

高原幸福河湖建设成效评估指标体系研究

姚仕明, 唐 见, 罗平安

(长江水利委员会长江科学院 流域水资源与生态环境科学湖北省重点实验室, 430010, 武汉)

摘 要:以高原地区幸福河湖建设成效评估为研究主题,以西藏阿里地区中曲幸福河湖为典型案例,系统剖析现行《幸福河湖建设成效评估工作方案(试行)》中必选指标在高原特殊环境下的适用性与局限性。研究识别出现行指标体系中8项必选指标存在明显的不适应性,具体为两类:一类为需优化指标,包括防洪达标率、水土保持率、水质状况及文化传承情况;另一类为需替换指标,包括岸线自然状况、生态流量满足程度、主要污染物总量减排和居民人均可支配收入。基于科学性、公正性、可量化性与数据可获取性等原则,提出具有高原适应性的指标优化与替换方案,并构建了修订后的评估体系。与原指标体系进行评分对比,结果表明完善后的指标体系在高原实际环境中表现出更高的合理性、数据可获取性和评估可操作性,评估结果更为客观、科学。该研究不仅提升了高原地区幸福河湖建设成效评估的适用性与指导性,也为高寒生态脆弱区域的河湖治理与可持续管理提供了科学依据与实践路径。

关键词:幸福河湖;评估指标;高原;建设成效;优化指标;替换指标;河湖保护

Research on the evaluation index system for assessing the construction effectiveness of plateau happy rivers and lakes//YAO Shiming, TANG Jian, LUO Ping'an

Abstract: Focusing on the evaluation of construction effectiveness of happy rivers and lakes in plateau regions, this study takes the happy river and lake in Zhongqu, Ngari, Tibet, as a typical case. It systematically analyzes the applicability and limitations of the mandatory indicators in the current “Work Plan for Evaluating the Effectiveness of Happy Rivers and Lakes Construction (Trial)” under the special conditions of plateau environments. The study identifies eight mandatory indicators that are clearly unsuitable, falling into two categories: those requiring optimization, including flood control compliance rate, soil and water conservation rate, water quality status, and cultural inheritance; and those requiring replacement, including natural shoreline condition, ecological flow satisfaction, total pollutant reduction, and per capita disposable income of residents. Based on the principles of scientific soundness, fairness, quantifiability, and data availability, an optimization and replacement scheme adapted to plateau conditions is proposed, and a revised evaluation system is constructed. A comparative scoring analysis between the original and revised systems shows that the improved system demonstrates higher rationality, better data availability, and stronger operability in plateau environments, leading to more objective and scientific evaluation results. This study not only enhances the applicability and guidance of effectiveness evaluation of happy rivers and lakes construction in plateau regions, but also provides a scientific basis and practical approach for river and lake management and sustainable development in cold and ecologically fragile areas.

Keywords: happy rivers and lakes; evaluation index; plateau; construction effectiveness; optimized indicators;

收稿日期:2025-05-21 修回日期:2025-09-04

作者简介:姚仕明,正高级工程师,主要从事河湖保护与治理研究。

基金项目:国家重点研发专项子课题“断面水环境指标溯源‘源-径-汇’量化评估模型研究”(2022YFC320190203);长江科学院中央级公益性科研院所基本科研业务费-领军人才培育项目“河湖底质生境演变及生物响应”(CKSF2025164/SH)。

replacement indicators; river and lake protection

中图分类号: TV213.4+G449.7 文献标识码: B

DOI: 10.3969/j.issn.1000-1123.2025.19.009

文章编号: 1000-1123(2025)19-0054-06

随着生态文明建设加速推进,河湖生态保护与高质量发展已成为新时代关键议题。2019年习近平总书记提出“让黄河成为造福人民的幸福河”,为河湖管理保护指明了路径。水利部党组积极推动幸福河湖建设,通过试点项目实践逐步将成功经验推广至全国。2022年水利部遴选出7个省份的6条河流和1个湖泊实施幸福河湖建设项目,到2024年年底幸福河湖建设已覆盖31个省份。为深入实施国家“江河战略”,全面推进江河保护治理,进一步提升水安全保障能力,中共中央办公厅、国务院办公厅2025年6月印发《关于全面推进江河保护治理的意见》,要求全面推进幸福河湖建设。

