

文章编号: 1672-3031(2020)06-0508-07

## 河池市龙江河健康评估

耿思敏, 李发鹏, 王建平

(水利部发展研究中心, 北京 100038)

**摘要:** 河湖健康评估是评价河湖健康现状、诊断河湖健康问题、拟定河湖保护与修复策略的重要手段, 对维护河湖生态健康、维持流域生态系统良性具有重要意义。本文对河池市最重要的河流之一——龙江河, 从水文完整性、物理结构完整性、化学完整性、生物完整性、社会功能完整性5个方面, 全面评估其健康状况。结果表明: 河池市龙江河总体处于健康状况, 评估赋分72.8分, 但仍存在进一步改善的空间。主要问题包括: 天然流量过程被改变; 河岸带存在人工扰动情况, 河道被重重阻隔; 流域开发活动可能增多, 水污染潜在风险仍然存在; 河流生物状况不清, 底栖环境状况不容乐观; 河流管理保护状况与公众需求仍存在一定差距。

**关键词:** 河流健康; 指标体系; 综合评估; 龙江河

**中图分类号:** X826

**文献标识码:** A

**doi:** 10.13244/j.cnki.jiwhr.20190074

### 1 研究背景

河湖生态系统是生物圈物质循环的主要通道之一, 为人类提供了丰富多样的生态服务功能<sup>[1]</sup>。经过近40年的经济社会快速发展, 我国河流不同程度地出现了水质污染、生态流量得不到满足、形态结构破坏、部分重要或敏感水生生物消亡、生态服务功能降低等健康问题<sup>[2-5]</sup>。维护河流生态健康是社会经济和生态环境可持续发展的重要目标之一<sup>[6]</sup>, 河湖健康评估不仅可以对河湖生态系统健康现状进行评价, 诊断河湖健康存在的问题, 还可通过定期评估反映河湖生态修复进程, 是实现流域生态系统良性循环的重要手段<sup>[7]</sup>。河湖健康评价指标包括政府部门或研究机构制定, 如欧盟通过制定《欧盟2000水法令》确定河流生态状况类型质量<sup>[8]</sup>; 澳大利亚建立河流评价系统评价河流的物理化学、生境等层面。同时也有研究机构或学者提出评价指标<sup>[9]</sup>: Ladson等利用河流状况指数(ISC)评价了维多利亚州80个河段河流状况<sup>[10]</sup>; Brierley等提出了生态水文评价法<sup>[11]</sup>; Tiner利用遥感指数法评价了美国特纳州自然生境总体状况<sup>[12]</sup>; 刘昌明等把维持平推流量作为河流健康标准的指标之一; 蔡其华等提出了健康长江评价指标体系。根据各指标所表达的流域特征可将评价指标分为4类: 河流生境物理指标、水环境指标、生物指标和人类活动及用水指标。本文根据研究区域特点对初选主要指标进行相关性分析、合并以及归类最终形成主评指标, 以期能够评价河流健康。

河池市被誉为中国有色金属之乡, 龙江河是河池市最重要的河流之一, 贯穿金城江市区和宜州市区, 河流生物资源种类丰富, 流域内文化内涵丰富。在国家西部大开发战略的引领下, 河池市纺织、食品、有色金属、新材料等产业得到了快速发展, 与此同时, 作为河池市主要水源之一的龙江河也面临着越来越大的水资源、水环境和水生态压力。为促进龙江河及河池市经济、社会和生态、环境的可持续发展, 开展龙江河健康评估意义重大。

本文建立了龙江河健康评估指标体系, 从水文水资源、物理结构、化学、生物、社会服务功能5个方面全面分析河池市龙江河健康面临的主要问题, 并提出龙江河健康管理的对策建议。

收稿日期: 2019-05-13; 网络首发时间: 2020-12-04

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5020.TV.20201203.1503.002.html>

