

突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式构建

卢亚丽, 杨兴伍

(华北水利水电大学 管理与经济学院, 河南 郑州 450046)

摘要: 调水工程可持续供应链复杂的内部特征和外部环境加大了其突发水污染的治理难度, 合理的协同管理模式可以提高突发水污染事件的处置成效。根据协同理论与行动者网络理论, 分析突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理的参与主体构成、多维利益诉求, 确定了“协同管理”强制通行点, 探析了参与主体和运行环境的利益协同体系结构, 并基于问题呈现、利益协同、招募等转译过程, 构建了多主体参与、多维利益协同的突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式。通过该协同管理模式, 可激活突发水污染下公众、企业等主体的协同管理价值认同, 发挥各主体的协同价值, 增强调水工程突发水污染事件的协同管理能力, 促进调水工程可持续效益的稳定发挥。

关键词: 突发水污染事件; 调水工程; 可持续供应链; 协同管理; 行动者网络理论

中图分类号: TV213.4; F205 **文献标志码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1000-1379.2024.04.016

引用格式: 卢亚丽, 杨兴伍. 突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式构建[J]. 人民黄河, 2024, 46(4): 99-104.

Building of Collaborative Management Model for Sustainable Supply Chain of Water Transfer Project Under Sudden Water Pollution Incident

LU Yali, YANG Xingwu

(School of Management and Economics, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou 450046, China)

Abstract: The complex internal characteristics and external environment of the sustainable supply chain of water transfer projects have increased the difficulty of governing sudden water pollution. A reasonable collaborative management model can improve the effectiveness of handling sudden water pollution incidents. Based on the integration of synergetic theory and actor network theory, by analyzing the composition of participants and multi-dimensional interest demands of collaborative management of sustainable supply chain for water transfer projects in sudden water pollution incidents, determined the mandatory passage point of “collaborative management”, and explored the operating environment and the interest coordination system structure of the participants. And based on the translation process of problem presentation, benefit collaboration and recruitment, it built a model for collaborative management of the sustainable supply chain of multi-subject participation in the coordination of multi-dimensional benefits for sudden water pollution incidents of water transfer projects. Through the collaborative management model, the collaborative management value recognition of the public, enterprises and other subjects under sudden water pollution can be activated, the collaborative value of each subject can be brought into play, the collaborative management ability of sudden water pollution incidents of water transfer projects can be enhanced, and the sustainable benefits of water transfer projects can be promoted stably.

Key words: sudden water pollution incident; water transfer project; sustainable supply chain; collaborative management; actor network theory

0 引言

调水工程具有规模大、距离长等特征, 受人为或自然因素造成的突发水污染事件影响, 调水工程充满了不确定性。突发水污染事件的发生无预兆、影响时间长等特点加剧了其产生的危害, 因此突发水污染事件是调水工程可持续供应链研究的重点。学者们对调水工程突发水污染事件的分级体系^[1]、快速预测^[2-3]、风险评估及控制^[4]等做了大量研究。然而, 当前社会各参与主体对平等、独立等“自主性”价值和利益诉求显著提高, 与供应链的联系更加紧密。供应链面临的外部环境复杂且多变^[5], 内部多主体参与、多利益协同的复杂特征与外部复杂运行环境的交织加大了调水工

程可持续供应链突发水污染事件的治理难度, 该类水污染事件的处置面临全新挑战。但是, 现有应急预案或应急演练仅关注水质安全的处置, 未考虑调水工程可持续供应链复杂的内外部环境及各主体的利益诉

收稿日期: 2023-05-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(71974056); 河南省高校科技创新人才支持计划(2021-CX-005); 2022年度河南省重点研发专项(2211111520600); 2022年高等学校学科创新引智计划(D23015)

作者简介: 卢亚丽(1976—), 女, 河南漯河人, 教授, 研究方向为可持续供应链和管理系统工程

通信作者: 杨兴伍(1998—), 男, 贵州安顺人, 硕士研究生, 研究方向为可持续供应链和管理系统工程

E-mail: 15885718451@163.com

求,并且参与主体较为单一,多元主体的协同联动不足。例如,南水北调中线工程某管理处突发水污染事件应急演练仅调水企业参与水污染治理,政府、社会公众等主体均未参与,也未考虑各主体的利益诉求与外部运行环境。另外,调水工程突发水污染事件的相关研究较少关注可持续供应链的内部特征和外部复杂的运行环境。