幸福河湖建设成效评估是保障幸福河湖建设成效和可持续性的重要抓手。2023年7月,水利部河长制办公室印发了《幸福河湖建设成效评估工作方案(试行)》,构建了包含安全、生态、宜居等七大维度的综合评估体系,为全国河湖保护治理提供了统一标准。然而,我国幅员辽阔,不同海拔区域河湖系统存在显著差异。高海拔河湖具有生态系统脆弱、人类干扰少等特点;低海拔河湖则面临污染压力大、利用强度高等挑战。这种区域异质性导致现行评估指标在高原等特殊区域的适用性受限,亟须开展本土化优化研究。本研究以西藏阿里地区中曲幸福河湖作为典型案例,系统剖析现行评估体系中必选指标在高原环境下的适用性问题,提出优化方案,发挥指标对高原幸福河湖建设的引导与推动作用,提升高原河湖保护治理的精准性。

一、研究区概况

中曲流域位于西藏阿里地区,是2023年水利部幸福河湖建设名单中唯一入选的高原河流,具有重要的示范意义。流域平均海拔超过4500 m,发源于有“神山”之称的冈仁波齐,最终注入拉昂错,是连接这两大世界级自然景观的重要生态廊道。中曲流域作为高原特色河湖的典型代表具有以下显著特征:地处青藏高原腹地,是重要生态屏障区;高寒缺氧环境下,生态系统结构简单但极其敏感;蕴含丰富宗教文化和生态旅游资源;是落实国家“稳定、发展、生态、强边”战略部署的关键区域。在河湖管护方面,中曲流域管护基础薄弱,亟待建立适配高原环境的管护模式与评估体系,以保障幸福河湖建设成效的可持续性。

二、通用指标适用性分析

《幸福河湖建设成效评估工作方案(试行)》构建的评估体系包含13项通用指标,研究剖析其中曲流域的适用性,结果表明防洪达标率等8项指标在高原特殊环境下存在明显局限性,其中需优化类指标为4项:防洪达标率、水土保持率、水质状况、文化遗产情况;需替换类指标为4项:岸线自然状况、生态流量满足程度、主要污染物总量减排、居民人均可支配收入。

1. 优化类指标

(1) 防洪达标率

现行安澜指标体系中采用防洪达标率(达标河段长度/总河长 $\times 100\%$)评估防洪达标建设成效,本质上适用于低海拔湿润区河流全流域设防需求场景,与高原河流“局部防御、全局监测”防洪特征形成范式冲突。高原地区河流防洪需求与低海拔湿润区河流存在本质差异,中曲流域水文特征呈现显著干旱气候特征,年均降水量不足200 mm,而蒸发量高达2000 mm,洪涝灾害发生概率低,叠加人口密度 < 1 人/ km^2 的现状;防护对象空间分布上呈现明显地域分异特征,上游属典型高山峡谷地貌,下游过渡为高寒草甸区,全域无常设防洪区划,仅巴嘎乡塔尔钦曲周边2 km人口聚集区(常住人口约3000人)需重点设防,该区域占流域总面积比例不足0.8%,通过GIS空间分析发现,中曲流域需设防河段仅占总河长的1.6%,这种评估体系与高原河流实际防护需求的错配导致当采用现行指标计算方法评估时,其防洪建设成效指数被系统性低估。

