

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2021.04.002

流域治理研究进展与我国流域治理体系框架构建

贾先文^{1,2}, 李 周²

(1. 洞庭湖生态经济区建设与发展湖南省协同创新中心, 湖南 常德 415000;

2. 中国社会科学院农村发展研究所, 北京 100732)

摘要:从流域治理协调机构、流域治理机制、流域治理法治化等3个方面对国内外流域治理进行了综述,并构建我国现代流域治理体系框架:建立全国性流域协调机构,实行流域集中统一治理,化解流域治理中的“集体行动困境”;推进流域治理法治化,完善以流域为单位的综合立法原则,健全整体性的流域治理法律法规内容,加强联合执法力度,促进立法、行政、司法的无缝对接,增强流域治理效能;树立山水林田湖草系统治理思维,建立流域整体化治理体制机制,促进流域治理多元化,推动区域一体化和部门协同化,实现流域治理的整体化、系统化。

关键词:流域治理;体系框架;管理体制;综述

中图分类号:TV213.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1004-6933(2021)04-0007-08

Research progress of watershed governance and construction of Chinese watershed governance system framework

//JIA Xianwen^{1,2}, LI Zhou² (1. Provincial Cooperative Innovation Center of Dongting Lake Eco-economic Zone Construction and Development, Changde 415000, China; 2. Rural Development Institute, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China)

Abstract: This paper summarizes watershed governance at home and abroad from three aspects including the coordination organization, the mechanism and legalization of watershed governance, and builds a framework for modern Chinese watershed governance system. This framework includes the following three parts. Firstly, constructing a national coordinating institution for watershed governance to implement centralized and unified governance and resolve the “collective action dilemma”; Secondly, promoting the legalization of watershed governance, improving the comprehensive legislative principles, holistic laws and regulations based on the watershed units, strengthening joint law enforcement and promoting a seamless connection between legislation, administration, and justice for the effectiveness of governance; Thirdly, establishing a systematic concept of governance covering mountains, rivers, forests, fields, lakes and grasses, building an integrated mechanism of watershed governance, thus to promote the diversification and systematization of watershed governance as well as the coordination and integration within different regions and departments.

Key words: watershed governance; system framework; management system; review

流域治理是对流域管理内涵的拓展,突破流域管理单一主体思维,强调流域管理主体多元化,实行民主式、参与式、互动式管理,主张法治与德治结合,管理和服务统一,以及常规管理与非常规管理统一。流域治理又是一个涉及多个行政区山水林田湖草多维度的综合治理,成了中外学者的研究热点。研究者从流域治理协调机构、机制、法治化等方面开展研究。本文通过梳理国内外文献,以期从中获得启示,

并构建我国流域治理体系框架。

1 流域治理协调机构

流域的整体性决定了区域间及部门间联动的重要性,也就决定了流域协调机构的关键性。根据决策权的集中程度,可将流域协调机构归纳为集权式协调机构、分散式协调机构和混合式协调机构3种类型。

资助项目:国家社会科学基金(17BZZ046)

作者简介:贾先文(1972—),男,教授,博士,主要从事流域治理研究。E-mail: 250649986@qq.com

通信作者:李周(1952—),男,研究员,博士,主要从事农村环境经济研究。E-mail: lizhou@cass.org.cn

1.1 集权式协调机构

设立集权式协调机构的目的是加强协调的力度,提高协调效能。实践中,集权式协调机构统筹能力强,系统治理效果明显。田纳西流域治理局是一个政府机构,由流域内的州长代表以及电力、航运、环保等各方代表参加,对流域的综合治理发挥了重要作用^[1]。为打破行政壁垒,美国特拉华河流域各州州长签署《特拉华河流域协定》,建立了特拉华河流域委员会,制定法规、政策,决定流域内的有关事务,下设监测、防洪、水资源保护、水质管理、流量监管、有毒物质管控等6个专业咨询委员会,促进了流域水资源开发利用和生态环境保护^[2]。澳大利亚联邦政府授权墨累-达令河流域治理局以流域规划为切入点,负责统一规划流域水资源综合利用,调查和监督流域水资源、水质与水量及相关生态系统^[3]。泰晤士河治理专门委员会和泰晤士河水务局负责对泰晤士河流域进行统一规划和管理,提供资金保障,提出治理政策法令和标准^[4]。

1.2 分散式协调机构

对集权式协调机构,有学者也提出不同观点,认为统一的流域治理机构对小流域治理制度成本过高、可操作性不强,提出地方政府间开展分散式协作是有效治理跨界河流污染的必然选择^[5]。为协同治理五大湖流域渔业资源,保护生态环境,五大湖各区域建立了五大湖渔业委员会,由苏必利尔湖委员会、密歇根湖委员会、休伦湖委员会、伊利湖委员会和安大略湖委员会成员组成,负责具体实施所在湖泊流域管理^[6]。多瑙河流域设立了治理委员会,由下设的流域治理专家小组、跨界治理小组、经济治理小组具体落实治理目标,多部门分工合作防控多瑙河流域水污染^[7]。分散式流域协调机构有利于发挥地方主观能动性,因地制宜开展流域治理,但对避免“集体行动困境”难以奏效,难以达到建立协调机构的目标。

