

渝西片区某中小河流健康评价技术方案浅析

柳超

重庆市渝西水利电力勘测设计院有限公司, 中国·重庆 402160

摘要: 河湖健康评价是从“盆”“水”、生物、社会服务功能四个维度科学合理地开展河流健康调查和评价, 总结河流健康特征, 动态掌握河流健康状况, 为定量评价河流治理的实施效果和支撑河流管理提供依据, 也为河流建设及长效管控提供技术支撑和保障。按照《河湖健康评价指南》的相关要求, 结合流域具体情况, 明确适合于中小河流健康评价的指标体系, 进而开展河流岸线、水文、水质、水生生物、社会服务等状况的调查监测, 系统评价河流健康现状。

关键词: 中小河流; 健康; 调查; 评价

Analysis of the Technical Scheme for Health Assessment of a Small and Medium River in the Western Chongqing Area

Chao Liu

Chongqing Yuxi Water Resources and Electric Power Survey and Design Institute Co., Ltd., Chongqing, 402160, China

Abstract: River and lake health evaluation is a scientific and reasonable investigation and evaluation of river health from four dimensions: “basin”“water”“biology” and social service functions. It summarizes the characteristics of river health, dynamically grasps the health status of rivers, provides a basis for quantitative evaluation of the implementation effect of river governance and supports river management, and also provides technical support and guarantee for river construction and long-term control. According to the relevant requirements of the “Guidelines for Health Assessment of Rivers and Lakes”, combined with the specific situation of the watershed, a suitable indicator system for health assessment of small and medium-sized rivers is defined, and then investigations and monitoring of river shoreline, hydrology, water quality, aquatic organisms, social services, and other conditions are carried out to systematically evaluate the current health status of rivers.

Keywords: small and medium-sized rivers; health; investigation; evaluate

1 引言

渝西片区位于重庆市西部, 区域地貌属于四川盆地东南部的川中丘陵与川东平行岭谷接合部, 以华蓥山—巴岳山—螺观山为界, 以西的合川、铜梁、大足、潼南等属于川中丘陵范畴; 以东则属于川东平行岭谷低山丘陵地貌。渝西片区中小河流属长江水系, 区内河流源短流小, 大部分河床海拔高程 200~500m, 河道走向蜿蜒曲折、纵坡较缓, 两岸冲刷较小, 河床横断面上游多呈“V”形、下游多呈“U”形, 沿河两岸植被较好。

重庆市渝西片区属中亚热带湿润季风气候, 受大气环流控制和地形影响, 冬季寒潮不易侵入, 夏季焚风现象显著, 气候冬暖春早, 夏季酷热多旱。冬季处于西风环所不及的地带, 气候变化小, 风力微弱, 降水很少。春季西风环流减弱, 气温回升快, 槽脊活动显著增加。夏季主要受西太平洋副热带高压控制, 6 月份, 当太平洋高压在北纬 20°~24° 时, 常发生大雨或暴雨, 7、8 月份, 当副高压脊在北纬 25°~30° 时, 常出现连晴高温天气, 是发生伏旱的主要原因。秋季地面气压场形势逐渐转为印度洋和蒙古高压控制, 多阴绵雨, 气温下降。

该区河流健康评价技术方案主要从构建评价指标、制定调查监测方案, 最后再以调查监测成果与评价指标进行对比分析得到河流健康评价结论。

2 工作内容

按照《指南》要求和流域具体情况: 首先, 建立评价指标体系; 其次, 根据指标类别及要求确定河流岸线、水文、水质、水生生物、社会服务等状况的调查监测; 最后, 结合指标要求和监测成果进行综合评价。河流健康评价工作的主要任务包括三个方面。

2.1 中小河流健康评价技术准备

主要开展对临江河健康评价所需的生态环境规划、水文水资源、河道岸线规划、水质监测、防洪等资料的收集与获取, 开展临江河流域生态环境的实地踏勘, 结合《指南》及流域特征情况构建符合评价河流需求的且较为全面的健康评价指标体系, 初步制定调查监测方案, 明确工作内容, 编制评价指导大纲。