突发事件协同管理的相关问题已有较多研究。早期研究多关注普遍意义上的突发环境事件协同管理,如李胜^[6]、王瑜^[7]基于协同理论认为协同是比协调、合作更高层次的集体行动,进而探析了突发环境事件协同治理的逻辑、困境及突破路径。随着研究的深入和现实需要的提高,突发水污染事件的协同管理受到广泛关注,国内外学者从不同主体作用、利益协调补偿等方面展开了丰富研究。关注不同主体的作用,王俊敏等^[8]认为政府是水污染协同治理的关键,并基于协同理论的伺服原理,从序参量、控制量及开放程度构建了跨区域政府间协同治理框架;周伟^[9]分析了黄河流域生态保护地方政府协同治理的内涵,指出应从组织、制度和机制等方面加强政府间的协同治理。强调多主体的协同参与,余敏江等^[10]基于行动者网络理论,强调要尊重社会多元主体的价值及权利追求,从权利、资源、关系自主性的“共进式增能”角度构建了长三角水环境协同治理机制;刘靳等^[11]融入社会公众、政府部门、利益相关者等主体,从省、区域、市层面构建了长三角地区跨界突发水污染治理的协同联动体系。侧重于联合管理机构的作用,Jetoo^[12]、Halbe等^[13]、姚雪艳等^[14]、Feldbacher等^[15]分析了莱茵河等流域联合管理机构的协同治理机制,并强调要制定国际政策协议,让社会公众和企业积极参与到流域治理中。分析可知,相关研究的关注主体逐渐从政府等一元主体向企业、公众等多元主体转变,但较少考虑多元主体存在价值认同和对平等地位的诉求。同时,对运行环境等非人类参与主体的关注较少,需考虑利益协调补偿。杨志等^[16]剖析京津冀水污染独自治理的局限性,提出从多元补偿、水资源配置等方面构建一体化水污染治理路径;张婕等^[17]指出生态补偿是水污染控制的有效手段,并基于适应性管理理论构建了水污染生态补偿体系框架;Ansink等^[18]研究指出流域生态补偿机制对水污染突发事件协同管理具有促进作用。整体来看,国内外学者都开始关注突发水污染事件协同管理中的利益问题,但多停留在生态补偿研究,对主体多维利益诉求的考虑不够全面,也缺乏对主体间如何实现利益协

同的深入思考。

综上所述,理论应用层面,为发挥参与主体间的协同效益,协同理论被广泛应用于协同管理框架或机制构建,其协同效应、自组织原理的适用性得到验证。此外,考虑参与主体的价值认同与平等地位,行动者网络理论也有所应用。研究视角层面,现有协同管理模式或机制的研究从关注不同主体协同作用到考虑各主体利益协调补偿做了大量探索。但鉴于调水工程可持续供应链复杂的内部特征和外部运行环境,其协同管理模式构建还需要考虑以下几点:主体价值认同与平等地位,供应链复杂的外部运行环境,多元主体的多维利益诉求。笔者融合协同理论和行动者网络理论,分析突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理的参与主体构成,主体的多维利益诉求及协同过程,构建多主体参与多维利益协同的协同管理模式,以期实现突发水污染下调水工程可持续供应链平稳运行与社会、经济、环境综合利益的共赢。

1 理论分析

1.1 协同理论

协同理论的主要内容包括协同效应、伺服原理和自组织原理^[19]。随着协同理论研究的深入,协同管理的理念受到重视和关注,学者们普遍把协同管理定义为通过局部力量合理排列、组合来完成某项工作或项目,以求整体利益最大化。目前,协同理论在黄河流域治理^[20]、水污染协同管理^[21]、调水工程可持续供应链协同管理^[22]等方面得以应用,其协同效应等核心思想与多主体参与和多维利益协同的协同管理相契合,因此将协同理论作为构建突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式的理论基础。

