

# 长江南京段八卦洲(左汊)上坝水源地 风险防控措施研究

廖 涛<sup>1</sup>, 方国华<sup>2</sup>, 李丹阳<sup>2</sup>, 叶 飞<sup>2</sup>

(1. 江苏省水利勘测设计研究院有限公司, 江苏 扬州 225000; 2. 河海大学水利水电学院, 江苏 南京 210098)

**摘要:**基于长江南京段八卦洲(左汊)上坝水源地的基本情况,分析水源地保护区内水域、陆域的污染源现状,以及包括沿江岸线、连通水体、水上交通等方面的潜在污染风险源现状。在探讨水源地风险防控目标基础上,遵循防控基本原则,从水质污染、水量短缺、生态环境和管理安全4个方面研究,分析提出科学合理、操作性高、针对性强的风险防控措施,为长江南京段八卦洲(左汊)上坝水源地风险防控决策提供支撑。

**关键词:**长江南京段;水源地;污染源;风险防控

中图分类号:TV213.4

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)12-0039-05

## Study on risk prevention and control measures for Shangba water source of Baguazhou (left branch) in Nanjing Section of Yangtze River

LIAO Tao<sup>1</sup>, FANG Guohua<sup>2</sup>, LI Danyang<sup>2</sup>, YE Fei<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Provincial Water Conservancy Survey and Design Institute Co., Ltd., Yangzhou 225000, China;  
2. College of Water Conservancy and Hydropower, Hohai University, Nanjing 210098, China)

**Abstract:** Based on the basic situation of Shangba water source area of Baguazhou (left branch) in Nanjing Section of Yangtze River, the current situation of pollution sources in the water source protection area and land area, as well as the potential pollution risk sources including the riverside coastline, connected water body and water transportation were analyzed. On the basis of discussing the risk prevention and control objectives of water sources, following the basic principles of prevention and control from four aspects of water quality pollution, water shortage, ecological environment and management safety, scientific, reasonable, operational and targeted risk prevention and control measures were analyzed and put forward, which could provide support for the risk prevention and control decision of Shangba water source area of Baguazhou (left branch) in Nanjing section of Yangtze River.

**Key words:** Nanjing section of Yangtze River; water source; pollution sources; risk prevention and control

### 1 八卦洲(左汊)上坝水源地基本情况

八卦洲(左汊)上坝饮用水水源地位于长江南京段干流八卦洲左汊江段,自八卦洲合新村口至上坝村,总长度 9.75 km,行政区域面积 56 km<sup>2</sup>,其中耕地面积 2 385 hm<sup>2</sup>。该水源地的保护区划分范围

详见表 1。

目前,八卦洲(左汊)上坝水源地建有远古水厂,现状供水能力为 25 万 m<sup>3</sup>/d,供水范围为南京市六合区大厂街道、六合区经济开发区和浦口区盘城街道,供水人口约 65 万人。

根据《南京市栖霞区总体规划》(2010—2030 年),

收稿日期:2020-08-01

基金项目:江苏省水利科技项目(2018033)

作者简介:廖涛(1986—),男,工程师,硕士,主要从事水环境治理与水利规划研究工作。E-mail:421335772@qq.com

表 1 八卦洲(左汊)上坝饮用水水源地保护区划分

一级保护区		二级保护区		准保护区	
水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域
取水口上游 500 m 至下游 500 m, 向对岸 500 m 至本岸背水坡之间的水域范围	一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 m 范围的陆域	一级保护区以外上溯 1500 m、下延 500 m 的水域范围	二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 m 的陆域范围	二级保护区以外上溯 2000 m、下延 1000 m 范围内的水域和陆域范围	

计划在八卦洲街道新建八卦洲自来水厂,取水口位于八卦洲上坝,设计取水规模为 40 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ,供水范围主要是八卦洲及六合区部分地区。

监测数据显示,2014—2018 年取水口处水质均维持在Ⅲ类及以上标准,且除总磷之外,其余指标均可达到Ⅱ类标准。

## 2 水源地污染源及污染风险源现状

### 2.1 水源地污染源现状

水源地环境问题排查结果显示,八卦洲(左汊)上坝水源地各级保护区内无固定排污口,保护区内污染源现状如下:

