

区域协同治理视角下太湖流域湖长制研究

李 锋,封雯静

(河海大学商学院,江苏 南京 211100)

摘要:为研究跨界湖长制的本质机制,通过多元主体博弈系统中湖长与企业、区域内湖长、区域间湖长的多方博弈,对太湖治理困境进行归因分析。研究发现,太湖流域湖长制存在问题的内因在于理性经济人的利益相关性,可以通过外界元素达成多方共赢的局面。借鉴矩阵式组织框架,融合流域内各区域湖长层级体系与协同理论,构建了太湖流域区域协同治理多维模式框架,涵盖政府、企业、社会组织和公众多元主体、多维作用。基于区域协同治理框架,建议从政府角度,明晰权责划分,完善评价体系;从企业角度,优化生态补偿,加强技术革新;从社会组织角度,优化科研投入,强化理论渗入;从公众角度,群众参与治理,加强反馈效应。

关键词:跨界流域治理;湖长制;区域协同治理;多元主体博弈系统;太湖流域

中图分类号:C931.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-9511(2023)04-0061-05

太湖流域位于长江中下游冲积平原,自古孕育了以沿湖区为驱动因素的富饶江南文明。但是人类生产与生活所带来的衍生性环境污染逐渐走向负荷化,湖泊生态圈的自净功能受到严重损害,生态环境污染也反作用于人类的生产与生活。2007 年突发的蓝藻泛滥问题使无锡市的用水骤然短缺。同时,水资源保护,防汛抗旱以及生活、生产和生态用水安全也是太湖流域治理的重点。

流域跨界治理问题本质上是一种区域统筹管理问题。太湖流域跨越我国多个省市,面对湖泊水环境外溢性、流动性的特征,九龙治水、公地悲剧等公共治理问题层出不穷。基于流域跨界治理的困境,2018 年,确立了我国首个跨区域湖长协作机制——太湖协商协作机制。该机制秉承人与自然和谐共生的理念,完善了区域内湖泊治理档案的建立与记录,构建了区域间协调治理的湖长制系统。太湖协商协作机制自确立以来,其水资源保护和水污染防治,防汛抗旱以及生活、生产和生态用水安全等各方面的治理水平得到了大幅提升,但整体上其改善进程较缓,因此太湖流域湖长制度的完善路径具有研究价值。

流域的跨界治理难题是一种典型的公共治理问题,已有不少学者提供了宝贵的经验。关于河湖长制建设,杜晓磊^[1]根据打造生态美丽河湖的要求,

分析了国内外人民幸福指数、河湖幸福指数评估等。谷树忠^[2]认为,目前河湖长制的法规还不健全,可以将河湖长制纳入涉水法规,采用完善法制建设的方式进行湖长制制度深化建设。张桢婷等^[3]提出了太浦河水污染协同治理的跨界联动机制,构建了政府、市场、社会、公民多元主体的协作治理新模式,强化了跨界水污染协同治理的利益协调机制。罗平安等^[4]提出应确立联合太湖管理机制,构建治水单列机构,联合开展污染防治,搭建信息共享平台。美国田纳西河在治理过程中,建立了涵盖流域范围内众多相关利益主体的水环境治理主体结构,政府的决策立足于保护公众利益,各主体间涉及委托代理、协商和监督等关系;莱茵河采取流域沿岸多个国家通力协作的治理模式,从传统单一的流域管理发展为以生态环境综合治理为目标的可持续综合管理,经历长达半个世纪的污染治理和环境修复,取得了明显的成效,莱茵河水质得到很大改善;日本琵琶湖通过立法牵引多主体共同参与,采取建立专门的委员会、召开联席会议、畅通反馈渠道等方式,充分发挥政府协调者的作用,协调各参与方的利益,着力解决利益冲突,治理成效明显,水质显著好转^[5]。关于区域协同治理,爱德华·弗里曼认为协同治理通常以解决问题为驱动力,并由利益相关者共担责任^[6]。魏巍^[7]认为应借助高位推动作用为协同治

