

浙江省河流健康诊断思路及关键内容

胡 玲¹, 韩玉玲¹, 夏继红²

(1. 浙江省河道管理总站, 浙江 杭州 310009; 2. 河海大学农业工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要 浙江省河流健康诊断围绕‘水清、流畅、岸绿、景美’这一治理目标, 审视前一阶段河道治理的成效, 查找存在的问题, 从而为下一阶段的河道治理提供理论基础与技术支持. 浙江省河道健康诊断包括河流健康内涵的界定、病症诊断、病因诊断、康复措施等 4 个方面的内容. 其中诊断指标体系与诊断模型的建立是最关键的内容, 既包括病症诊断指标、病症诊断模型, 还包括病因诊断指标和病因诊断模型.

关键词 河流健康 诊断模型 浙江省

中图分类号 X143

文献标识码 A

文章编号 1000-1980(2008)03-0322-04

浙江省濒临东海—河流众多, 水系发达, 水网密布, 自北至南有苕溪、运河、钱塘江、甬江、椒江、瓯江、飞云江和鳌江等主要水系, 以及众多的独流入海的小河流, 总长度超过 6 万 km. 独特的河网水系, 形成了浙江的水乡风貌和韵味, 既是江南水乡独特的风景线, 也是灌溉、排涝、航运、发展国民经济和保障人民安居乐业的生命线, 为全省的经济社会发展发挥了重要的作用^[1-3]. 浙江省为充分发挥河道的作用, 有效地维护河道的功能, 于 2003 年实施了‘万里清水河道工程’^[2-3]. 经过几年的治理建设, 取得了一定的成效, 河道防御自然灾害的能力得到大幅度提高, 河道的生态环境状况有了一定程度的改善, 社会服务功能得到有效加强. 但一些河道由于治理和开发措施的不合理, 其生态状况仍然不容乐观. 为了准确把握浙江省前一阶段河道建设的成功与不足, 必须对浙江省河道进行健康诊断, 为采取科学的治理措施和实施合理的开发利用方略提供理论依据. 本文根据浙江省河道建设的总体目标, 从界定浙江省河道健康的概念出发, 提出浙江省河道健康诊断的思路及关键内容.

1 浙江省河流健康诊断思路

国内外有关河流健康的研究是从 20 世纪 80 年代开始的^[4-8]. 现有的河流健康研究主要集中在定义河流健康概念和河流健康评价 2 个方面. 其中河流健康评价方面的成果最为丰富, 评价技术也较为成熟, 它主要是通过建立评价指标体系, 借助于一定的评价方法, 对河流的当前状况进行总体评价. 现有的研究成果对河流产生问题的原因并没有作系统分析, 而对于存在健康问题的河流, 必须在找出引起问题的根本原因的基础上, 有针对性地采取措施加以修复, 从而有效地维护和恢复河流的健康生命^[8-10]. 河流健康研究不仅需要对健康状况进行评价, 还需要对产生健康问题的原因进行分析, 全面系统地诊断河流健康状况. 因此, 开展河流健康诊断技术研究是改善河流健康状况的一项重要基础工作.

浙江省河流健康诊断是从河流自身的特点出发, 重新思考河流的价值和河流的内在机理, 概括总结浙江省河流健康的内涵. 根据这一内涵建立河流健康评价指标体系, 利用相关数学方法建立评价模型, 科学诊断河流健康状况, 查明河流健康存在的问题(病症诊断). 在此基础上, 通过建立外在因素与内在因素之间的函数关系, 探究导致河流健康问题产生的主要原因(病因诊断), 提出维护和恢复河流健康生命的主要修复技术和管理措施(康复措施). 通过病症诊断, 分析修复效果, 并进一步调控康复措施(反馈调控). 由此可以看出, 浙江省河流健康诊断包括河流健康内涵的界定、病症诊断、病因诊断与康复措施研究 4 个部分, 具体诊断过程如图 1 所示. 其中, 河流健康内涵的界定是基础, 河流健康评价指标体系和诊断模型的建立是诊断是否合理有效的关键. 通过科学诊断, 可以为浙江省河流治理提供理论依据和技术支持, 为河流建设提供更明确的

