which would provide the basis for the safety and security of urban water sources in Sihong County.

Key words: water pollution index method; Sihong County; Xuhong River; water source; protection

水是生命之源, 生产之要, 生态之基。当前, 水资源短缺和水质恶化问题日益严峻, 饮用水安全问题, 已经成为全社会关注的焦点。而保障水源地安全是实现饮用水安全的关键^[1]。研究保障水源地安全的机制, 应对突发性水污染事件, 协调经济与水源地保护可持续发展, 显得尤为重要。

1 概况

泗洪县隶属江苏省宿迁市, 位于江苏省西北部, 宿迁市东南部, 地处北纬 33° 08' ~ 33° 47', 东经 117° 56' ~ 118° 46'。位于淮河下游, 东临中国五大淡水湖之一的洪泽湖, 南与淮安市盱眙县为邻, 西

收稿日期: 2017-05-18

作者简介: 张超 (1987-), 男, 助理工程师, 主要从事水环境监测与评价工作。

与安徽省泗县、五河县接壤,北与宿豫区、泗阳县接壤,属徐淮宿连经济片。淮河、怀洪新河、新汴河、新老濉河、徐洪河、西便民河等河流贯穿泗洪县境流入洪泽湖,有舟楫灌溉之利,也有“洪水走廊”之害。

泗洪县县域面积 2694 km²,户籍人口 110.1 万,其中城区人口 26.85 万,城区现有水源地一处,为地表水水源,供水规模约为 5 万 m³/d。泗洪县地表

取《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》中除“水温、总氮、阴离子表面活性剂和粪大肠菌群”以外的 25 项指标,计算泗洪地表水厂水源地 2010 年至今的水污染指数,确定水质质量等级。

水污染指数法基于单因子评价法的评价原则,依据水质类别与 WPI 值评价等级表^[4](见表 1),用内插方法计算得出某一断面每个参加水质评价项目的 WPI 值,取最高 WPI 值作为该断面的 WPI 值。

表 1 水质类别与 WPI 值评价等级表

水质类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	劣 V 类
WPI 范围	0 < WPI ≤ 20	20 < WPI ≤ 40	40 < WPI ≤ 60	60 < WPI ≤ 80	80 < WPI ≤ 100	100 < WPI
水质状况	水质优良	水质良好	水质尚好	已受污染	严重污染	极严重污染
质量等级	1	2	3	4	5	6

水厂取水口工程位于泗洪县金锁镇南沈庄境内,徐洪河金锁大桥下游(东南侧)约 800 m 右堤处,右堤桩号 31k+500(以徐洪河入洪泽湖顾勒河口处为起点),距徐洪河河口(入洪泽湖)约 31.5 km,距离泗洪县城区约 18 km,距离净水厂区约 20.8 m,位于金锁镇水文站下游约 1.3 km。

2 水源地安全现状

2.1 城区水源概况

徐洪河原名安河,其流域属黄河冲积平原坡水区。集水面积北以废黄河为界,西以废闸河东堰为界,南至老濉河,东滨洪泽湖,流域面积 1950 km²,其中零星山丘区为 147.7 km²,地跨苏皖两省徐州、宿州、宿迁三市。

徐洪河贯通三湖(洪泽湖、骆马湖、微山湖),串连三个水系(淮河、沂河、泗水),具有向北调水,向南排水,结合通航的多功能河道^[2]。河道北起邳州房亭河,向南经铜山、睢宁、泗洪三县,至洪泽湖顾勒河口,全长 118.16 km,两岸堤防长 236.50 km(左堤 113.40 km,右堤 123.10 km)。在泗洪县归仁集大口子以上分为两段,北为龙河,南为潼河。徐洪河干流从大口子至顾勒河口入成子湖,全长 44.4 km。

2.2 水质状况

2.2.1 评价方法

本次评价采用水污染指数法^[3],结合对泗洪地表水厂水源地近年来水质监测的数据成果,选

(1) 未超过 V 类水限值时 WPI 值计算公式:

$$WPI(i) = \frac{C(i) - C_1(i)}{C_h(i) - C_1(i)} \times 20 + WPI_1(i) \quad (1)$$

式中:

$C_1(i) < C(i) \leq C_h(i)$;

$C(i)$ —第 i 项评价项目的实测浓度;

$C_1(i)$ —第 i 项评价项目所在类别标准的下限浓度值;

$C_h(i)$ —第 i 项评价项目所在类别标准的上限浓度值;

$WPI_1(i)$ —第 i 项评价项目所在类别标准下限浓度值所对应的指数值;

$WPI(i)$ —第 i 项评价项目所对应的指数值。

此外,《地表水环境质量标准(GB3838-2002)》中两个水质等级的标准值相同时,则按低分数值区间插值计算。pH(属于无量纲值)取评分值 20 分。溶解氧(DO):若 $DO \geq 7.5$ mg/L 时,取评分值 20 分;若 $2 \leq DO \leq 7.5$ mg/L 时,计算公式为:

$$WPI(i) = \frac{C_1(i) - C(i)}{C_1(i) - C_h(i)} \times 20 + WPI_1(i) \quad (2)$$