作者简介:李锋(1970—),男,教授,博士,主要从事经济学研究。E-mail: hhdxfifeng@aliyun.com

理的核心驱动力赋能,并重塑协同治理主体的角色定位。

综上,流域的跨界治理完善路径没有关注区域内与区域间当事主体矛盾的本质,也没有构建完善的成本收益最优多元主体治理框架。本文基于企业-湖长、区域内湖长、区域间湖长当事主体的博弈系统模拟,通过太湖流域湖长制内部归因分析,进而关联其本质,再根据当事主体间的矛盾对立,剖析当前太湖流域治理面临的困境与可行性解决路径,通过搭建太湖流域湖长制区域协同治理多维模式,提出相应的跨界湖长制完善构想。

1 太湖流域跨界治理概况

1.1 太湖流域湖长制设立与成效

太湖流域具有独特的自然与人文地理环境特征。在水文特征方面,太湖流域降水量充沛,水资源丰富,洪涝灾害频繁;在水质特征方面,太湖流域污水排放量大,水质存患;在人口特征方面,太湖流域人口密集,水资源需求量大;在生物多样性方面,太湖流域生物种类丰富,但恶化的水质对濒临灭绝的生物产生危害。这些特征均要求太湖流域建立湖长制。

就组织结构而言,太湖流域的湖长制框架包括各省市级由上而下的湖长制分级体系,各体系相互并列、独立地履行湖长制义务,共同作用于流域治理。湖泊所在市、县、乡按照行政区域分级分区设置湖长,实行网络化管理,确保湖区各水域责任主体明确,责任到人。湖长制推行以来,太湖流域的治理取得了一定的成效:在保持太湖流域社会经济发展的前提下,太湖水质得到了明显的改善,流域生态文明建设取得了新成效;在防汛抗旱等方面相关部门采取紧急调度方案,将损失降到最低;在服务保障方面,长江三角洲一体化发展取得了新进展^[7],但太湖流域治理仍然存在的问题。

1.2 太湖流域治理存在的问题

a. 经济社会发展的环境负荷性。太湖流域是鱼米之乡,同时又是我国工业发达地区。现代农业中使用的人工合成化肥和现代工业中氮、磷等物质间接流入湖中,超过了太湖自身净化能力的极限,从而形成了水质污染。太湖流域的工农业生产对自然生态环境形成了显性与隐性的多重影响。显性影响表现为工农业污染物的排放会直接造成水体富营养化,进而恶化太湖水质。隐性影响表现为污染物对太湖流域动物、植物与微生物造成危害,甚至使其消亡,从而导致太湖流域生物圈的恶化与断裂,产生蝴蝶效应与反作用效应,最终有害的重金属等物质通过食物被人体吸收。此外,太湖流域人口密集,居民

生活的区域分布呈较为集中的特点,废气、废水、固体垃圾等居民生活污染物的排放呈现体量大、负荷重的特点,其对太湖流域水质产生了一定程度的间接负面影响。

b. 跨界治理统筹协调的职权分散性。本质归属于区域公共治理的太湖流域跨界治理,面临跨界行政单位之间的统筹协调难题,表现为湖长对排污企业的统筹管理也面临区域性的困境。区域内,由于上下游湖长的责任归属划分不够明确,对于相关湖长而言存在监督责任落实交叉重叠的问题;区域间,上游排污可能影响下游的生态环境,上下游之间的治理存在责任边界不明晰的问题。各省市的湖长在流域的跨界治理过程中容易产生公地悲剧类的社会问题。当各个区域的省级湖长之间共担责任或责任划分不明晰时,将导致无人落实监管的局面。当前,太湖流域各省市内部的各级湖长制度体系已经趋于完善,但区域之间协同治理方面仍然存在职权分散等问题。

