

# 宿迁市河流生态水位管控目标 与预警机制分析

叶文<sup>1</sup>, 方红远<sup>2\*</sup>, 黄金柏<sup>2</sup>, 邱福琼<sup>1</sup>, 樊浦<sup>1</sup>, 程倩倩<sup>2</sup>

(1. 江苏省水文水资源勘测局宿迁分局, 江苏 宿迁 223800; 2. 扬州大学水利科学与工程学院, 江苏 扬州 225009)

**摘要:** 针对宿迁市近年水环境保护与水生态修复实践, 阐述了宿迁市开展的第一批及相关重要河道生态水位制定情况与实施政策, 分析了河道生态水位管理的工程调度原则与预警机制方案设计等技术内容, 提出了河道生态水位管控目标保障措施。相关技术方法对构建完善的生态水位目标管控长效机制, 提升宿迁市河湖水生态环境质量具有重要决策参考价值。

**关键词:** 河流生态水位; 生态水位算法; 目标管控; 预警机制; 保障措施

中图分类号: TV213.4 文献标识码: A 文章编号: 1007-7839(2024)02-0063-0004

## Analysis of river ecological water level control target and early warning mechanism in Suqian City

YE Wen<sup>1</sup>, FANG Hongyuan<sup>2</sup>, HUANG Jinbai<sup>2</sup>, QIU Fuqiong<sup>1</sup>, FAN Pu<sup>1</sup>,  
CHENG Qianqian<sup>2</sup>

(1. Suqian branch of Jiangsu Province Hydrology and Water Resources Investigation Bureau, Suqian 223800, China;  
2. College of Hydraulic Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

**Abstract:** Based on the practice of water environment protection and water ecological restoration in Suqian City in recent years, this paper expounds the formulation and implementation policies of the first batch and relevant important river ecological water level in Suqian City, analyzes the technical content of the project scheduling principle and early warning mechanism plan design of river ecological water level management, and puts forward the target safeguard measures for river ecological water level control. The relevant technical methods have important decision-making reference value for building a complete long-term mechanism for ecological water level target control and improving the ecological environment quality of rivers and lakes in Suqian City.

**Key words:** river ecological water level; ecological water level calculation method; target control; early warning mechanism; safeguard measures

收稿日期: 2023-11-30

基金项目: 江苏省水利科技项目(2021050), 国家自然科学基金项目(52379027)

作者简介: 叶文(1983-), 男, 高级工程师, 主要从事水文水资源方面的研究工作。E-mail: 172520384@qq.com

通信作者: 方红远(1963-), 男, 教授, 博士, 主要从事水资源规划与管理研究工作。E-mail: hyfang@yzu.edu.cn

保障河湖生态环境需水是维护江河湖泊健康、生态文明建设以及经济社会高质量发展的客观要求,而河道生态水位(流量)的确定是保障河道生态保护目标、构建生态水位管控策略以及设计预警机制的基础。近年来,我国河湖生态环境需水量保障工作不断加强,水生态状况得到初步改善。但也要看到,受自然禀赋条件限制、不合理开发利用以及全球气候变化等影响,部分流域和区域生活、生产和生态用水矛盾仍然突出,河湖生态流量难以保障,河流断流、湖泊萎缩、生物多样性受损、生态服务功能下降等问题依然严峻。

本文阐述了宿迁市开展第一批及相关重要河道生态水位制定及实施情况,分析了河道生态水位管控与预警机制方案设计等技术内容,以及河道生态水位管控目标保障措施。

## 1 河流生态水位制定背景与方法

### 1.1 制定背景

以往生态流量保障研究与管理实践中,经常以“天然优先”为管控原则,即保持河流天然的流量过程与水文节律,认为维持河流的天然流量过程及扰动模式,是维持河流生态系统稳定的关键因子。但受气候变化等影响,在特枯水年遇河流天然来水小于生态基流指标时,水利工程一般按来水流量控制下泄,可能出现突破生态基流底线的情况<sup>[1-4]</sup>。当前我国河湖生态保护以“生态优先”为管控原则,考虑尽量满足生态需求,并进行有限的干预修复,更符合生态文明建设要求,也有利于河湖最基本生态功能的保障和修复。生态基流是保障河湖最基本生态功能的底线要求,所以,应把握生态水量保障管控目标以“生态优先”为原则,尽全力保障河道生态基流,根据河流水文水资源自然规律特性和生态环境功能,合理确定河流生态水量管理与保护目标<sup>[5]</sup>。

