

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2015.04.008

南盘江流域规划环境影响评价指标体系

赵晓晨, 廉 浩, 陈德敏

(珠江水资源保护科学研究所, 广东 广州 510611)

摘要:在介绍流域综合规划环评的发展历史和指标体系概念内涵的基础上,通过对南盘江流域的综合分析,结合实践经验,从资源系统和环境系统两大系统入手,建立影响识别概念模型,以“资源-环境”基本模式,对环境影响进行识别,确定环境保护目标,制定相应的指标控制值,最终形成多层次指标体系,为今后开展流域综合规划环境影响评价中指标体系的建立及应用提供技术依据和支撑。
关键词:流域综合规划;环境影响评价;影响识别概念模型;指标体系;南盘江流域
中图分类号:X32 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2015)04-0042-05

Environmental impact assessment index system of Nanpan River Basin planning
ZHAO Xiaochen, LIAN Hao, CHEN Demin
(Scientific Institute of Pearl River Water Resources Protection, Guangzhou 510611, China)

Abstract: Based on the introduction of the development history of environmental impact assessment on basin comprehensive planning and conception connotations of environmental impact assessment index system, a comprehensive analysis to Nanpan River Basin was made. Combined with practical experiences, a conception model of impact identification was set up starting from resource system and environmental system. A basic model of resource-environment was used to identify the environmental impact, determine the environmental protection objectives, and formulate corresponding index control values, forming a multi-hierarchy index system at last to provide technical basis and supports for the establishment and application of environmental impact assessment on basin comprehensive planning in the future.
Key words: basin comprehensive planning; environmental impact assessment; conception model of impact identification; index system; Nanpan River Basin

1 概 况

1.1 研究背景

2003 年《中华人民共和国环境影响评价法》的实施,正式确定了中国规划环境影响评价的法律地位。近年来,流域综合规划环境影响评价越来越受到各级政府和有关部门的重视,并开始对流域综合规划的编制实施产生影响和作用。而流域综合规划环境影响评价中的指标体系又是规划环境影响评价的重要内容,同时也是规划环境影响评价的基础和关键,通过环境影响识别,初步确定规划涉及的制约

因素,为环境影响评价工作的评价标准、等级和范围提供主要依据,为环境现状调查、环境影响预测及保护措施提供依据和基础信息。笔者提出环境影响识别的方法,并利用南盘江流域综合规划环境影响评价进行实例应用,旨在为今后开展流域综合规划环境影响评价中指标体系的建立提供技术依据。
1.2 国外战略环境影响评价指标体系研究进展
近些年,国内外学者对规划环境影响评价的指标体系进行了大量的研究。1996 年 Riki 等^[1]对不同地区、不同评价层次的战略环境影响评价中的评价程序和评价因子进行了研究。1999 年, Hedo

基金项目:环保部公益性行业科研专项(2013467042);水利部公益性行业科研专项(201101020)
作者简介:赵晓晨(1987—),女,工程师,主要从事水资源管理工作。E-mail:sunnyzhao119@qq.com

等^[2]研究战略环境影响评价在西班牙卡斯蒂利亚地区水利和灌溉规划中的应用,并以经济、社会和环境系统 3 个方面为对象研究了评价指标的筛选。2000 年,Arce 等^[3]指出战略环境影响评价的来源包括环境影响评价指标、决策相关目标指标和可持续发展评价指标。2005 年 Rauschmayer 等^[4]提出战略环境影响评价体系,初步解决了环境管理问题与决策框架。2010 年,在美国加州圣华金河县总体规划环境影响评价中,提出了规划与环评的指标体系,并对其中重要的环境问题进行了环境影响评价,例如规划对农业用地的影响,交通产生的环境问题等,并对此提出了可减缓措施^[5]。

