

# 基于区块链的跨区域环境合作治理研究

李波<sup>1\*</sup>, 于水<sup>2</sup>

(1. 淮阴工学院人文学院, 江苏淮安 223003; 2. 南京农业大学公共管理学院, 江苏南京 210095)

**【摘要】** 跨区域环境合作治理是新时代生态文明体制改革的重要方向, 也是国家区域发展战略的重要目标。传统跨区域环境治理实践呈现“权威达标型治理”的运作逻辑, 在取得区域环境质量改善的同时, 难免存在“人工失灵”“不稳定性”“弱激励性”等局限困境。为此, 本文建议, 基于区块链“去中心化”“强信任化”“高共享化”等优势特征, 新时代推进跨区域环境合作治理应建立全域化环境信息系统, 构建协商化合作组织平台, 实施精准化联合防控行动, 塑造共赢化生态发展格局。

**【关键词】** 区块链; 跨区域环境; 合作治理

**【中图分类号】** D633

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1674-6252(2021)04-0051-06

**【DOI】** 10.16868/j.cnki.1674-6252.2021.04.051

## 引言

纵观人类发展历史, 创新始终是推动国家、民族、整个人类社会向前发展的重要力量。当今社会, 以互联网为代表的信息技术发展日新月异, 引领了社会生产新变革, 创造了人类生活新空间, 拓展了国家治理新领域。作为信息技术发展的重大成果, 区块链具有突破传统组织边界壁垒的天然自组织特性, 将为破解数据共享困局提供新的解决方案<sup>[1]</sup>。当前, 全球主要国家都在加快布局区块链技术, 推动区块链与经济社会融合发展。2019年10月25日, 习近平总书记在中央政治局第十八次集体学习时强调, “要探索利用区块链数据共享模式, 实现政务数据跨部门、跨区域共同维护和利用, 促进业务协同办理”。区块链所具有的去中心化、去信任化、精准化特征为传播现代公共事务“合作化”治理理念、推进公共管理组织结构“扁平化”、实现公共事务管理“精细化”提供了有效的技术支撑<sup>[2]</sup>。区块链在深化顾客导向思维、构建多中心治理结构、打造共享共建平台、创立智能化治理等方面具有应用价值, 并推动政府治理向着精准化、服务化、个性化、定制化的方向发展<sup>[3]</sup>。区块链能够提高数据真实性、共享性、安全性, 有助于提升政府治理的效率性、合法性和公信力<sup>[4]</sup>。当前学界已普遍认为, 区块链在现代公共事务治理领域中具有广阔的应用前景, 对于推进国家治理体系和治理能力现代化具有重大现实意义。

党的十九届五中全会提出, 要深入实施可持续发

展战略, 完善生态文明领域跨区域统筹协调机制。近年来, 在“一带一路”倡议、京津冀协同发展、长江经济带、长三角一体化到粤港澳大湾区等一系列国家级区域发展战略推动实施过程中, 习总书记一贯强调, “要把修复环境摆在压倒性位置, 共抓大保护, 不搞大开发, 协同推进环境治理”。可见, 跨区域环境合作治理已成为新时代生态文明体制改革的重要方向, 也是国家区域发展战略的重要目标。但是由于存在污染源头查找困难、责任主体界定模糊、多方合作意识不强、信息共享程度较低、沟通协调机制不畅通等诸多困境, 跨域性环境污染问题是当前我国生态环境治理领域的棘手难题, 严重制约了大气、土壤、河湖污染治理效果, 很大程度上阻碍了生态文明建设的整体进程。针对跨域环境治理问题, 国内学者已经认识到跨域治理主体间协同合作的重要作用, 并一致认为化解区域性环境问题必须加强政府之间以及政府、社会之间的联合行动。一是在治理理念层面, 主张转变传统的“单中心”治理, 重塑区域跨界合作治理, 打破条块分割, 采用统一指挥、统筹规划与综合协调的办法, 以区域为单位进行共同治理<sup>[5]</sup>; 二是在治理体制层面, 强调构建政府主导、部门履职、市场协调与社会参与的合作治理新模式<sup>[6]</sup>, 其中政府是主导元, 市场是主体元, 公益组织和社会公众是协作元<sup>[7]</sup>; 三是治理机制层面, 重视中央政府的检查频率和处罚力度, 推动法制化进程, 完善绩效考核体系<sup>[8]</sup>, 健全利益协调机制、目标协同机制、执法协同机制、信息协同机制、评估协同机制和技术协同机制<sup>[9]</sup>。然而, 以