c. 疫情防控部署安排的风险性。受新冠疫情波动,我国经济社会各方面面临着正常运行的新挑战。2022年4月,上海爆发严重新冠疫情,太湖流域其他地区也间或出现疫情散点突发。根据疫情防控的规定,各区域之间的人口流动受限,跨界治理也存在湖长无法及时会面统筹运行的状况。在做好疫情防控及个人防护工作的基础上,如何围绕湖长制推行的要求适时开展工作成为太湖流域湖长制推行中面临的新问题。

d. 流域治理与监测技术的局限性。关于太湖流域的治理与监测技术,目前流域内缺乏对相关排污主体形成的污染物如何有序排放的完整且有效的统筹机制,统一标准和奖惩条例。此外,监管与水文水质数据的监测技术也有待加强。现有的技术水平对于排污系统呈现技术与环境的不匹配性,如何优化企业为主的排污组织排放的污染物成为亟待解决的问题。

2 基于多元主体的太湖流域博弈分析

2.1 基本假设

假设1 在非信息对称条件下,太湖流域多元主体博弈的单个系统内有且仅有两个有限理性主体,其决策遵循理性经济人假设,即都按其期望收益值的最大化演化。

假设2 各主体有两种决策选择,在不考虑非系统性风险的情况下,当事主体每种决策将分别对应其相应收益,包括正向激励与负向激励两种收益形态,企业在排污被发现的情形下会受到负激励,下

级湖长在治污得当的情况下会得到来自上级湖长的正向激励。

假设3 相关主体的两种策略可以选择发生概率分别为 x 和 $1-x$ 、 y 和 $1-y$ 。

2.2 太湖流域多元主体博弈系统

太湖流域多元主体之间存在复杂的多元博弈,是一个以排污企业与湖长之间的博弈为基础,以太湖流域区域内湖长之间的博弈和太湖流域区域间湖长之间的博弈为衍生的复杂多元博弈系统。

2.2.1 太湖流域湖长与企业之间的博弈

企业是太湖流域的排污主体,除了积极推动太湖流域产业结构的转型与升级来降低流域内工业废弃污染物的排放外,企业主体本身面临是否治理污染源的决策。建立动态惩罚机制下企业与湖长之间的博弈,可以表示为如表1所示的决策-收益博弈。从静态的角度来看,太湖流域的湖长与排污企业之间的博弈会随着设定未知数的差异而趋于某一个平衡状态。因此,在单次决策中可以根据太湖流域湖长与企业之间的博弈推出合适的奖惩力度,以期从排污主体方向通过源头强化太湖流域湖长的治理力度与成效。

表1 太湖流域湖长与企业之间的博弈矩阵

湖长博弈策略	排污企业采用不同博弈策略下的博弈结果	
	治污(y)	不治污($1-y$)
监管(x)	$-W_1, 0$	$-W_1+R_1, K_1-F_1$
不监管($1-x$)	$0, 0$	$-P_1, K_1$

注: W_1 为湖长监管企业治污的成本; R_1 为湖长在监管到企业不按规定排污的正向激励; P_1 为湖长疏于监管企业不按规定排污的负向激励; K_1 为直接排污相比于治污后排放的额外收益; F_1 为排污企业被监察到不按规定排污的罚金。

2.2.2 太湖流域区域内湖长之间的博弈

太湖流域各区域内湖长制中各直接关联的层级之间也存在博弈关系,上区域内各湖长是上下层级湖长在面临任务时的决策选择。在博弈系统下,太湖流域直接关联的上级湖长与下级湖长之间的博弈可以表示为如表2所示的决策-收益博弈。当对下级湖长的工作进行严格的评价与实施合适的奖惩措施时,同一区域上下级湖长内部的制度可以相对较为优化,利于任务的下达、执行、反馈、监管高效有序地进行。

表2 太湖流域区域内湖长之间的博弈矩阵

上级湖长博弈策略	下级湖长采用不同博弈策略下的博弈结果	
	工作认真(y)	工作懈怠($1-y$)
严格要求(x)	$-W_2, S_2$	$-W_2+R_2, -F_2$
宽松要求($1-x$)	$0, S_2$	$-P_2, 0$