1.3 混合式协调机构

我国七大流域设立了隶属水利部的相应协调机构,其中2个副部级单位和5个正厅级单位,确定了流域治理与区域治理相结合的模式,但协调机构权威不够,协调能力有限,缺乏法律保障,是没有任何约束力的^[8]。“河长制”在省级及其以下的行政区设立了河长办公室,由主要党政负责人作为河长,协调区域河湖流域治理,较好地解决了责任机制中的“权威缺漏”问题,提高了协同效率。这是一种新型的混合型权威依托的等级制协同模式^[9]。但是,河长制只解决了省级及以下的集中统一协调,省际之间的河湖管理是分散的,缺乏集中协调机构,影响省

际流域治理效果。

2 流域治理机制

解决流域治理问题,提高流域治理效能,必须创新流域治理模式,完善流域治理机制。已有的有关流域治理机制分为政府治理机制、市场治理机制、多元协同治理机制3种类型。当然,没有绝对单一的流域治理机制存在,都是相互嵌入,以一种机制为主或多种机制并存。

2.1 政府治理机制

我国现行的流域科层治理机制无法满足流域治理需求,应建立流域协商机制,完善行政分层治理的考核体系,健全流域治理的自愿性激励政策^[10]。朱成燕^[11]提出,纵向行政高位推动无法突破地方政府保护主义困境,流域治理的重点在于政府间横向合作政策,建立内源式政府间合作机制;但也有学者持相反的观点,指出了流域治理中横向合作的缺陷与困境,提出强化政府纵向管理作用,将纵向嵌入与横向协调结合起来,提高流域治理效率^[12]。地方政府协商签署流域协议可以弥补“整体性治理”的制度设计缺陷^[13],是一种有效的政治合同^[14]。建立跨区域信息通报机制、应急机制和区域生态补偿机制,可提高流域跨界合作效率^[15]。构建时空一体、主体协同的法律保障机制,可有效防治跨行政区环境风险^[16]。梅锦山等^[17]研究了经济增长与流域治理的关系,提出政府应加快转变经济增长方式、调整产业结构、推动生态补偿,促进流域生态环境治理;孟望生等^[18]提出通过环境规制促进产业结构高级化和合理化,可提升全流域的绿色经济增长效率,促进流域绿色发展,而政府推动近海流域产业结构高度化和产业结构合理化将改善海域生态环境^[19]。根据流域面源污染控制需求以及农业经济产出与水环境质量提升效果,确定区域农业发展目标,达到符合当前流域农业经济发展与环境保护的目的^[20]。政府流域综合治理具有较大作用,但部分政府未能正确使用流域政策工具^[21]。学者们还对政府执行水资源管理政策的绩效进行了综合评价,认为适应性的政策及其强大的执行力能促进水资源管理^[22-23]。

2.2 市场治理机制

学者们不断尝试将市场交易理论和市场机制运用到水资源管理、水环境治理中,认为市场机制能更好地推动流域治理^[24],因此应确立流域治理的市场基础地位^[25],运用市场机制优化配置水资源^[26],通过集水区治理市场^[27],征收污染税使企业成本等于社会成本,促进污染权交易,以解决外部性困境^[28]。市场的排污权交易体系优越于单一的政府治理^[29],

流域生态协同治理必须建立和完善有利于发挥市场在生态资源配置中起决定性作用的体制机制^[30],通过构建流域治理 PPP 模式,以重构流域治理市场化过程中政府与市场主体间的角色定位和利益关系^[31]。优化企业治理手段,可促进市场经济有效融入流域公共服务与管理中^[32]。Sadoff 等^[33]从利益分类视角提出推行利益共享合作方式,采取金融投资合作、授予水资源使用权等措施,最大限度地规避流域治理分歧,并通过信息沟通、信息共享、一体化国家、联合投资以及联合股权等方式,促进流域跨界合作。杨玉霞等^[34-35]认为均衡区域利益,可以采取市场化的生态环境补偿手段,通过确定市场化生态补偿标准的合理区间,设计市场化流域生态补偿机制,利用流域水基金信托来实施生态补偿。潘华等^[36]从国土治理与产权视角,以长江流域为例,通过确认计量长江流域上下游生态补偿的权利责任,探索一条政策引导、市场主导的长江流域横向生态补偿准市场化路径,以期破除地方“各自为政”的利益藩篱,提高生态补偿效率。

2.3 多元协同治理机制

强调政府机制作用的同时,需要强化市场和社会在流域治理中协同合作,推行多元协同治理机制。有学者对流域多中心与单中心治理进行比较研究,分析了多中心治理的强大优势^[37],提出构建流域多主体治理体制^[38-39],联合制定政策,开展水资源信息综合管理^[40],提高多元主体合作治理效率^[41]。协调、协商方式是水资源合作开发的一种主要途径^[42],可形成稳定流域合作的非正式协定^[43],构建两国流域双边协定、多国流域双边协定、多国流域多边协定等 3 种模式^[44]。流域治理需要政府、企业与公众共同参与治理。有研究者利用 Logistic 模型论证了各治理主体在流域治理中共生的形成过程,得出政府对企业 and 公众的流域治理效果贡献较大,企业和公众的参与对政府流域治理效果不明显的结论^[45]。多元协同治理机制中,政府过于强势,市场和社会参与程度有限,因此需要完善机制,拓展市场和社会参与渠道。目前我国流域治理过于重视政府主体作用,弱化了市场和社会机制的功能^[46]。流域治理参与方式单一、渠道有限,影响了市场和社会参与效果^[47];参与流域治理的主体责权不明晰,公民和社会组织参与范围模糊、渠道不畅、激励与保障措施欠缺^[48],参与流域治理范围被局限于知情权、监督权以及提高参与意识等方面,缺少动员、引导市场和社会参与治理的机制,导致公民和社会组织参与的积极性不高^[49];产权主体不清晰、权利界定不完整等制度性障碍,以及行政权的强势与社区及农户