2.2 中小河流健康指标调查监测

根据《指南》的要求和评价指标确定的调查监测方案, 划分评价河段, 确定不同指标的监测点位和监测断面, 逐一

对每个指标开展现场调查、监测、样品采集以及后续的分析统计, 社会服务功能还将开展问卷调查, 完成河流健康评价指标的野外调查工作。

2.3 中小河流健康评价与报告编写

系统整理河流健康评价基础资料和野外调查与监测数据, 根据《指南》的规范, 对不同指标进行计算赋分, 通过分级指标评分法, 逐级加权, 综合计算评分, 从“盆”“水”、生物、社会服务功能四个维度, 科学合理评价临江河单项功能及总体健康状况。识别临江河生态环境问题, 及时分析原因, 并提出相应的对策措施, 最后编制临江河健康评价报告及附件。

3 构建评价指标

具有较完整的生态系统结构, 能满足当地社会经济可持续发展, 在一定程度上通过自我修复或措施恢复河道生态功能的河道被称为健康河流。基于健康河流的特性、基本理论和评价指标的组成等基本原则, 以《指南》为基础, 结合在评价河流上调研得出的实际情况, 将河流健康评价指标体系按照目标层、准则层和指标层设计为递阶层次结构。

3.1 目标层

目标层为河流健康, 包括生态良好和功能良好, 是河流生态系统和社会服务功能的综合状况。

3.2 准则层

准则层是连接目标层和具体指标层的桥梁, 是对目标层含义和范围的进一步明确, 也是对下设指标层内容的综合。由于河流健康评价范围应综合考虑水系整体性与濒水陆域, 具体来说, 一是河中的水要具有良好的连通性、流动性, 水质水量均有足够的保障, 具有一定的自净能力; 二是河道河势、岸坡较为稳定, 无“四乱”问题, 具有较为完善的水生态空间; 三是具备能满足当地社会经济发展所需的防洪、水景观、引水等功能。

3.3 指标层

指标层是构成河流健康综合评价指标体系的最基本元素, 指标是反映河湖健康状态的最直观反馈, 在设计指标中以定量为主, 定性为辅。根据河流实际情况, 合理确定指标组成。

4 制定调查监测方案

调查监测方案包括了划分评价河段, 调查监测点位和断面设置、数据采集方案。

4.1 评价河段划分

根据河流河势、地形变化、水文水力学变异点(如大坝、拦河堰)、干支流交汇点及河流划分的水功能区等情况, 对评价河流进行分段。

4.2 监测点位与监测断面设置

①监测河段, 根据河道水面宽度的倍数确定监测河段范围。

②监测点位, 根据评价指标特点在评价河段内设置不少于 1 个监测点位。

③监测断面, 每个河段设置多个监测断面, 部分河流已有相关部门设置多个水质监测断面, 可以此作为评价监测断面。

4.3 数据获取方案

通过现场调查、遥感影像、在线监测、人工监测及农业部门、水生态环境部门、水利部门、现场问卷调查等方式获取所需数据。各指标监测频次根据相关要求确定。

5 渝西某河流健康评价

5.1 评价范围

论文选择的河流全长 106km, 流域面积 730km², 属山区河流。在评价分析中该河段划分为 6 段, 论文以 Y4 段为例进行分析说明, 河段控制长度 9km。

5.2 “盆”准则层评价

在“盆”准则层评价中, 河岸带宽度和河流纵向连通指数为备选指标, 针对山区河流设置的阈值和赋分不甚合理, 故本次评价不评价该河流河岸带宽度和河流纵向连通指数。

①岸线自然状况从河岸稳定性和岸线植被覆盖率两个方面进行综合赋分。

河岸稳定性需要对岸坡倾角分值、岸坡植被覆盖度分值、岸坡高度分值、河岸基质分值和坡脚冲刷强度分值进行岸坡特征参数调查监测。岸线植被覆盖率终点评价河岸带陆向范围乔木(6m 以上)、灌木(6m 以下)和草本植物的覆盖状况。