作者简介: 耿思敏(1987-), 博士, 工程师, 主要从事水利政策研究工作。E-mail: simin0818@126.com

## 2 研究区概况

龙江河是河池市的主要河流之一，为珠江水系西江支流柳江的最大支流，集水面积 16 878 km<sup>2</sup>，干流全长 367 km。其中，河池市境内龙江河干流长 227 km，集水面积 11 584 km<sup>2</sup>，多年平均径流量 90.77 亿 m<sup>3</sup>。河池市龙江河流域地处云贵高原山前区，地势西北高东南低，地形复杂，岩溶广布，喀斯特地貌占流域总面积的 60% 以上。流域地处亚热带季风气候区，具有明显的山地小气候特征：春季阴雨连绵；夏秋两季高温湿热，台风入侵频繁，暴雨集中，5—8 月降雨量占全年降雨量的 70% 以上，容易引发洪涝灾害；冬季寒冷，雨量稀少；春秋偶发季节性干旱，给农业生产和人民生活造成困难。

河池市是广西实施西部大开发的重点区域，是西南出海大通道的咽喉要塞，是“南贵昆经济区”、“泛珠三角经济圈”和“东盟自由贸易区”人流、物流、资金流、信息流聚集交汇的枢纽。河池市素有“水电之乡”、“华南电都”之美誉，其中龙江河干流上已建成水力发电站 10 座，总装机容量 339.8 MW。

## 3 数据与方法

**3.1 数据资料** 综合考虑河流地形地貌、气候水文特征、河床及河滨带形态、水功能区划、沿岸开发利用等情况，结合地貌形态变异点、土地利用状况、支流汇入等实际情况，根据河段经济情况、地貌形态以及河流汇流情况等主要特征(表 1)，将河池市龙江河划分为 6 个河段(图 1 和表 1)。水文资料来源于河池市水文局，6 个河段中 4 个河段有长序列水文数据，分别是贵江、金城江、宜州和三岔水文站，无水文站的河段采用马斯京根法对其径流数据进行计算补充<sup>[13]</sup>；河岸带相关资料于 2017 年 10 月份实地考察获得；水质数据来源于河池市水环境监测中心，6 个河段水质站点分别是贵江站、六甲站、三江口站、拉浪电站坝址、叶茂电站坝址和三岔站；生物指标中，鱼类种类数通过文献资料获得<sup>[14-16]</sup>；底栖动物数据通过 2017 年 10 月采样、检测获得，具体方法参考《生物多样性观测技术导则—淡水底栖大型无脊椎动物》(HJ 710.8-2014)<sup>[17]</sup>；社会服务功能评估中，水功能区和水资源开发利用数据来源于河池市水文局，防洪数据来源于河池市防办，公众满意度数据来源于问卷调查，共发放问卷 150 份，收回有效问卷 137 份。



图 1 龙江河评估河段示意图

表1 龙江河评估河段划分及各河段主要特征

评估河段序号	起止点	特征	长度/km
1	入河池境——下桥水电站	山区河段，受人类活动干扰较小，基本可认为是流域内的最佳样板河段	42.5
2	下桥水电站——邑肥村-田垌村附近	乡村河段，两岸谷地有部分农业耕作，基本没有工业活动，河段内有下桥、拔贡、六甲、肯足四座电站形成梯级开发	39
3	邑肥村-田垌村附近——大任产业园区	金城江城区和工业园区河段，人类活动频繁，开发强度较高	26
4	大任产业园区——汕昆高速怀远大桥	乡村河段，两岸有一些开阔耕地，以农业活动为主，河段内建有拉浪和长瓦水电站	47
5	汕昆高速怀远大桥——东小江汇入点	怀远镇-宜州城区河段，开发强度较高，人类活动较频繁，河段内建有叶茂水电站	29
6	东小江汇入点——出河池境	乡村河段，两岸有一些开阔耕地，以农业活动为主，河段内建有洛东和三岔水电站	43.5

**3.2 指标体系** 参考《河流健康评估指标、标准与方法(试行)》<sup>[18]</sup>的推荐指标体系及已有的河流健康评估结果<sup>[19-22]</sup>，结合河池市龙江河的特点，构建了两大类生态完整性状态和社会服务功能，以及对应的水文、物理结构、水质、生物和服务功能等5个方面14项评估指标的指标体系(表2)。其中，设定水温变异状况指标是为了考察龙江河干流梯级开发对水温的影响；设定重金属污染状况指标是因为流域内存在大量有色金属加工企业，且2012年发生过镉污染事件，存在一定的重金属污染风险<sup>[23-24]</sup>，需要慎重对待该问题。