资源物权的弱势,导致农户和社区参与流域资源管理较为困难^[50]。学者们提出了流域治理参与机制与路径:健全流域信息公开机制,提高公众参与的组织化水平,增强公众参与能力,建立公益诉讼制度^[51];建立利益相关者真正参与机制,尤其要保证弱势群体参与,在价格听证会等政策中要保证社会全过程参与;在整合性治理中,参与者应通过协商、听证等方式参与水资源治理^[52]。

3 流域治理法治化

3.1 法治化原则

德国环境治理立法包括风险预防、污染支付、广泛合作三原则^[53]。我国实行统一治理与分散治理相结合的流域治理方式,确立了治理单位以行政区和整个流域并行的法治原则^[54]。我国立法和法治原则经历了从分散立法到综合立法,从一般性司法到司法专门化,从行政区域法治到流域共同体治理的发展历程,反映出流域综合治理立法和法治演进的基本规律^[55]。

3.2 法治化困境

美国一直在探索建立统一的治水政策,但未能如愿,也难以解决自然资源治理机构和多元联邦体系政府职能的矛盾^[56]。我国流域治理立法进程滞后,存在涉水法律间关系不清、规范性法律间相互冲突等问题,在立法权配置、法律内容、法律运行等方面存在诸多缺陷,流域法律效力级次低,缺乏权威性,不利于流域治理^[57]。流域机构法律地位与职权不明晰、执法力度疲软等问题暴露了当前我国环境合作治理在法律制度上的考量不足,流域内各主要行政区拥有立法权,导致执法标准难以统一,流域协议的制定经验不足,造成流域协议法律性质不明、内容不完善^[58]。在立法层面,存在功能性立法、部门分割立法等弊端,缺乏“水基本法”;在司法层面,跨行政区域水事纠纷行政裁决机制不健全^[59]。产权结构不完善是跨行政区水污染法制不健全的根本原因,而缺乏应有的追责机制、责任不明确则导致现有法律失灵^[60]。

3.3 法治化具体内容及趋势

各个国家和组织注重完善流域法治化内容,以流域为单位的综合性整体治理是法治化的主要趋势,根据国情、水情或区域情况,审时度势地制定和执行流域法律法规政策,收到了较好成效。国际水法由一国单边治理向多边合作治理演进,由约定俗成的习惯向契约化发展,由单一治水向水资源综合治理发展。根据《联邦宪法》,美国对跨州流域治理建立了政府间协调的法治机制^[61]。美国《州际应急

管理互助协议》(Emergency Management Assistance Compact, EMAC)以法律形式对州际间责任与义务、实施方案、死伤赔偿、免责及补偿等做出了规定,为州际流域合作提供了法律保障^[62]。以美国环保局(U. S. Environmental Protection Agency, EPA)为代表的联邦机构也在积极推进流域法治化,通过制定《流域治理框架》《流域治理十大经验》等指南,规范和指导政府、企业和社会参与流域治理^[63]。欧盟颁布实施的《水框架指令》(Water Framework Directive, WFD)推行流域综合治理和全方位治理,以区域为整体,以计划为主线,统筹考虑地表及地下水体、人工水体、湿地及近岸海域,明确流域治理的基本步骤和程序,从法律上促进跨界流域的统一治理^[64]。澳大利亚联邦水法授权相关流域治理局负责开展调查研究,审查和实施流域水资源综合规划,参与流域水资源教育等^[3]。我国加强流域立法、宣传与监督联动^[65],在立法、执法、司法等方面着力,制定水基本法,完善行政裁决机制,增设司法处置路径^[55],做到立法、执法、司法的无缝对接,促进联合立法、协同执法、统一司法^[66]。为实现流域治理目标,应制定权责明确、多元参与、信息共享、联合防治的法律法规,形成中央引导、流域治理机构协调、地方参与的机制^[67]。同时,流域管理体制立法要与流域管理机构改革配套,以逐步实现流域综合管理^[68]。

4 我国流域治理体系框架的构建

虽然我国与发达国家国情有别,不能照搬国外理论与实践,但流域的自然属性是一样的,而且现代化生态环境治理体系有相似之处,流域治理存在一定的共性,可以相互借鉴。吸纳已有研究成果,充分利用我国国家制度和国家治理体系的强大优势,完善我国流域治理体制机制,构建我国流域治理体系框架,以提高流域治理效率。

a. 建立全国性流域协调机构。建立全国性流域协调机构,统领全国各流域协调机构,优化流域监管和行政执法职能配置,提高流域的协调权威,将规划权、统筹权、人事权、财产权等权力收归流域协调机构,实行流域集中统一治理,化解流域治理中的“集体行动困境”。

b. 推进流域治理法治化。制定一系列流域治理国家政策,有效推进流域治理,并适时将政策上升为法律法规。同时,在比较国内外法治化模式的基础上,充分吸纳国外经验,树立山水林田湖草系统治理思维,完善以流域为单位的综合立法原则,健全流域治理法律法规内容,加大流域各区域、各部门联合