1.3 国内规划环境影响评价指标体系的发展

近年来,国内的专家学者对规划环境影响评价中指标体系也进行了一定的探索和研究。2003 年,靳小兵^[6]提出了规划环评的指标体系包括规划内容、规划选址、规划布局、规划配套的环保和公共设施、环境容量、预测评价和环保措施等 7 个方面指标。2007 年,刘大维^[7]提出区域开发环境影响识别的主要内容、识别方法、识别程序,确定了区域开发环境影响要素和环境影响性质,提出环境影响识别可采用叠图法、清单法、系统流图、网络法等。2008 年,贺楠^[8]首次提出“区域规划环评评价指标的确立应该以环境界定所确定的环境问题为导向,在明确对于规划可能造成最大影响的环境问题的前提下,确立相关的指标”。2009 年,方金生^[9]围绕区域开发活动影响识别的主要内容、识别方法和程序、环境影响评价理论进行研究,推荐出规划环境影响评价体系由经济发展、社会文明、环境舒适等 3 个高层指标,8 个中层指标和 45 个单项指标组成,从而建立了一个符合可持续发展观、具有实用价值的区域开发环境影响评价体系。

目前,规划环评已经从理论走向实践,并逐步走向正规化。已经可以初步有效评价规划实施后的宏观影响、间接影响和累积影响,通过环境容量进而分析评价规划实施后资源环境承载力。推动了我国国民经济的健康发展,防止环境污染事件发生,逐步走上可持续发展的道路。

1.4 研究的思路和技术路线

在研究有关环保法律法规、行政法规和部门规章的基础上,通过对国内外指标体系进展的了解与掌握,明确指标体系的内涵,从 3 大系统(规划系统、要素系统和生态系统)入手,建立流域综合规划环境影响识别概念模型,结合实践经验,对环境影响进行识别,确定环境保护目标,从而制定相应的指标控制值,最后形成指标体系,并应用于南盘江流域规

划环境影响评价。

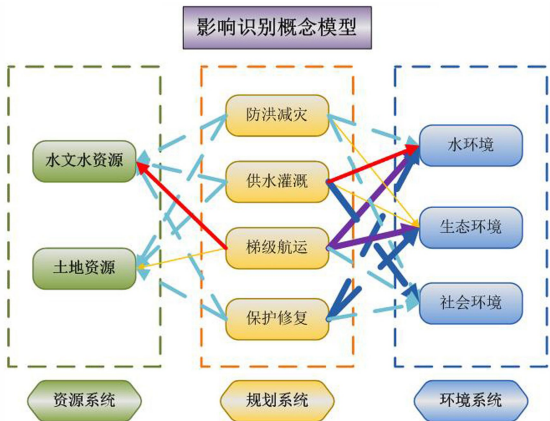
2 指标体系

2.1 指标体系的内涵

流域规划环境影响评价指标体系是对流域综合规划方案实施环境目标影响程度、评判标准具体的、系统的反映,也是对评价工作内容、重点及力度的规定^[10]。

2.2 环境影响评价因子识别及其筛选

环境影响因子识别是流域综合规划环境影响评价的基础内容之一,但不是所有的环境影响因子都应在流域综合规划环境评价中考虑。这是由于不同环境影响因子的重要性不同。环境影响识别通过对规划中所有预期的环境影响进行检验,确定其重要程度,筛选出显著的环境影响因子,并对其进行预测、评价和分析。对于不太重要的环境影响可进行简化或省略。环境影响识别概念模型包括规划系统、资源系统、环境系统 3 大部分(图 1)。南盘江流域综合规划包括 4 大组成部分,即防洪减灾规划,水资源供给与保障规划,水力发电与航运规划,水资源保护与生态修复规划。资源系统中包括水文水资源和土地资源。环境系统包括水环境,生态环境和社会环境。除了水力发电与航运规划对水环境会带来短暂的影响外,规划系统对于要素系统所带来的影响基本上是累积影响。而评价的重点则集中于规划系统给要素系统带来负面大中型短期以及累积性影响。评价重点包括:防洪减灾规划、水资源供给与保障规划对生态环境的影响,水资源供给与保障规划对水环境的影响,水力发电与航运规划对水文水资源、土地资源、水环境和生态环境的影响。笔者通过环境影响识别概念模型,并结合对南盘江流域环境现状调查、区域有关规划分析以及水利工程建设的环境影响及保护实践经验,对南盘江流域综合规划进行影响识别与评价因子筛选(表 1)。