(2) 水土保持率

水土保持率指标用于评价流域水土保持状况,总分为4分,其中水土保持率达到或超过省级平均水平可得2分,完成水土保持任务再得2分。水土保持率指标在中曲流域存在应用局限性,难以准确反映幸福河湖水土保持建设实际成效。一方面中曲流域位于青藏高原,生态环境极为脆弱,水土流失问题严重。《西藏自治区水土流失重点预防区和重点治理区划分报告》数据显示,普兰县森林覆盖率仅为7.76%,水土流失面积占比高达42.81%,其中中度以上水土流失面积占比达66.62%,表明流域内水土保持良好区域稀缺。另一方面,幸福河湖建设评估周期较短,

而水土流失治理需要长期投入,短期内难以显著提升水土保持率,达到自治区平均水平(2021年全自治区水土保持率为92.16%)更是极具挑战性。因此水土保持率指标在衡量中曲流域幸福河湖建设成效时存在一定局限性。

(3) 水质状况

水质状况指标用于评估河湖水质,满分为10分。评分标准如下:水质达标可得5分;若水质达到Ⅰ类,额外得5分;Ⅱ类水质额外得3分;Ⅲ类水质额外得1分。若地表水集中式饮用水水源地未达标,则该指标不得分。在中曲流域实证研究中,发现该评价体系存在适用性限制,表现为:标准缺失导致评价基准失效,阿里地区缺乏官方界定的水功能区水质标准,达标判定缺乏法定技术规范支撑;地质本底干扰评价结果,中曲流域人类活动较少,工业污染几乎不存在,水体基本保持自然状态,但由于区域地质背景的影响,中曲流域部分断面水体砷浓度达到0.18 mg/L,依据《地表水资源质量评价技术规程》(SL 395—2007)标准评价,水体被判定为劣Ⅴ类,与实际情况形成显著偏差。

(4) 文化传承情况

文化传承的评价通过计算每100 km²流域内各级水利风景区、水情教育基地、水土保持科技示范园和节水示范基地的数量来实现。具体评分公式为:(县级数量+市级数量×2+省级数量×3+国家级数量×4)/(流域面积/100)。评分标准明确:若数量达到或超过10项,得4分;若数量在2项及以下,则不得分;其他情况则按线性插值计算得分。

现行评价体系在欠发达地区呈现显著不适应性,由于地方政府财政收入有限,主要关注经济发展,对公共文化事业的投入相对较少,导致文化宣教基础设施建设滞后。目前西藏自治区仅有3个国家水利风景区。水利部2015年以来设立的84个国家水情教育基地中仅有萨迦古代蓄水灌溉系统入选。国家水土保持科技示范园名单中也仅有曲水县水土保持科技示范园入选。自治区、地市及县级相关评选工作鲜有报道。中曲流域缺乏水利风景区、水情教育基地、水土保持科技示范园和节水示范基地,将直接影响其在文化传承方面的评分,进而可能导致幸福河湖建设文化得分偏低。

2. 替换类指标

(1) 岸线自然状况

岸线自然状况指标主要用于衡量河湖岸线的稳定性和植被覆盖度,赋分方式为:岸线自然状况赋分=(岸坡稳定性赋分×0.4+岸带植被覆盖度赋分×0.6)

×0.08。然而,这一指标在高原地区河流中的适用性受到高原河流独特的地貌-气候耦合机制显著限制。

中曲的大部分河段受山体约束,岸坡较为陡峭,在寒冷、干燥且具有强烈冰雪作用的自然环境下,岸坡稳定性普遍较差,容易发生崩塌、滑坡等失稳问题。由于中曲流域海拔高、气温低、降水少、日照辐射强烈,植被生长条件恶劣,植被覆盖率整体偏低。短期内,仅靠工程建设难以显著提升岸坡稳定性和植被覆盖度,这意味着在现行评估体系下岸线自然状况的赋分会较低。

(2) 生态流量满足程度

生态流量满足程度指标用于衡量生态流量(如可用流量、水位等)达标情况,总分为8分。评估方法为:对于已批复生态流量保障目标的河湖,指标赋分为生态流量达标天数(旬数、月数)比例与100的乘积;对于未批复生态流量保障目标的河湖,则依据《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T 712—2021)计算生态流量目标值,指标赋分为生态流量达标天数比例与100的乘积。最终得分为赋分乘以0.08,脱水河段不得分。