注: S_2 为下级湖长认真工作的奖励; W_2 为上级湖长严格要求下级湖长的监管成本; R_2 为下级湖长工作懈怠相比于认真工作的收益; F_2 为下级湖长工作懈怠可能面临的惩罚; P_2 为上级湖长不严格要求的负激励。

2.2.3 太湖流域区域间湖长之间的博弈

西方经济学中科斯根据公共品的产权属性对产权提出了明晰责任划分。借鉴科斯定理对于公共品的治理路径分析,建立在惩罚机制下区域间与湖长之间的博弈,可以表示为如表3所示的决策-收益博弈。从理性经济学的角度,在信息对称的情况下,制定基于评价指标体系的区域间湖长奖惩措施,上游湖长必然会采取向上级汇报的积极策略,而下游湖长必然会采取监管的积极策略,这样可以有效解决上下游之间治污的矛盾。

表3 太湖流域区域间湖长之间的博弈矩阵

上游湖长博弈策略	下游湖长采用不同博弈策略下的博弈结果	
	监管(y)	不监管($1-y$)
汇报(x)	$0, -W_3$	$-W_3+M_3, W_3-F_3$
不汇报($1-x$)	$0, -W_3$	$-W_3, W_3$

注: W_3 为上下游湖长的监管成本; M_3 为当下游湖长不监管,上游湖长汇报时得到的补偿; F_3 为对下游湖长不监管的惩罚措施。

2.3 太湖流域多元主体博弈的结果分析

从内因角度,太湖流域多元主体博弈归因于理性经济人的利益相关性,受制于社会画像,即多元主体通过社会媒介在群体中反映的社会责任感等公共形象,实际情况会更利于太湖流域治理,依托对各主体的相关正、负激励措施等外力,包括设立区域内湖长治理体系的上下级奖惩措施、提供区域间治理的责权划分与反馈机制,以及制定更完善合理的企业治污法律法规,有望构建太湖流域互利共赢的良性博弈演进结果。

多元主体的博弈反映了政府与企业之间的博弈,基于博弈系统进行奖惩制度面的量化改进,尽可能减少由企业、湖长之间、不同区域最高层级湖长之间以及区域内上下级湖长之间的博弈所带来的负效应^[8]。局限性在于考虑政府和企业两个主体来治理太湖流域,缺乏监管与参与力度,并没有充分发挥社会多元主体的作用。党的十九大报告中提出要“构建政府为主导、企业为主体、社会组织和公众共同参与的环境治理体系”^[9],旨在鼓励社会层面多元主体共同承担环境治理与保护责任。

3 太湖流域区域协同治理多维模式的框架搭建

3.1 太湖流域区域协同治理一维矩阵模式

太湖流域区域协同治理一维矩阵是在传统的直线职能式组织系统的基础上,增添由完成某一临时性任务所组成的项目组系列构成的横向领导系统,见图1。矩阵式管理模式同时具备横向与纵向双重组织结构的优点,从而实现资源优化配置,增加监管维度。借用矩阵式组织结构思路,太湖流域湖长制

体系在原有以总湖长为核心进行层级管控的组织框架基础上,加入横向的项目组织,重点放在突发汛情应急、绿色建设后盾作用、水质改善与提升三大块。新的横向与纵向多个同级别湖长体系构建了太湖流域协同管理一维矩阵。采用一维矩阵管理可以有效提升湖长制的执行效率,调动跨区域不同湖长之间的资源,成立紧急防汛、绿色建设、水质优化等项目组。一维矩阵管理兼有上下级湖长和以项目为划分标准的优点,两者构成资源互补,且加强了横向联系,不仅充分利用了专业设备和人员,实现了区域间弹性共享人力资源和信息流,而且通过区域间项目组的合作与相互监管,形成更密切的区域间协作体系,利于区域间权力的平衡与协调。