执法力度,推进流域山水林田湖草多维度综合性治理,增强流域治理效能。

c. 创新流域整体化治理体制机制。重点打破流域治理单一模式、条块分割、多头治理、分段管理、属地管理等难题,完善流域政策,通过政策导向,推动整体化、系统化治理。首先,树立整体思维,完善流域治理体制,建立多元化治理机制:加强政府主导作用,强化政府与市场及非政府组织的合作,加大流域治理的社会公众参与力度,健全参与渠道,增强企业、社会参与的内生动力,提高参与的有效度,化解治理机制单一困境。其次,加强部门协同化,通过全国性流域协调机构,统筹政府水利部、生态环境部、自然资源部、应急管理部、农业农村部、交通运输部等部门相关职责,协同参与流域治理,化解“九龙治水”困境。第三,促进跨界一体化,推动包括跨界各政府、跨界各组织、跨界重点区域、跨界重点群体在流域治理中协同合作,化解跨区域治理困境。

我国流域治理策略体系框架见图 1。强大的国家政策是流域治理的有效保障,充分运用国家政策,并适时将国家政策转化为法律法规,通过法治化路径提高治理效能,全国性流域协调机构利用法律法规对流域进行统筹协调。通过国家政策保障、法治化路径和流域机构统筹,协调和规范流域治理机制、治理部门、治理区域,促进以流域为单位开展协同性、整体性治理,实现治理机制多元化、治理部门协同化、治理区域一体化,提高治理效能。

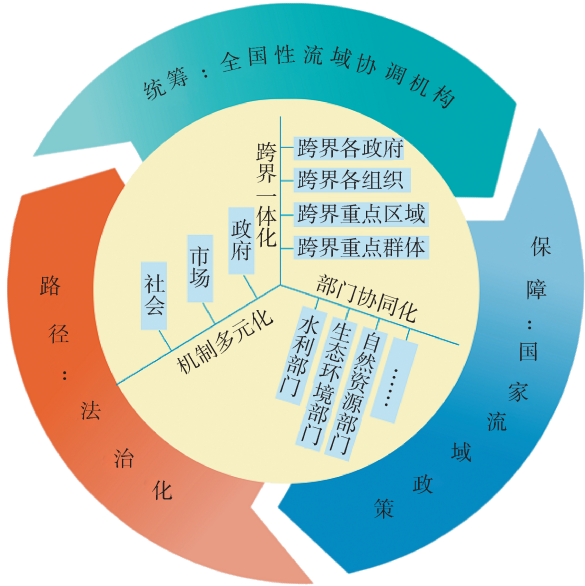


图 1 我国流域治理体系框架
Fig. 1 System and framework of watershed governance in China

5 结 语

流域治理往往跨越行政区域,建立整合性的协

调机构是有效治理的关键。许多流域治理机制和方式得到普遍的认同。企业和社会公众作为流域治理的利益相关者,是流域全天候的守护者,理应成为流域治理的主体,故应破除其参与治理困境,畅通其参与治理渠道,增强其参与治理的内生动力。流域治理法治化应强化以流域为单位的综合性、整体性法治思维,健全法治化内容。我国应充分利用我国国家制度和国家治理体系的强大优势,完善流域治理体制机制,构建流域治理体系框架,推动流域整体性、系统性、综合性和法治化治理,提高治理效率。

参考文献:

- [1] VAN E H. Maximum victim benefit:a fair division process in transboundary pollution problems [J]. Environmental and Resource Economics,1997,10(4):363-386.
- [2] Delaware River Basin Commission. 2016 Delaware River and bay water quality assessment [R]. West Trenton: Delaware River Basin Commission,2016.
- [3] 和夏冰,殷培红. 墨累-达令河流域管理体制改革及其启示 [J]. 世界地理研究,2018,27(5):52-59. (HE Xiabing, YIN Peihong. Analysis on the reform of Murray-Darling Basin management system and its inspirations [J]. World Regional Studies, 2018, 27 (5): 52-59. (in Chinese))
- [4] 郭焕庭. 国外流域水污染治理经验及对我们的启示 [J]. 环境保护,2001(8):39-40. (GUO Huanting. Experiences of water pollution control of overseas basin [J]. Environmental Protection, 2001 (8): 39-40. (in Chinese))
- [5] 张紧跟,唐玉亮. 流域治理中的政府间环境协作机制研究:以小东江治理为例 [J]. 公共管理学报,2007(3):50-56. (ZHANG Jingen, TANG Yuliang. Research on the mechanism of environmental coordination among governments to harness the pollution of valleys: taking harnessing the Xiao Dong River as an example [J]. Journal of Public Management, 2007 (3): 50-56. (in Chinese))
- [6] 贾先文,李周. 北美五大湖 JSP 管理模式及对我国河湖流域管理的启示 [J]. 环境保护,2020,48(10):70-74. (JIA Xianwen, LI Zhou. JSP management mode of the Great Lakes in North America and enlightenment to the management of rivers and lakes in China [J]. Environmental Protection, 2020, 48 (10): 70-74. (in Chinese))
- [7] BENDOW J. Challenges of transboundary water management in the Danube River Basin [J]. International Water Resource, 2005 (46): 73-82.
- [8] 刘俊勇. 对新时期流域管理机构重新定位的思考 [J]. 人民珠江,2013(8):1-5. (LIU Junyong. Reflections on the repositioning of river basin management organizations in the new era [J]. Pearl River, 2013 (8): 1-5. (in Chinese))
- [9] 任敏. “河长制”:一个中国政府流域治理跨部门协同的样本研究 [J]. 北京行政学院学报,2015(3):25-31. (REN Min. The river-chief mechanism: a case study of China's inter-departmental coordination for watershed treatment [J]. Journal of Beijing Administration Institute, 2015 (3): 25-31. (in Chinese))
- [10] 胡熠. 我国流域治理机制创新的目标模式与政策含义:以闽江流域为例 [J]. 学术研究,2012(1):49-54. (HU Yi. The goal model and policy implications of watershed governance mechanism innovation in China: a case study of the Minjiang River Basin [J]. Academic Research, 2012 (1): 49-54. (in Chinese))
- [11] 朱成燕. 内源式政府间合作机制的构建与区域治理 [J]. 学习与实践,2016(8):55-62. (ZHU Chengyan. The construction of internal governmental cooperation mechanism and regional governance [J]. Learning and Practice, 2016 (8): 55-62. (in Chinese))
- [12] 邢华. 我国区域合作治理困境与纵向嵌入式治理机制选择 [J]. 政治学研究,2014(5):37-50. (XING Hua. Regional cooperation governance dilemma and the mechanism choice of vertical embedded governance in China [J]. Political Science Research, 2014 (5): 37-50. (in Chinese))
- [13] 陈祎琳. 流域跨界协同治理法律机制研究 [D]. 上海:上海师范大学,2019.
- [14] LUBELL M, SCHNEIDER M, SCHOLZ J T, et al. Watershed partnerships and the emergence of collective action institutions [J]. American Journal of Political Science, 2002, 46 (1): 148-163.
- [15] 余俊波,陈雪梅,陈雯雯. 基于区域合作视角下的流域治理生态模型构架及其应用研究 [J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版),2011,11(6):58-62. (YU Junbo, CHEN Xuemei, CHEN Wenwen. Study on construction and application of ecological model for basin harnessing under the perspective of regional cooperation [J]. Journal of Northwest A & F University (Social Science Edition), 2011, 11 (6): 58-62. (in Chinese))
- [16] 贾先文,李周. 行政区交界地带环境风险防治困境及体系构建 [J]. 湖南师范大学社会科学学报,2019(5):71-78. (JIA Xianwen, LI Zhou. Research on problems and system construction of environmental risk prevention and governance in administrative border regions [J]. Journal of Social Science of Hunan Normal University, 2019 (5): 71-78. (in Chinese))
- [17] 梅锦山,张建永,李扬,等. 河西走廊生态保护战略研究 [J]. 水资源保护,2014,30(5):21-25. (MEI Jinshan, ZHANG Jianyong, LI Yang, et al. Research on ecological protection strategies for Hexi Corridor Region [J]. Water Resources Protection, 2014, 30 (5): 21-25. (in Chinese))
- [18] 孟望生,邵芳琴. 环境规制和产业结构对黄河流域绿色经济增长效率的影响 [J]. 水资源保护,2020,36(6):26-30. (MENG Wangsheng SHAO Fangqin. Influence of