注:虚线代表有利影响,实线代表不利影响,线条越粗代表影响越大。

图 1 环境影响识别概念模型

表 1 南盘江流域环境影响识别和评价因子筛选

系统	环境要素	防洪减灾						水资源供给与保障		梯级与航运				水资源保护与生态修复						
		防洪治涝规划			山洪灾害防治规划			供水规划	灌溉规划	梯级		航运		地表 水资源 保护	地下 水资源 保护	水生态 保护与 修复	水土保持规划			
		防洪 堤	河湖 整治	治涝 工程	山洪 沟治理	泥石流 沟治理	滑坡 治理	施工 期	运行 期	施工 期	运行 期	施工 期	运行 期				工程 措施	林草 措施	封禁 治理	
资源系统	水文	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-1	-1	-1	-2	-1	0	+2	0	+2	+2	+1	+1	
	地表水资源	0	0	0	0	0	0	-1	-1	★	★	★	★	0	+2	+1	+1	+1	+1	
	地下水资源	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	0	0	+2	0	+2	+1	+1	+1	
	生态水文	+1	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	0	0	+2	0	+2	+1	+1	+1	
土地	土地资源	+1	-1	+1	+1	+1	+1	±1	±1	-1	+1	-1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	
环境系统	水环境	水质	-1	-1	+1	+1	+1	+2	-1	-1	-2	-1	-1	+2	+1	+1	-1	+2	-1	
		水温	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	
	生态环境	河流形态	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	★	0	0	+1	0	0	0
		陆生生态	-1	-1	-1	★	★	★	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	+1	+1	+2	+1
		水生生态	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	+2	0	+2	0	0	0
		环境敏感区	0	0	-1	★	★	★	★	0	-2	-2	0	0	+1	+1	+1	0	+2	+1
		水土流失	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	-1	-1	0	0	+1	0	+1	+2	+2	+2
	社会环境	社会经济	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	-1	-1	-1	0	0	-1
		移民	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		人群健康	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	+1	0	0	0
景观		-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	0	+1	+1	+1	+1	

注：“+、-”分别表示有利影响和不利影响；“0、1、2、3、★”分别表示影响程度为忽略不计、小、中、大、不确定。

2.3 以南盘江流域为例的评价指标体系的构建

规划环境影响评价是一个实现发展目标和发展方向的架构,因而不能简单地套用传统建设项目环评的评价内容及评价指标体系,应依托现有的建设项目环评的指标体系,加以适当的扩充、完善,形成规划环评的指标体系。当确立了规划环境影响评价的环境影响识别概念模型后,即可选择规划环评的评价指标。评价指标的选择,要以现有的统计资料和数据为基础,以社会、经济和环境的可持续发展的思想,使选取的指标能够充分反映规划所能涉及的社会、经济和环境方面的影响。

2.3.1 指标体系构建原则

在规划环评中,所选取的评价指标体系要体现社会-经济-环境 3 大系统的状态和变化特征。由于这一系统的结构复杂,层次众多,子系统或各要素之间既有相互作用,又有相互间的输入和输出联系。因此需要在众多的资料和信息中筛选出具有代表性的指标作为评价指标。指标的筛选须具备以下原则:

- a. 科学性原则:指标体系应该能够全面、客观、准确地反映规划实施前后社会-经济-环境复合系统的状态、变化趋势和系统内部的协调程度,符合环境可持续发展的内涵,同时又要避免指标间的重叠,使评价目标和评价指标有机地联系起来,组成一个层次分明的整体^[11]。
- b. 可操作性原则:在构建指标体系时,应当选择定量、有针对性且计算过程较简单的指标,既能客观反映出规划前后的变化,又能清晰地对影响状况做出客观的判断,以便于管理者对其进行调控。
- c. 可持续发展原则:选取的指标应该不仅能反应 3 大系统的可持续性,即社会的可持续发展、经济