水文水资源准则层包括流量过程变异程度和生态流量满足程度2个指标，物理结构准则层包括河岸带状况和河岸连通阻隔状况2个指标，水质准则层包括水温变异状况、DO水质状况、耗氧有机污染物状况和重金属污染状况4项指标，生物准则层包括大型底栖无脊椎动物完整性指数和鱼类生物损失指数2个指标，社会服务功能准则层包括水功能区达标、水资源开发利用、防洪和公众满意度4个指标。各指标计算和赋分参考《河流健康评估指标、标准与方法(试行)》。

参照点的选择：河流连通阻隔状况、水质状况等指标采用最小干扰状态作为参照点，大型底栖无脊椎动物完整性等指标采用最低干扰状态作为参照点，生态流量满足程度、水温变异状况、鱼类生物损失指数采用历史状态作为参照点，河岸带人工干扰程度等指标采用可达到的最佳状态作为参照点。

表2 河流健康评估指标体系表

目标层	准则层(权重)	河流指标层	权重	
河流健康	水文水资源(0.2)	流量过程变异程度	0.3	
		生态流量保障程度	0.7	
	物理结构(0.2)	河岸带状况	0.67	
		河流连通阻隔状况	0.33	
	生态完整性状况(0.7)	水质(0.2)	水温变异状况	最小值
			DO水质状况	
			耗氧有机污染状况	
			重金属污染状况	
	生物(0.4)	生物(0.4)	大型底栖无脊椎动物完整性	最小值
			鱼类生物损失	
	社会服务功能(0.3)	社会服务功能(1.0)	水功能区达标	0.25
			水资源开发利用	0.25
			防洪	0.25
			公众满意度	0.25

河流健康评估采用分级指标评分法，逐级加权，综合评分得到河流健康指数，共分为5个等级（表3）。

表3 河湖健康评估分级

等级	类型	赋分范围	说明
1	理想状况	80~100	接近参考状况或预期目标
2	健康	60~80	与参考状况或预期目标有较小差异
3	亚健康	40~60	与参考状况或预期目标有中度差异
4	不健康	20~40	与参考状况或预期目标有较大差异
5	病态	0~20	与参考状况或预期目标有显著差异

## 4 结果与分析

通过归一化得到各河段评价得分，通过指标加权得到最终得分，河池市龙江河健康评估赋分72.8分（表4）。总体来看，河池市龙江河处于健康状态，但仍存在进一步改善的空间，特别是在物理结构、社会服务功能和生物完整性方面。

表4 龙江河健康评估汇总

目标层	准则层	指标层	河段1	河段2	河段3	河段4	河段5	河段6	河流
河流健康综合评估 (72.8健康)	水文水资源(79.1 接近理想状况)	流量过程变异程度	45.2	51.3	60.5	56.3	69.1	55.7	55.3
		生态流量保障程度	94.3	92.8	79.7	90.9	95.2	81.1	89.0
	物理结构 (65.2健康)	河岸带状况	89.4	71.6	76.9	67.6	65.7	64.7	72.6
		河流连通阻隔状况	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
	水质(97.2 理想状况)	水温变异情况	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
		DO水质状况	100.0	100.0	96.2	98.3	93.2	94.2	97.2
		耗氧有机污染状况	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	生物 (68.4健康)	大型底栖无脊椎动物完整性指数	88.3	87.3	78.6	50.5	61.8	43.9	68.4
		鱼类生物损失指数				100.0			
	社会服务功能 (66.1健康)	社会服务功能 (66.1健康)	水功能区达标				100.0		
水资源开发利用						100.0			
防洪						0			
公众满意度						64.3			

**4.1 生态完整性评价分析** 河池市龙江河生态完整性评分为75.7分，表明龙江河处于健康状态。

**4.1.1 河流水文水资源完整性评估** 河池市龙江河的水文水资源完整性评分为79.1分，其中流量过程变异程度评分55.3分，生态流量保障程度评分89.3分，说明生态流量基本能得到满足。

河池市降雨充沛，水资源禀赋优越，加之经济社会发展状况与东部沿海地区相比仍有一定差距，用水需求虽然强劲，但水资源开发利用量总体不大，属于水资源开发程度很低的流域。但是，受流域水资源开发利用、干流水电梯级开发等因素影响，龙江河天然流量过程仍受到一定程度扰动，其中流量相对较小的上游和扰动因素最多的下游，其流量变异程度相比其他河段大。

