

# “幸福淮河”评价指标构建

夏玉林<sup>1</sup>, 何晓静<sup>1</sup>, 汪 珊<sup>1</sup>, 卞锦宇<sup>2</sup>

(1. 江苏省水文水资源勘测局常州分局, 江苏 常州 213002;

2. 南京水利科学研究院水文水资源与水利工程科学国家重点实验室, 江苏 南京 210029)

**摘要:** 基于新时期治水思路, 明晰“幸福淮河”评价指标构建的侧重点及要素。以淮河流域为评价对象, 以“目标层—准则层—指标层”为框架, 从防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化以及智慧水治理6个方面确定评价准则, 针对6个准则总共选取35个指标, 以此构建“幸福淮河”评价指标。构建的评价指标从水安全、水生态、水环境、水文化等不同维度及不同深度反映了淮河建设进展情况, 河流自身需求与经济社会发展的平衡状况, 评价指标具有系统性、针对性、实用性, 可为淮河管理建设提供技术支撑。

**关键词:** 幸福河; 淮河; 评价指标

中图分类号: TV213.4

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2022)06-0012-0004

## Construction of evaluation indicators for “Happy Huai River”

XIA Yulin<sup>1</sup>, HE Xiaojing<sup>1</sup>, WANG Shan<sup>1</sup>, BIAN Jinyu<sup>2</sup>

(1. Changzhou Branch of Jiangsu Province Hydrology and Water Resources Investigation Bureau, Changzhou 213002, China; 2. Nanjing Hydraulic Research Institute, Key Laboratory of Water Resource and Hydraulic Engineering, Nanjing 210029, China)

**Abstract:** Based on the idea of water management in the new era, the key points in evaluation indicator construction for “Happy Huai River” are clarified. The Huai River Basin is taken as the evaluation object, and the evaluation systems is based on the framework of “goal-criteria-indicator”. The evaluation criteria are determined from 6 aspects of flood control and safety, high-quality water resources, healthy water ecology, livable water environment, advanced water culture and smart water governance, and a total of 35 indicators are selected for the 6 criteria to construct the “Happy Huai River” evaluation indicators. The evaluation indicators reflect the progress of Huai River from different dimensions and depths such as water security, water ecology, water environment, and water culture, and the balance between the river’s own needs and economic and social development. The evaluation indicators are systematic, targeted and practical. It can provide technical support for the management and construction of the Huai River.

**Key words:** happy river; Huai River; evaluation indicator

河流是水资源的重要载体和水生态系统的核心, 同时也是支撑经济社会发展的重要保障。随着经济社会发展, 高强度的开发利用对河流系统也造成了严重损害, 水资源短缺、水生态恶化等已成为

制约经济社会高质量发展及人民生活水平提高的重要因素<sup>[1]</sup>。“幸福河”是新时期提出的河流开发与治理的新目标, 其在考虑河流自身生态健康的同时, 考虑人类社会需求, 是建设水生态文明和推动

收稿日期: 2022-01-04

作者简介: 夏玉林(1981—), 男, 高级工程师, 主要从事水文水资源、水环境等方面的工作。E-mail: 39036296@qq.com

流域高质量发展的重要支撑,同时也是实现人民对美好生活向往的必然要求<sup>[2-3]</sup>。

## 1 相关研究进展

国内学者开展了一系列“幸福河”相关的研究工作。左其亭等<sup>[4]</sup>在梳理我国河流管理历程的基础上,提出“幸福河”概念、内涵及判断准则;陈茂山等<sup>[5]</sup>基于马克思主义幸福观,分析“幸福河”的基本要求,并阐述了“幸福河”的内涵要义,初步提出了其评价指标体系和评价方法;谷树忠<sup>[6]</sup>对“幸福河”的概念、提出背景等进行了阐述,并指出了“幸福河”建设的工作方向;韩宇平等<sup>[7]</sup>基于需求层次论,构建了流域自然属性、社会经济属性、人水和谐关系等3个方面26项指标的幸福河评价指标体系,采用模糊综合评价法,建立黄河幸福河评价模型;幸福河研究课题组<sup>[8]</sup>应用了幸福观、需求层次等理论,剖析了“幸福河”的内涵要求,构建了河湖幸福指数及其指标体系和测算方法;左其亭等<sup>[3]</sup>以安全运行、持续供给、生态健康和和谐发展“四大判断准则”为框架,按照“目标—准则—指标”三层次,构建了包含16项基本指标、34项备选指标的幸福河评价指标体系,并对黄河开展实例应用;王子悦等<sup>[9]</sup>基于需求层次理论,并结合熵权物元模型构建了长三角幸福河层次评价模型,从自然、人类社会、人水关系3个系统,建立了包含24个指标的评价体系。总体而言,目前关于“幸福河”的研究还处于初期探索阶段,尚未形成系统的理论与技术,对“幸福河”评价的研究较少。

