

文章编号: 2097-096X(2024)-05-0457-09

## 河湖幸福指数——安澜之河评价研究

王杉<sup>1,2</sup>, 王静<sup>1,2</sup>, 李娜<sup>1,2</sup>, 吕娟<sup>1,2</sup>

(1. 中国水利水电科学研究院, 北京 100038; 2. 水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心, 北京 100038)

**摘要:** 水安全是人民群众生存发展的最基本要求之一, 是影响社会发展的重要因素。防洪安全是沿河人民获得和提升幸福感的基本保障。本研究分析了安澜之河与“幸福河”的关系、安澜之河的内涵, 从洪涝灾害严重程度、洪涝灾害防御能力、洪涝灾害恢复能力等三方面构建了安澜之河的评价指标体系, 提出了指标标准计算方法, 并对全国10个水资源一级区安澜之河指标进行计算评价。结果显示, 全国安澜之河总体水平已接近良好, 太湖流域、黄河区、松花江区、淮河区和长江区等5个水资源一级区均高于全国水平。本次研究成果较为合理的反映了全国安澜之河的总体情况, 可为水利行业开展“幸福河”建设与评估等工作提供参考。

**关键词:** 幸福河湖; 安澜之河; 指标体系; 洪涝灾害

**中图分类号:** TV87

**文献标识码:** A

**doi:** 10.13244/j.cnki.jiwhr.20230229

### 1 研究背景

2019年在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上幸福河湖的概念和要求被明确提出。河湖防洪安全、水资源保障、水生态水环境健康与人类幸福的关系一直以来也是重要的研究内容。世界经济合作与发展组织研究探讨了决定人们生活幸福感高低的诸多重要因素。环境质量作为其中一项重要指标, 被认为是人们幸福生活的一部分, 其包括了洪水等自然灾害因素对幸福感的负面影响<sup>[1]</sup>。陈茂山等<sup>[2]</sup>认为“幸福河”内涵首先是指河湖满足人类幸福的需求, 维持河流自身健康, 并处理好人类与河流互相制约支撑关系, 实现和谐、高质量发展。张金良等<sup>[3]</sup>则从服务支撑黄河流域生态保护和高质量发展这一国家重大战略出发, 选取了人口特征、居民生活质量、经济增长水平和地区产业结构等4个角度共12个社会经济特征指标定量评价黄河流域发展特征。中国水利水电科学研究院幸福河湖研究课题组从防洪保安全、优质水资源、宜居水环境、健康水生态、先进水文化等5个层次, 对应提出了安澜之河、富民之河<sup>[4]</sup>、宜居之河、生态之河、文化之河<sup>[5]</sup>等5个方面指标用以评价“幸福河湖”指数, 即将能够维持河流自身健康, 支撑流域和区域经济社会高质量发展, 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定义为“幸福的河流”<sup>[6]</sup>。本研究是中国水利水电科学研究院“幸福河湖”指数评价的有机组成部分。

人的幸福首先来源于安全, 安全需要则是仅次于生理需要的基础需求<sup>[7]</sup>。洪涝灾害是威胁人们生存的重要因素, 降雨时空分布极不均匀、水旱灾害频发, 是自古以来我国的基本国情<sup>[8]</sup>。就生存发展与防洪安全的关系问题, 其中水安全是涉及国家长治久安的大事, 需要大力增强水忧患意识、水危机意识, 从全面建成小康社会、实现中华民族永续发展的战略高度, 重视解决好水安全问题<sup>[8]</sup>。国家明确要求将加快构建抵御自然灾害防线作为“十四五”时期第一项重大任务要抓好贯彻落实<sup>[9]</sup>。奔腾不息的河水往往是地区政治经济文化的中心, 文明依河而兴, 河流发生危机则其他生态系统也就失去存在基础, “堤防不决口”等防洪安全问题体现了河流的健康生命力<sup>[10]</sup>, 要全面提升国家安全保障能

收稿日期: 2023-12-08; 网络首发时间: 2024-06-21

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1788.TV.20240619.1338.001>

基金项目: 国家重点研发计划资助项目(2022YFC3006400, 2022YFC3006403); 长江联合基金项目(U2240203)

作者简介: 王杉(1985-), 高级工程师, 主要从事防洪减灾、水信息学研究。E-mail: wangshan@iwhr.com

通信作者: 王静(1985-), 正高级工程师, 主要从事水灾害与水安全研究。E-mail: wangjing8585@126.com

力, 努力建设造福人民的幸福河湖<sup>[11]</sup>。由此可见, 防治洪涝灾害, 保障人民群众生命财产安全, 实现“江河安澜、人民安宁”, 持续提高沿河沿岸人民群众的安全感, 为高质量发展保驾护航, 这是幸福河的基本保障。开展“安澜之河”评价, 是从服务社会经济高质量发展、实现人民幸福生活的角度, 总体对河湖防洪减灾能力和水平进行评价, 以明确我国幸福河湖建设工作在江河安澜方面所处的阶段, 发现防洪减灾的薄弱环节, 为开展幸福河湖建设等工作提供参考。本次研究分析了安澜之河与“幸福河”的关系、安澜之河的内涵, 通过专家咨询和评判, 从洪涝灾害严重程度、洪涝灾害防御能力、洪涝灾害恢复能力等三方面构建了一套具有较强操作性的、量化的安澜之河评价指标体系, 以及指标标准计算方法, 并对全国 10 个水资源一级区安澜之河指标进行计算评价。