综合分析, 该河流 Y4 段岸坡稳定性赋分 76.2 分, 岸坡植被覆盖率赋分 100 分, 岸坡状况综合赋分 90.48 分。

②违规开发利用水域岸线程度。

选取违规开发利用水域岸线程度评价包括入河排污口规范化建设率、入河排污口布局合理程度和河流“四乱”状况三个方面。在入河排污口规范化建设率方面该河流 Y4 段没有入河排污口, 入河排污口规范化建设率得分为 100 分; 在入河排污口布局合理程度方面, 该河流 Y4 段没有入河排污口, 赋分为 100 分; 在“四乱”状况方面, 该河流 Y4 段没有发现围垦河岸、乱堆乱建和乱采的情况, 赋分 100 分。

因此在“盆”准则层, 该河流 Y4 河段岸坡状况赋分 90.48 分, 违规开发利用水域岸线程度赋分 100 分, 整体赋分 95.24 分。

5.3 “水”准则层评价

5.3.1 生态流量、水位满足程度

由于该河中 Y4 河段仅有水位资料, 故采用生态水位满足程度对结果进行补充评价。Y4 河段内水位站 2021 年 1 月 1 日—2021 年 12 月 31 日逐日水位数据, 对 Y4 段生态水位满足程度进行分析。水位站 2021 年平均水位为 321.30m, 满足 90% 保证率的多年最低水位为 321.16m, 评价年河流逐日水位满足生态水位的百分比数值为 100%, 因此 Y4 段生态水位满足程度赋分为 100 分。

5.3.2 水质优劣程度

据生态环境局提供的 Y4 段逐月水质监测成果进行分析, Y4 段全年 3 个月水质监测为Ⅲ类, 9 个月水质为Ⅱ类, 赋分 84.69 分。

5.3.3 水体自净能力

水体自净能力以溶解氧浓度进行评价, L4 河段监测点

断面平均浓度 11.43mg/L, 赋分 100 分。

5.3.4 “水” 准则层评价

L4 河段控制长度 9km, 生态需水满足程度赋分 100 分, 水质优劣程度赋分 84.69 分, 水体自净能力赋分 100 分, 河段权重 0.06, “水” 准则层综合赋分 94.64 分。

5.4 生物准则层评价

5.4.1 鱼类保有指数

通过前期踏勘和咨询当地农业农村委员会水产站和渔政的专家了解到该河鱼类调查和监测工作较为欠缺, 缺乏相关的基础数据资料, 因此历史参考点鱼类种类采用专家咨询的方式咨询该区农业农村委员会水产站和渔政以及相关科研院所鱼类研究专家, 并结合该区水产养殖等相关规划以及该河鱼类调查研究历史文献获取。根据该河调查记录鱼类和历史参考点鱼类种类, 该河鱼类保有指数为 78.2%, 结合鱼类保有指数赋分标准表, 计算获得该河鱼类保有指数得 66.4 分。

5.4.2 大型底栖无脊椎动物生物完整性指数

该河常见大型底栖动物有环棱螺属、大沼螺等螺类, 霍甫水丝蚓、雕翅摇蚊属等。河段深水区也较多, 大型底栖动物种类组成以腹足纲和昆虫纲为主, 其中又以螺类、摇蚊类这两种优势最明显。这些类群大多生在河底或浅滩生境的河床上。河段水质较为洁净, 经计算河段大型底栖无脊椎动物生物完整性总得分为 73.76 分。

5.4.3 水生植被群落状况

该河河岸带水生植物调查共调查到包括植物物种 132 种。其中, 菊科、禾本科为绝对优势科, 分别包含物种 26 种和 19 种, 共计占总物种数的 34.09%。蓼科为第三大科, 包含物种数 8 种, 占据总物种数的 6.06%。唇形科、莎草科、毛茛科、伞形科、十字花科及蕨科均为物种数较多的科。在植物物种属组成方面, 菊科的蒿属和蓼科的篇蓄属是包含物种数最多的属, 均为 5 种, 分别占据总物种数的 3.79%。莎草科的莎草属其次, 占据总物种数的 3.03%。蓼科的酸模属包含物种 3 种, 其余毛茛属、鸭跖草属、雀稗属等在 12 个属都包含物种数 2 种。L4 段断面河道弯曲, 岸带形态完整。该河道断面植物丰富度及群落总盖度都为较高水平, 植物以李氏禾、芦苇、艾、毛茛等常见本地植物为主。经计算, L4 河段水生植被群落状况综合得 90.6 分。