的循环发展以及环境的友好型发展,而且能反映各子系统间的协调性特征。

d. 区域相关性原则:指标应能真实反映本地区的关键环境问题,不仅包含与国家 and 地方有关政策关注环境指标,而且能随着时间的变化进行及时的调整。

2.3.2 指标体系构建模式

规划环境影响评价指标体系应以“资源-环境”为基本模式,再分成若干个具体指标,建立多层次指标体系。这种形式的指标体系不仅反映了规划环评的核心,即资源可持续利用和环境保护之间的关系,而且反映了社会可持续发展的要求。

2.3.3 评价指标的筛选

在选择规划环评的评价指标时,应在规划环境影响识别的基础上,结合规划分析及环境背景调查情况,同时借鉴国外规划环境影响评价研究和实际工作中的指标设置及建设项目环评的评价指标,首先从原始数据中筛选出评价信息,然后通过理论分析、专家咨询、公众参与初步确定规划环评的评价指标。

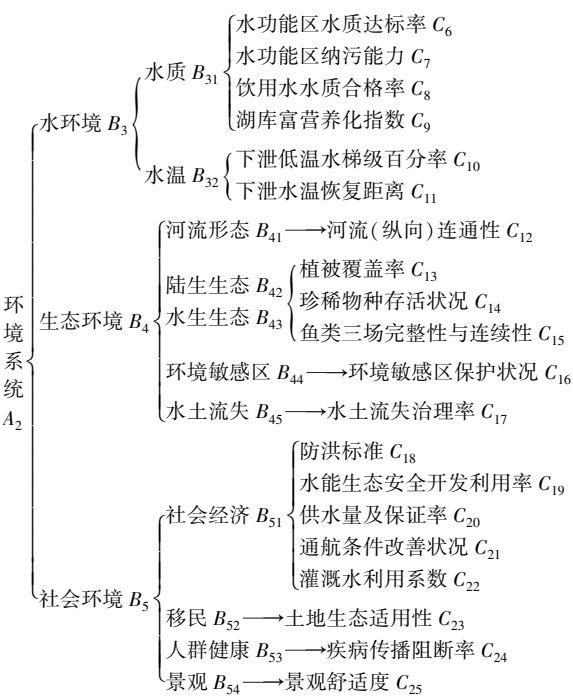
根据图 1 可以看出,资源系统分水文水资源和土地资源 2 类,环境系统分水环境、生态环境和社会环境 3 类。根据不同的环境要素,再进一步细分,各环境要素分类见表 2 和表 3。参考《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》(水总环移

表 2 规划环境影响评价资源系统指标筛选

系统 A	环境要素 B	评价指标 C
资源系统 A ₁	水文水资源 B ₁	地表水资源 B ₁₁ { 重要断面水文情势改变程度 C ₁ 水资源开发利用 C ₂
		地下水水资源 B ₁₂ → 地下水开采系数 C ₃
		生态水文 B ₁₃ → 生态基流与敏感生态需水量 C ₄
	土地资源 B ₂	{ 土地开发利用 B ₂₁ 土地退化 B ₂₂ } 耕地占用量 C ₅

表3 规划环境影响评价环境系统指标筛选

系统 A 环境要素 B 评价指标 C



[2010]248 号),结合南盘江流域实际情况,筛选出适合南盘江流域的评价指标。

2.3.4 评价指标的建立

根据环境影响识别模型以及筛选出的评价指标,结合南盘江规划河段环境状况及水电梯级开发特点和相应的规划分析,建立了相应的环境影响评价指标体系(表4)。

3 结 论

通过分析国内外规划环境影响评价的发展,以南盘江为例,建立了规划环境影响评价的影响识别概念模型,并以“资源-环境”为基本模式,建立多层次南盘江流域的综合规划环境影响评价指标体系,并给出每个指标的计算过程。这种形式的指标体系不仅反映了规划环评的核心,即资源可持续利用和环境保护之间的关系,而且反映了社会可持续发展的要求,为以后的综合规划环评提供了较高的科学实践参考价值。