## 2 “安澜之河”内涵解析

从古至今洪涝灾害一直都是对人类生存和发展影响最大的自然灾害, 受地形气候等因素影响, 我国洪涝灾害频发<sup>[12]</sup>, 大约 2/3 的国土面积, 4/5 以上的耕地受到洪水灾害的威胁<sup>[13]</sup>, 洪水灾害造成的损失约占中国各类自然灾害总损失的 60%<sup>[14]</sup>。河湖安澜是幸福河湖的最基本要求, 防洪保安全是社会经济发展重要的外部保障之一, 让人民感到安全、放心是人民获得幸福感的重要基础。灾害科学理论认为灾害是地球表层孕灾环境、致灾因子、承灾体综合作用的产物<sup>[15]</sup>。洪水灾害无法完全避免其发生, 但是可以通过提高防灾减灾能力, 提升灾害恢复能力减轻其灾害损失<sup>[16]</sup>。总之, 对于某流域而言, 其洪涝灾害造成的损失越小、流域内洪涝灾害防御能力和恢复能力越强, 当地人民群众越容易获得较强的幸福感, 可以认为该流域河湖更加“安澜”, 对实现“幸福河湖”支撑度越高。

(1) 洪涝灾害严重程度低, 则河湖安澜。洪涝灾害严重程度体现为洪涝灾害造成的影响和损失大小。对人民群众来说, 洪涝灾害对幸福感最直接的影响就是威胁生命安全, 造成经济损失。洪灾孕灾环境越不利, 洪水量级越大, 承灾体易损性越高, 则越容易造成更高的洪灾损失。通过采取工程和非工程相结合、政府和社会减灾相结合的防洪减灾措施, 长期有效的将洪涝灾害影响和损失控制在一个较低的水平上, 则会显著支撑该流域的社会经济高质量发展。但是, 也不能忽视极端、超标准洪涝灾害的严重影响和损失对灾区人民群众幸福感所造成的严重负面影响。总体上讲, 某地区一定时期内, 洪涝灾害造成的影响和损失越小, 更利于该地区人民群众安居乐业和社会经济发展, 则人民群众的幸福感越高。洪涝灾害严重程度高低与安澜水平成负相关关系。

(2) 洪涝灾害防御能力强, 则河湖安澜。洪涝灾害的损失大小与受灾地区抗灾及防御能力有直接的关系<sup>[12]</sup>。防洪工程能力是洪涝灾害防御能力的基础, 其核心是由水库、堤防、蓄滞洪区等组成的防洪工程体系。某地区防洪工程标准越高, 体系越健全, 则能有效地减少或减轻洪涝灾害对人民群众威胁, 降低洪涝灾害风险。但是, 即使流域多年未发生严重洪涝灾害, 如果其防御体系中存在明显的风险隐患或薄弱环节, 如病险水库、不达标堤段或未完成围堤建设的蓄滞洪区, 则会明显影响整体防洪目标的实现或增大局部地区的洪水风险, 仍会极大制约人民群众幸福感获取与提升。总体上讲, 现状防御能力越强, 则减轻灾害损失的能力越强, 人民群众的幸福感越高。防御能力强弱与安澜水平成正相关关系。

(3) 洪涝灾害恢复能力强, 则河湖安澜。自然灾害的恢复能力近年已经成为灾害学领域研究的热点, 提高自然灾害恢复能力是应对气候变化和减轻自然灾害风险的重要策略<sup>[17]</sup>。通常来讲, 自然灾害恢复能力体现了一个地区的经济发展和社会治理水平。某地区政府公共管理水平越高, 服务意识越强, 经济越发达, 调配资源越丰富, 则当地越容易从洪涝灾害中恢复。灾害对人民群众生产、生活造成不利影响越小, 影响的持续时间越短, 则人民群众幸福感降低时间越短, 幸福感更容易快速恢复到相对更高的水平。总体上讲, 洪涝灾害恢复能力强弱与安澜水平成正相关关系。