1.2 行动者网络理论

广义而言,行动者网络理论指参与社会实践活动的异质行动者为了获得各自的利益,彼此间进行协同联动,形成紧密相连的网络并发挥不同的作用及功能。实现行动者网络的基本途径是转译,其基本过程包括问题呈现、利益协同、招募、动员及异议^[23],见图1。目前,行动者网络理论相关研究已从早期的概念探索发展到实际应用,基于行动者网络理论,学者们对医疗护理^[24]、平台协同创新^[25]、城市环境治理^[26]、突发公共事件谣言协同治理^[27]等展开了丰富研究。该理论适用复杂社会型场景,尊重主体价值和利益诉求,异质主体地位平等核心思想得到学者们认可并加以拓展,这与外部复杂环境下多异质主体参与的突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式研究相吻合。

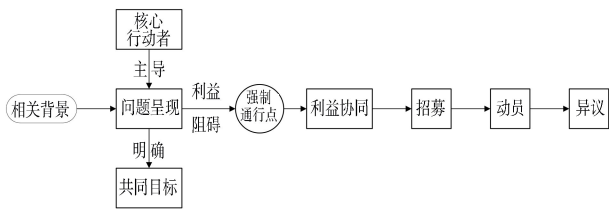


图1 行动者网络转译过程

1.3 协同理论与行动者网络理论集成模型构建

当前,行动者网络理论的研究和应用多停留在直接套用阶段,鲜有学者对原始理论框架进行改进和深入思考,较少对行动者内部和行动者与运行环境之间的协同联动展开分析,并且缺乏对行动者网络整体如何发挥协同效用的解释说明,难以满足突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式构建的理论需求。为了弥补行动者网络理论的不足,将协同理论与行动者网络理论结合起来构建集成模型,见图2。依据行动者网络理论,将协同管理模式的异质参与主体分为人类行动者和非人类行动者(运行环境),各参与主体间存在经济、环境、社会等利益矛盾,多维利益的协调通过问题呈现、利益协同、招募等转译过程实现。在此基础上,根据协同理论,人类行动者和运行环境相互协作共同作用于转译过程,实现参与主体内部协同和参与主体与复杂运行环境的协同,以获得更大的协同效应。此外,异议环节将协同过程存在的摩擦和争

执反馈给异质主体,实现对协同过程的动态调整,进而构建突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式。

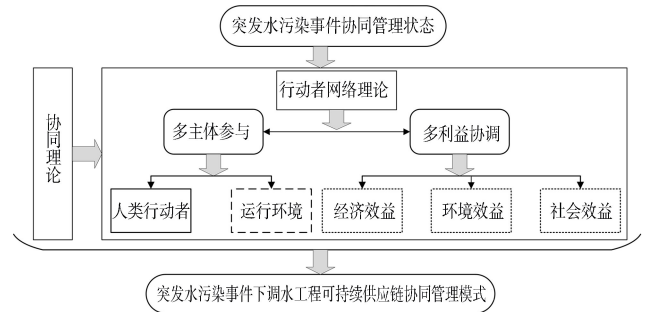


图2 理论集成模型

2 协同管理模式构建与分析

2.1 参与主体构成分析

传统的协同管理模式或机制存在区别对待不同参与主体,忽视协同管理所处外部复杂环境的情况,难以应对突发水污染下调水工程可持续供应链复杂内部特征和外部环境带来的挑战。因此,基于行动者网络理论多异质参与主体的价值观念,以人类行动者与运行环境(非人类行动者)平等划分突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理的参与主体。其中,人类行动者包括政府、企业、社会公众、肇事者,运行环境包括平台、制度、政策、技术,见表1。

表1 水污染治理参与主体构成

参与主体	类型划分	具体内容
人类行动者	政府	污染地政府、沿线政府、政府应急管理部门等
	企业	污染地调水公司、上级调水公司、下游供水公司等
	社会公众	沿线居民、用水居民、新闻媒体等
	肇事者	社会个人、群体组织等
运行环境	平台	应急管理平台、信息共享平台等
	制度	监管机制、责任追究机制、指挥机制等
	政策	《南水北调工程供水管理条例》《河南省南水北调饮用水水源保护条例》等
	技术	水质监测技术、自动报警技术、网络舆论预警技术、污染源阻断技术等

突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式中,政府期望通过协同管理解决突发水污染问题,让调水工程持续发挥经济、环境、社会效益,并且政府能够高效地提供人力、财力、物力保障,有力协调参与主体间的利益矛盾,快速纠正管理过程中的偏差,构建高效稳固的协同管理模式,故而政府是核心参与主体。此外,其余人类行动者和运行环境均是协同管理的主要参与主体,在协同管理中发挥着重要作用。突发水污染下,各主体间存在复杂且多维的利益协调关系,构建协同管理模式可以有效协同各主体的利益诉求,将各参与主体吸引交织在一起。