目标和有效指导,对加强河流管理、保证河流生态系统的良性循环、建设“绿色浙江”“生态浙江”具有重要意义。

2 浙江省河流健康的内涵

从国内外的研究成果来看,目前关于河流健康还没有统一的概念,不同概念间还存在一定的差异^[11-13]。由于河流是一个复杂的生态系统,其健康状况涉及地质、水文、水力、生态、环境以及社会经济等诸多方面,而且河流的地理特点非常显著,因此,河流健康的界定必须从各地的具体特点出发,从地质地貌学、水文学、水力学、河流动力学、生态学、环境学以及社会经济学等方面全面分析,才能准确把握其内涵^[11]。

河流在浙江省社会经济发展中发挥着极其重要的作用,河流的健康不仅关系到社会的健康发展,更关系到人民的安居乐业。2003 年以来浙江省根据浙江经济社会发展对水利的新要求,围绕生态省建设和社会主义新农村建设的目标,从全省可持续发展的全局和战略的高度,提出了河道治理的“万里清水河道”工程,通过清淤、护岸、截污、治污、清障、绿化等一系列措施,实现防洪排涝、灌溉供水、交通运输、截污治污、景观美化等多功能目标,使绝大部分主要骨干河道、乡镇和中心村所在地河道和重要交通枢纽的邻近河道基本达到“水清、流畅、岸绿、景美”;初步营造优美和谐的城乡水环境。可以看出,浙江省河流治理的最终目标是要使河流处在健康状态,因此,根据“水清、流畅、岸绿、景美”的建设要求,浙江省河流健康的内涵可以界定为:在满足社会发展的合理需求,维护河流防洪排涝、供水灌溉、交通运输、景观休闲、生态保护等服务功能的前提下,实现“水清、流畅、岸绿、景美”的目标,使河流具有充足的水量,合格的水质,顺畅的水流,多样的群落,稳定的岸坡,适宜的景观,保持河流自身结构的完整性和生态功能的延续性,实现人水和谐。从这一概念可以看出浙江省河流健康包括以下几方面的内涵:

- a. 水清. 水清包含着水量、水质以及生物生境等方面的含义。从水量水质角度来看,“水清”意味着既要保证河流有足够的生态用水和服务供水,还要保证水的质量,河道水质达到水功能区划要求;从生物群落多样性与河流生境的统一性原理出发,足够的水量和良好的水质为生命的繁殖和繁衍提供水力要素,为生物多样性提供良好的环境。因此,河流只有具有充足的水量、合格的水质以及多样的生物群落才是健康的。
- b. 流畅. 流畅包含了“流”和“畅”两层含义。“流”是指水体保持经常的流动性,保证水体营养物质的输送和生物群体的迁移途径的通畅,保证水生态系统物质循环、能量流动、信息传递的顺畅,从而增强水体的自净能力。“畅”是指水流的通畅,能安全宣泄洪水。因此,健康的河流应该具有顺畅的水流,足够的泄洪、排水能力,才能为人类社会活动提供安全保障。
- c. 岸绿. 岸绿主要针对河岸带生态系统。河岸带是水生态系统与陆地生态系统间的交错带,适宜的河岸带植被覆盖度可以为多种生物提供良好的栖息地,增加生物多样性,提高生态系统的生产力,还可以有效地保护岸坡稳定,吸收或拦截污染物,调节水体微气候。因此健康的河流应该具有结构稳定以及完整植被群落的河岸带。
- d. 景美. 景美是河流为人类社会活动提供的更广泛的服务功能,是人类活动与河流健康发展的交互,良好的河流景观必须具有多样性、适宜性、亲水性等特点,与周围环境相协调,成为人与自然和谐的优美生活环境的组成部分。

3 浙江省河流健康诊断的关键内容

3.1 诊断指标体系的建立

从浙江省河流健康的内涵可以看出,“水清、流畅、岸绿、景美”是河流健康的目标和要求,因此,诊断指标也应以“水清、流畅、岸绿、景美”为目标,各目标都受到很多一级因子的影响,如“水清”包括“水量、水质、生物”3 方面的因子。每一方面的因子又受很多因素的影响,相关影响因素可以综合成具体指标^[14-16]。因此,健康诊断指标体系是以“水清、流畅、岸绿、景美”为目标层,以各一级因子为准则层,以各具体指标为指标层,具体构成及各指标的具体含义如表 1 所示。