**4.1.2 河流物理结构完整性评估** 河池市龙江河物理结构完整性评分为65.2分，其中河岸带状况赋

分72.6分，河流连通阻隔状况赋分50分。

龙江河干流已经梯级开发，河道连通性受到了一定程度的影响。河流下游水电站，特别是拉浪和洛东水电站的阻隔作用相对较大，径流调节作用较为明显，河道连通性相比上游较差。通过现场考察了解到龙江河不存在洄游鱼类，但存在半洄游性鱼类，需要在激流中产卵，但龙江河干流的水电站均未建设鱼道，不仅对鱼类迁移产生影响，在一定程度上造成半洄游性鱼类数量下降。

另外，受河道两岸自然本底情况所限，部分乡村河段的河岸带及河岸30m范围内有农业活动及垃圾倾倒，部分地区有房屋建筑和公路，存在一些程度较低的人工干扰情况。

**4.1.3 河流化学完整性评估** 河池市龙江河水质准则层评分为97.2分，其中，水温变异状况、耗氧有机污染状况和重金属污染状况均为100分，金城江区及其以下的河段汛期DO有所下降，影响了化学完整性的最终评分。

DO是反映水体自净能力的指标，如果水里的溶解氧被消耗，恢复到初始状态所需时间短，说明该水体的自净能力强，或者说水体污染不严重，反之，说明水体污染严重，自净能力弱。金城江区及其以下河段汛期自净能力稍有下降，原因可能是汛期面源污染物随径流进入水体，使水体中耗氧有机物含量升高，溶解氧消耗量增加。

**4.1.4 河流生物完整性评估** 河池市龙江河生物完整性准则层赋分68.4分，其中鱼类生物损失指数为100分，大型底栖无脊椎动物完整性指数为68.4分。

不同的大型底栖无脊椎动物能够指示水体的不同污染程度，如襁翅目、毛翅目和蜉蝣目稚虫通常出现在比较清洁的水体，四节蜉稚虫指示水体受到了重度污染，颤蚓、摇蚊类幼虫的存在表征水体受到严重的有机污染<sup>[25]</sup>。金城江区及其毗邻河段存在摇蚊类底栖动物，说明河流中游有机污染物累积较多。宜州区以下河段地处下游、地势平坦、开发利用强度较高，既承接上游和中游可能遭受污染的来水，又受本河段人类活动扰动的污染排放影响，底栖环境污染较严重。

**4.2 社会服务功能评价分析** 河池市龙江河社会服务功能准则层综合评分为66.1分，其中水功能区达标和水资源开发利用指标为100分，由于调查项目广泛，很难全部满足所有项目需求，导致公众满意程度赋分偏低，防洪指标赋分为0分。

多数调查问卷填写人员表示河流水量不断流，河道景观优美，总体上对河流感到满意。但也有部分人员反映，部分河段存在垃圾堆放、电鱼、河流鱼类有所减少、水葫芦爆发、沿岸不适宜进行散步与娱乐休闲活动等问题。

河池市龙江河有防洪任务的城区河段达到防洪标准的河段比例较高，但乡村河段防洪体系建设滞后，有防洪任务的河段达到防洪标准的极少，汛期沿岸居民经常遭受较为严重的财产损失。总体来看，河池市龙江河干流防洪任务仍然十分艰巨。

**4.3 面临的主要问题** 天然流量过程被改变，生态流量调度仍需优化调整。龙江河梯级水电开发对天然径流过程造成了一定影响，加之河流两岸取用水等因素，龙江河天然流量过程发生了一些变化，实测流量过程与天然流量过程存在一定差异。本文评估河池市龙江河生态流量满足程度较高，生态流量可以满足目标要求，但是水电梯级开发，特别是具有相当调节能力的拉浪、洛东等较大型的水电站，造成的生态流量过程改变仍不容忽视。随着公众对河流生态环境的需求越来越高，水利、农业与农村、环境保护等相关部门对生态用水管理精细化程度提高，水电站下泄流量的水量调度方案仍需要进一步优化调整，以满足下游水生生物生存、生物栖息地维护等的水量需求。