- environmental regulation and industrial structure on the growth efficiency of green economy in the Yellow River Basin[J]. *Water Resources Protection*, 2020, 36(6): 26-30. (in Chinese))
- [19] 章恒全,刘明轩,张陈俊,等. 陆域产业结构演进对海洋环境的动态影响研究:以长江流域与东海沿岸地区为例[J]. *长江流域资源与环境*, 2020(7): 1586-1596. (ZHANG Hengquan, LIU Mingxuan, ZHANG Chenjun, et al. Study on the dynamic impact of land industrial structure evolution on marine environment: a case study of the Yangtze Basin and the East China Sea Coast[J]. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2020(7): 1586-1596. (in Chinese))
- [20] 叶真男,王飞儿,嵇灵烨,等. 基于多目标控制的苕溪流域农业产业结构调整[J]. *浙江大学学报(农业与生命科学版)*, 2019(1): 66-74. (YE Zhennan, WANG Fei'er, JI Lingye, et al. Agricultural production structure adjustment based on a multi-objective control in the Tiaoxi watershed[J]. *Journal of Zhejiang University (Agriculture and Life Sciences)*, 2019(1): 66-74. (in Chinese))
- [21] JULIE L, MAHENDRA M, GEORGES G. Water policy on SDG6.5 implementation: progress in integrated & transboundary water resources management implementation [J]. *World Water Policy*, 2020, 6(1): 115-133.
- [22] MISHRA B K, REGMI R K, MASAGO Y, et al. Assessment of Bagmati River pollution in Kathmandu Valley, scenario-based modeling and analysis for sustainable urban development[J]. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 2017, 9(10): 67-77.
- [23] GALLEGAYALA J, JUIZO D. Performance evaluation of river basin organizations to implement integrated water resources management using composite indexes [J]. *Physics and Chemistry of the Earth*, 2012, 50(51): 205-216.
- [24] LEONIE J. Catchment management: market mechanisms to nudge better management of the world's watersheds[J]. *Water Wheel*, 2017, 16(3): 30-31.
- [25] ZHAO Chunhong, WANG Pei, ZHANG Guanghong. A comparison of integrated river basin management strategies: a global perspective[J]. *Physics and Chemistry of the Earth*, 2015(89): 10-17.
- [26] DANDAN Z, JUQIN S, FUHUA S., et al. Research on the allocation of flood drainage rights of the Sunan Canal based on a Bi-level Multi-Objective Programming Model [J]. *Water*, 2019, 11(9): 52-59.
- [27] YOSHIKAZU M, KENJI N, JYUN M. The social market of watershed management for control of the soil discharge and preservation of the coral reef in Okinawad District [J]. *Environmental Systems Research*, 2010(35): 383-389.
- [28] 庇古. 福利经济学[M]. 金镛, 译. 北京: 华夏出版社, 2007: 15-23.
- [29] MONTGOMERY D W. Markets in licenses and efficient pollution control programs [J]. *Journal of Economic Theory*, 1972, 5(3): 395-418.
- [30] 底志欣. 京津冀协同发展发展中流域生态共治研究: 基于沟河流域的案例分折[D]. 北京: 中国社会科学院研究生院, 2017.
- [31] 常亮, 刘凤朝, 杨春薇. 基于市场机制的流域管理 PPP 模式项目契约研究[J]. *管理评论*, 2017, 29(3): 197-205. (CHANG Liang, LIU Fengchao, YANG Chunwei. Research of watershed management PPP project contract based on the market mechanism[J]. *Management Review*, 2017, 29(3): 197-205. (in Chinese))
- [32] 郑晓, 黄涛珍, 冯云飞. 基于生态文明的流域治理机制研究[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2014, 16(4): 37-40. (ZHENG Xiao, HUANG Taozhen, FENG Yunfei. Research into mechanism of watershed governance based on ecological civilization [J]. *Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences)*, 2014, 16(4): 37-40. (in Chinese))
- [33] SADOFF C W, DAVID G. Cooperation on international rivers a continuum for securing and sharing benefits[J]. *Water International*, 2005, 30(11): 1-8.
- [34] 杨玉霞, 闫莉, 韩艳利, 等. 基于流域尺度的黄河水生态补偿机制 [J]. *水资源保护*, 2020, 36(6): 18-23. (YANG Yuxia, YAN Li, HAN Yanli, et al. Compensation mechanism of the Yellow River water ecology based on watershed scale[J]. *Water Resources Protection*, 2020, 36(6): 18-23. (in Chinese))
- [35] 郝春旭, 赵艺柯, 何玥, 等. 基于利益相关者的赤水河流域市场化生态补偿机制设计[J]. *生态经济*, 2019(2): 168-173. (HAO Chunxu, ZHAO Yike, HE Yue, et al. Research on market ecological compensation mechanism in Chishui River Basin based on stakeholders[J]. *Ecological Economy*, 2019(2): 168-173. (in Chinese))
- [36] 潘华, 周小凤. 长江流域横向生态补偿准市场化路径研究: 基于国土治理与产权视角[J]. *生态经济*, 2018(9): 179-184. (PAN Hua, ZHOU Xiaofeng. Research on approaches to quasi-marketization of horizontal ecological compensation in the Yangtze River Basin: based on the perspective of land management and property rights[J]. *Ecological Economy*, 2018(9): 179-184. (in Chinese))
- [37] BRUCE L, NICK H. The cathedral and the bazaar: monocentric and polycentric river basin management[J]. *Water Alternatives*, 2010, 3(1): 82.
- [38] 胡兴球, 张阳, 郑爱翔. 流域治理理论视角的国际河流合作开发研究: 研究进展与评述[J]. *河海大学学报(哲学社会科学版)*, 2015, 17(2): 59-64. (HU Xingqiu, ZHANG Yang, ZHENG Aixiang. Research into cooperative development of international rivers based on the theory of regional governance: progress and review[J]. *Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences)*, 2015, 17(2): 59-64. (in Chinese))
- [39] 郑晓, 郑垂勇, 冯云飞. 基于生态文明的流域治理模式