因此,科学合理确定宿迁市域内的重要河道的生态水位目标值,对初步建立起生态水位(流量)监管体系,并设计相应的河流水位(流量)运行调度策略与预警机制方案,以维护区域水环境良好功能和保障河流生态健康,具有十分重要的意义。

### 1.2 制定方法

宿迁平原河网区河流具有河面平静,河道内流量、流速较小,河流水动力普遍较弱等典型特征。由于各地区河流域各具特点,汇集水区情况多样复杂,加上研究区域内许多河流的实时水文测验数据有限,一般都无法选用传统的河道生态流量计算

方法<sup>[6]</sup>,因此,可运用湖泊生态水位计算方法以完成相关计算工作;同时考虑转化传统河流生态流量计算方法中对流量信息的处理手段,利用区内典型水文站的历年的水位数据,来计算分析相关河道的生态水位阈值。

具体的制定方法原则可采用如下步骤:(1)摸清现状,掌握研究对象特点:为确保科学合理制定河道生态水位,必须对河流的基本情况进行摸排,包括河流的天然形态、连通情况、河流的社会服务功能、人工调度情况、水资源开发利用现状、水文站点、水生态现状等,充分分析河道水流特点及生态水位现状特征;(2)选择控制断面,确定生态水位阈值:根据河道水系连通特点,已有监测断面的位置分布等,选取具有代表性且便于监管的断面作为生态监测控制断面;根据各河流的水动力特点,结合其社会服务功能、水生态需求等因素合理确定河流生态水位,并针对性地制定河道生态水位控制目标(阈值)。

鉴于宿迁市域范围内河道水流特征,并借鉴相关平原河流生态水位(流量)分析文献中有关计算方法,本文综合运用90%年最低水位法、最小月平均水位法、改进的年内展布法、湿周法、水生生物最小生存水深以及适当考虑河道水文季节性变化等技术方法<sup>[7]</sup>,合理分析确定各重要河道控制断面生态水位阈值。

## 2 宿迁市重要河道生态水位

宿迁市水利局制定了古黄河、总六塘河等9条河道在内的全市第一批和重要河道生态水位(试行),如图1所示。要求在思想上,要充分认识到生态水位是水资源管控和优化调配、河流生态保护修复,以及地区间涉水事务协调的基本依据之一;保障河道生态水位,事关河道健康、生态文明建设和社会经济高质量发展;各地要高度重视生态水位管理工作,加强组织领导,落实工作责任,做好组织实施,确保生态水位目标得到落实和保障。在调度管理上,各地要把保障生态水位目标作为硬约束,严控河道取水总量,提高用水效率,加强河湖水资源统一调度,强化水量分配,制定并优化重要水利工程调度方案和调度计划,保障河湖生态用水需求。在监测考核上,各地要根据生态水位管理需要,按照管理权限,建设生态水位控制断面的监测设施,对河道生态水位保障情况进行动态监测,并按要求接入有关监管平台,积极推进跨行政区域上下游之

间的生态流量(水位)信息共享机制,并定期对实施情况进行考核评估。

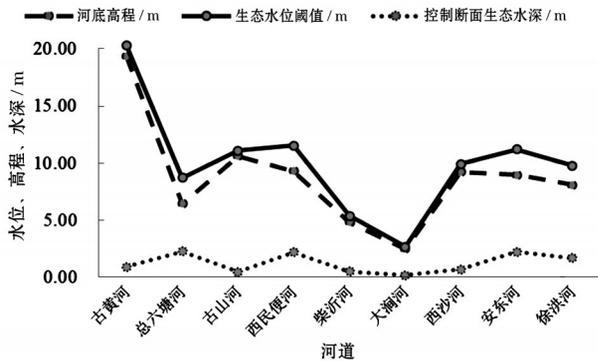


图1 宿迁市主要河道生态水位(高程及水位以废黄河口为基面)

### 3 河道生态水位管控预警机制

#### 3.1 预警参数值设计

预警方案中的参数值主要包括河道生态水位阈值( $H_{阈}$ )、实时观测水位( $H_t$ ,采用08时至次日08时的日平均水位)、预警水位第一阶变幅( $\Delta h_1$ )、预警水位第二阶变幅( $\Delta h_2$ )等。根据宿迁市河道水生态系统结构及其生态需水特征,以及不同等级河道水深的范围,在本地区河道生态水位管控预警方案实际操作中,预警水位第一阶变幅 $\Delta h_1$ 一般取值0.1~0.15 m,预警水位第二阶变幅 $\Delta h_2$ 一般取值0.2~0.3 m。