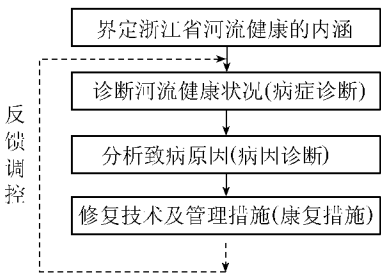
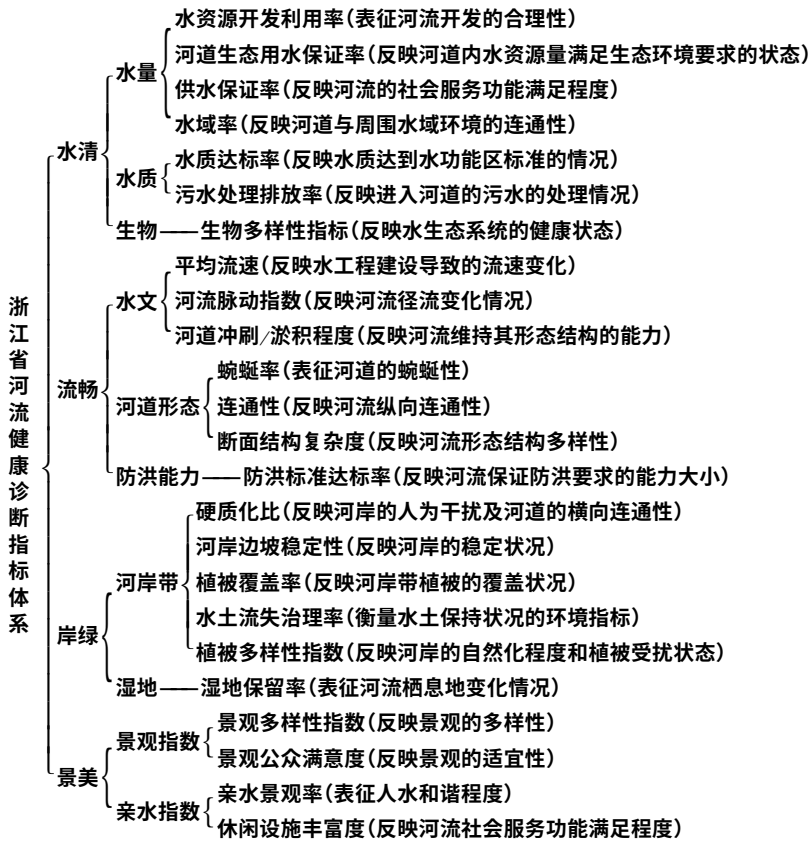


图 1 浙江省河流健康诊断过程
Fig.1 Framework of river health diagnosis in Zhejiang Province

表1 浙江省河流健康诊断指标体系

Table 1 Indices for river health diagnosis in Zhejiang Province

目标层 准则层 指标层



3.2 河流健康诊断模型的建立

河流健康诊断不仅要要对河流的现状进行评价(即病症诊断),还要识别引起和影响这些问题的因素和要点(即病因诊断),所以,河流健康诊断模型包括病症诊断模型和病因诊断模型.

a. 病症诊断模型.根据浙江省河流健康的特点,借鉴现有的国内外河流健康评价方法以及其他相关领域的综合评价方法,选择有效的综合评价方法,从定性和定量 2 个方面建立病症诊断模型.

b. 病因诊断模型.病因诊断主要是根据病症诊断的结果,找出引起河流健康问题的外在原因.因此,河流健康病因诊断模型建立的关键是寻找外在干扰因素与内在特征之间的关系.所以,病因诊断模型的建立就是利用有关数学方法,建立河流外在干扰因素与内在特征之间的函数关系.

4 结 语

随着社会经济的发展,浙江省一些河流的基本功能有所退化,健康状况不容乐观.重新思考河流的价值和河流的内在机理,科学诊断河流健康状况是非常必要的.浙江省河流健康诊断包括河流健康内涵的界定、病症诊断、病因诊断、康复措施研究 4 个部分.“水清、流畅、岸绿、景美”是浙江省河流健康的本质和目标,诊断中应以“水清、流畅、岸绿、景美”为目标层建立相应的诊断指标体系,这是浙江省河流健康诊断的关键之一.诊断中采用合适的诊断模型是浙江省河流健康诊断的另一关键.河流健康诊断是一个很复杂的过程,涉及的内容较多,在诊断的过程中还应注意其他几方面的问题.