#### 2.1.1 一级保护区

(1)水域范围内无排污口和排水支流汇入,除取水泵房外,无其他建筑物,岸坡整治良好,未见有垃圾堆放现象,且不存在种植、养殖等人类活动。

(2)陆域范围一侧边界的大堤背水坡上游建有民宅 4~5 户,背水坡外 100m 范围内仍存在有农田和大棚种植,有 1 家废旧玻璃瓶分拣场,下游有民宅 1 户(在取水泵房附近)。

#### 2.1.2 二级保护区

上游二级保护区的水域范围内无直接排污口、无民房、无种植养殖等,有支流五建河汇入,五建河与长江交汇处的大同闸下游左岸为一雨水排水涵,该排水涵承接区域的雨水径流和少量居民生活污水的排放。

上游二级保护区的陆域范围内紧靠大堤有多家民宅,且居民在大堤上散养家禽,在堤后开展蔬菜大棚种植。

下游二级保护区水域范围内无直接排污口、无民房、无种植养殖等,有支流小江河汇入,小江河与长江交汇处建有闸站,闸站承接小江河流域内的雨水径流。

下游二级保护区陆域范围内有民宅 1 户,且居

民在大堤上散养家禽,在堤后建有蔬菜大棚。

#### 2.1.3 准保护区

上游准保护区水域范围内无直接排污口、无入江支流,有 1 处羊养殖场,存在 1 处滩地上种植作物的现象。

上游准保护区陆域范围内有部分农田。

下游准保护区水域范围内无直接排污口、无入江支流,存在渔船码头 1 处。

下游准保护区陆域范围内有垃圾堆放点 1 处和民宅多处,沿大堤背水坡分布较多农田。

### 2.2 水源地污染风险源现状

#### 2.2.1 沿江岸线

水源地准保护区范围内岸线及岸上无码头和违章建筑,不存在对水源地生态环境可能造成严重影响的污染源。

准保护区外,八卦洲左汊北岸集聚了南京钢铁集团、扬子石化公司等大型工业企业,企业大部分原料和成品均通过水路运输,已建成规模的码头群,距离较近的有北岸上游 2 km 处的南钢石头河港池码头、砂石码头,下游 1 km 的南钢四通码头,各企业均对码头泊位的新建扩建有迫切需求,部分码头正在进行改建扩建,这些可能会对水源地造成一定影响。

#### 2.2.2 连通水体

水源地保护区内有五建河、小江河,入江口设有闸站。污染物由连通水体进入水源地的可能性较小。水源地准保护区外有上游北岸 3.7 km 的大外江、2 km 的石头河,下游有马汊河、皇厂河等距离较远的通江水体。江北沿岸还有南钢石头河排污口、南化综合排污口等数 10 个排污口,这些入江水体与企业排水可能会对水源地造成一定污染。

#### 2.2.3 水上交通

准保护区范围内无公路与桥梁,水源地下游 5.5 km 处有南京长江二桥。新建浦仪公路,在取水

口上游 2 km 处,拟在八卦洲与南京长江二桥引桥相交。

水源地虽不位于长江主航道上,但北岸沿江工业企业码头停靠和来往船舶较多,当船舶在水源地及其附近水域发生油类泄漏,船只碰撞、沉没等事故时,可能对水源地水体造成污染,影响供水水质。尤其是当一些运输剧毒、有毒、有害化学物品的船舶在靠近水源地发生事故时,可能造成有害物质泄漏,造成严重的水污染事件。

2.2.4 其他突发性污染

如水体出现汞、砷、铬等剧毒有害物质,上下游左右岸发现腹泻病、传染病等情况。

3 水源地风险防控目标和指导原则

3.1 防控目标

根据八卦洲(左汊)上坝水源地的实际情况,通过分析现有污染源及潜在风险源,发现水源地存在的问题,提出相应解决措施,以保障水源地水体安全,实现水资源的持续利用,为水资源保护和管理提供明确要求和治理保护措施。