#### 3.2 预警发布

宿迁市水行政主管部门指导全市生态水位预警工作,负责发布各重要河流生态水位的预警。(1)当生态水位监测控制站实际水位( $H_t$ )低于启动预警方案的控制值( $H_{阈}$ )且之差不超过预警水位第一阶变幅( $\Delta h_1$ ),经综合分析研判,视情况发布低警度(或蓝色)预警;(2)当生态水位监测控制站实际水位( $H_t$ )低于启动预警方案的控制值( $H_{阈}$ )且之差超过预警水位第二阶变幅( $\Delta h_2$ ),经综合分析研判,视情况发布中警度(或橙色)预警;(3)当生态水位监测控制站实际水位低于启动预警方案的控制值且之差超过预警水位第二阶变幅( $\Delta h_2$ )的上限值(一般取0.3 m),经综合分析研判,视情况发布重警度(或红色)预警。

河道生态水位管控预警等级及相应判断标准(预警架构),如图2所示。

#### 3.3 预警解除

宿迁市水行政主管部门负责各重要河道生态水位的预警解除。结合流域、区域雨水情综合研

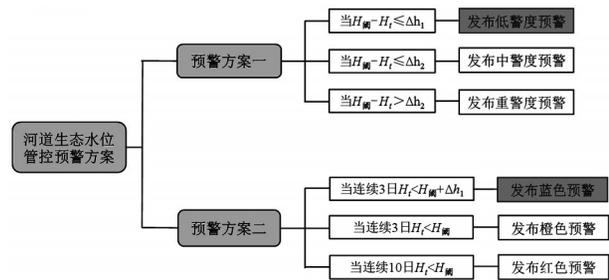


图1 河道生态水位管控预警架构方案

判,预警由重级向低级解除或直接解除。重警度预警触发后,当生态水位监测控制站实际水位低于启动预警方案的控制值且之差降至不超过第二阶变幅( $\Delta h_2$ )的上限值,降级为中警度预警;中警度预警触发后,当生态水位监测控制站实际水位低于启动预警方案的控制值且之差降至不超过预警水位第一阶变幅( $\Delta h_1$ ),且预报水位将继续抬升时,降级为低警度预警;低警度预警触发后,当生态水位监测控制站实际水位低于启动预警方案的控制值且之差降至不超过0 m,且预报水位将继续抬升时,预警解除。

### 4 河道生态水位管控目标保障措施

#### 4.1 生态水位目标管理措施

(1)工程调度原则。充分考虑各河道及其支流与区域范围内水系结构的水力时空关系,以水系连通为基础,科学运用河道上下游、左右岸的水量调节控制运用策略。重视闸坝站控制运用对河道生态水位的调节作用,为抵御和减轻闸坝工程造成的水生态系统退化程度,需要科学调度闸坝运行,明确闸坝的管理权责,加大协调与约束力度。

(2)河道内用水管控。各县区水行政主管部门严格按照生态水位保障要求,加强河道内用水管控。

(3)河道外用水管控。预测无法满足河道控制断面生态水位要求时,应根据应急调度方案,严格执行水量调度计划或指令,加强取用水管控。干旱期间,在区域供水量不能完全满足用水量的情况下,优先满足城乡居民生活用水,统筹考虑生产用水和生态用水,加强取用水管控,优化用水空间配置和时间次序,必要时采取限制用水措施。

(4)应急调度方案。发布低警度(或蓝色)预警时,根据水情预报分析发展趋势,利用区域河湖水系连通工程及其调度机制,进行河渠水量互调互挤,以抬高河道水位;增加沿岸区域内再生水用于河道生态环境补水分配;利用河道上闸坝工程,分段控制地面雨水径流,以满足相关河段的生态功能