5.4.4 生物功能准则层评价结果

通过上述不同指标的评价结果, 结合生物准则层不同指标权重, 计算得出 L4 河段的生物功能得 78.0 分。

5.5 社会服务准则层评价

5.5.1 防洪达标率 (FLD)

河流防洪指标 (FLD) 评价河道的安全防洪能力, 全面体现了防洪工程措施和非工程措施的完善状况。该河有防洪任务河段共计 12 段, 总长 79.622km, 现已整治河段长 40.739km, 现状防洪达标率 95.27%, 对应的防洪指标赋分结果为 100 分。

5.5.2 供水水量保证程度——供水保证率 (WS)

该河主要用水分为生活用水、灌溉用水及企业用水,

主要的供水工程包括中小型水库、水厂以及提水泵站。根据分段调查结合水资源公报以及其他相关规划和报告, 利用供水保证率计算公式, 得 L4 段供水保证率 98%, 河段最终赋分为 100 分。

5.5.3 岸线利用管理指数

在河岸线环境相关资料收集与官方规划数据获取的基础上, 结合历史遥感影像和最新航空影像, 对岸线利用管理情况进行实地考察, 获取已利用生产岸线长度、已利用生产岸线经保护恢复原状的长度以及河岸线总长度, 按公式进行赋分, 完成指数的计算和验证。综合计算, 由于该河岸线管理状况较好, 河段的利用岸线管理指数赋分 98.45 分。

5.5.4 公众满意度指标 (PP)

本次调查范围为该河沿河居民。本次调查共发放问卷 100 份, 回收 95 份, 有效问卷回收率达 95%。L4 河段发放 10 份, 回收 10 份, 有效问卷回收率达 100%。从岸线及防洪安全状况、河流状况评价、河流水生态状况、河流水环境状况 4 个方面调查结果, L4 河段公众满意度指标赋分 87 分。

6 评价结论

按照河流健康评价方法, 以不同准则层的权重计算该河 L4 河段综合得分结果 91.41 分, 得分超过 90 分, 属于非常健康状态。该得分反映出 L4 河段在形态结构完整性、水生生态完整性与抗扰动弹性、生物多样性、社会服务功能可持续性等方面保持健康状态, 但由于河流连通性较差, 工农生用水量, 临江河流量较小, 且流量过程变异程度较大, 加上农业面源的对河流水质的压力, 水体的自净能力有限, 这些直接影响了水生生物生境, 导致临江河在水量、水质以及水生生物功能方面还存在一定缺陷。在河流健康管理以及河长制措施中, 应针对这些问题加强日常管护, 持续对河流健康提档升级。

建议在下一步的河道管理工作中: ①提高河流连通性, 维持河流形态结构完整性; ②加大污染管控与治理力度, 提升河流水功能健康等级; ③改善河流生境, 提高河流本地物种多样性和功能完整性; ④多措并举提升河流河道和水资源管理与利用效率, 增强临江河社会服务功能。

参考文献:

- [1] SL/T 793—2020河湖健康评估技术导则[S].中华人民共和国水利部,2020.
- [2] 管秀娟.广东省某河段健康状况调查、监测与评价[J].干旱环境监测,2022(12).
- [3] 王兰兰,中小河流健康评价体系及其在马金溪河流上的应用研究[D].杭州:浙江大学,2017.
- [4] 崔秀平,任涵璐,韩晓娟.基于层析分析法的北大港水库健康评价分析[C]//2021中国水资源高效利用与节水技术论坛.河海大学阿拉善右旗人民政府,2021.

作者简介: 柳超(1988-),男,中国江苏南通人,工程师,从事水文与水资源工程研究。