表4 南盘江环境影响评价指标体系

系统	环境要素	环境目标	评价指标	控制指标值	备 注	
A ₁	B ₁₁	重要断面水文情势变化程度控制在可接受范围内;合理开发利用水资源,促进水资源可持续利用	C ₁	不得出现流量低于多年平均 10% 的河段	/	
			C ₂	20%	南盘江水资源开发利用率评估标准以《河流健康评估指标、标准与方法(1.0 版)》中推荐的概念模型为基础,并结合南方河流水资源开发利用程度较低的特点,对其进行适当修正	
	B ₁	B ₁₂	保护地下水资源,合理控制地下水埋深,防止过度开采地下水及产生其他环境地质问题	C ₃	13%	根据《关于印发<水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见>的通知》(水总环移[2010]248 号);地下水开采系数值为地下水规划开采量与地下水可开采量之比。根据《珠江流域综合规划》,地下水超采率平均控制在 13% 内,南盘江流域规划年 2020 年及 2030 年地下水开采系数均低于 13%,故采用 13% 作为控制指标
	B ₂	B ₁₃	通过工程调度,提供生态需水量;维护生态必需的最小流量和敏感期(区)生态需水量	C ₄	枯水期下调 10%,丰水期下调 30%	①对于规划中提出控制指标的,采用规划提出的控制指标,如江边街(37 m ³ /s);对于各梯级坝址处,按流域综合规划环境影响评价经验性建议,生态基流取多年平均流量 10% 进行评价。但是基于云南省和贵州省地形起伏较大的特点,在条件允许的情况下,尽量增加生态流量的下调比例,从年均流量的 10% 提高到枯水期下调 10%,而丰水期下调 30%;②根据《全国水资源保护规划工作大纲》,敏感生态需水利用高原湖泊最低运行水位说明
B ₂	B ₂₁ , B ₂₂	合理开发利用和保护土地资源;保护耕地,林地;防止径流和地下水变化引起土地退化	C ₅	3% 以内	该指标根据南盘江流域综合规划中关于耕地面积的数据进行计算,计算出规划水平年耕地占用(减少)面积,计算出规划水平年耕地占用比例。根据《珠江流域综合规划》,耕地占用率控制在 3% 以内	