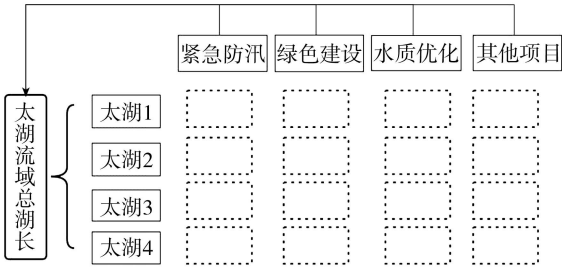


图1 太湖流域协同一维矩阵式管理

3.2 太湖流域区域协同治理多维模式

3.2.1 太湖流域区域协同治理相关理论阐述

赫尔曼·哈肯认为所谓协同治理理论是指系统各要素在时间、空间上交相配合的过程,是主系统与子系统之间协同演进,从无序到有序组织的排列^[6];在流域治理路径中表现为不同利益相关者、政府部门在时间与空间上进行配合,从而形成有序高效的治理系统。而区域协同治理则是融入跨区域合作概念后的协同治理模式,是区域内政府、社会组织、公民个人等相关利益主体,跨越行政区划的限制,采取协同合作的方式开展的治理活动。面对全球经济一体化、区域经济一体化、中央政府权力下移等外在趋势和内生变革的压力下,区域协同治理在突破原有治理瓶颈、提升治理效率方面显示出越来越大的价值^[10]。

本文结合哈肯的协同治理理论与区域内、区域间多方博弈协作现状,提出以流域内多方面创新协调发展的新机制为基础,以政府、企业、社会组织、公众为多元主体的区域协同治理模式,再结合紧急防汛、绿色建设、水质优化等太湖流域治理一维矩阵管理项目组,搭建太湖流域区域协同治理多维模式框架。

政府、企业、社会组织和公众多元主体相互依托与承接^[11],在区域内形成一个有机整体,共同承载太湖流域综合治理体系的责任。

a. 政府。区域间各级湖长所代表的政府部门

在太湖流域的湖长制中发挥主导性作用,在此基础上再建立由政府成立的政府监管部门,具有评价与监督作用。根据其主导性作用,政府定期检查督促区域间各级湖长的工作。政府本身拥有一定的权力,如果政府成为太湖流域治理中具有主导作用的主体,将有利于规范化太湖流域湖长制的工作。

b. 企业。企业作为太湖流域主要的排污主体,在太湖流域区域协同治理中发挥主体性作用。一方面,企业可以通过引进新的减排科学技术,从源头减少水中的污染源。另一方面,企业通过承担社会共有责任,为流域的水质优化提供财力、物力、人力等方面的支持。应通过政策法规的正、负向激励促进企业承担社会责任,更好地发挥主体性作用。另外,在防汛等方面,企业应配合湖长制统筹安排,做好紧急备案,在汛期将水灾可能引发的损失降到最低可控范围内。

c. 社会组织。社会组织是除了政府与企业之外独立的组织,能够在政府与企业博弈的基础上起到外部监管的参与性作用。社会组织包括公益性的非营利性组织、高校与科研机构,其拥有独特的公益性特征以及科研竞争力等,通过公信力和亲和力在多元主体区域协同治理太湖流域过程中构筑各主体信息交流的网络,并且起到舆论监管、信息采集的作用。加入社会组织的参与性作用,能够有效地提升太湖流域治理的透明度、公开性与科学性。

d. 公众。由于公众拥有基数大、覆盖范围广,公众在多元主体协同治理中起到广泛性的作用。随着教育的普及媒体的宣传等,公众社会责任感不断上升,在太湖流域治理中能够协助政府、企业和社会组织发挥群众的作用。与企业类似,一方面,公众在居民生活排污等方面按规定进行分类;另一方面,太湖流域的生态环境、水灾防治、河湖政策与公众的生活具有极大的相关性,公众可以通过反馈等方式提供相对公平公正的监管。作为利益相关者,公众能够自足于生产、生活环境并提出宝贵的建设性意见。