- 与路径研究[J]. 南京社会科学, 2014(4): 75-79. (ZHENG Xiao, ZHENG Chuiyong, FENG Yunfei. Governance models and paths of watershed based on ecological civilization[J]. Nanjing Journal of Social Sciences, 2014(4): 75-79. (in Chinese))
- [40] MOFFAT G M, MOSES M N, CHARLES M N. Integrated solutions for water resources information management; the case of the Assi River Basin[J]. International Journal of Environment Research, 2020, 2(8): 35-41.
- [41] WANG H. Systematic analysis of corporate environmental responsibility: elements, structure, function, and principles[J]. Chinese Journal of Population, Resources and Environment, 2016(2): 96-104.
- [42] WALMSLEY N, PEARCE G. Towards sustainable water resources management; bringing the strategic approach up-to-date[J]. Irrigation Drainage System, 2010(24): 191-203.
- [43] GREEN O O, COSENS B A, GARMESTANI A S. Resilience in transboundary water governance: the Okavango River Basin[J]. Ecology & Society, 2013, 18(2): 23-35.
- [44] NEDA A Z, SARA M M. Fragmented governance of international rivers: negotiating bilateral versus multilateral treaties[J]. International Studies Quarterly, 2011(55): 835-858.
- [45] 陈晓春, 王小艳. 流域治理主体的共生模式及稳定性分析[J]. 湖南大学学报(社会科学版), 2013, 27(1): 52-56. (CHEN Xiaochun, WANG Xiaoyan. Symbiosis model of the participants of watershed management and stability analysis[J]. Journal of Hunan University (Social Sciences), 2013, 27(1): 52-56. (in Chinese))
- [46] 沈满洪. 河长制的制度经济学分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(1): 134-139. (SHEN Manhong. Analysis on the river chief system from the view of institutional economics[J]. China Population, Resources and Environment, 2018, 28(1): 134-139. (in Chinese))
- [47] BROOKJS K N, GREGERSEN H M, FOLLIOTT P F, et al. Watershed management: a key to sustainability[C]// SHARMA P N. Managing the world's forests. Dubuque, Iowa: Kendall/Hunt Pub, 2000: 455-486.
- [48] 孙名浩. 河长制下公众参与流域治理法律机制研究[D]. 长沙: 中南林业科技大学, 2019.
- [49] 郑雅方. 论长江大保护中的河长制与公众参与融合[J]. 环境保护, 2018(21): 41-45. (ZHENG Yafang. Study on the integration of River Chief System and public participation in Yangtze River protection[J]. Environmental Protection, 2018(21): 41-45. (in Chinese))
- [50] 王俊燕. 流域管理中社区和农户参与机制研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2017.
- [51] 王俊燕, 刘永功. 公众参与流域水污染防治机制初探[J]. 水利经济, 2014(5): 50-54. (WANG Junyan, LIU Yonggong. Preliminary investigation of public participation mechanism of water pollution control in river basins[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2014(5): 50-54. (in Chinese))
- [52] TARISA G, SUZAN D. Towards a European-wide exchange network for improving dissemination of integrated water resources management research outcomes[J]. Environmental Science & Policy, 2005(3): 39-51.
- [53] 沈桂花. 莱茵河水资源国际合作治理困境与突破[J]. 水资源保护, 2019, 35(6): 37-43. (SHEN Guihua. Dilemma and breakthrough of international cooperation on water resources of Rhine River[J]. Water Resources Protection, 2019, 35(6): 37-43. (in Chinese))
- [54] 李丹, 黄德忠. 流域管理中的公众参与机制[J]. 水资源保护, 2005, 21(4): 63-66. (LI Dan, HUANG Dezhong. Public participation mechanism in watershed management[J]. Water Resources Protection, 2005, 21(4): 63-66. (in Chinese))
- [55] 李奇伟. 流域综合管理法的历史逻辑与现实启示[J]. 华侨大学学报(哲学社会科学版), 2019(3): 92-101. (LI Qiwei. Historical logic and practical enlightenment of law in basin integrated management[J]. Journal of Huaqiao University (Philosophy & Social Sciences), 2019(3): 92-101. (in Chinese))
- [56] RONALD L N. Water resource administration in the United States: Policy, practice, and emerging issues[J]. The Public Historian, 1994, 16(3): 68-70.
- [57] 白宏兵. 中国流域环境法律体系的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
- [58] 张美红. 我国流域水污染防治的法律缺陷及法律完善[J]. 水利经济, 2010(5): 25-29. (ZHANG Meihong. Legal defects and perfection in prevention and control of water pollution of river basins in China[J]. Journal of Economics of Water Resources, 2010(5): 25-29. (in Chinese))
- [59] 李广兵. 跨行政区水污染治理法律问题研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2014.
- [60] MARCHISIO S. Sustainable management of water resources and international law[J]. Water Science and Technology, 2000, 42(12): 241-247.
- [61] 吕志奎. 美国州际流域治理中政府间关系协调的法治机制[J]. 中国行政管理, 2015(6): 146-150. (LYU Zhikui. The legal mechanisms of intergovernmental collaborations in the U. S. interstate watershed governance[J]. Chinese Public Administration, 2015(6): 146-150. (in Chinese))
- [62] 贾先文, 李民. 基于美国EMAC模式的多省交界区公共危机跨界治理机制构建[J]. 中国行政管理, 2016(9): 135-140. (JIA Xianwen, LI Min. Research on cross-boundary governance mechanism of public crisis in Chinese multi-province junction areas based on the EMAC model[J]. Chinese Administration, 2016(9): 135-140.