**资助项目:** 江苏省社科基金项目“跨区域环境复合型治理的理论逻辑与实践路径”(19ZZD001); 江苏省高校哲学社会科学基金项目“复杂适应系统理论视角下跨区域环境府际合作治理研究”(19SJA1646)。

**作者简介:** 李波(1987—), 男, 博士, 副教授, 主要研究方向为跨区域环境治理, E-mail: lb2018@hyit.edu.cn。

往研究成果主要是在西方协同治理理论框架下探索政府、市场与社会之间的合作关系和合作机制,缺乏对本土制度环境的考量和现代治理技术的关照。为此,本研究尝试从技术治理视角探索区块链在跨区域环境治理领域的应用价值,深入考察跨区域环境治理的本土实践逻辑及其功能局限,并基于区块链的核心思想和独特优势,创新提出跨区域环境合作治理的新策略,以期改善我国区域生态环境质量提供有效的理论指导。

## 1 我国跨区域环境合作治理的实践逻辑及改革困境

### 1.1 权威压力型治理: 跨区域环境合作治理的实践运作逻辑

在实践改革上,我国跨区域环境治理主要借助政治科层体制优势,依托党政领导权威,整合分散的跨部门力量,联合开展跨区域污染防治行动,形塑了“权威嵌入—达标压力—全员参与”的运行逻辑,形成了具有中国特色的“权威压力型治理模式”,其典型代表是全面推行河长制的实践探索。

首先,权威嵌入是跨区域环境合作治理的启动机制。生态环境是各种自然因素所构成的一个相互联系、相互作用的有机整体,容易产生生态环境损害风险的连锁反应或“蝴蝶效应”,并且会超越单一行政区政府治理意愿、超出单一行政区政府治理能力。由于具有非排他性、非竞争性、流动性以及收益外部性特质,为追求地方利益最大化,具有自利取向的地方政府往往放任污染物排放到周边地区,并寄望于周边地区承担环境污染治理的责任和成本,进而加剧了区域环境污染的扩散趋势。传统公共行政基于行政区划的封闭性科层治理倡导“原子化”的竞争治理,难以有效治理跨域生态环境问题。面临日益高涨的社会舆论压力,各地方政府主要通过联合设立跨域环保领导小组的方式将跨域环境问题上升为各行政区主要领导关注的政策议题,由此将政治领导权威嵌入跨域环境事务治理过程中,进而能够吸纳各行政区更多的注意力和行政资源,整合分散治理力量共同参与跨域环境治理。

其次,达标压力是跨区域环境合作治理的运行动力。我国跨域环境事务治理通常以指标下达的方式展开的。无论是污染物排放控制,还是环境空间整治,地方政府需要在规定期限内完成领导小组派发的环保行政任务。值得注意的是,不同于经济发展领域的“首位排名”竞争,环保工作考核主要以“末位排名”方式进行。对于完成环保行政任务指标的,上级政府都会给予这些政府部门肯定性评价。而无法按期完成任务目标的,地方政府党政主要领导会受到行政约谈、严重警告、取消晋升资格等处罚。尽管地方政府面临