## 3 评价指标体系构建

本研究是“幸福河湖”指数评价研究中河湖“防洪保安全”部分的内容, 研究采用德尔菲法确

定评价指标体系，即基于安澜之河的基本内涵，在充分考虑指标覆盖全面性等原则基础上，通过专家研讨，从洪涝灾害严重程度、洪涝灾害防御能力与洪涝灾害恢复能力 3 个方面选取最重要、无歧义且容易获取数据的指标，研究构建了评价指标体系，并确定了指标计算标准方法。该指标体系充分反映了我国现阶段在防洪减灾领域的基本需求，包括提升防洪减灾能力特别是工程能力、增强洪涝灾害恢复能力和通过采取有效应对措施以减轻洪涝灾害影响和损失等 3 方面。

**3.1 指标选取原则** 安澜之河评价指标体系的选取遵循以下三方面原则：

(1) 代表性。本次评价所选指标坚持围绕“人民至上、生命至上”的基本要求和坚决守住洪水防御底线的思路，选取指标应充分反映安澜之河三方面内涵要求的主要矛盾，能够从不同角度体现出防洪安全基本保障的意义。

(2) 统一性。本次评价所选指标无论是计算方法、数量等应是互相协调补充，并保证不同流域同一指标内涵上是统一的，其评价结果应具有可比性。

(3) 易得性。本次评价所选指标计算所需数据应是权威且容易获取的。数据来源应稳定、可靠，且不存在歧义或二义性。

**3.2 指标体系构建** 本次评价以洪涝灾害严重程度、防御能力和恢复能力作为准则层，选取水安澜保障度 *FCC*(Flood Control Capacity)作为河湖幸福指数测算的一级指标。并通过反复讨论与专家质询，在充分考虑各方面指标对幸福感的影响程度基础上，最终选取 4 个二级指标和 3 个三级指标(见表 1)，构成安澜之河的指标体系。

表 1 安澜之河指标体系  
Table 1 Flood control capacity index system

准则层	二级指标	三级指标
洪涝灾害严重程度	洪涝灾害人员死亡率 <i>FMR</i>	—
	洪涝灾害经济损失率 <i>ELR</i>	—
洪涝灾害防御能力	防洪工程达标率 <i>RWA</i>	堤防防洪标准达标率 <i>RAD</i>
		水库防洪标准达标率 <i>RAR</i>
		蓄滞洪区防洪标准达标率 <i>RAB</i>
洪涝灾害恢复能力	洪涝灾后恢复能力 <i>DRC</i>	—

(1) 洪涝灾害人员死亡率 *FMR*(Flood-induced Mortality Rate)

指流域内因洪涝灾害死亡和失踪人口数占总人口的比例。

(2) 洪涝灾害经济损失率 *ELR*(Economic Loss Rate)

指流域内因洪涝灾害直接经济损失占同期该地区 GDP 的比例。

(3) 防洪工程达标率 *RWA*(Rate of flood control Works with Accepted capacity)

指流域防洪工程达到规划防洪标准的比例，采用堤防防洪标准达标率、水库防洪标准达标率和蓄滞洪区防洪标准达标率等 3 个三级指标综合评定：

①堤防防洪标准达标率 *RAD*(Rate of Accepted Dikes)。表征流域干流防洪堤防达到相关规划要求防洪标准的长度占规划干流堤防总长度的比例(%)。

②水库防洪标准达标率 *RAR*(Rate of Accepted Reservoirs)。表征流域具有防洪功能的可按照设计正常发挥防洪作用的水库座数占规划水库总数的比例(%)。

③蓄滞洪区防洪标准达标率 *RAB*(Rate of Accepted Flood Detention basins)。表征依据防洪规划可正常发挥行蓄滞洪作用的蓄滞洪区数量占流域规划蓄滞洪区总数的比例(%)。

(4) 洪涝灾后恢复能力 *DRC*(Post-Disaster Recovery Capability)

指发生洪涝灾害后经抢险救援和灾后恢复行动使受影响区域人民生活恢复到有序状态的能力。

## 4 评价指标计算方法

基于安澜之河的一级指标、4个二级指标和3个三级指标，本研究提出了各级指标的计算与标准化方法，并对评价结果进行了等级分类。各项指标的权重系数均通过层次分析法，经相关专家主观打分赋权和问卷调查汇总统计后确定形成。其中，洪涝灾害人员死亡率指数和洪涝灾害经济损失率指数与人民群众幸福感关系最为直接和密切，权重较高；但是，洪涝灾害影响和损失大小并不能完全代表河湖的防洪能力，本研究对防洪工程达标率指标赋予了同样的权重，并拆分为堤防防洪标准达标率、水库防洪标准达标率和蓄滞洪区防洪标准达标率进行综合评价；虽然洪涝灾后恢复能力也是防灾减灾的重要方面，但相比上述指标，重要性略低，所以赋予了相对较低的权重。总体上，权重赋值较为合理。

**4.1 评价指标计算与规范性方法** 水安澜保障度( $FCC$ )是一级指标，包括洪涝灾害人员死亡率指数  $FMR$ 、洪涝灾害经济损失率指数  $ELR$ 、防洪工程达标率指数  $RWA$  和洪涝灾后恢复能力指数  $DRC$  等四个二级指标，权重分别为 0.3、0.3、0.3 和 0.1。其计算公式如下：

$$FCC = 0.3 \times FMR + 0.3 \times ELR + 0.3 \times RWA + 0.1 \times DRC \quad (1)$$