- (in Chinese))
- [63] 郑雅方. 美国流域治理法律制度发展述评[J]. 法治与社会, 2017(24):18-20. (ZHENG Yafang. A review of the development of the legal system of watershed governance in the United States[J]. Rule of Law and Society, 2017(24):18-20. (in Chinese))
- [64] 王海燕, 葛建团. 欧盟跨界流域管理对我国水环境管理的借鉴意义[J]. 长江流域资源与环境, 2008(11):944-947. (WANG Haiyan, GE Jiantuan. European Union trans-boundary river basin management and its reference value for the water environmental management in China[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2008(11):944-947. (in Chinese))
- [65] 谭婉冰. 基于强互惠理论的湘江流域生态补偿演化博弈研究[J]. 湖南社会科学, 2018(3) 158-165. (TAN Wanbing. A game study on the evolution of ecological compensation in the Xiangjiang River Basin based on the theory of strong reciprocity[J]. Hunan Social Sciences, 2018(3):158-165. (in Chinese))
- [66] 秦红. 京津冀区域水污染协同防治法律问题研究[D]. 保定: 河北大学, 2017
- [67] 李奇伟. 从科层管理到共同体治理: 长江经济带流域综合管理的模式转换与法制保障[J]. 吉首大学学报(社会科学版), 2018(6): 60-68. (LI Qiwei. From hierarchical management to community governance: mode transformation and legal protection of integrated governance in Yangtze River Economic Belt[J]. Journal of Jishou University(Social Sciences), 2018(6):60-68. (in Chinese))
- [68] 王宏巍, 王树义. 《长江法》的构建与流域管理体制改革[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2011, 13(2): 62-64. (WANG Hongwei, WANG Shuyi. Construction of the Yangtze River Law and reform of river basin management system[J]. Journal of Hohai University (Philosophy and Social Sciences), 2011, 13(2):62-64. (in Chinese))

(收稿日期:2020-09-15 编辑:彭桃英)

(上接第6页)

- [24] 金菊良, 陈鹏飞, 陈梦璐, 等. 水文水资源学家陈守煜先生学术研究的知识图谱分析[J]. 水利学报, 2019, 50(10): 1282-1290. (JIN Juliang, CHEN Pengfei, CHEN Menglu, et al. Knowledge map analysis of academic research of Mr. Chen Shouyu, hydrological and water resources specialist[J]. Journal of Hydraulic Engineering, 2019, 50(10):1282-1290. (in Chinese))
- [25] ZOU Q, ZHOU J, ZHOU C, et al. Comprehensive flood risk assessment based on set pair analysis-variable fuzzy sets model and fuzzy AHP [J]. Stochastic Environmental Research & Risk Assessment, 2013, 27(2):525-546.
- [26] 程乾生. 属性识别理论模型及其应用[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1997, 33(1): 12-20. (CHENG Qiansheng. Attribute recognition theoretical model with application[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 1997, 33(1):12-20. (in Chinese))
- [27] 霍晓君, 潘彦昭, 张利雯, 等. 加权和分析法在生态城市发展中的协调度评价[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(1): 140-145. (HUO Xiaojun, PAN Yanzhao, ZHANG Liwen, et al. The city's ecological appraisalment of sustainable development: a case study in Baotou Inner Mongolia [J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2006, 20(1):140-145. (in Chinese))
- [28] 潘争伟, 吴成国, 周玉良, 等. 基于集对指数势的流域水资源系统脆弱性影响因子分析[J]. 水电能源科学, 2014, 32(3): 39-43. (PAN Zhengwei, WU Chengguo, ZHOU Yuliang, et al. Driving factors analysis of basin water resources system vulnerability based on set pair exponential potential [J]. Water Resources and Power, 2014, 32(3):39-43. (in Chinese))
- [29] 金菊良, 张浩宇, 宁少尉, 等. 效应全偏联系数及其在区域水资源承载力评价中的应用[J]. 华北水利水电大学学报(自然科学版), 2019, 40(1):1-8. (JIN Juliang, ZHANG Haoyu, NING Shaowei, et al. Effect full partial connection number and its application in evaluation of regional water resources carrying capacity [J]. Journal of North China University of Water Resources and Electric Power(Natural Science Edition), 2019, 40(1):1-8. (in Chinese))
- [30] CUI Y, FENG P, JIN J L, et al. Water resources carrying capacity evaluation and diagnosis based on set pair analysis and improved the entropy weight method [J]. Entropy, 2018, 20(5):359.
- [31] 金菊良, 陈鹏飞, 张浩宇, 等. 五元减法集对势及其在水资源承载力趋势分析中的应用[J]. 华北水利水电大学学报(自然科学版), 2020, 41(2): 30-35. (JIN Juliang, CHEN Pengfei, ZHANG Haoyu, et al. Five-variable subtraction set pair potential and its application in trend analysis of water resources carrying capacity [J]. Journal of North China University of Water Resources and Electric Power(Natural Science Edition), 2020, 41(2):30-35. (in Chinese))
- [32] 方国华, 杨琳, 黄显峰. 基于权重集对分析法的滁州市饮用水水源地富营养化评价[J]. 水电能源科学, 2014, 32(2): 42-45. (FANG Guohua, YANG Lin, HUANG Xianfeng. Eutrophication assessment of urban drinking water source of Chuzhou City [J]. Water Resources and Power, 2014, 32(2):42-45. (in Chinese))

(收稿日期:2020-12-31 编辑:熊水斌)