该指标的实施路径存在双重依赖,已设目标河段需要完整的水文时序数据支撑,而未设目标河段则需执行《河湖生态环境需水计算规范》(GB/T 41303—2022)中的Tennant法修正模型。然而,在中曲流域的特殊地理环境下,流域内未设置水文站,附近的普兰水文站位于孔雀河上,也缺乏长期的水文数据,此外,冬季冰封期(11月—次年4月)会导致数据连续性中断,这些因素共同构成了数据获取的瓶颈,显著降低了生态流量满足程度评估的信度。

(3) 主要污染物总量减排

该指标主要评价上级政府下达的主要污染物总量减排任务完成情况,通过评估考察河湖所在县级行政区域万元GDP污染物排放量等指标是否达到考核要求,达到考核要求可得5分,否则不得分。

而据阿里地区生态环境局提供的信息,“十四五”规划期间阿里地区并未设定污染物排放总量及减排任务,也未开展相关统计工作,主要污染物总量减排情况的评估上存在数据缺失和工作空白,使得该指标在阿里地区的评估难以进行。

(4) 居民人均可支配收入

居民人均可支配收入指标用于通过经济发展数据评价居民收入水平及其增长情况。该指标的评估方法如下:若河湖流经的乡镇(街道)居民人均可支配收入高于河湖流经区域共同的上一级行政区域平均水平,则得3分;若居民人均可支配收入的增速高于所在省级

行政区的平均水平,则再得2分。

该指标在实际应用中受到统计基础能力薄弱的限制,存在一定的局限性。具体表现为:由于行政干预、经费不足、统计方法落后以及人口迁徙等因素,农村经济统计工作受到严重制约,这些问题导致数据的准确性和可靠性不足,难以真实反映居民收入水平及其增长状况。在中曲流域所在的巴嘎乡,情况尤为严峻,甚至尚未开展系统的居民人均可支配收入统计工作。这直接导致无法通过该指标准确评估幸福河湖建设对当地经济发展的实际贡献。

三、指标完善路径

为解决现行8个必选指标在高原地区幸福河湖建设成效评估中的适用性问题,结合高原河湖特性,秉持科学、公正、可量化及数据易获取原则,提出优化建议。

1. 优化类指标

(1) 防洪达标率

针对防洪任务河段较少的实际情况,建议对评分方法进行优化,以更科学地反映高原地区幸福河湖建设在安澜方面的实际成效。优化后的评分方法如下:

①防洪工程设计与执行(满分5分):重点衡量有防洪任务河段的防洪工程是否达到设计标准并有效执行。若有防洪任务的河段均达到设计标准且执行有效,则获得满分5分;若未达标,则不得分。

②防洪达标率(满分5分):根据防洪达标的河段长度与有防洪任务河段总长度的比例进行打分。具体标准为:达标率为100%时,获得满分5分;达标率在75%至100%之间时,按比例插值计算得分;达标率低于75%时,不得分。

③重点水利工程加固(扣分项):对于病险水库和水闸等重点水利工程,若未按要求进行加固,则整体评分不得分。

通过以上优化调整评分方法,可以更精确地反映高原地区幸福河湖建设在安澜方面的实际成效,同时引导防洪工程合理布局与建设,提高防洪资源利用效率。

(2) 水土保持率

水土保持措施的实施对于维护生态系统平衡、保护生物多样性以及防治自然灾害至关重要,是生态环境保护的有效途径,能够很好地替代原水土保持率指标,可通过水土保持措施实施率和有效性评估建设成效。