(1) 洪涝灾害人员死亡率指数  $FMR$  根据洪涝灾害人员死亡率  $FMR_0$  的数值赋分得到。本次研究通过对世卫组织和比利时政府发布的全球自然灾害 EM-DAT 数据库进行统计，初步计算得到主要发达国家年均洪涝灾害人员死亡率指标平均水平为大约为 1 人/百万人。进而，以 1 人/百万人为 80 分，通过插值可得 5 人/百万人为 0 分。考虑到个别年份极端、超标准洪涝灾害往往会造成严重的洪涝灾害损失，采用短期洪涝灾害损失数据进行评价，会造成本指标评价结果的巨大波动，不能完全客观反映河湖“安澜”水平。并且，我国通常以 5 年为一个周期，规划国民经济和社会发展，其中包括水利发展。所以，本次研究基于近 5 年洪涝灾害损失平均值进行评价赋分。本指标赋分方法为，若近 5 年无死亡失踪人口，即  $FMR_0 = 0$ ，则  $FMR = 100$ ；近 5 年， $FMR_0 \geq 5$  人/百万人，则  $FMR = 0$ ；其他情况按线性插值赋分。 $FMR_0$  的计算公式如下：

$$FMR_0 = \frac{\sum_{i=1}^5 PD_i / PT_i}{5} \quad (2)$$

式中： $i=1\sim 5$ ，表示近 5 年； $PD_i$  为所评估流域范围内近 5 年中第  $i$  年度的死亡失踪总人口数； $PT_i$  为所评估流域范围内近 5 年中第  $i$  年度的总人口数，百万人。

(2) 洪涝灾害经济损失率指数  $ELR$  根据洪涝灾害经济损失率  $ELR_0$  的数值赋分得到。通过对全球自然灾害 EM-DAT 数据库进行统计，初步计算得到主要发达国家年均洪涝灾害经济损失率指标平均水平大约为 0.3%。进而，以 0.3% 为 80 分，通过插值可得 1.5% 为 0 分。与上述洪涝灾害人员死亡率指数相类似，本指标同样通过计算近 5 年洪涝灾害经济损失评价赋分。其赋分方法为，近 5 年无经济损失，即  $ELR_0 = 0\%$ ，则  $ELR = 100$ ；近 5 年， $ELR_0 \geq 1.5\%$ ，则  $ELR = 0$ ；其他情况按线性插值赋分。 $ELR_0$  计算公式如下：

$$ELR_0 = \frac{\sum_{i=1}^5 D_i / GDP_i}{5} \quad (3)$$

式中： $i=1\sim 5$ ，表示近 5 年； $D_i$  为所评估流域范围内近 5 年中第  $i$  年度的因洪涝灾害直接经济损失，万元； $GDP_i$  为所评估流域范围内近 5 年中第  $i$  年度的 GDP，万元。

(3) 防洪工程达标率  $RWA$  的计算公式如下：

$$RWA = 0.4 \times RAD + 0.4 \times RAR + 0.2 \times RAB \quad (4)$$

其中，堤防防洪标准达标率  $RAD$  的计算方法为：

$$RAD_0 = \text{达标堤段长度} / \text{规划堤防总长度} \times 100\% \quad (5)$$

$$RAD = RAD_0 \times 100 \quad (6)$$

水库防洪标准达标率  $RAR$  的计算方法为：

$$RAR_0 = \text{可按照设计正常发挥防洪作用的水库座数} / \text{规划具有防洪功能的水库总数} \times 100\% \quad (7)$$

$$RAR = RAR_0 \times 100 \quad (8)$$

蓄滞洪区防洪标准达标率  $RAB$  的计算方法为：

$$RAB_0 = \text{可正常发挥行蓄滞洪作用的蓄滞洪区数量} / \text{规划蓄滞洪区总数} \times 100\% \quad (9)$$

$$RAB = RAB_0 \times 100 \quad (10)$$

上述 3 个三级指标的权重分别为 0.4、0.4 和 0.2。

(4) 洪涝灾后恢复能力  $DRC$  的计算公式如下：

$$DRC = 0.3 \times RC_1 + 0.2 \times RC_2 + 0.25 \times RC_3 + 0.25 \times RC_4 \quad (11)$$

洪涝灾后恢复能力是指流域发生洪涝灾害后经抢险救援和灾后恢复行动使受影响区域人民生活恢复到有序状态的能力。其评价需考虑流域经济实力、发展水平、抢险救援能力、灾后恢复行动力等综合赋值，四项权重为 0.3、0.2、0.25 和 0.25。指标计算方法为结合各流域机构提供的洪涝灾害数据和灾后恢复资料、社会经济数据等，采用专家经验评分法对各流域进行综合赋分，最高 100 分。并通过多轮多组专家征询和与流域近年来发生的典型洪涝灾害恢复过程比对分析等方式降低评分结果的不确定性。四项评分均为上限时，该项取满分 100 分。