续表 4							
系统	环境要素	环境目标	评价指标	控制指标值	备 注		
A ₂	B ₃	B ₃₁	对水资源进行优化配置,确保有效解决水资源供需矛盾;严格控制污染物入河量;保证水功能区水质达标率满足目标要求;保证城乡饮用水水质的合格率;通过湖库治理与生态修复等措施,控制重要水库富营养化程度	C ₆	2020 年达到 80%,2030 年应达到 95% 以上	根据《珠江流域综合规划》,该指标 2020 年达到 80%,2030 年应达到 95% 以上	
			C ₇	2020 年及 2030 年全流域污染物入河量满足相应要求	采用规划中水资源保护专项规划中的指标值		
			C ₈	100%	根据相关法律法规要求,饮用水水质合格率为 100%		
			C ₉	防止水库富营养化			
		B ₃₂	减缓下泄低温水对河道水生生态影响	C ₁₀	7% 以内	根据《珠江流域综合规划》,该指标控制在 7% 以内	
				C ₁₁	—		
		B ₄₁	保留一定比例的天然河段;维护生物栖息地的地貌特征,河流连通性;达到河流连通性阈值限值中及以上	C ₁₂	良 每 100 km 0.3~0.6 个	适用于水电开发规划、防洪规划、水资源开发规划等。为流域尺度指标,主要对象为完整河流。推荐纵向连通性的评价阈值标准为:优:<0.3;良:0.3~0.6;中:0.6~0.9;差:0.9~1.2;劣:>1.2	
		B ₄	保护生态系统多样性;珍稀、濒危、特有生物以及具有重要经济价值的动植物及栖息地	C ₁₃	2020 年、2030 年目标分别为 58%、62%	根据《珠江流域综合规划》,该指标 2020、2030 年目标分别为 58%、62%	
				C ₁₄	珍稀物种存活良好		
				C ₁₅	基本维持重要鱼类三场完整性和连续性		
		B ₄₄	符合自然保护区、风景名胜区分区等基本要求	C ₁₆	有效保护流域重要环境敏感区,国家级敏感区禁止开发		
		B ₄₅	加强“三区”水土保持,改善生态环境,防治规划实施引起的水土流失,水土流失治理程度达到 70%	C ₁₇	2020 年目标位 40%,2030 年为 70%	根据《珠江流域综合规划》,2020 年目标位 40%,2030 年为 70%	
B5	B ₅₁	保障防洪安全,合理开发水能资源,改善供水条件,促进经济,社会可持续发展	C ₁₈	曲靖市城区近期 50 年一遇,远期为 100 年一遇;陆良坝、宜良坝和沾曲左堤 30 年一遇。其他地级市近期 50 年一遇;县级城市 20~30 年一遇	/		
				C ₁₉	<98%	水能生态安全开发利用率指流域或河流已开发的水能资源占生态安全可开发水能资源的比例。生态安全可开发水能资源是指满足流域或河流生态保护限制性约束条件下可开发的水能最大量。该指标用于衡量流域或者河流在生态环境保护前提下水能的开发利用水平。水能生态安全开发利用率可按照下式计算得到: $C=E_1/E_e$,式中:C 为流域或河流生态安全的水能开发利用率; E_e 为水能生态安全可开发量,可从传统的水能技术经济可开发量中扣除因流域或河流生态保护要求禁止开发区域的水能技术经济开发量得到; E_1 为已建和在建的水电站总装机容量。根据相关文献资料,南盘江流域水能生态安全开发利用率拟 2020 年控制在 96% 以内,2030 年控制在 98% 以内	
			C ₂₀	供水保证率不低于 95%,严重缺水地区水源保证率不低于 90%	供水保证率需大于 95%,严重缺水地区水源保证率不低于 90%		
			C ₂₁	规划 2020 年将平班—两江口航道建设成四级航道。冒水洞—黄泥河口、黄泥河口—天生桥一级、纳贡—平班枢纽库区航道提高至四级			
			C ₂₂	2020 年流域的农田灌溉水利用系数为 0.58,2030 年为 0.60			
			B ₅₂	提高移民生产、生活水平,改善生态环境	C ₂₃	具有适宜性	
			B ₅₃	改善环境卫生,防止疾病传播流行,保护人群健康	C ₂₄	疾病传播阻断率 95% 以上	
			B ₅₄	重点保护列入风景名胜区的自然景观	C ₂₅	舒适景观	

(下转第 81 页)

分布趋于稳定。

c. 典型暴雨条件下,宝界桥断面污染物通量在第四天达到峰值,此后迅速减小。

参考文献:

[1] 柏祥,陈开宁,黄蔚,等. 五里湖水质现状与变化趋势[J]. 水资源保护,2010,26(5):6-10. (BAI Xiang, CHEN Kaining,HUANG Wei, et al. Current status and variation tendency of water quality in Wuli Lake, Jiangsu Province [J]. Water Resources Protection,2010,26(5):6-10. (in Chinese))

[2] 秦伯强,胡维平,陈伟民,等. 太湖水环境演化过程与机理[M]. 北京:科学出版社,2004.