a. 注重基础资料的积累.河流健康诊断涉及大量指标,需要以大量的数据资料为基础.如果数据资料不充分,则诊断结果的可信度就会受到严重影响.而目前很多河流的基础资料均较为缺乏,特别是生物方面的资料几乎是空白,这给河流健康诊断带来了一定的难度.因此,为了科学诊断河流健康状况,在河流管理过程中,应加强相关基础数据的监测与积累,为河流健康诊断提供充分的数据资源.

b. 尺度的选择.河流诊断涉及流域、单一河流、河段等不同的尺度,尺度不同对于资料的收集、指标选取、病因分析等都会产生很大的影响.在诊断过程中,应该综合考虑不同尺度下河流的健康问题.只有综合研

究各个尺度下河流的健康问题,才能提出更为有效的修复措施,从而有效地恢复河流的健康生命.

c. 区别对待城镇与农村河流. 城镇河流与人类生活息息相关,城镇河流系统的稳定运行更依赖于河流生态服务功能的持续发挥,因此,对城镇河流健康诊断技术的设定必须建立在公众与社会期望与人类价值判断的基础上. 而农村河流受人类干扰较小,其健康状态更多的表现在其自身生态系统的完整性,因此,城镇河流与农村河流健康标准应有所不同,应分别建立诊断标准.

参考文献：

[1] 吴加宁,董福平. 浙江省河道治理思路与措施[J]. 中国水利,2004(1) 41-43.
[2] 钱银芳. 浙江省平原河道水环境整治的对策探讨[J]. 水利水电技术,2005,36(7) 23-26.
[3] 韩玉玲. 小流域综合治理效益分析[J]. 浙江水利科技,2001(4) 13-16.
[4] KARR J R. Biological integrity : a long-neglected aspect of water resource management[J]. Ecological Applications,1991(1) 36-84.
[5] MEYER J L. Stream health : incorporating the human dimension to advance stream ecology[J]. Journal of the North American Benthological Society,1997,16(2) 439-477.
[6] VUGTEVEEN P. Redefinition and elaboration of rive ecosystem health : perspective for river management[J]. Hydrobiological,2006,565 : 289-308.
[7] 李国英. 黄河治理的终极目标是‘维持黄河健康生命’[J]. 人民黄河,2004,26(1) 1-3.
[8] 杨文慧,严忠民,吴建华. 河流健康评价的研究进展[J]. 河海大学学报 :自然科学版,2005,33(6) :607-611.
[9] 刘宗平,刘进琪. 内陆河流健康评价探讨[J]. 水资源保护,2007,23(3) 24-26.
[10] 宋兰兰,陆桂华,刘凌. 浅析生态系统健康评价研究现状[J]. 河海大学学报 :自然科学版,2004,32(5) 539-541.
[11] 夏继红,卢智灵. 河流生命健康仿生学研究[J]. 水科学与工程,2006(2) 44-46.
[12] 蔡守华,胡欣. 河流健康的概念及指标体系和评价方法[J]. 水利水电科技进展,2008,28(1) 23-27.
[13] 杨文慧,杨宇. 河流健康概念及诊断指标体系的构建[J]. 水资源保护,2006,22(6) 28-30.
[14] 夏继红,严忠民,蒋传丰. 河岸带生态综合评价指标体系研究[J]. 水科学进展,2005,16(3) 345-348.
[15] 尤爱菊,余炯. 河流治理与管理评价指标体系探讨[J]. 浙江水利科技,2005,140(4) 4-7.
[16] 张远,郑丙辉,刘鸿亮,等. 深圳典型河流生态系统健康指标及评价[J]. 水资源保护,2006,22(5) 13-17.

Process and key contents of river health assessment in Zhejiang Province

HU Ling¹, HAN Yu-ling¹, XIA Ji-hong²

- (1. River Management General Station of Zhejiang Province, Hangzhou 310009, China ;
2. College of Agricultural Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract : Based on achievements and existing problems in river control, a health diagnosis system with the objectives of clear water, healthy flow, ecologically sound banks and beautiful scenery for rivers in Zhejiang Province is presented. The diagnosis system comprises the definition of river health, analysis of both behaviors and causes of unhealthy rivers and river restoration measures. The most important part of the analysis is the establishment of indices and a model for behaviors and causes of unhealthy rivers.

Key words : river health ; diagnosis model ; Zhejiang Province