2.2 协同管理模式构建

1) 问题呈现和强制通行点分析。问题呈现是协同管理模式构建的首要环节。在该环节,政府作为核心行动者为了吸引更多主体参与到突发水污染事件的协同管理过程中,需明确并呈现各个参与主体面临的难题,制定共同目标,提出为解决问题所设立的强制通行点。突发水污染下调水工程可持续供应链各参与主体的首要目标和共同目标是解决水污染问题,保证调水畅通。此外,各参与主体有自身的利益诉求,不同主体间也存在一定利益冲突。例如,调水公司为了维护自身的声誉和形象,可能会缓报或瞒报水污染情况,这

与政府、社会公众的社会效益和环境效益诉求相冲突。由于资源有限、利益冲突等阻碍,无协同状态下调水工程可持续供应链的共同目标和自身利益诉求都难以顺

利实现,因此需要确定“协同管理”强制通行点,促使各主体实现共同目标和自身利益,问题呈现过程及强制通行点分析见图3。

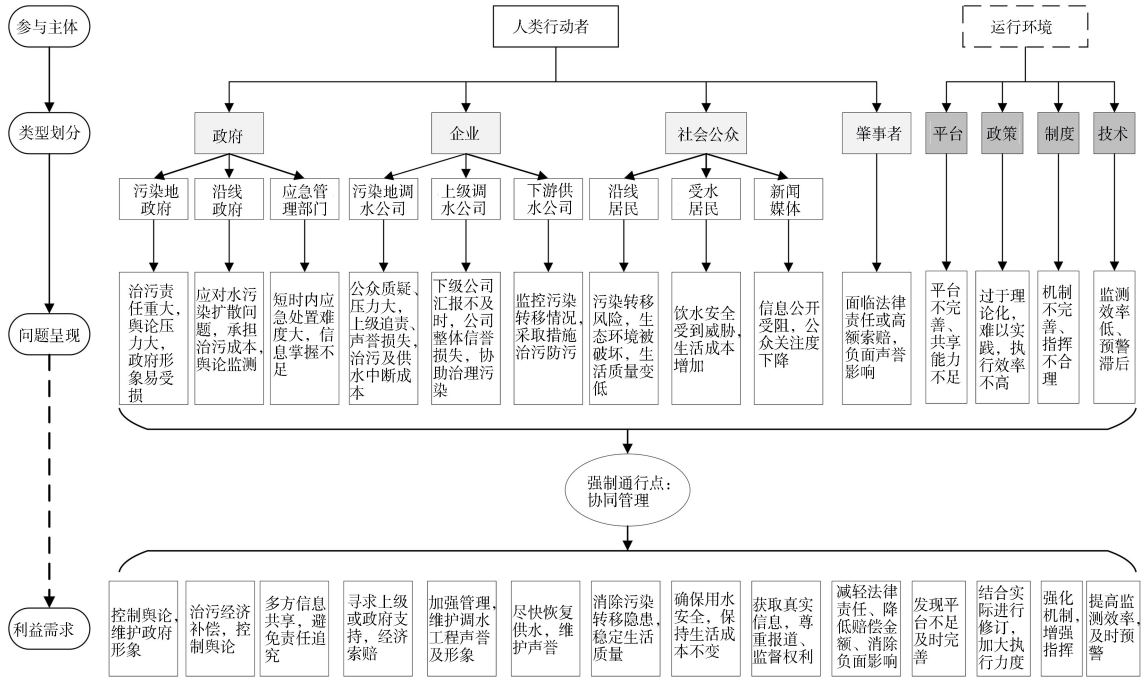


图3 问题呈现及强制通行点分析

2) 利益协同。利益协同阶段,核心参与主体政府为促使其他参与主体履行各自责任,确保协同管理模式能够稳定运行进而主导建立利益协同体系结构。在政府主导和协调下,企业对政府进行信息共享并上报治污成果,社会公众加强与政府的沟通,肇事者则积极配合政府相关工作,最大化满足政府的社会效益和环境效益等诉求;在自身利益诉求得到满足的同时,政府也要给予调水企业相应的经济帮助和资源支持,社会公众则要协助调水企业开展工作并及时反馈治污效果;肇事者要主动上报造成污染的原因、污染源成分构成等信息,积极配合调水企业治理水污染,进而满足调水企业的经济效益等诉求;在政府部门、调水企业自身利益诉求得到满足的同时,他们也要及时向社会公众公布水污染处理进度,合理控制调水水价,同时要保障社会公众合理的监督权利,以此满足社会公众的环境效益、社会效益等诉求;肇事者有降低经济、声誉损失的利益诉求,这些利益诉求也会因其积极主动配合政府、企业开展相关工作而得以满足。