淮河流域是我国七大流域之一,位于长江流域、黄河流域之间,其以废黄河为界,分为淮河水系和沂沭泗河水系。流域内人口密集、土地肥沃、资源丰富,是长江经济带、长三角一体化、中原经济区的覆盖区域,也是大运河文化带的主要集聚地区,在我国经济社会及文明发展格局中具有重要地位<sup>[10]</sup>。但受高强度的人类开发利用影响,淮河流域水问题突出,水资源短缺、水旱灾害频繁、水污染严重、水生态损害等新老问题是制约淮河经济社会高质量发展的主要瓶颈。在淮河开发利用与保护的进程中,部分学者也开展了一系列淮河评价的相关工作,其中应用较为广泛的为“健康淮河”评价<sup>[11-14]</sup>，“健康淮河”主要针对河流自身生态系统健康及社会服务功能。而在新时代江河治理背景下,淮河建设不仅需考量淮河自身健康,更需考量对社会经济高质量发展的支撑以及人类进一步需求的满足。

“幸福淮河”指征着新时代淮河建设的新目标,“幸福淮河”评价则是实现此新目标的手段与工具,因此建立“幸福淮河”评价指标对新时期淮河治理具有重要意义。但目前,关于淮河“幸福河”的研究较少,尚缺乏系统、科学、合理的“幸福淮河”评价指标体系。

## 2 “幸福淮河”评价指标

我国河流管理已从前期的以水质改善和生态修复为主的修复管理阶段,迈入“人水和谐”理念的和谐管理阶段,也是我国治水思路转变的一个重要方面。“幸福淮河”评价指标体系应体现此治水思路的转变,不仅需要考虑基本生活需求,同时需考虑对经济社会高质量发展以及人类幸福需求的满足。指标应突出人的幸福基础保障与影响精神愉悦要素的测度,反映提升人民幸福感的治水方向与工作重点。

### 2.1 评价目标

“幸福河”是造福人民的河流,内涵包括对河流自身健康的需求以及人类对于河流完成其社会服务功能期待的满足。据此,本文提出,“幸福淮河”是指能够持续提高沿河沿岸人民群众的安全感,维护河流生态系统的健康,提升河流生态系统质量与稳定性,具有较高水准城乡水体环境体系,体现人水和谐,让流域内人民具有高度安全感、获得感与满意度的河流。

“幸福淮河”评价的总体目标为:系统评价淮河建设对人民群众幸福需求的满足状况,识别河流“不幸福”的主要原因和驱动因素,明晰河流治理保护工作短板,支持“幸福淮河”的建设,实现“让淮河成为造福人民的幸福河”的总目标。归结而言,“幸福淮河”评价主要回答以下问题:河流整体状况,河流“不幸福”的主要表征,河流“不幸福”的原因,“幸福淮河”的适应性管理目标和对策。

### 2.2 指标筛选原则

“幸福淮河”评价指标体系构建遵循以下原则。

(1)公众关切原则。坚持以人为本,以人民为中心作为“幸福淮河”指标体系构建的出发点和落脚点,遵循幸福的心理学和社会学基本原理,体现人对河流的安全感、获得感、愉悦感等不同层次的精神需求。

(2)全面反映原则。指标体系应覆盖“幸福淮河”内涵的所有维度。

(3)特征突出原则。建立的除一般性的普适指

标外,还应构建反映幸福淮河的特征指标,应重点突出指标的特征性和针对性。

(4)实用可操作原则。充分考虑人力、资金和后勤保障等条件,充分利用现有资料和成果,指标数据可在现有监测统计结果基础上进行收集整理,或者通过开展新的监测、调查等补充获取数据。