3.2.2 太湖流域区域协同治理多维模式机理

太湖流域区域协同治理多维模式框架是在太湖流域区域协同一维矩阵模式的基础上,加入监管维度、群众维度、科研维度,形成的多维治理模式。太湖流域区域协同治理多维模式在资源共享优化的基础上,还能够发挥更大的监管力度,促进太湖流域湖长制体系的发展。理论上,立体的框架构造具有较大的机动性,能够促使太湖流域湖长制体系中区域内、区域间各系统资源与政府、企业、社会组织、众社会多元主体资源整合应用,发挥更大的治理效能。

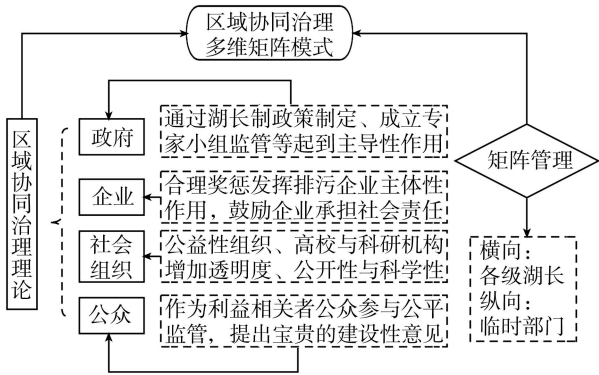


图 2 太湖流域区域协同治理多维模式框架

- a. 从政府角度而言,应明晰权责划分,完善评价体系。政府层面应进一步明晰化、合理化各级、各区域湖长的职权与责任,提升湖长制工作运行成效。可以成立相关的专家组,进行专业量化的抽查工作。依托太湖流域设立的湖长制考核评价指标体系,构建激励、惩罚、约束性等指标对湖长制成效进行考核,并且不断结合实践经验与科学评估对该评价体系进行完善。
- b. 从企业角度而言,应优化生态补偿,加强技术革新。企业应立足于生态补偿机制,综合调动盈利收益与社会责任画像,在太湖流域区域协同治理多维模式框架中发挥主体性作用。要从排污源头出发,加强排污技术革新,引进新型排污设备,基于企业社会责任公众画像建立心理学驱动力,充分发挥企业社会责任中的主观能动性。
- c. 从社会组织角度而言,应优化科研投入,强化理论渗入。社会组织应与太湖流域湖长制体系相结合,通过联合项目的方式共同促进太湖流域的治理。一方面,相关科研机构在水质、防汛等湖长管辖领域有前沿的研究成果,可以应用于太湖流域的治理优化路径中,在河流治污、紧急防汛、结构优化等多领域进行基于实践的理论创新,再反作用于实践^[12]。另一方面,实践是理论的载体,太湖流域治理体系中的技术监管需求也可以促进相关领域的科研发展,通过实践带动创新驱动力来推动太湖流域湖长制的进一步完善。
- d. 从公众角度而言,群众应参与治理,加强反馈效应。基层社会治理的内在逻辑和价值取向决定了群众广泛参与的必然性^[13],而规制制度化渠道、完善群众利益保障机制、全方位推进基层社会治理现代化是构建中国特色基层社会治理新格局的必然选择。由于群众与湖长制体系的信息双向隐蔽性,引入群众评价方式、意见反馈方式等^[14]进行太湖流域治理,群众维度可以深化湖长制内部体系的公平性。