实现实用性与理论性、体系化与个性化的统一,而调水工程可持续供应链则可以实现社会、经济、环境等多重利益的共赢与协同管理模式的发展。利益协同体系结构见图4。

3) 招募。招募阶段各参与主体将认同协同管理

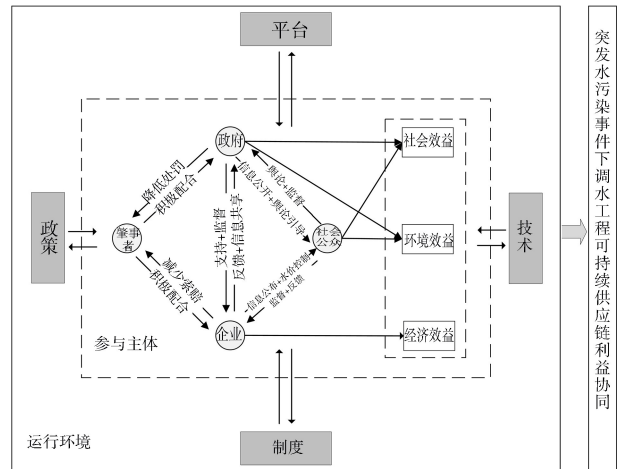


图4 利益协同体系结构

的可持续性目标,愿意为实现共同的目标相互协作、共同努力。协同网络能够顺利进行到招募阶段意味着各参与主体认可政府提出的共同目标及利益协同方式,接受政府赋予其在网络中的任务,这有助于他们在多重利益冲突中找到平衡点。在招募阶段,政府的招募策略和主体自身的利益诉求共同驱使他们加入到协同

管理网络中,进而增强突发水污染下调水工程可持续供应链的协同管理能力。

4) 动员。在动员阶段前,虽然各参与主体都已经加入到协同管理网络中,但其积极性没有保证。政府作为核心参与主体应调动各主体积极性,共同参与到突发水污染事件的协同治理中,保证协同管理模式能够按预期方向发展。因此,在动员阶段提出协同策略、激励方法等确保协同管理模式中各参与主体和资源都能被有效利用。具体来说,政府通过资金扶持、政策福利、就业岗位等方法动员各参与主体间的协同管理升级,并上升为整个突发水污染下调水工程可持续供应

链协同管理模式的倡导者。

5) 异议。调水工程突发水污染事件的协同管理过程并不是畅通无阻的,在经历前面几个阶段后,各参与主体可能会因水污染治理的推进或其他情况的变化而出现新的问题,对旧协同管理模式产生不满。在异议阶段,核心参与主体政府要及时掌握各主体的摩擦和争执,并通过反馈渠道传递给各参与主体,各主体间动态调整、相互协调、重新转译、消除分歧,以保证协同管理模式的顺利运行。突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式见图5。