### 2.3 评价准则

构建科学合理的指标体系是“幸福淮河”评价的关键。本文根据国内外河流评估的经验,采用多指标多层次分析法构建指标体系。建立了由目标层、准则层和指标层构成的评价指标体系。其中,目标层为“幸福淮河”建设水平,准则层包括防洪保安全、优质水资源、健康水生态、宜居水环境、先进水文化以及智慧水治理6个方面,指标层则对应6个准则层分别构建。

#### 2.3.1 防洪保安全

江河安澜关系人民群众生命财产安全,是幸福的基本保障。淮河地处南北气候过渡带,气候复杂,暴雨集中,雨情长,雨区广,再加上平原洼地地势低,易形成洪涝灾害,流域内防洪任务艰巨<sup>[13]</sup>,防洪安全是淮河的首要任务。

#### 2.3.2 优质水资源

水资源对经济社会可持续发展的支撑能力不断增强,人民日益增长的生活水平不应受到或少受到水资源的制约。淮河流域属于水资源严重短缺地区,此外流域用水效率总体不高,用水浪费现象依然普遍存在,水资源是河流评价的一个重要方面。

#### 2.3.3 健康水生态

健康的河流生态系统事关国家生态安全,更是为人类提供优质生态环境和社会公共服务功能的客观要求。受前期高强度人类开发利用影响,淮河生态环境遭受一定的破坏,河流生态基流不足,众多闸坝使得流域生境破碎化<sup>[15]</sup>,水生态是淮河的重要组成部分。

#### 2.3.4 宜居水环境

水环境是生活品质的重要组成部分,是幸福河外在的直观表征。淮河流域近几年水质有了明显改善,但水污染问题仍很突出,主要污染物入河排放量超水功能区纳污能力,近3成的水质尚未达到水功能区水质管理目标要求<sup>[16]</sup>,水环境是反映淮河状况必不可少的一个方面。

#### 2.3.5 先进水文化

水文化是人类在长期的水事活动中形成的与用水、节水、爱水、护水、崇水相关的精神形态文化,

是我国传统文化的重要组成部分。淮河流域是中华文明的重要发源地,拥有楚汉文化、红色文化、大运河文化等丰富多彩的文化资源,先进水文化应是幸福淮河的显著标志。

#### 2.3.6 智慧水治理

智慧水利是水利信息化发展的新阶段,也是水利现代化的具体体现。淮河流域水利信息化,地区之间差距较大,尚缺乏统一的规划建设目标,流域综合管理信息水平还不高。水治理的智慧化水平是反映幸福淮河的一个重要表征。

### 2.4 评价指标框架

对应这6个方面的准则进行指标构建。指标选取借鉴《美丽中国建设评估指标体系》《全面建成小康社会统计监测指标体系》《绿色发展指标体系》《生态文明建设考核目标体系》《世界幸福报告》等技术报告,同时参考《河湖健康评估技术导则》(SL/T793—2020)、《水生态文明城市建设评价导则》(SL/Z738—2016)、《节水型社会评价指标体系和评价方法》(GB/T28284—2012)、《生态河湖状况评价规范》(DB32/T3674—2019)、《水生态文明城市评价导则》(DB32/T 3471—2018)等技术标准。具体指标及含义如表1所示。

## 3 结 语

本文通过讨论新时期治水思路的转变,明晰“幸福淮河”评价指标构建的侧重点及要素,将流域作为评价对象,在参照国内技术标准、相关研究的基础上,结合淮河流域水资源特性及主要存在问题,建立“幸福淮河”评价指标体系。

(1)根据新时代淮河治理的新目标,构建了“幸福淮河”评价指标,包括6项准则及对应的35个指标,通过多层次的分析,将复杂评价问题拆解为“目标层-准则层-指标层”3个层次,通过一系列水安全、水生态、水环境、水文化等多种类型指标从不同角度、不同深度反映淮河建设进展情况、评价河流自身需求与经济社会发展的平衡状况,有利于全方位解释河流管理与保护中存在的问题。