①措施实施率(满分2分):根据实际实施的水土保持措施(边坡防护、拦挡设施、排水设施、绿化营造)面积与设计面积的比例进行评分,若实施率达到90%

以上,则得2分;80%~90%得1.5分;70%~80%得1分;低于70%不得分。

②措施有效性(满分2分):通过现场检查和监测数据评估水土保持措施的实际效果,若措施有效且水土流失得到有效控制,则得2分;效果一般得1分;效果差不得分。

优化后评估方法不仅考虑了措施的实施质量和数量,还强调了措施的实际效果,可以更全面、精确地反映高原地区幸福河湖建设在水土保持方面的实际成效,为高原地区的水土保持工作提供了更有针对性的指导和支持。

(3) 水质状况

针对高原地区普遍存在重金属本底超标且缺乏针对性的水质评估标准问题,建议在符合以下条件的本底超标河湖中,将重金属指标暂不纳入水质评价体系:水生态环境保持良好、无污水排放口且人类活动干扰程度较低。具体评分规则如下:对于有明确水功能区水质管理目标的河湖,若达到该管理目标则获得基础分5分;在此基础上,当水质达到Ⅰ类标准时额外加5分,达到Ⅱ类标准额外加3分,达到Ⅲ类标准则额外加1分。对于尚未制定水功能区水质管理目标的河湖,根据水质类别直接评分:Ⅰ类水质得10分,Ⅱ类水质得8分,Ⅲ类水质得6分,其他类别水质则统一得1分。

(4) 文化传承情况

水资源在人类居住、生活和文明繁荣中扮演着关键角色,也是文化传承的重要载体。评估时,应不仅关注水利风景区、水情教育基地、水土保持科技示范园和节水示范基地等现代设施,也要更加全面地评估文化传承的多样性和深厚性。建议评估重点放在以下方面:

①特色自然资源与景观(1分):对流域内具有文化价值的自然资源和景观保护状况进行评估。如果保护措施得当并且现状良好,则获得1分;否则不得分。

②历史建筑与古迹(1分):对历史建筑和古迹的保护与修复情况进行检查。如果保护完好并且有明确的保护计划,则获得1分;否则不得分。

③语言与传统艺术(1分):对当地语言、传统音乐和舞蹈等艺术形式传承状况进行评估。如果传承活动活跃并且有相关政策支持则获得1分;否则不得分。

④节庆活动与民俗(1分):对地方节庆活动和民俗的传承与发扬情况进行考察。如果活动组织得当并且参与度高,则获得1分;否则不得分。

这种评估方法不仅突出了对文化遗产的保护和传承,还强调了其活力的提升,从而能够更全面、准确地反映幸福河湖建设中的文化传承效果。

2. 替换类指标

(1) 自然岸线保有率

自然岸线是天然或整治修复后仍具自然形态特征和生态功能的水体岸线。自然岸线保有率指其长度占总岸线长度的比例,这一指标对幸福河湖建设具有重要引导作用,能促进生态修复,增强河湖岸线连通性,构建近岸物种栖息地,推动生物多样性保护,最大程度恢复和保护河湖自然状态,更好地反映河湖岸线生态状况。评估时若自然岸线保有率达到了90%则可以获得满分8分;若保有率处于70%到90%之间则按照比例进行插值计算得分;当保有率低于70%时则不得分。

(2) 阻水建筑物情况

阻水建筑物会改变河流水文连通性,干扰天然流过程,显著影响流域生态流量保障,鉴于此,提出一种基于阻水建筑物特征参数的生态流量影响程度评估模型。评估时选择水坝、水闸、堰及其他阻水建筑物作为关键要素,数据相对容易获取。依据各类建筑物对水流连续性影响程度的不同(水坝>水闸>堰>其他类型)分别赋予0.4、0.3、0.2、0.1权重系数,该权重体系能够体现不同建筑物对水流阻断效应的梯度差异。生态流量影响程度的计算公式为:生态流量影响程度=(水坝数量×0.4+水闸数量×0.3+堰数量×0.2+其他阻水建筑物数量×0.1)×单位流域面积内的阻水建筑物数量。基于计算得出生态流量影响程度,制定评分标准如下:当生态流量影响程度≤0.3时,得10分;当0.3<生态流量影响程度<1.0时采用线性插值法进行评分;当生态流量影响程度≥1.0时,得2分。