**4.2 指标赋分评价等级** 安澜之河评价实行百分制。得分 95 以上评价等级为优秀，介于 85 和 95 之间评价等级为良好，介于 60 和 85 之间评价等级为中等，低于 60 分评价等级为差。在此基础上，中等被细分为中等偏上、中等和中等偏下 3 个次级等级，差被细分为较差和很差 2 个次级等级，具体各级评价指标分级标准见表 2。

表 2 安澜之河评价指标分级标准表  
Table 2 Classification criteria of evaluation index for flood control capacity

指标赋值 $V$	等级	次级等级赋值 $V$	次级等级
$V \geq 95$	优秀	—	—
$95 > V \geq 85$	良好	—	—
$85 > V \geq 60$	中等	$85 > V \geq 80$	中等偏上
		$80 > V \geq 70$	中等
		$70 > V \geq 60$	中等偏下
$V < 60$	差	$60 > V \geq 30$	较差
		$V < 30$	很差

注： $V$  代表  $FCC$  或  $FMR$ 、 $ELR$ 、 $RWA$ 、 $DRC$ 。

## 5 评价指标体系应用

在完成安澜之河评价指标体系构建的基础上，本次研究以 10 个水资源一级区（见表 3）为评价单元，以 2019 年为基准年，开展了中国河湖幸福的安澜之河状况实例测评。考虑到其防洪特点等因素，长江区的太湖流域单独评价。

**5.1 数据来源** 安澜之河评价所用数据资料主要来源于公开的水旱灾害相关公报、社会经济公报等，各级各单位公开的权威资料信息，以及流域机构提供的数据，部分指标通过专家经验打分获取（表 4）。

**5.2 全国基本情况评价** 安澜之河一级指标水安澜保障度全国得分为 84.9 分（表 5），处于中等偏上等级，已接近良好水平。其中，洪涝灾害人员死亡率已达到良好等级，洪涝灾害经济损失率和防洪工程达标率总体达到中等偏上等级，尽管洪涝灾后恢复能力仍处于中等水平，但洪水给沿岸人民群众生命财产带来的影响已经显著降低。就全国而言，河湖沿岸人民群众的安全感有了切实保障，实现“江

河安澜、人民安宁”的永宁水安澜目标有了坚实基础。

表 3 安澜之河评价范围

Table 3 Evaluation scope of flood control capacity

一级区名称	范围
松花江区	松花江流域以及黑龙江、乌苏里江、图们江、绥芬河等国际河流中国境内部分
辽河区	辽河流域、辽宁沿海诸河以及鸭绿江中国境内部分
海河区	包括海河流域、滦河流域及冀东沿海
黄河区	包括黄河流域以及鄂尔多斯高原内流区
淮河区	包括淮河流域及山东沿海诸河
长江区	含太湖流域
东南诸河区	包括钱塘江、闽江以及浙东、浙南、闽东、闽南、台澎金马等区域诸河
珠江区	包括珠江流域、华南沿海诸河、海南岛及南海各岛诸河，其中珠江三角洲含香港及澳门特别行政区
西南诸河区	包括红河、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江、雅鲁藏布江等国际河流中国境内部分以及藏南、藏西诸河
西北诸河区	包括塔里木河等西北内陆河以及额尔齐斯河、伊犁河等国际河流中国境内部分

表 4 安澜之河评价指标体系数据来源

Table 4 Data sources of flood control capacity evaluation index system

二级指标	三级指标	资料来源
洪涝灾害人员死亡率 <i>FMR</i>	—	流域机构提供的数据资料、近 5 年《中国水旱灾害公报》或《中国水旱灾害防御公报》数据。
洪涝灾害经济损失率 <i>ELR</i>	—	流域机构提供的数据资料、公开文献资料。
防洪工程达标率 <i>RWA</i>	堤防防洪标准达标率 <i>RAD</i>	流域机构提供的数据资料、公开文献资料。
	水库防洪标准达标率 <i>RAR</i>	流域机构提供的数据资料、公开文献资料、水利部公布的全国小型病险水库除险加固工程进展通报数据。
	蓄滞洪区防洪标准达标率 <i>RAB</i>	流域机构提供的数据资料、公开文献资料、其他来源的蓄滞洪区调查资料。
洪涝灾后恢复能力 <i>DRC</i>	—	流域机构提供的数据资料、公开的社会经济发展公报数据。