(2)“幸福淮河”指标突出了人的幸福基础保障与影响精神愉悦要素的测度,反映提升人民幸福感的治水方向与工作重点,同时指标的选取不仅借鉴参考了国内相关技术标准、研究报告,而且结合了流域水资源特性,具有系统性、针对性和实际可操作性。本文构建的评价指标体系可为“幸福淮河”建设提供有效的技术支撑。



表1 “幸福淮河”评价指标

准则层	序号	指标层	含义
防洪 保安全	1	防洪标准达标率	达标堤防/总堤防长度
	2	除涝达标率	除涝达标耕地面积/易涝区耕地总面积
	3	干流下游泄洪能力	淮河入江入海泄洪能力
	4	洪涝灾害经济损失率	因洪涝灾害经济损失与GDP之比
	5	行蓄洪区人口增长率	本年度人口/上一年度人口
优质 水资源	6	人均水资源量	流域水资源量/总人口
	7	供水保证率	各类供水工程供水保证率的加权平均(工业、农业、生活、生态)
	8	城镇人均生活日用水量	城镇生活平均日用水量/城镇人口
	9	农村人均生活日用水量	农村生活平均日用水量/城镇人口
	10	水资源开发利用率	供水量/水资源总量
	11	万元工业增加值用水量	工业用水量/工业增加值
	12	农田灌溉水有效利用系数	净灌溉用水总量/毛灌溉用水量
	13	农村自来水普及率	农村自来水供水人口/常驻总人口
	14	人均GDP	GDP/总人口
	15	恩格尔系数	食品支出总额/个人消费支出总额
健康 水生态	16	生态流量保障程度	控制断面生态日满足程度达标个数/总断面数
	17	河湖生态岸坡比例	生态岸坡长度/岸线总长
	18	河岸带植被覆盖度	河岸带植被覆盖面积/总面积
	19	纵向连通性	每100 km 河长障碍物个数
	20	鱼类生物损失指数	1-现状鱼类种数/历史参考种数
	21	综合治理指数	为以下4个指标的加权平均
	(1)	水土流失治理率	水土流失治理面积/水土流失总面积
	(2)	地下水超采率	地下水超采量/地下水可开采量
	(3)	湖泊面积萎缩比例	1-现湖泊面积/历史参考年面积
	(4)	重要湿地保留率	现状湿地面积/历史参考年湿地总面积
宜居 水环境	22	水质优劣程度	评价河长水质达到Ⅲ类及以上的比例
	23	水功能区水质达标率	达标水功能区/总水功能区
	24	主要污染物入河排放量控制程度	以COD,氨氮计,无超标项得100分,1项超标得50分,2项超标0分
	25	综合污水处理指数	为以下2个指标的平均
	(1)	城镇污水集中处理率	集中处理污水量/污水总量
	(2)	农村生活污水治理覆盖率	已建污水处理设施乡村/总乡村
	26	集中式饮用水水源地水质达标率	达标水源地/总水源地个数
先进 水文化	27	南水北调东线工程水质达标率	达标断面个数/监控总断面个数
	28	水文化传承载体数量	国家级水利风景区个数+全国水生态文明城市个数
	29	水情教育公众认知度	参与水情教育人次占区域常住人口比例
	30	河湖景观优美度	以省级示范河湖个数计
	31	公众满意度	抽样统计,以群众打分的平均值计
	32	涉水事件	扣分项
智慧 水治理	33	监测系统覆盖程度	流域内各级行政区雨情、水情、工情、旱情、墒情及管理等信息的采集系统建设情况
	34	数据分析处理系统建成率	相关水模拟和预测预报、水工程安全分析及水利大数据处理分析系统建成情况
	35	系统应用平台建成率	防汛减灾系统、水资源配置系统、水资源开发利用系统、水利工程调度系统、水行政管理系统和水信息服务智能系统等平台建设应用情况

(下转第21页)

$\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{TN}$ 、 $\text{TP}$ 一级A达标率均为100%,现状工艺流程和设计参数可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准。但是,污水处理厂出水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{TN}$ 、 $\text{TP}$ 质量浓度变化较大,说明污水处理厂在改造前的运行过程中出水水质存在波动。提标工程运行后,出水水质明显趋于稳定,出水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{TN}$ 、 $\text{TP}$ 平均去除率分别达到93.74%、98.15%、90.30%和97.70%,各项指标的去除率进一步提高。