(3) 用电情况

用电量作为高频数据(月/季度更

新),因其易获取性,常被用于监测经济活动强度,用电量是经济发展和居民活动水平的重要综合反映,较高的用电量通常指示着更广泛的经济活动以及潜在的居民收入增长。鉴于此,建议将用电量作为幸福河湖建设成效评估体系发展的一个关键指标,用以替代原有的主要污染物总量减排和居民人均可支配收入两个指标。具体评分方法如下:若河湖所在乡镇人均用电量高于该乡镇前5年平均水平的50%,则在此项评估中得10分;若与前5年平均水平持平则得1分;对于处于持平与超过50%之间的值则采用线性插值法来计算得分。通过调整,评估体系将能够更及时、准确地反映河湖建设对当地经济发展的促进作用,同时也简化了评估流程,降低了数据收集的难度。

四、成效评估指标体系建议及其应用分析

完善后的幸福河湖建设成效评估指标体系更符合高原实际,得分更合理,数据更易获取,评估结果更具科学性和指导性(见表1)。

据此以中曲幸福河湖建设成效评估为例,分别用原指标体系和完善后指标体系进行评分,对比结果见表2。

表1 高原幸福河湖建设成效评估指标体系

维度	指标名称	类型	分值	备注
安全	防洪达标率	优化	10	
生态	自然岸线保有率	替换	8	替换原“岸线自然状况”
生态	阻水建筑物情况	替换	10	替换原“生态流量满足程度”
生态	水土保持措施实施情况	优化	4	优化原“水土保持率”
环境	水质状况	优化	10	
文化	文化传承多样性	优化	4	优化原“文化传承情况”
经济	用电情况	替换	10	替换原“污染物减排+收入指标”
……(其他5项保留指标)				

表2 指标体系完善前后评估结果对比(以中曲幸福河湖建设成效评估为例)

指标名称	原指标得分	完善指标得分	说明
防洪达标率	2 km/118 km ≈ 0.02分	2 km人口聚集区河道防洪设施达到设计标准,评估结果≈10分	更符合高原实际
岸线自然状况	岸线植被覆盖率默认100%处理,评估结果≈7分	自然岸线保有率超过99%,评估结果≈8分	更具可操作性
生态流量满足程度	无长时间序列流量数据,难以开展评估	其他阻水建筑设施13个,评估结果≈8分	数据可获取性提升
水土保持率	完成水土保持任务得2分	2 km河道作业面全面实施边坡防护和绿化营造,评估结果≈4分	更注重过程与效果
水质状况	重金属参选,劣Ⅴ类,难以开展评估	重金属不参选,Ⅱ类水质,评估结果≈8分	排除地质本底干扰
文化传承	无水利类遗产,难以开展评估	藏族传统文化设施和活动丰富多样,评估结果≈4分	更全面反映文化价值
污染物减排+居民收入	无数据,难以开展评估	2018—2022年巴嘎乡人均用电量约400 kW·h,2023—2024年工程建设期,年人均用电量跃升至2100 kW·h,跃升超过400%,评估结果≈10分	数据可获取性高

五、结语

结合高原实际和西藏自治区阿里地区中曲幸福河湖建设项目评估分析,本研究剖析了《幸福河湖建设成效评估工作方案(试行)》中必选指标应用的局限性,针对这些局限性提出具体完善建议,完善后评估指标体系更贴合高原地区实际情况,能够更精准地衡量幸福河湖建设成效,可为高原地区幸福河湖建设的有效推进提供技术支持和指导。

参考文献:

- [1] 纪平.让每条河流都成为造福人民的幸福河[J].中国水利,2019(20):1.
- [2] 李云玲,袁勇,徐震.关于在推进江河保护治理中强化幸福河湖建设的思考[J].中国水利,2025(14):23-27.
- [3] 徐伟,朱锐,邓雄.幸福河湖建设现状分析与思考[J].中国水利,2023(22):38-41.
- [4] 彭文启.河湖健康评估指标、标准与方法研究[J].中国水利水电科学研究院学报,2018,16(5):394-404+416.
- [5] 张利茹,吴严君,董万钧,等.幸福河湖内涵梳理及建设成效评估指标体系解析[J].水利信息化,2023(6):56-61.
- [6] 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知与思考[J].水利发展研究,2020,20(1):3-5.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 侯燕,应碧茜,代斌.阿里地区西部典型流域水利高质量发展对策研究[J].水利技术监督,2024(10):86-88+104.
- [10] 徐涛,台灵啸,薛羽梅,等.阿里地区生态系统类型演变及敏感性分区[J].长江科学院院报,2025,42(3):84-91.
- [11] 柴增凯,巩同梁,张腾.对做好西藏自治区防汛抗旱工作的思考[J].中国防汛抗旱,2018,28(9):50-54.
- [12] 陈小洪.高原山区河道治理工程设计要点探讨分析[J].中国防汛抗旱,2025,35(S1):23-26.
- [13] 张孝飞,张春花,徐蕾.西藏公共文化服务多元主体协同供给研究[J].西藏民族大学学报(哲学社会科学版),2022,43(5):109-115.
- [14] 林育青,陈求稳.生态流量保障相关问题研究[J].中国水利,2020(15):26-28+19.
- [15] 王秀春.简述农村经济统计工作中存在的问题及对策[J].中国集体经济,2020(34):67-68.
- [16] 郭馨雅.土壤侵蚀与水土保持研究进展[J].水上安全,2024(21):88-90.
- [17] 朱芸,陈杭,谭林,等.长江下游典型生态河道水土保持措施调查分析及对策[J].中国水土保持,2023(4):10-14.
- [18] 吕娟.水文化理论研究综述及理论探讨[J].中国防汛抗旱,2019,29(9):51-60.
- [19] 华烨,盛洲,丁文浩.无锡水生态、水文化、水经济“三水融合”发展路径研究[J].水资源开发与管理,2025,11(8):75-79.
- [20] 李军,朱丽向,王洪军,等.水文化融入精神文明建设路径研究——以连云港市为例[J].水文化,2025(8):59-61.
- [21] 张莹.河道近自然生态修复研究进展[J].环境生态学,2023,5(5):65-71.
- [22] 王珍,蔡金好,吉红香,等.广东省主要干流河道自然岸线保有率及分布情况研究[J].广东水利水电,2023(8):99-103+114.
- [23] 段学军,邹辉,王晓龙,等.大河岸线生态完整性内涵及评估方法——以长江岸线为例[J].生态学报,2023,43(14):5788-5801.
- [24] 谭智杰.基于生态水岸的广东中山碧道建设项目行洪安全性评价[J].中国水运,2024(23):73-75.
- [25] 许伟,胡晓张,邹华志,等.涉河建设项目阻水比计算方法研究[J].中国农村水利水电,2025(3):90-94.
- [26] 赵进勇,于子铖,张晶,等.国内外河湖生态保护与修复技术标准进展综述[J].中国水利,2022(6):32-37.
- [27] 赵昊东,赵江,李小兰.基于数据挖掘的沈阳城市群经济发展分析与预测[J].东北电力技术,2023,44(4):5-8+20.
- [28] 马洪斌,杨飞,王冰洁.基于电力数据的地区产业发展评价方法研究[J].山东电力技术,2022,49(6):37-43.
- [29] 郑海峰.宏观经济与能源电力发展形势展望[J].国家电网,2022(2):50-51.
- [30] 汲国强,段金辉,李江涛,等.国民经济发展晴雨表——2020年全社会用电量解读[J].国家电网,2021(2):50-53.

责任编辑 杨 轶