(2) 超过 V 类水限值时 WPI 值计算公式:

$$WPI(i) = \frac{C(i) - C_s(i)}{C_s(i)} \times 40 + 100 \quad (3)$$

其中, $C_s(i)$ 为第 i 项评价项目 GB3838-2002 中 V 类标准浓度限值。

此外,当 pH < 6 时,

$$WPI(pH)=100+6.67 \times (6-pH)$$

当 $pH > 9$ 时,

$$WPI(pH)=100+8.00 \times (pH-9)$$

当 $DO < 2$ 时,

$$WPI(DO)=100+\frac{2.0-C(DO)}{2.0} \times 40 \quad (6)$$

(3) 断面 WPI 的确定:

$$WPI=MAX(WPI(i)) \quad (7)$$

2.2.2 评价结果

泗洪县地表水厂水源地近 7 年水污染指数法评价结果见表 2。

表 2 泗洪地表水厂水源地水污染指数法评价结果

年份	水污染指数 WPI	等级	评价	主要污染指标
2010	59.3	3	水质尚好	——
2011	61.7	4	已受污染	总磷
2012	56.0	3	水质尚好	——
2013	84.0	5	严重污染	总磷
2014	51.6	3	水质尚好	——
2015	56.8	3	水质尚好	——
2016	53.3	3	水质尚好	——

根据评价结果,泗洪地表水厂水源地近 7 年中有 5 年水质尚好,年均值为Ⅲ类水,但水污染指数值临近Ⅳ类水限值。而 2011 年、2013 年,水质评价分别为已受污染和严重污染,主要污染指标均为总磷。

由图 1 可以看出,近 7 年来,除高锰酸盐指数值比较稳定,且有略微下降趋势外,其余 3 个项目总磷、化学需氧量、氨氮值则不稳定,年际波动

较大。水质质量等级呈现靠近Ⅳ类趋势。

3 存在问题

结合泗洪地表水厂水源地徐洪河的历年监测数据和评价结果分析,目前泗洪县城区水源地水质尚好,基本能够满足集中式水源地饮用水源的要求。但从近几年的监测情况来看,徐洪河水源突发性水污染事件呈明显增长趋势。对于泗洪县城区水源地的安全保障而言,仍存在以下几个方面的问题:

(1) 水源地结构单一

泗洪县城区水源地结构单一,原有地下水水源井虽留作备用,但井深近百米,供水能力严重不足。水源地规避突发性水污染事故和连续干旱年等情况的能力不强。尚未建立有效的应急备用水源地和应急预案保障体系。

(2) 引江淮水可能存在的污染

徐洪河通过洪泽湖调引长江水,其引水水质

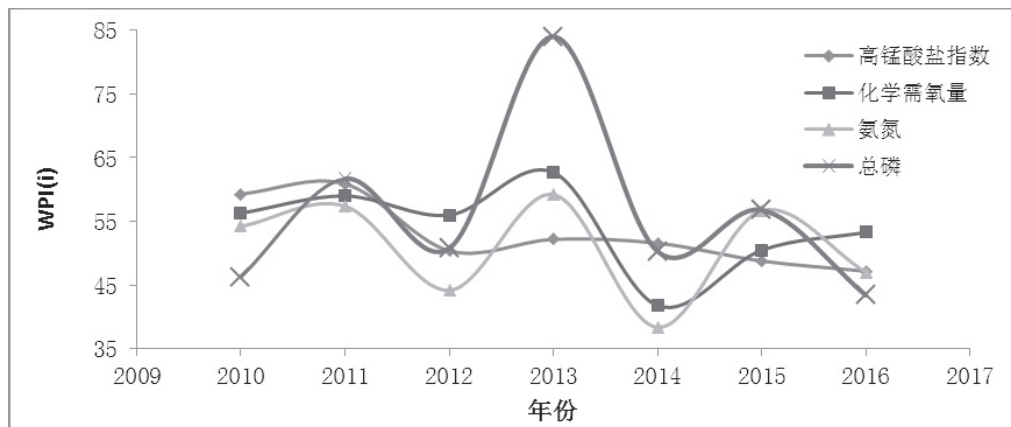


图 1 泗洪地表水厂水源地主要评价指标污染指数变化趋势图

直接影响徐洪河取水河段。根据宿迁水文分局历年常规水质监测资料显示,洪泽湖水质常年处于地表水Ⅲ类,基本可以满足城市用水的水质要求。但调引江水的路线较长,存在沿线河段突发水污染状况的可能,调水水质污染隐患较大。

(3) 农业面源污染

徐洪河沿线工业欠发达,主要以农业生产为主,主要污染源为农业施肥及农药等面源污染。徐洪河支流较多,沿线农田面积较大,近些年来由于农药、化肥的大量使用,其部分残留污染物随水流失并经各支流进入徐洪河,导致水质总磷、氨氮偏高,造成徐洪河轻度的非持久性的污染,其影响在汛期较为明显。

