

江苏省河流健康评价指标体系细化研究

张智伟

(扬州大学水利与能源动力工程学院, 江苏 扬州 225009)

摘要: 基于河流健康的基本内涵,以江苏省健康河流诊断指标体系为基础,构建了以目标层、控制层、准则层、指标层、量化层的 5 层体系,考虑河流自然属性和社会属性两方面以及 38 个具体的量化指标,构建河流健康状况评价指标体系。

关键词: 河流评价; 健康状况; 指标体系

中图分类号: X522

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839 (2016) 07-0027-03

Study on the refinement of river health evaluation index system in Jiangsu Province

ZHANG Zhiwei

(School of Hydraulic, Energy and Power Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225009, Jiangsu)

Abstract: Based on the basic connotation and diagnosis index system of river health in Jiangsu Province, five systems of goal layer, control layer, criterion layer, index layer and quantified layer are constructed. Considering the river natural property, social property and 38 quantitative indicators, index system of river health evaluation is constructed.

Key words: river evaluation; health status; index system

1 技术方法

河流健康的概念由美国 1972 年联邦水污染控制法令修正案的相关目标提出,而后又相继产生了诸如河流生态状况、河流生态完整性、河流生态系统健康等相关概念,以及相关的评价方法或指标体系^[1-2]。例如:美国联邦环保署的 HASCORE 和 QHEI、欧盟 2000 水法令河流生态状况类型评价、英国河流无脊椎动物预测与分类模拟系统(RIVPACS)等相关的评价方法。虽然我国有关河流健康概念的研究起步较晚,但近年来随着公众环保意识的不断提高,我国河流整治工作的不断展开,产生了大量有关河流健康的研究成果。近几年来,国内有关河流健康的评价研究开始更多地考虑河流社会服务属性,例如河流的

防洪、灌溉、航运发电以及景观生态价值等社会经济效益。基于此,可以将河流健康的内涵大致确定为:河流及河流系统在保持自身的优良水质及水文状况的前提下,可以充分发挥其生态环境效益并满足社会经济可持续发展的合理需求。

2 河流健康评价指标体系的构建

近期,江苏省水利厅与中科院南京地理与湖泊研究所、河海大学开展了“江苏省健康河流诊断指标体系研究”科研工作,借鉴了国际和国内河湖健康研究的先进理念和经验,初步建立了江苏省健康河流诊断指标体系。本文基于该指标体系,围绕健康河流的基本内涵,根据江苏省地区河流水系特征,构建了一套更为具体量化的河流健康评价指标。

收稿日期: 2016-04-20

作者简介: 张智伟(1995-),男,本科,研究方向为港口航道与海岸工程。

2.1 指标体系框架的构建

为了能够较为客观地反映河流的健康状况,围绕健康河流的基本内涵,根据指标的选取原则,在江苏省健康河流诊断指标体系的基础上,将整个指标体系分为5个层次,分别为目标层、控制层、准则层、指标层、量化层。

目标层作为河流健康评价的最高层,是河流健康状况的集中反应。控制层是对目标层的解析,包括河流的自然属性和社会服务属性。准则层则是控制层和具体指标层的桥梁,是对控制层的进一步解释,也是指标层的综合。量化层是最基本的组成元素,是对指标层最直接也是最基本的评价指标,可以直接反应指标层的变化情况。

2.2 评价指标的筛选

2.2.1 自然属性指标

在河流的结构状况方面,考虑到河流的自然演变,人工整治对河流形态的影响,故选取河岸稳定性、河床稳定性、河道稳定性、河流流动性这4个指标作为指标层指标。分别以河床冲淤程度、河岸侵蚀程度、抗滑稳定性、抗渗稳定性、河道弯曲程度、河道连通性、径流量变化率、断面平均流速、输沙能力作为量化指标。

在河流的水质状况方面,则选取河流水质作为指标。同时根据冯彦^[3]等人的研究成果,参考其推荐的评价指标,选取以下指标作为水质方面的量化指标:即盐度(导电率)、pH值、溶解氧以及水质类别、营养状态指数等量化指标。通过这些水质指标,可较完整地反映该河流的水质状况。

在河流的生态特征方面,由于河岸植被对流域内的生态保持具有重要作用^[4],故选择岸坡植被结构完整性、生态流量满足程度、河流生物特征作为指标层指标。同时基于冯彦等人的研究成果,选取河岸植被覆盖率、河岸植被层次性、河道遮荫率、湿地保留率作为岸坡植被结构完整性的量化指标;以河流最小生态需水量保证率作为生态满足程度的量化指标;以珍惜水生动物存活状况、流域生物多样性指数、无脊椎动物种数、鱼类物种丰富度、水生植物种类丰富度作为河流生物特征的量化指标。