4 建 议

- a. 绿色协同发展,完善奖惩制度。针对太湖流域经济发展所带来的水环境污染问题,可以采取推动绿色协同发展的措施,加强绿色科技的研发与使用,从源头降低污染物排放;同时,进一步规范与完善太湖流域的治污奖惩制度。根据企业与湖长之间的博弈,对积极治理废弃污染物或采用更加绿色新能源的企业增加激励措施,从而使企业合理排放污水的平均收益大于其不合理排放污水的平均收益。而对于不合理排污的主体应予以一定的惩罚。通过采用合适的奖惩力度来强化太湖流域湖长的治理成效。
- b. 加强区域协同,明确职责划分。太湖流域湖长制在跨界治理方面,各区域需要加强协同治理,避免碎片化治理引发的公地悲剧。区域协同效应还能够减少碎片化治理引发的资源浪费。太湖流域湖长制在区域内部治理方面,也需要考虑湖长制组织结构决策的集中性与权威性。可以安排更高职务的行政人员担任区域内部的统筹湖长,从而提升湖长制的效率与成效。在区域间协同的同时,也可由最高级别负责统筹的湖长对太湖流域的治理进行科学合理的职责划分,即平衡考虑资源的最优化、效率的最高化以及区域治理职责分配的公平化,制定相对完善的区域职责划分体系。
- c. 多维协同监管,完善评价体系。构建新的太湖流域跨区域协同管理多维度矩阵,本质在于多方位交叉监管,协同完善跨区域治理体系。协同理论定位于技术创新领域,在资源互补效应中开拓^[15]。职能部门方面,利用紧急防汛、水质指标统计、水利景点开发等项目的资源优势;专业监管方面,通过成立专家组定期抽查确保湖长制推行的成效性;群众治理方面,根据群众的利益相关性和社会责任意识,鼓励社会层面监管职能的挖掘;科研实践方面,与高校的科研工作者进行项目联合运作,相互促进。此外,太湖流域跨界治理的评价指标需要在理论与实践的双螺旋交互中进行完善与发展,并在太湖流域水生态环境功能分区管理指标上加强达成效能考核和预警研究^[16],以形成更优化的评价体系,注重太湖流域跨界协同治理职责划分在评价指标中的体现。
- d. 创新驱动发展,云端调研协调。受新冠疫情的影响,区域性社会的运行应结合非系统性风险综合衡量与调整。根据疫情防控的需要,涉及的社会组织暂停线下聚集性活动,在太湖流域湖长制人员安排中,衍生出太湖流域湖长制受疫情影响部分相关任务无法按计划执行的难题。因此,在疫情新常态形势

(下转第 81 页)

析[J]. 中国水利,2020(8):34-36.

[28] 苏州工业园区融媒体中心. “数字河长”智慧治水赋能河湖长制工作迭代升级[EB/OL]. [2022-12-08] http://www.sipac.gov.cn/szgyyq/jsdt/202212/6287c6c74b5e4d88a598_fe9edf40ace4.shtml.

[29] 河湖中心. 省河长制办公室打造数字孪生流域“四川样板”[EB/OL]. [2022-04-26]. <http://slt.sc.gov.cn/sscsst/zhzx/2022/4/26/19e6bac19789484ab35217efb2b9756f.shtml>.

[30] 李正升. 从行政分割到协同治理:我国流域水污染治理机制创新[J]. 学术探索,2014(9):57-61.

[31] 沈晓梅,姜明栋. 基于 DPSIRM 模型的河长制综合评价指标体系研究[J]. 人民黄河,2018,40(8):78-84.

[32] 陈璐,赵培培,沈晓梅,等. 河长制下江苏居民水环境支付意愿及其影响因素[J]. 水利经济,2022,40(3):82-86.

[33] 胡春宏,郭庆超,张磊,等. 数字孪生流域模型研发若干问题思考[J]. 中国水利,2022(20):7-10.

[34] 张绿原,胡露骞,沈启航,等. 水利工程数字孪生技术研究与探索[J]. 中国农村水利水电,2021(11):58-62.

[35] 衣俊霖. 数字孪生时代的法律与问责:通过技术标准透视算法黑箱[J]. 东方法学,2021(4):77-92.

[36] 沈晓梅,刘熙宇,夏语欣. 河长制下农村河道治理资金保障研究[J]. 水利发展研究,2019,19(2):17-19.