河岸带存在人工扰动情况，河道被重重阻隔。河岸带面临着人类活动干扰的影响，特别是邻近陆域垃圾倾倒和堆放、农业耕种、公路及建筑物等人类扰动相对较强。同时，龙江河干流梯级水电开发，导致河道被重重阻隔，不仅影响着鱼类的天然迁移过程，并且由于流量过程线坦化，不利于半洄游性鱼类产卵所需基流的形成，在一定程度上影响鱼类数量。

流域开发活动可能增多，水污染潜在风险仍然存在。龙江河干流河谷是河池市最具发展潜力的区域，其地形、地貌、经济社会状况等条件相对较为优越，现有矿产开发、工业园区布局、城镇化趋势等都预示着未来流域开发活动的增强趋势，这可能导致取用水量进一步增加，污染物排放量和

排放强度增大。河池市被誉为中国有色金属之乡，有众多有色金属采选企业和冶炼加工企业，重金属污染风险大，加之2012年镉污染事件及其他重金属污染事件后，重金属部分沉积于河流底泥中，存在二次污染的风险。

河流生物状况不清，底栖环境状况不容乐观。龙江河尚未开展系统的水生生物普查，存在家底不清的问题，影响河流健康评估结果的准确性。河池市龙江河中游存在摇蚊类底栖动物，有机污染物累积较多。原因是河流中游工业和人口比较集中，通过工业排放及雨水冲刷等途径进入水体的有机污染物和重金属污染物，在龙江河较大的流量和自净能力下稀释或分解，水体中有机污染物浓度并不高，但污染物可以转移至沉积物中，经过较长时间的累积作用，导致河流底栖环境污染，并且在短期内难以恢复。

河流管理保护状况与公众需求仍存在一定差距。公众对龙江河满意程度的评价结果为基本满意，说明河流现状与公众期望的龙江河之间仍存在一定差距。公众需求主要体现在以下4个方面：第一，部分河段沿岸存在垃圾堆放，影响河流清洁及整体感官；第二，龙江河电鱼现象时有发生，影响鱼类生态；第三，河道景观有待提升，公众近水难度大、近水不安全，沿岸不适宜进行散步与娱乐休闲活动；第四，枯水期水葫芦等水华事件时有发生，存在水污染现象。

## 5 结论

通过建立评价指标体系并对河池市龙江河健康评价，总体来看，河池市龙江河处于健康状态，但仍存在进一步改善的空间，特别是在物理结构、社会服务功能和生物完整性方面。受流域水资源开发利用、干流水电梯级开发等因素影响，龙江河天然流量过程仍受到一定程度扰动，其中流量相对较小的上游和扰动因素最多的下游，流量变异程度相比其他河段大，生态流量基本能得到满足，表明龙江河处于健康状态。

## 参 考 文 献：

- [ 1 ] 徐宗学, 顾晓昀, 左德鹏. 从水生态系统健康到河湖健康评价研究[J]. 研究探讨, 2018(8): 17-24.
- [ 2 ] 魏春风. 松花江干流河流健康评价研究[D]. 北京: 中国科学院, 2018.
- [ 3 ] MENG F S, WANG Y Y, ZHANG L S. Organic pollutant types and concentration changes of the water from Songhua River, China, in 1975-2013[J]. Water Air Soil Pollution, 2016, 227(6): 1-6.
- [ 4 ] GERT J W, MATHIAS B, LA T N, et al. Spatial and temporal variability of surface water pollution in the Mekong Delta, Vietnam[J]. Science of Total Environment, 2014, 485-486(1): 653-665.
- [ 5 ] SHEN Y, CAO H M, TANG M F, et al. The human threat to river ecosystems at the watershed scale: an ecological security assessment of the Songhua River Basin, Northeast China[J]. Water, 2017, 9(3): 219.
- [ 6 ] 董哲仁, 张晶, 赵进勇. 环境流理论进展述评[J]. 水利学报, 2017, 48(6): 670-677.
- [ 7 ] 高凡, 蓝利, 黄强. 变化环境下河流健康评价研究进展[J]. 水利水电科技进展, 2017, 37(6): 81-87.
- [ 8 ] European Parliament and Council. Directive 2000/60/EC: EEC 2000/60/EC[S]. European Community: Official Journal of the European Communities, 2000.
- [ 9 ] PARSONS M, RANSOM G, THOMS M, et al. Australian river assessment system: AusRivAS physical and chemical assessment module[M]. Canberra: Environmental Australia, 2007.
- [ 10 ] LADSON A R, WHITE L J, DOOLAN J A, et al. Development and testing of an index of stream condition for waterway management in Australia[J]. Freshwater Biology, 1999, 41(2): 453-468.
- [ 11 ] BRIERLEY G, REID H, FRYIRS K, et al. What are we monitoring and why? Using geomorphic principles to frame ecohydrological assessments of river condition[J]. Science of the Total Environment, 2010, 408(9): 2025-2033.
- [ 12 ] TINER R W. Remotely-sensed indicators for monitoring the general condition of "natural habitat" in watersheds: An application for Delaware's Nanticoke River watershed[J]. Ecological Indicators, 2004, 4(4): 227-243.