2.2.2 社会属性指标

河流的社会经济功能是河流对社会经济发展的体现,是维护河流健康的初衷和意义所在。防洪、供水、发电、航运、净化环境、景观和文化传

承是河流的主要社会经济功能^[5]。

在防洪方面,考虑到防洪能力不仅包括岸堤等防洪工程,还包括河道的自然因素以及人文因素,故选用防洪能力作为指标层指标。同时分别以防洪工程达标率、河流最大行洪流量、防洪调度能力作为三个方面的量化指标。

在供水方面,供水量直接体现了河流对生产生活的支撑能力,供水水质则反映了水源地的污染状况以及水厂的最大净化能力,而万元GDP用水量则表征了社会利用水资源的效益。故选取供水量、供水水质、万元GDP用水量作为供水能力的量化指标。

在航运方面,考虑到江苏省境内有大量通航河道,故把通航保证率纳入河流健康评价指标当中作为可选指标,并以通航保证率作为通航能力的量化指标。

在岸线管理方面,随着经济的发展,河流的岸线资源尤其是干流的岸线资源日益紧张,故选择岸线管理综合指数作为岸线管理的指标。以岸线利用率、被利用岸线完好率、占用岸线项目是否经过审批、占用岸线项目后续是否被监管作为量化指标。

在公众满意方面,以公众满意度作为综合指标。考虑到公众环保意识的提高,经济收入的增加对河流水质状况、生态特征、河流景观的要求不断提高,故选取河流景观、岸坡自然程度、滨水建筑作为量化指标。

根据上述量化指标的分析,在江苏省健康河流诊断指标体系的基础上,可构建出一个包含自然属性和社会属性两大方面,包含14个综合指标、38个量化指标的河流健康评价体系(表1)。

3 结语

本文基于河流健康的基本内涵,以江苏省健康河流诊断指标体系为基础,构建了以目标层、控制层、准则层、指标层、量化层的5层体系,考虑河流自然属性和社会属性两方面以及38个具体的量化指标的河流健康状况评价指标体系。此评价指标体系量化了江苏省健康河流诊断指标体系,为后续的以层次分析法为基础的模糊综合评价模型的应用奠定了基础,并为河流健康评价技术方案的确立提供了参考。

表 1 江苏省河流健康状况评价指标

目标层	控制层	准则层	指标层	量化层
河流健康指数A	自然属性B1	结构情况C1	河岸稳定性D1	河床冲淤程度E11
			河床稳定性D2	河岸侵蚀程度E21
			河道稳定性D3	抗滑稳定性E22
				抗渗稳定性E23
		水质情况C2	河流水质D5	河道弯曲程度E31
				河道连通性E41
				径流量变化率E42
				断面平均流速E43
				输沙能力E44
				水质类别E51
				营养状态指数E52
				盐度（电导率）E53
				PH值E54
				溶解氧E55
			岸坡植被结构完整性D6	河岸植被覆盖率E61
				河岸植被层次性E62
				河道遮荫率E63
				湿地保留率E64
		生态特征C3	生态流量满足程度D7	最小生态需水量保证率E71
				珍惜水生动物存活状况E81
				流域生物多样性指数E82
				无脊椎动物种数E83
			河流生物特征D8	鱼类物种丰富度E84
				水生植物种类丰富度E85
	社会属性B2	防洪情况C4	防洪能力D9	防洪工程达标率E91
				河流最大行洪流量E92
				防洪调度能力E93
		供水情况C5	供水能力D10	供水量E101
			水资源利用效益D11	供水水质E102
		航运情况C6	通航能力D12	万元GDP用水量E111
				通航保证率E121
		岸线管理C7	岸线管理综合指数D13	岸线利用率E131
				被利用岸线完好率E132
				占用岸线项目是否经过审批E133
		公众满意C8	公众满意度D14	占用岸线项目后续是否被监管E134
				河流景观E141
				岸坡自然程度E142
				滨水建筑E143

参考文献:

[1] 王好芳, 自斌, 自晓龙. 河流健康的影响因素及评价思路 [J]. 水电能源科学, 2007, 25 (2) : 12-14.

[2] Karr J R. Defining and measuring river health[J]. Freshwater Biology. 1999 (41) : 221-234.

[3] 冯彦, 何大明, 杨丽萍. 河流健康评价的主评价指标筛选 [J]. 地理研究, 2012, 31 (3) : 389-398.

[4] 岳隼, 王仰麟. 国内外河岸带研究的进展与展望 [J]. 地理科学进展, 2005, 24 (5) : 33-40.

[5] 刘昌明, 刘晓燕. 河流健康理论初探 [J]. 地理学报, 2008, 63 (7) : 683-692.

(责任编辑: 徐丽娜)