[37] 向玉琼,谢新水. 数字孪生城市治理:变革、困境与对策[J]. 电子政务,2021(10):69-80.

[38] 李文正. 数字孪生流域的内涵、体系结构及模型[J]. 中国水利,2022(20):25-27.

[39] 余慧,刘阳哲. 数字孪生三峡建设思考与实践[J]. 中国水利,2022(23):39-42.

[40] 姜明栋,沈晓梅,王彦滢,等. 江苏省河长制推行成效评价和时空差异研究[J]. 南水北调与水利科技,2018,16(3):201-208.

[41] 沈晓梅,姜明栋,钟冠宇. 全面推行河长制的战略环境分析与对策[J]. 水利经济,2018,36(3):35-38.

(收稿日期:2023-02-11 编辑:余迪)

(上接第 65 页)

下,需要加强创新驱动发展,借助高新科技的带动将部分线下工作有效衔接为线上^[17],相关部门聘用更多技术人才,为疫情等突发状况准备应急、高效的解决方案,使得太湖流域的治理能够常态化进行。

参考文献:

[1] 杜晓磊. 河长制体系下常熟市生态美丽河湖建设指标和标准研究[J]. 城市住宅,2021,28(S1):341-342.

[2] 谷树忠. 河湖长制的实践探索与完善建议[J]. 改革,2022(4):33-41.

[3] 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.

[4] 罗平安,罗布,沙志贵,等. 河湖长制下跨界河湖联合管理保护对策研究:以太湖为例[J]. 长江科学院院报,2022,39(5):10-14.

[5] 廖陇飞. 湖北省实施多元主体参与河湖长制的问题与对策研究[D]. 武汉:华中师范大学,2021.

[6] 王丽丽. 赫尔曼·哈肯“协同学”哲学思想评析[J]. 现代经济信息,2018(3):469.

[7] 魏巍. “高位推动”模式下区域协同治理政策的时空演进:以 2014—2019 年京津冀协同发展的政策文本分析为例[J]. 长白学刊,2021(1):82-90.

[6] 宋晓娟. 共生理论视角下的中国城市社区治理研究[D]. 长春:吉林大学,2021.

[7] 水利部太湖管理局. 2020 年度太湖流域及东南诸河水

资源公报[EB/OL]. [2022-06-11]. <http://www.tba.gov.cn/slbthlyglj/szygb/content/32cf6056-ad3d-4cd8-b206-5463a3cd70ce.html>.

[8] 徐娟,马佳骏,邵帅,等. “河长制”能实现地方政府跨域间的协同治理吗:基于“碎片化治理”的视角[J]. 南方经济,2022(4):50-74.

[9] 习近平. 决胜全面建成小康社会夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利:在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[M]. 北京:人民出版社,2017:10.

[10] 李锋,顾睿哲. 整体性治理视角下长江流域河长制研究[J]. 水利经济,2021,39(4):41-45.

[11] 江月. 区域内环境治理的多元共治模式研究:基于协同治理理论[J]. 财富时代,2021(3):135-136.

[12] 容志. 结构分离与组织创新:“城市大脑”中技术赋能的微观机制分析[J]. 行政论坛,2020,27(4):90-98.

[13] 彭欢,韩青,曹菊萍,等. 太湖流域片河湖长制考核评价指标体系研究[J]. 中国水利,2019(6):11-15.

[14] 孙晓黎. 完善群众参与基层社会治理的制度化渠道[J]. 学术交流,2020(10):141-149.

[15] 王太盈. 协同能力理论文献综述研究[J]. 经济研究导刊,2019(33):18-19.

[16] 胡丽条,黄琴,毕军,等. 太湖流域水生态环境功能分区管理指标达成效率评估和预警研究[J]. 环境监控与预警,2021,13(4):6-13.

[17] 陈国权,孙韶阳. 线上政府:网络社会治理的公权力体系[J]. 中国行政管理,2017(7):34-40.

(收稿日期:2022-06-11 编辑:胡新宇)