## 5 结 语

工程针对苏州市金庭镇污水处理厂进行准IV类提标改造,主要结论如下:

工程在现有污水处理厂的基础上,在污水处理厂处理工艺末端新增新型生物脱氮滤池和人工湿地处理工艺,实现污水处理厂出水水质的进一步提升。

工程中新型生物脱氮滤池工艺通过对滤料、反洗模式及布水方式等关键技术的改进使传统反硝化滤池脱氮性能得到增强。采用碳源精确投加控

制系统,既保证生物脱氮滤池的脱氮效果,又避免碳源的浪费,降低运行成本。

工程中人工湿地采用垂直潜流人工湿地+表面流人工湿地的方案。提标工程运行后,污水处理厂出水水质明显趋于稳定,各项指标的去除率进一步提高。

### 参考文献:

- [1] 陈立,李成江,郭兴芳,等. 城镇污水处理厂提标改造的几点思考[J]. 水处理技术,2011,37(9):120-122,135.
- [2] 沈晓铃,李大成,蒋岚岚,等. 深床反硝化滤池在污水厂提标扩建工程中的应用[J]. 中国给水排水,2010,26(4):32-34.
- [3] 黄志心. 城镇污水处理厂提标改造实践与思考[J]. 中国给水排水,2020,36(22):48-53,60.
- [4] 夏青. 城镇污水处理厂污染物排放标准修改完善的思考[J]. 水资源保护,2020,36(5):22-23.
- [5] CRITES R W, MIDDLEBROOKS E J, REED S C. Natural Wastewater Treatment Systems [M]. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2006.
- [6] 王建华,翟正丽,桑学锋,等. 水资源承载力指标体系及评判准则研究[J]. 水利学报,2017,48(9):1023-1029.
- [7] 左其亭,郝明辉,姜龙,等. 幸福河评价体系及其应用[J]. 水科学进展,2021,32(1):45-58.
- [8] 贡力,田洁,靳春玲,等. 基于ERG需求模型的幸福河综合评价[J]. 水资源保护,2022,38(3):25-33.
- [9] 左其亭,郝明辉,马军霞,等. 幸福河的概念、内涵及判断准则[J]. 人民黄河,2020,42(1):1-5.
- [10] 陈茂山,王建平,乔根平. 关于“幸福河”内涵及评价指标体系的认识与思考[J]. 水利发展研究,2020,20(1):3-5.
- [11] 谷树忠. 关于建设幸福河湖的若干思考[J]. 中国水利,2020(6):13-14.
- [12] 韩宇平,夏帆. 基于需求层次论的幸福河评价研究及应用[J]. 南水北调与水利科技,2020(1):13.
- [13] 幸福河研究课题组. 幸福河内涵要义及指标体系探析[J]. 中国水利,2020(23):1-4.
- [14] 王子悦,徐慧,黄丹姿,等. 基于熵权物元模型的长三角幸福河层次评价[J]. 水资源保护,2021(1):9.
- [15] 刘冬顺. 牢记殷切嘱托书写新时代淮河保护治理新篇章[J]. 中国水利,2020(24):51-52.
- [16] 陆海田. 健康淮河评价指标体系研究[J]. 治淮,2018(5):9-10.
- [17] 韩春华. 沙颍河流域河流健康评价与水资源优化配置研究[D]. 郑州:郑州大学,2018.
- [18] 谢悦. 淮河中上游河流健康评价指标体系与方法研究[D]. 武汉:武汉大学,2017.
- [19] 刘国平,李开峰. 淮河流域防汛抗旱减灾体系建设与成就[J]. 中国防汛抗旱,2019,29(10):54-60.
- [20] 贾利,郁丹英,张晓玲. 淮河流域水生态系统现状存在问题及保护对策[J]. 治淮,2015(1):22-24.
- [21] 水利部淮河水利委员会. 淮河片水资源公报[R]. 蚌埠:水利部淮河水利委员会,2018.

(上接第15页)