(1)控制和减少区域内污染物入河量,细致排查污染源,全力打好水污染防治攻坚战;(2)优化配置区域水资源,促进其合理持续利用;(3)恢复和改善流域水生态系统,实现其持续健康发展;(4)持续加强水资源管理,加强水质监测和应急保障能力建设,减少区域跨界水污染事件发生。

3.2 指导原则

以保障水源地水质安全、水量充足、生态可持续、管理健全为目标,针对存在的问题统筹规划,制定合理、针对性方案,细化防控措施,明确任务、落实责任,加强水源地保护,保障居民饮水安全,为经济社会协调发展提供有力支撑。主要遵循的防控原则是:

(1)统筹规划,全面贯彻科学发展观的原则;(2)实事求是、依法治理的原则;(3)预防为主、防治结合的原则;(4)科学性、前瞻性、可操作性相结合的原则。

4 水源地风险防控措施研究

结合以上对水源地污染源及污染风险源现状的分析,遵循水源地风险防控的指导思想和原则,下面从水质污染、水量短缺、生态环境、管理安全 4 个方面提出长江八卦洲(左汊)上坝水源地水污染风险防控措施,以降低水源地水污染风险,保障水

源地供水安全,促进社会和谐稳定。

4.1 水质污染风险防控措施

(1)生活污染源治理工程

针对生活污染源的排放途径及特点,建议对排水管网健全的城镇采用建设生活污水处理厂进行集中处理的方式,可较好地节省建设投资和运行费用,而且处理效果好,易于管理。污水处理厂规模及工艺推荐见表 2。

表 2 污水处理厂规模及工艺推荐

处理规模/ (万 m <sup>3</sup> · d <sup>-1</sup> )	工艺推荐
>20	常规活性污泥法或其他
10 ~ 20	常规活性污泥法、氧化沟法、SBR 法和 AB 法等
<10	常规活性污泥法、氧化沟法、SBR 法、水解好氧法、AB 法和生物滤池法等

针对居民生活垃圾问题,配置垃圾箱,定时定点集中收集至垃圾处理厂处理;同时,加强对污水管网的巡视和检查工作,确保生活污水全部通过污水管道排放到污水管网中。

(2)保护区面源污染控制工程

对于一级保护区陆域边界大堤背水坡的农田及大棚种植,应在本期耕种结束之后,停止耕种,并给予一定的经济补偿;二级保护区和准保护区的农田及大棚种植可采用生态施肥技术和化学农药污染控制技术,通过规定轮作类型、施肥量、施肥周期、肥料品种、施肥方式等进行源头控制。

对于二级保护区和准保护区内少量分散式畜禽养殖场粪便应采取粪便无害化处理,实现有机废物多层次循环利用,减少农业有机废物流失及对环境造成的污染。同时,加强对公众的宣传和教育,让公众认识到农业面源污染的危害和原因,多层次、多形式地普及农业生态环境知识,提高公众的环保意识和参与意识。

(3)保护区内源污染控制工程

八卦洲(左汊)上坝水源保护区内,不得设置生活区、修建养殖场、渗水厕所和渗水坑,不得堆放垃圾、粪便、废渣和铺设排污通道,保持良好的卫生条件。对一级保护区内已有的少量原住居民进行搬迁安置、合理补偿,废旧玻璃瓶分拣场依法关停;对二级保护区和准保护区内居民点产生的生活污水

新建污水收集管网进行集中收集处理。针对保护区区内养殖场依法关停,散养家禽进行合理管控,必要时禁止散养。

加强航道区域危险化学品运输监管,明确水源地保护区范围内禁止运输的危险学品名录,进一步加强监管、监测、预警机制,并就危险品运输问题加强与上游省市的协作、预防机制。对准保护区内码头、靠泊船舶、长江航道运输船舶定期检查,防止油品类泄漏,一旦发现泄漏,及时采取应急措施。对江北沿岸所有排污口进行摸底排查,排污不合格的立即整改,并进行不定期巡查检测。