和环境景观需水要求;充分拦蓄灌区灌溉回归水,并适当限制临近灌区的灌溉引水。

发布中警度(橙色)预警时,在恰当运用上述低级预警情景对策的基础上,利用区域河湖水系连通工程及其调度机制,从可行水源进行生态引流,以补充河道的生态环境用水。

发布重警度(红色)预警时,应由水主管部门会商政府其他有关职能部门,共同决策采取特殊状态应急方案。出现严重或持续干旱情况、河道干支流主要水利工程运行故障、重大水污染事故等紧急情况,可能造成供水和河流生态环境危机时,宿迁市水利局及授权机构组织实施应急调度,向相关区域的县水行政主管部门和灌溉管理单位发布应急调度指令,必要时,可以直接向其他主要蓄引提水工程管理单位发布应急调度指令,并通知其上级主管部门。出现闸、坝、站运行故障、重大水污染事故等紧急情况时,各相关单位按照权限和职责,及时采取压减取水量直至关闭取水口、实施应急泄流方案、加强水文监测等措施,相关区域的市、县、区水行政主管部门和蓄引提水工程管理单位,按照应急要求,合理安排用水计划,确保控制断面流量符合规定的控制指标。

## 4.2 生态水位管理责任主体及考核要求

### 4.2.1 相关责任主体

相关县(区)人民政府为辖区内河道生态水位保障工作的保障责任主体,负责河道生态水位保障工作;相应县(区)水行政主管部门负责管辖范围内相应水利工程的运用调度,加强辖区内用水总量控制,严格取水管控,确保河道生态水位达到规定指标要求,并将控制运用情况及时报送宿迁市水利局。

宿迁市水利局是河道生态水位保障的监管责任主体,负责重要河道生态水位的监管检查,定期或不定期开展现场检查,必要时与相关县(区)水行政主管部门组成联合督查组实施重点督查。发生生态水位预警时,组织实施统一调度,负责协调市内输配水管理、涉水工程维护。同时负责跨市调水申请,协调江苏省水利厅工作部署。

### 4.2.2 考核办法

考核指标为河流生态水位的保证程度,评价时长为日。全年生态水位的保证程度达到90%以上,则考核为合格,不满足则考核为不合格。如遇地震、特殊干旱、突发事件及其他不可抗力因素,启动应急响应,生态水位目标得不到满足的天数,可不

纳入考核评价样本。

生态水位保障考核工作,由宿迁市水利局按照江苏省水利厅有关要求,对域内重要河道生态水位保障目标情况进行考核,考核结果纳入最严格水资源管理制度和河长制考核。宿迁市水利局组织开展生态水位监测评估工作。

## 4.3 河流生态水位目标管控保障措施

(1)加强组织领导。根据生态水位保障工作目标 and 任务,各县区人民政府应分解落实相关河道生态水位保障工作的主体责任,并将生态水位保障情况纳入最严格水资源管理制度和河长制考核。各县区水行政主管部门应建立健全生态水位保障责任制,完善联合督查工作机制,强化考核结果的分析运用。

(2)加强监测监控。充分利用现有水文站,结合水情综合业务系统、水资源管理信息系统等平台,完善河道控制断面的监控能力建设,对主要进出河道、重要水利工程及沿河重要取水口门推进在线监测,全方位提高信息采集、传输、存储能力,逐步实现监控数据和预警信息的实时报送和发布。

(3)强化监督检查。各县区人民政府及水行政主管部门定期或不定期组织开展生态水位监督检查,组织实施本辖区内重要河道生态水位保障考核评估,考核结果作为最严格水资源管理制度和河长制考核的重要依据,对生态水位保障不力的按相关规定追究责任。

## 参考文献:

- [1] 成波,杨梦斐,杨寅群,等.长江流域生态流量监督管理探索与实践[J].人民长江,2020,51(9):51-55,188.
- [2] 李原园,廖文根,赵钟楠,等.新时期河湖生态流量确定与保障工作的若干思考[J].中国水利,2019(17):13-16,8.
- [3] 何山,尹心安.不同入流类型对生态流量管理效果的影响[J].环境工程,2020,38(10):76-82.
- [4] BLACK A R, ROWAN J S, DUCK R W, et al. DHRAM: a method for classifying river flow regime alterations for the EC Water Framework Directive[J]. Aquatic Conservation Marine & Freshwater Ecosystems, 2010, 15(5):427-446.
- [5] 权燕.四川江河生态流量管控的思考[J].中国水利,2019(17):55-56.
- [6] 陈玥,管仪庆,苗建中,等.基于长期水文变化的苏北高邮湖生态水位及保障程度[J].湖泊科学,2017,29(2):398-408.
- [7] 王振祺,方红远,许广东,等.苏北平原河流生态水位确定与保障措施研究[J].人民珠江,2022,43(5):36-42.