- [ 13 ] 翟家瑞 . 马斯京根法几种不同应用形式浅析[J] . 人民黄河, 1994(4): 5-7 .
- [ 14 ] 广西壮族自治区水产研究所, 中国科学院动物研究所 . 广西淡水鱼类志[M] . 南宁: 广西人民出版社, 1981 .
- [ 15 ] 朱瑜, 罗春业, 龚竹林 . 广西柳江鱼类资源调查[J] . 广西水产科技, 2001(2): 15-20 .
- [ 16 ] 韦日锋, 郑兰平, 陈小勇, 等 . 广西河池地区鱼类资源调查及两支流的鱼类多样性比较[J] . 2009(2): 185-194 .
- [ 17 ] 环境保护部 . 生物多样性观测技术导则-淡水底栖大型无脊椎动物: HJ 710.8-2014[S] . 北京: 中国环境科学出版社, 2014 .
- [ 18 ] 中华人民共和国水利部 . 河湖健康评估技术导则: SL/T793—2020[S] . 北京: 中国水利水电出版社, 2020 .
- [ 19 ] 陈凯, 于海燕, 张汲伟, 等 . 基于底栖动物预测模型构建生物完整性指数评价河流健康[J] . 应用生态学报, 2017, 28(6): 1993-2002 .
- [ 20 ] 傅春, 李云翊 . 基于层次分析法的抚河抚州段河流健康综合评价[J] . 南昌大学学报(工科版), 2017, 39(1): 1-7 .
- [ 21 ] 萨茹拉, 刘来胜, 霍炜洁, 等 . 北方缺水河流生境质量评价研究-以妫水河为例[J] . 中国水利水电科学研究院学报, 2019, 17(2): 81-89 .
- [ 22 ] 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 .
- [ 23 ] 朱飞 . 龙江水环境镉污染调查及对鱼类等水生生物的影响研究[D] . 广州: 广东工业大学, 2013 .
- [ 24 ] 朱飞, 李彦旭, 许振成, 等 . 龙江河水体与沉积物镉污染特征与潜在生态风险评价[J] . 环境污染与防治, 2013, 35(11): 56-61 .
- [ 25 ] 刘广纯, 王英刚, 孙宝玲 . 河流水质生物监测理论与实践[M] . 沈阳: 东北大学出版社, 2008 .

## Study on health assessment of Longjiang River in Hechi city

GENG Simin, LI Fapeng, WANG Jianping

(Development Research Center of the Ministry of Water Resource of P.R.China, Beijing 100038, China)

**Abstract:** The health assessment of river-lake is an important means to evaluate the health status and the health problems of river-lake, and draw up protection and repair strategies of river-lake. It is of great significance to maintaining the ecological health of river-lake and realizing healthy circulation of watershed ecosystem. The Longjiang River is one of the most important rivers in Hechi city. The research evaluated the health status of the Longjiang River comprehensively in Hechi city in terms of hydrological and water resources integrity, physical structure integrity, chemical integrity, biological integrity and social service functional integrity. The results show that the health assessment score of the Longjiang River in Hechi city is 72.8, which could be reformed better. There are such problems as the natural flow process changing, artificial disturbance in the riverbank zone, the river heavily blocked, basin development activities increasing, potential risks of water pollution, the biological condition of river not clear, the poor condition of benthic environment and an existing gap between river management and protection and public demand, which need to be addressed

**Keywords:** river healthy; index system; comprehensive evaluation; Longjiang River in Hechi city

(责任编辑: 王学凤)