#### 4.2 水量短缺风险防控措施

##### (1)取水口所在河段河势维护工程

经过多年整治,长江梅子洲汉道已形成了两汉分流比相对稳定、干流走潜洲左汉的河势格局,为八卦洲汉道河势稳定创造了有利条件,八卦洲汉道将长期维持进口段主流偏靠左岸,右汉为主汉的河势格局<sup>[1-2]</sup>。经过南京河段一期、二期系统治理,八卦洲洲头崩退下移趋势得到遏制,洲左右缘经守护后保持稳定,在一定程度上延缓了八卦洲左汉快速衰退的趋势,但未能从根本上扭转左汉衰退趋势。因此,需要通过工程措施来维持八卦洲河势的稳定,目前八卦洲汉道河道整治工程已立项,包括洲头导流坝、左汉进口黄家洲切滩、左汉中部浅区疏浚、右汉进口护底、洲头右缘深槽回填和洲头左缘、上元门至燕子矶等处护岸加固工程。此外,每年汛期前由市长江河道管理处联合水厂开展一次检测,出具水下地形及河势检测报告。一旦出现取水口头部河床不稳定现象,由相关单位负责加固处理,保障取水安全。

##### (2)供水管网保障工程

全面排查远古水厂的供水管网,优化完善管网布置,加强检漏治理工作,对老旧管网和高漏损率管道进行必要的分批分期改造,着力解决六合区供水管网漏损问题,控制管网漏损率。

根据管网普查结果,制定详细的管网维护改造方案,重点做好高压供水干管的检修工作。在管网改造过程中,推广使用离心工艺制造的球墨铸铁管、UPVC管和新型复合塑料管等优质管材和阀门;根据供水管网的不同铺设条件,推广应用预定位检漏技术和精确定点检漏技术,优化检漏方法;推广应用供水管道连接、防腐等方面的先进施工技术,降低管网漏损率,提高节水水平。

#### 4.3 生态环境风险防控措施

##### (1)建立生态农业

因地制宜,充分发挥资源优势,利用长江八卦洲水、光、热、地理等资源相对丰富的优势,大力发展水作农业、清洁能源和生物能源,加快生态农业产业化和绿色产品开发的进程,使水作农业、生态农业产业化,使绿色产品成为全流域新的经济增长点。

##### (2)加强生态修复与治理

针对一级保护区 1 km 范围内迎水坡杂乱不平整的现象进行整治,对迎水坡整理后进行生态绿化防护;对下游二级保护区内 500 m 的裸露土堤进行巡查通道建设,新建巡查通道宽 6 m,道路两侧种植绿化。强化沿江环境整治、自然生态资源修复,引领带动整体环境质量提升。

##### (3)实施水源地生态绿化带建设

将水源地建设与生态涵养林建设相结合。在水源地保护区沿线种植水杉、垂柳、紫薇、木槿、石榴、毛娟、红花酢浆草、海桐球等多种植物,草皮全覆盖,将水源地沿线建成生态绿化保护带。

#### 4.4 管理安全风险防控措施

##### 4.4.1 水源地监测系统建设

目前长江八卦洲上坝水源地设有可进行常规 5 项水质参数在线实时监测的水质自动监测站 1 座,未设置水量监测站点。应在水质自动监测和实验室分析的基础上,增加移动监测能力;在水质自动遥测站设备技术更新基础上,实现对长江八卦洲上坝水源地突发水污染事件应急快速监测。在 2 条入江直流五建河和小江河增设 2 个例行水质监测断面,监测频次为每月 2 次。

##### (1)移动监测能力建设

建立移动监测站,对尚未布设水质监测断面的水域进行水质抽查,便于对突发水污染事故做出快速反应并把采集到的信息及时传输到水质信息管理部门,利于水资源保护管理部门及时了解水污染事故发展动态,及时采取有效措施遏制水污染加剧,该项可与其他水源地联合建设,由市局统一组织,多个水源地共用,提高使用效率。

##### (2)自动监测站建设

在线自动监测可以实时、连续掌握饮用水水源地水质状况,可用于水源地水量水质的预警、预报和调度,可为各级政府精准掌握辖区内饮用水水源地水质状况提供条件,从而做出科学合理的决策<sup>[3]</sup>。