表 5 全国安澜之河评价结果

Table 5 Evaluation results of flood control capacity in China

二级指标	三级指标	三级指标得分	二级指标得分	一级指标得分
洪涝灾害人员死亡率 <i>FMR</i>	—	—	92.7	84.9
洪涝灾害经济损失率 <i>ELR</i>	—	—	82.7	
防洪工程达标率 <i>RWA</i>	堤防防洪标准达标率 <i>RAD</i>	80.1	82.8	
	水库防洪标准达标率 <i>RAR</i>	85.5		
	蓄滞洪区防洪标准达标率 <i>RAB</i>	82.7		
洪涝灾后恢复能力 <i>DRC</i>	—	—	75.0	

**5.3 全国 10 个水资源一级区基本情况评价** 本次所研究各水资源一级区安澜之河评价结果如图 1 所示。其中，太湖流域、黄河区、松花江区、淮河区、长江区水安澜保障度得分均高于 85 分，达到良好等级；珠江区、海河区、辽河区、东南诸河区和西北诸河区水安澜保障度得分高于 80 分，处于中等偏上等级。西南诸河区得分略低于 80 分，属于中等水平。

安澜之河的二级指标体系的评价结果见图 2，10 个水资源一级区的现状评价如下。

(1) 洪涝灾害人员死亡率。2015—2019 年，全国洪涝灾害人员死亡率为 0.36 人/百万人，洪涝灾害人员死亡率得分为 92.7 分，达到良好等级。辽河区、松花江区、太湖流域及淮河区得分均高于 95 分，达到优秀等级，其余水资源一级区得分均高于 85 分，达到良好等级。

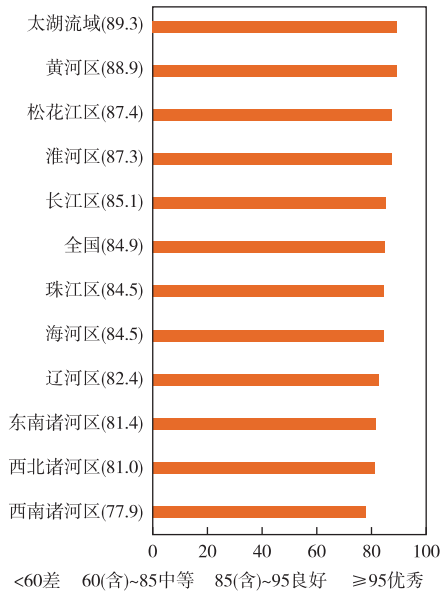


图1 中国水资源一级区安澜之河一级指标评价结果  
Fig.1 Evaluation results of grade 1 for flood control capacity in China

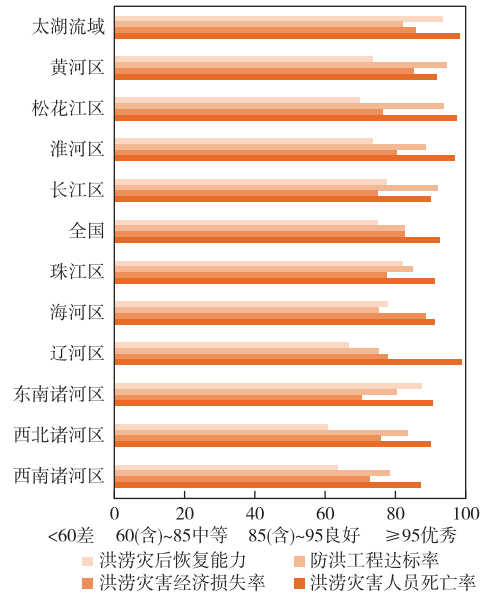


图2 中国水资源一级区安澜之河二级指标评价结果  
Fig.2 Evaluation results of grade 2 for flood control capacity in China

(2) 洪涝灾害经济损失率。2015—2019年，全国洪涝灾害经济损失率为0.26%，洪涝灾害经济损失率得分为82.7分，处于中等偏上等级。其中，黄河区、海河区与太湖流域得分高于85分，达到良好等级；淮河区得分高于80分，为中等偏上等级；其余水资源一级区得分介于70~80分，为中等水平，其中东南诸河得分最低，为70.7分。

(3) 防洪工程达标率。截至2019年年底，全国具有防洪功能且按照设计正常发挥防洪作用的大中型水库占规划大中型水库总数的比例达到95.7%，干流堤防防洪标准达标率达到80.1%，依据防洪规划可正常发挥行蓄滞洪作用的蓄滞洪区数量比例达到82.7%，为全国形成健全的防洪体系奠定了坚实基础。全国防洪工程达标率得分为82.8分，处于中等偏上等级。其中，松花江区、黄河区、长江区、淮河区 and 珠江区得分均达到良好等级；太湖流域、东南诸河区和西北诸河区处于中等偏上等级；西南诸河区、海河区和辽河区为中等水平。

(4) 洪涝灾后恢复能力。全国洪涝灾后恢复能力得分为75.0分，处于中等水平，但不同区域差异明显。太湖流域是唯一得分超过90分的区域，和东南诸河区同处于良好等级，灾后恢复能力相对较强；珠江区得分超过80分，灾后恢复能力为中等偏上；辽河区、西南诸河区及西北诸河区洪涝灾后恢复能力介于60~70分，处于中等偏下等级；其他水资源一级区得分介于70~80分，处于中等水平。