[3] 田向荣,马巍,廖文根,等. 调水对梅梁湖、五里湖水环境影响研究[J]. 人民长江,2007,38(2):69-72. (TIAN Xiangrong,MA Wei,LIAO Wengen, et al. Effect of water diversion on water environment of Meilianghu lake and Wulihu lake [J]. Yangtze River,2007,38(2):69-72. (in Chinese))

[4] 丁玲,逢勇,赵棣华,等. 调水工程对五里湖水环境影响

(上接第46页)

笔者仅对流域综合规划环境影响评价中指标体系进行初步探讨,但是该研究过程尚未形成完整的理论流程,后续参考中可变性较大,因此需要进一步的理论研究和阐述;环境影响因子的识别标准未详细叙述,因此环境影响因子的识别需进一步规范化和可量化。

参考文献:

[1] RIKI T, MARIA R P. The practice of strategic environmental assessment [M]. London: Earthscan Publication Ltd,1996.

[2] HEDO D,BINA O. Strategic environmental assessment of hydrological and irrigation plans in Castilia y Leon, Spain [J]. Environmental Impact Assessment Review,1999,19:259-273.

[3] ARCE R, GULLÓN N. The application of strategic environmental assessment to sustainability assessment of infrastructure development [J]. Environmental Impact Assessment Review,2000,20:393-402.

[4] RAUSCHMAYER F, RISSE N. A framework for the selection of participatory approaches for SEA [J]. Envionmental Impact Assessment Review,2005,25:650-666.

[5] 朱坦. 战略环境评价[M]. 天津:南开大学出版社,2005.

[6] 靳小兵. 关于规划环评指标体系建设的建议[J]. 成都

分析[J]. 河海大学学报:自然科学版,2003,31(4):366-369. (DING Ling,PANG Yong,ZHAO Dihua, et al. Effect of water diversion project on water environment of Wulihu Lake [J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences,2003,31(4):366-369. (in Chinese))

[5] 骆辉煌. RMA2 和 RMA4 在五里湖调水模拟中的开发应用研究[D]. 北京:中国水利水电科学研究院,2005.

[6] 赵棣华,姚琪,蒋艳,等. 通量向量分裂格式的二维水流水质模拟[J]. 水科学进展,2002,13(6):701-706. (ZHAO Dihua,YAO Qi,JIANG Yan, et al. FVS scheme in2-D depth-averaged flow pollutants modeling [J]. Advances in Water Science,2002,13(6):701-706. (in Chinese))

[7] 赵棣华,戚晨,庾维德,等. 平面二维水流-水质有限体积法及黎曼近似解模型[J]. 水科学进展,2000,11(4):368-373. (ZHAO Dihua,QI Chen,YU Weide, et al. Finite volume method and riemann solver for depth-averaged two-dimensional flow-pollutants coupled model[J]. Advances in Water Science,2000,11(4):368-373. (in Chinese))

(收稿日期:2014-12-10 编辑:徐娟)

信息工程学院学报,2003,18(3):303-305. (JIN Xiaobing. Suggestion on index system construction for programming environmental impact assessment [J]. Journal of Chengdu University of Information Technology,2003,18(3):303-305. (in Chinese))

[7] 刘大维. 区域开发环境影响评价中的环境影响识别[J]. 环境保护科学,2007,33(4):97-98. (LIU Dawei, Environmental impact identification in regional development environmental impact assessment [J]. Environmental Protection Science,2007,33(4):97-98. (in Chinese))

[8] 贺楠. 规划环评环境影响界定及评价指标确立的方法研究[D]. 北京:北京化工大学,2008.

[9] 吴飏. 区域规划环境影响评价的评价指标体系及应用[D]. 重庆:重庆大学,2004.

[10] 邹家祥,李志军,刘金珍. 流域规划环境影响评价及对策措施[J]. 水资源保护,2011,27(5):7-12. (ZOU Jiaxiang,LI Zhijun,LIU Jinzhen. Environmental impact assessment of river basin planning and countermeasure [J]. Water Resources Protection,2011,27(5):7-12. (in Chinese))

[11] 林逢春,陆雍森. 中国环境影响评价体系评估研究[J]. 环境科学研究,1999,12(2):8-11. (LIN Fengchun,LU Yongsen. Evaluation of the environmental impact assessment system in China[J]. Research of Enviromental Sciences,1999,12(2):8-11. (in Chinese))

(收稿日期:2015-01-03 编辑:徐娟)