### (3)通信与网络系统建设

信息系统建设包括实验室、自动监测及移动监测3种方式下的通讯系统、计算机网络系统、实验室信息管理系统、水源地数据库管理系统、预警预报系统和信息处理与发布系统的建设规划。初步建立依托广域网技术的3级水质信息处理系统,并与流域机构、省水环境监测中心信息管理系统等相衔接。

#### 4.4.2 水源地应急保障体系建设

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律、法规,以及《国家突发性公共事件总体应急预案》《江苏省饮用水源地突发性水污染事件水利系统应急预案》,结合八卦洲(左汊)上坝水源地的实际情况制定饮用水源地应急预案。应急预案遵循“预防为主、常备不懈”的方针,按照“统一领导、分级负责、反应及时、措施明确、部门协作”的原则,及时有效应对,加强水量、水质监测和预测,通过水工程的应急调度,减少污染危害,提高饮用水源地安全保障水平<sup>[4]</sup>。

## 5 结 论

本研究根据长江南京段八卦洲(左汊)上坝水源地的基本情况,分析了水源地污染源与污染风险源现状,在探讨制定水源地风险防控目标和指导原则的基础上,提出了包括水质污染、水量短缺、生态环境和管理安全4个方面的风险防控措施,可为长江南京段八卦洲(左汊)上坝水源地风险防控提供一定的借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 侯卫国,胡春燕,谢作涛. 长江南京八卦洲河段演变分析及治理对策探讨[J]. 人民长江, 2011, 42(7): 39-42.
  - [2] 章志强,李涛章. 浅谈长江南京河段岸线治理与沿江经济发展[J]. 江苏水利, 2010(1):15-16.
  - [3] 刘辉. 丹江口库区及上游水质状况与监测工作建议[J]. 人民长江, 2012, 43(12):20-22.
  - [4] 蒋咏,张建华,韦诚. 加强南京市饮用水源地建设与保护的思考[J]. 江苏水利, 2017(9):1-4.
- 
- (上接第38页)
- 东水道河槽向左偏移明显,河道冲刷和淤积面积分别为  $66.94 \text{ km}^2$  和  $61.03 \text{ km}^2$ ,净冲刷体积为  $6.4 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。
- 参考文献:
- [1] SYVITSKI J P M, VOROSMARTY C J, KETTNER A J, et al. Impact of humans on flux of terrestrial sediment to the global coastal ocean[J]. Science, 2005, 308:376-380.
  - [2] YANG Shilun, Zhao QINGying, IGORM B. Temporal variation in the sediment load of the Yangtze River and the influences of the human activities[J]. Journal of Hydrology, 2002, 263:56-71.
  - [3] 王儒述. 三峡工程的环境与移民问题[J]. 长江流域资源与环境, 2000, 9(1):1-3.
  - [4] YANG Shilun, IGORM B. Delta response to decline in sediment supply from the Yangtze River: evidence of the recent four decades and expectations for the next half-century[J]. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2003, 57:689-699.
  - [5] 李从先,杨守业,范代读,等. 三峡大坝建成后长江输沙量的减少及其对长江三角洲的影响[J]. 第四纪研究, 2004, 24(5):495-500.
  - [6] 杨世伦,朱骏,赵庆英. 长江供沙量减少对水下三角洲发育影响的初步研究——近期证据分析和未来趋势估计[J]. 海洋学报, 2003, 25(5):83-91.
  - [7] 刘曙光,郁微微,匡翠萍,等. 三峡工程对长江口南汇边滩近期演变影响初步预测[J]. 同济大学学报(自然版), 2010, 38(5):679-684.
  - [8] 周念清,王燕,夏明亮. 长江口的演化与发展趋势[J]. 水土保持通报, 2007, 27(3):132-137.
  - [9] 王永忠,陈肃利. 长江口演变趋势研究与长远整治方向探讨[J]. 人民长江, 2009, 40(8):21-24.
  - [10] 戴仕宝. 中国流域自然作用和人类活动对(河流)入海泥沙的影响[D]. 上海:华东师范大学, 2006.
  - [11] 曹颖,朱军政. 长江口南汇边滩水动力条件变化的数值预测[J]. 水科学进展, 2005, 16(4):581-585.