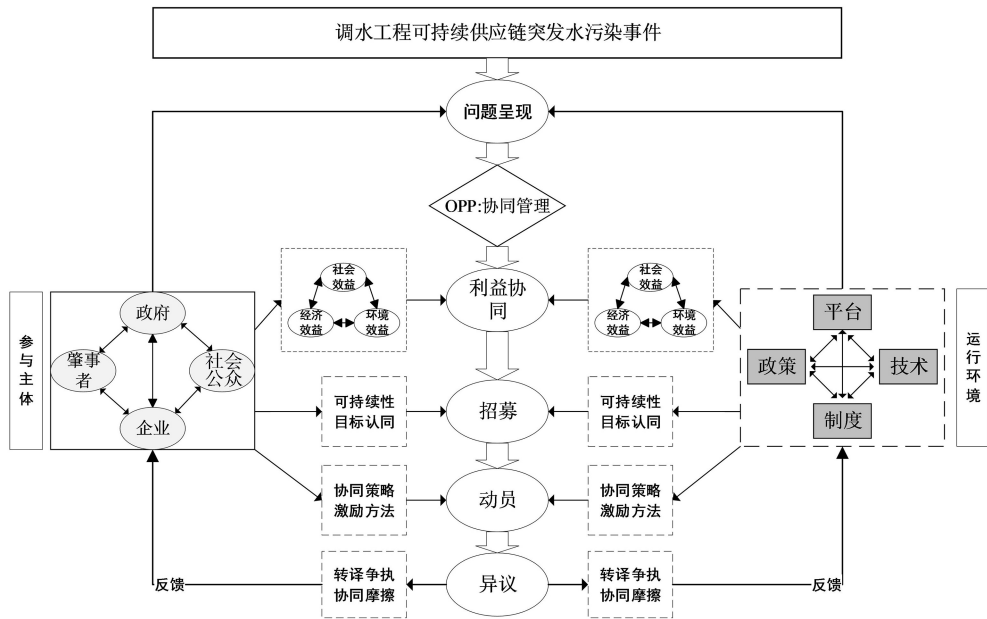


图5 突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式

2.3 协同管理模式分析及建议

在突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式实践中,政府作为核心参与主体,要预先将各参与主体在突发水污染情形下面临的经济、社会、环境等利益问题呈现出来,并通过公告、报纸等方式让各类主体对此有充分了解。当突发水污染事件发生时,政府要引导调水公司、社会公众等主体参与到水污染事件的协同管理中,主动协同各主体间的利益冲突,充分发挥不同主体的作用。在政府主导下,各参与主体彼此联结、互相渗透,其协同程度大幅提高,促使突发水污染得以快速处置。与此同时,在水污染处置过程中,政府要尊重参与主体的平等地位,确保企业、社会公众、肇事者等参与者可以对政府部门进行监督或提出建议,实现其自主性价值需求,增强协同过程中主体的积极性。另外,在协同管理模式结构和行动的共同作用下,调水公司、政府、社会公众等主体间的利益得以协同,并实现协同过程的动态调整。各子系统内部以及子系

统之间能够有序协同配合起来,提高突发水污染事件协同管理过程的速度和稳定性,使得协同管理模式产生1+1>2的协同效应,调水工程可持续供应链系统的自组织过程也从无序向有序转变,协同管理的目标得以顺利实现。

结合协同管理模式的构建和实践过程,政府应当培养企业、公众等主体的危机意识,主动预设其可能面临的利益问题,并让各参与主体了解协同管理模式的潜在利益,吸引他们加入到协同管理网络中。同时,政府要及时将协同管理的效果呈现出来,激发参与主体的活力。此外,各参与主体要主动加强与其他主体或运行环境的协同联系,积极寻找协同途径和协同方法,形成稳定可靠的突发水污染下调水工程可持续供应链管理新模式,进而实现自身利益和调水工程可持续供应链整体效益的提升。

3 结束语

从行动者网络理论与协同理论相融合的视角,考

虑突发水污染背景下调水工程可持续供应链运行环境的复杂性、参与主体的多元性及利益诉求的多维性,构建了突发水污染下调水工程可持续供应链协同管理模式,为调水工程突发水污染事件的协同管理研究提供了新的视角。此外,该协同管理模式可促使多元参与主体间提高多维利益协同能力,增强调水工程突发水污染事件的管理能力,同时提升调水工程可持续供应链的社会、经济、环境效益,对促进社会稳定与推动调水工程沿线地区及受水地区经济发展具有重要的实践意义。

参考文献:

- [1] 龙岩,雷晓辉,杨艺琳,等.南水北调工程突发水污染事件分级体系研究[J].水力发电学报,2019,38(3):12-22.
- [2] 赵然杭,彭毅,王好芳,等.南水北调东线山东段干渠突发水质污染事故快速预测[J].农业工程学报,2018,34(8):93-99.
- [3] 龙岩,徐国宾,马超,等.南水北调中线突发水污染事件的快速预测[J].水科学进展,2016,27(6):883-889.
- [4] 史越英.南水北调中线工程污染源风险评估及控制研究[J].中国水利,2017(13):14-16.
- [5] 盛昭瀚,王海燕,胡志华.供应链韧性:适应复杂性:基于复杂系统管理视角[J].中国管理科学,2022,30(11):1-7.
- [6] 李胜.突发环境事件的协同治理:理论逻辑、现实困境与实践路径[J].甘肃社会科学,2022(3):180-187.
- [7] 王瑜.耦合型突发环境事件协同治理:理论构建、现实困境、路径探索[J].领导科学,2020(6):70-73.
- [8] 王俊敏,沈菊琴.跨区域水环境流域政府协同治理:理论框架与实现机制[J].江海学刊,2016(5):214-219,239.
- [9] 周伟.黄河流域生态保护地方政府协同治理的内涵意蕴、应然逻辑及实现机制[J].宁夏社会科学,2021(1):128-136.
- [10] 余敏江,邹丰.让社会活力激发出来:长三角水环境协同治理中的行动者网络建构[J].江苏社会科学,2022(1):43-51,242.
- [11] 刘靳,涂耀仁,段艳平,等.长三角区域跨界水污染治理的协同联动体制机制构建[J].环境与可持续发展,2021,46(3):153-159.
- [12] JETOO S.Multi-Level Governance Innovations of the Baltic Sea and the North American Great Lakes: New Actors and Their Roles in Building Adaptive Capacity for Eutrophication Governance[J].Marine Policy,2018,98:237-245.
- [13] HALBE J,KNÜPPE K,KNIEPER C,et al.Towards an Integrated Flood Management Approach to Address Trade-Offs Between Ecosystem Services: Insights from the Dutch and German Rhine, Hungarian Tisza, and Chinese Yangtze Basins[J].Journal of Hydrology,2018,559:984-994.
- [14] 姚雪艳,姬凌云.跨国河流洪水风险管理及其对我国跨省河流管理的启示:以多瑙河流域,莱茵河流域为例[J].中国防汛抗旱,2018,28(5):53-59,63.
- [15] FELDBACHER E,PAUN M,RECKENDORFER W,et al. Twenty Years of Research on Water Management Issues in the Danube Macro-Region: Past Developments and Future Directions[J].Science of the Total Environment,2016,572(C):1297-1306.
- [16] 杨志,牛桂敏.流域视角下京津冀水污染协同治理路径探析[J].人民长江,2019,50(9):6-12.
- [17] 张婕,苏秀秀,彭佩.基于适应性管理的水污染生态补偿体系框架[J].人民黄河,2015,37(11):81-84,91.
- [18] ANSINK E,HOUBA H. Market Power in Water Markets [J].Journal of Environmental Economics and Management, 2012,64(2):237-252.
- [19] 曾文涛.协同理论与协同物流管理[J].商场现代化,2005(13):86.
- [20] 张保伟,崔天.黄河流域治理共同体及其构建路径分析[J].人民黄河,2020,42(8):5-10.
- [21] 张桢婷,张馨用.水污染的跨界协同治理机制研究:以太浦河为例[J].国土资源情报,2021(5):51-56.
- [22] 李战国,刘蒙,司保江,等.调水工程可持续供应链协同管理成因及模式研究[J].科技管理研究,2021,41(3):170-178.
- [23] HARDY C A,WILLIAMS S P.E-Government Policy and Practice:A Theoretical and Empirical Exploration of Public E-Procurement[J].Government Information Quarterly,2007,25(2):155-180.
- [24] MCDUGALL A,GOLDSZMIDT M,KINSELLA E A,et al. Collaboration and Entanglement: An Actor-Network Theory Analysis of Team-Based Intraprofessional Care for Patients with Advanced Heart Failure[J].Social Science&Medicine, 2016,164:108-117.
- [25] 屠羽,彭本红,鲁倩.基于行动者网络理论的平台企业协同创新研究:以“饿了么”为例[J].科学学与科学技术管理,2018,39(2):74-84.
- [26] 罗伟亮,杨文培,李静.基于行动者网络理论的城市环境治理利益相关者管理[J].商业经济研究,2015(2):120-122.
- [27] 袁红,李佳.行动者网络视角下突发公共事件的谣言协同治理机制研究[J].现代情报,2019,39(12):109-120.

【责任编辑 吕艳梅】