通过对全国10个水资源一级区“安澜之河”评价分析，基本符合我国洪涝灾害南方省区受灾人口、死亡人口数量大，因灾直接经济损失以南方地区为主<sup>[18]</sup>，东南沿海地区发展程度更高、恢复能力更强，且全国大江大河工程防御能力比中小河流、山洪沟更强等特征，评价方法、结果基本合理。

## 6 结语

本次研究在总结相关研究成果和文献的基础上，对安澜之河与“幸福河”之间的关系进行了解读，解析了安澜之河的内涵意义，从灾害的严重程度、防御能力和恢复能力等三方面出发，构建了由洪涝灾害人员死亡率、洪涝灾害经济损失率、防洪工程达标率和洪涝灾后恢复能力4个二级指标组成的评价指标体系，并提出了各指标标准计算方法。基于上述研究，收集了全国10个水资源一级区对应流域内2015年至2019年间洪涝灾害损失，以及到2019年底堤防、水库和蓄滞洪区工程防洪标准达标率等数据，对10个水资源一级区进行了评价。从评价结果来看，全国总体水平已接近良好，太湖

流域、黄河区、松花江区、淮河区 and 长江区等 5 个水资源一级区总体水平均高于全国水平。本次研究所建立的指标体系和方法总体上可行, 评价结果基本符合 10 个水资源一级区的基本情况, 能够全面说明全国 10 个水资源一级区的“安澜之河”总体情况, 可以为水利行业开展“幸福河”建设与评估等工作提供参考。此外, 还需对指标体系继续开展深入研究, 加入对风险管理、非工程措施等方面的评估与评价, 并进一步开展不同尺度、不同区域的典型案例研究, 提高指标体系和评价方法对不同尺度和不同特点的流域适应性, 为全国各级“幸福河”建设与评估工作提供参考。

## 参 考 文 献:

- [ 1 ] 世界经济合作与发展组织. 民生问题: 衡量社会幸福的 11 个指标[M]. 北京: 新华出版社, 2012. (Organization for Economic Co-operation and Development. How's Life? Measuring Well-being[M]. Beijing: Xinhua Publishing House, 2012. (in Chinese))
- [ 2 ] 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(1): 3-5. (CHEN Maoshan, WANG Jianping, QIAO Genping. Understanding and thinking on the connotation and evaluation index system of “River Happiness” [J]. Water Resource Development Research, 2020(1): 3-5. (in Chinese))
- [ 3 ] 张金良, 金鑫, 严登明, 等. 幸福河框架下黄河流域社会系统发展特征研究[J]. 人民黄河, 2021, 43(4): 1-5, 23. (ZHANG Jinliang, JIN Xin, YAN Dengming, et al. Study on the evolution characteristics of social development system in the Yellow River Basin under the framework of happiness river [J]. Yellow River, 2021, 43(4): 1-5, 23. (in Chinese))
- [ 4 ] 柳长顺, 王建华, 蒋云钟, 等. 河湖幸福指数——富民之河评价研究[J]. 中国水利水电科学研究院学报, 2021, 19(5): 441-448. (LIU Changshun, WANG Jianhua, JIANG Yunzhong, et al. River Happiness index: The evaluation system of river to enriching the people [J]. Journal of China Institute of Water Resources and Hydropower Research, 2021, 19(5): 441-448. (in Chinese))
- [ 5 ] 吕娟, 刘建刚, 李云鹏, 等. 河湖幸福指数——文化之河评价研究[J]. 中国水利水电科学研究院学报(中英文), 2023, 21(6): 537-545. (LÜ Juan, LIU Jiangan, LI Yunpeng, et al. River and lake happiness index: evaluation research on the culture river [J]. Journal of China Institute of Water Resources and Hydropower Research, 2023, 21(6): 537-545. (in Chinese))
- [ 6 ] 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. (Research Group for Happy River. Analysis of the connotation and index system for the Happy River [J]. China Water Resource, 2020(23): 1-4. (in Chinese))
- [ 7 ] 吴宏伟. 马斯洛的需要层次理论及哲学底蕴[J]. 哈尔滨市委党校学报, 2006(2): 31-33, 60. (WU Hongwei. The theory of Maslow's Hierarchy of Needs and its philosophy basis [J]. The Journal of Harbin Committee School of the CCP, 2006(2): 31-33, 60. (in Chinese))
- [ 8 ] 陈雷. 新时期治水兴水的科学指南——深入学习贯彻习近平总书记关于治水的重要论述[J]. 求是, 2014(15): 47-49. (CHEN Lei. A scientific guide to the water resource management and revitalization in the new period—deeply study and implement the important discourse on water resource management of Xi [J]. QIU SHI, 2014(15): 47-49. (in Chinese))
- [ 9 ] 习近平主持召开深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并发表重要讲话[EB/OL]. (2021-10-22)[2021-12-11]. [http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/22/content\\_5644331.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/22/content_5644331.htm). (Xi urges notable progress in ecological protection, high-quality development of Yellow River basin [EB/OL]. (2021-10-22)[2021-12-11]. [http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/22/content\\_5644331.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2021-10/22/content_5644331.htm). (in Chinese))
- [ 10 ] 李国英. 黄河治理的终极目标是“维持黄河健康生命” [J]. 中国水利, 2004(1): 6-7, 5. (LI Guoying. The final target of Yellow River regulation is to sustain a healthy life of the Yellow River [J]. China Water Resource, 2004(1): 6-7, 5. (in Chinese))
- [ 11 ] 李国英. 强化河湖长制, 建设幸福河湖[J]. 中国水利, 2021(23): 1-2. (LI Guoying. Strengthening the river and lake chiefs system to build the happy river and lake [J]. China Water Resource, 2021(23): 1-2. (in Chinese))