(4) 上游污水下泄

徐洪河上游的徐沙河、中渭河、老龙河、潼河、西沙河及睢宁、邳州等地区的部分工业和生活污水,在非汛期常通过上游的一些水利控制工程,小流量进入徐洪河,使其水质下降。经调查,徐洪河沙集闸下游至入湖口段基本无其它污水排入,徐洪河水污染的主要来源是徐州市睢宁县境内徐沙河污水通过沙集节制闸排入徐洪河所致。

(5) 水源地建设不达标

水源地尚未完成水源地达标建设,保护区附近陆域边界未设置隔离防护设施。

4 保护对策

4.1 建立应急保障体系

(1) 应急备用水源建立

应急水源地是应急供水工程措施的核心,可靠的应急备用水源是整个城市应急供水系统的基础和关键。以地表水为应急水源:充分利用泗洪县现有39座小水库,通过工程措施和非工程措施,将部分小水库建设为应急备用水源地;以地下水为应急水源:以原有地下水水源井为依托,通过工程措施,提高应急供水能力,加强应急供水管网建设。

(2) 制定应急预案

在建设备用水源地的基础上,建立健全水源地战略储备体系和特枯或连续干旱年以及水质受到污染情况下的应急供水体系。针对饮用水水源地可能发生的突发性事件,制定应急处置预案并定期开展演练。

(3) 建立水源地预警系统

安全预警系统是水源地安全防护的重要技术保障。按水源地的的重要性,分级分类建立基于GIS的水源地安全预警系统^[5],加强饮用水水源地监控和监管能力建设,实时掌握水源地水量水质状况,以便对突发事件迅速做出预报、预测和评估。

4.2 建立长效保护机制

饮用水水源地安全保障需要全社会共同遵守和实施。要加强宣传和引导,充分利用电视、报刊、互联网等媒体,加大水资源保护工作宣传力度,以提高全社会对相关举措的认同程度,引导公众积极参与和支持水源地的保护工作,使相关措施取得更好的社会效果,形成全社会关心、支持和参与的良好格局。鼓励公众积极参与工程的建设与管理运行,广泛听取公众意见,充分反映公众意愿,建立水源地环境信息公开制度,提高全社会对加快水源地保护、建设的认同程度。

同时,加强联动机制,针对徐洪河调水沿线可能出现的水污染事故,各部门应制定突发水污染事故防治措施,实施沿线城市截污导流工程,并由水文部门开展沿线水质监测工程,密切监控沿线水质变化情况。

4.3 开展农业面源治理

水源地堤防内严禁从事农业开垦活动。对于这种现象,水利部门应责令停止其开垦活动,并恢复原有生态系统。

在水源地汇水流域大力推行有机农业、绿色农业建设,推广使用生物农药,严格控制化肥、农药的使用量,严禁使用剧毒农药,同时要按照科学的配比来施肥用药。

采取生态措施治理,一是利用植被缓冲带对污染物进行阻截、吸收和转化,二是利用自然和人工湿地使污染物在其中沉淀、降解或被水生生物吸收^[6]。通过生态修复技术,提高水体自净能力,改变脆弱的河道生态现状。

4.4 构建管理合作机制

加强苏皖两省、宿徐两市间的沟通协作,建立合作机制,统筹协调,实现信息共享,保持畅通渠道,协调上下游间的矛盾,及时发布控制工程启闭状况和污水下泄情况,共同做好饮用水源地保护工作。

(下转第27页)

（上接第 23 页）

4.5 推进水源地达标建设

多措并举, 加快推进水源地达标建设进程。为防止人类活动对水源保护区水量、水质造成影响, 饮用水水源保护区应设置隔离防护设施, 包括物理隔离工程(护栏、围网等)和生物隔离工程(如防护林)。其中, 水源地一级保护区内应实行封闭管理, 保护区边界应设立明确的地理界标和明显的警示标志; 取水口和取水设施周边设有明显的具有保护性功能的隔离防护设施。

参考文献:

[1] 王丽红, 王开章, 刘锋范, 等. 饮用水水源地安全的内涵、

现状及对策[J]. 山东农业科学, 2007(5): 94-100.

[2] 刘昊, 王露. 泗洪饮用水资源分析与安全保障研究[J]. 治淮, 2013(3): 14-15.

[3] 刘琰, 郑丙辉, 付青, 等. 水污染指数法在河流水质评价中的应用研究[J]. 中国环境监测, 2013, 29(3): 49-55.

[4] 毛晓文, 姚敏, 陆隼. 长江南京段河流型水源地现状及安全保障评价[J]. 江苏水利, 2015(6): 30-32.

[5] 于凤存, 方国华, 高玉琴. 城市水源地突发性水污染事故思考[J]. 灾害学, 2007, 22(4): 104-108.

[6] 叶碎高, 王帅. 水源地农业面源污染防治研究进展[J]. 中国水利, 2008(5): 18-20.

(责任编辑: 华智睿)