- [ 12 ] 马宗晋. 中国自然灾害和减灾对策(之二)[J]. 防灾科技学院学报, 2006, 8(4): 1-5. (MA Zongjin. China's natural disasters and mitigation measures(two)[J]. Journal of Institute of Disaster Prevention, 2006, 8(4): 1-5. (in Chinese))
- [ 13 ] 行龙. 社会史研究(第9辑)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2020. (XING Long. Social History Research (Volume 9)[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2020. (in Chinese))
- [ 14 ] 向飞. 洪水风险综合防范研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2015. (XIANG Fei. Study on Integrated Governance of Flood Risk[D]. Wuhan: Wuhan University, 2015. (in Chinese))
- [ 15 ] 史培军. 三论灾害研究的理论与实践[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(3): 1-9. (SHI Peijun. Theory on disaster science and disaster dynamics[J]. Journal of Natural Disasters, 2002, 11(3): 1-9. (in Chinese))
- [ 16 ] 周蕾, 吴先华, 吉中会. 考虑恢复力的洪涝灾害损失评估研究进展[J]. 自然灾害学报, 2017, 26(2): 11-21. (ZHOU Lei, WU Xianhua, JI Zhonghui. Research advance in flood damage assessment considering resilience [J]. Journal of Natural Disasters, 2017, 26(2): 11-21. (in Chinese))
- [ 17 ] 费璇, 温家洪, 杜士强, 等. 自然灾害恢复力研究进展[J]. 自然灾害学报, 2014, 23(6): 19-31. (FEI Xuan, WEN Jiahong, DU Shiqiang, et al. Progress in research on natural disaster resilience[J]. Journal of Natural Disasters, 2014, 23(6): 19-31. (in Chinese))
- [ 18 ] 万金红, 张保蔚, 刘建刚, 等. 1950-2013年我国洪涝灾情时空分布特征分析[J]. 灾害学, 2016, 31(2): 63-68. (WAN Jinhong, ZHANG Baowei, LIU Jiangang, et al. The distribution of flood disaster loss during 1950-2013[J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(2): 63-68. (in Chinese))

## Interpretation of river Happiness-Evaluation on the flood control capacity

WANG Shan<sup>1,2</sup>, WANG Jing<sup>1,2</sup>, LI Na<sup>1,2</sup>, LÜ Juan<sup>1,2</sup>

(1. China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China;

2. Research Center on Flood and Drought Disaster Reduction of Ministry of Water Resource, Beijing 100038, China)

**Abstract:** General Secretary Xi Jinping issued a great call to “Let the Yellow River become a happy river for the benefit of the people” at the symposium on in-depth promotion of ecological protection and high-quality development of the Yellow River Basin. Water safety is the one of the most basic requirements for people’s existence and development and an important factor affecting the social and economic development. Flood control and security insurance are the basic guarantee for the people living near the river to obtain and enhance their sense of happiness. This research analyzes the relationship between the flood control capacity and the “Happiness River” as well as the meaning of the flood control capacity for river happiness. Moreover, this study constructs an evaluation index system and related calculation method for the flood control capacity, which are used to evaluate the flood control capacity of ten first-class water resources areas in China from three aspects: the severity of flood disasters, the defense capability against flood disaster, and the disaster recovery capability. Overall, the flood control capacity (FCC) evaluation grade of rivers and lakes happiness in China is approaching good level. The FCC evaluation grade of the Taihu basin, the Yellow River region, Songhua River region, Huaihe River region and the Yangtze River region are all higher than the national level. This results reveal the overall FCC situation of rivers and lakes happiness in China, and provide a reference for the comprehensive improvement and evaluation of the “Happy River”.

**Keywords:** rivers and lakes happiness; flood control capacity; index system; flood disaster

(责任编辑: 祁 伟)