生态环境保护指标考核压力,但是由于存在困难诉苦、文本造假、虚构数字、向社会转嫁等减压策略,下级政府并非总是愿意将环保行政派发任务指标转化为实际的生态环境质量提升效果。为此,在环保行政任务指标派发之后,跨域环保领导小组成员不得不以现场巡查、督查督办、总结会议等方式与执行者保持经常性地“在场”互动,以展示环境治理的政治决心和铁腕意志,从而抑制执行者的拖延推诿行为,维持跨域生态环境保护的高压态势,确保按期达成区域环境治理目标。

再次,全员参与是跨区域环境合作治理的行动场景。众所周知,传统科层制以专业分工为核心特征,通过设置不同的职能部门来提高单项事务的熟练程度和整体绩效的产出效率。但是随着现代公共事务的复杂化、跨域化、模糊化,公共事务治理越来越需要多部门协同合作才能实现任务目标,由此,部门林立的科层体制也越来越成为公共事务治理的障碍。跨区域环境治理不仅涉及生态环境、自然资源、发展改革、公安等多个部门,而且牵涉省、市、县、乡等多个层级以及上下游、左右岸、干支流等多个行政区域。因此,跨域环境治理必然需要权威力量介入以推动跨区域、跨层级、跨部门之间的共同治理,才能实现跨域环境整体性治理目标。笔者在H市调研时,正如该市河长办主任W所言:“有了河长这一制度,它就能调动。领导重视了,部门的统筹协调力也能使出来了,执行力就出来了。”例如,H市L湖是省管湖泊,横跨X、H两市,省渔政部门、市水务部门、区L湖管委会等不同权限单位共同管理,存在多头负责、各自为政的碎片化困境,长期存在严重非法采砂违法现象。然而在推行河长制的当年,H市党政主要领导亲自挂帅,通过整合省市级部门资源和各条线执法力量,果断地将非法采砂者和基层腐败人员绳之以法,全面禁止非法采砂任务终于得以圆满完成。

### 1.2 “技术滞后”: 跨区域环境合作治理改革的实践困境

权威压力型治理模式主要依托纵向层级节制的科层体制优势,将上级党政领导权威嵌入在跨域环境治理议题确立、政策执行、绩效考核等全过程中,促使下级政府严格按照时间表、路线图完成下达的环保行政任务目标,从而将政治科层体制优势转化为跨域环境治理效能优势。例如,在中央各部门的统一领导下,京津冀区域全力协同配合,保障北京在重大节日期间空气质量,连续创造了成效显著的“奥运蓝”“APEC蓝”“阅兵蓝”。但是传统权威压力型治理仍面临着以下难以克服的局限困境:一是权威压力型治理模式对人工方式有较强程度的依赖,主要通过定

期巡查方式发现环境污染问题,通过交办督办方式整改环境问题,通过检查核查方式验收环境治理效果。相对于现代化的技术方式路径,依靠人工方式开展的跨域环境治理实践不仅存在程序繁琐、行动缓慢、反复核查等人工耗时问题,还存在潜在的消极怠工不作为、弄虚作假乱作为、违法违纪胡作为等人工失灵问题。二是权威压力型模式对领导权威存在较高的介入需求,在任务派发、进度安排、责任分配等过程中始终需要党政领导权威的持续介入,由此不免会带来跨域环境治理“不稳定性”问题。跨域环境治理绩效会随着党政领导注意力分配强弱不同而出现参差不齐的改善效果,影响了生态环境质量的稳步性提升<sup>[10]</sup>。三是权威压力型模式对行政手段存在过度的使用,依靠行政命令使各方被动参与区域环境治理,依赖财政资金开展环保工程建设,依托体制内部人员维护环境卫生秩序,在很大程度上忽视了参与者的利益诉求,因而容易产生集体行动参与的弱激励性问题。特别是,拥有丰富社会资本和专业技术的社会力量因得不到相应的利益回报而没有参与区域环境治理的主动意愿,不利于形成多元主体共同参与的现代跨域环境治理格局。

从深层次看,跨域环境治理的最大痛点在于信息不对称引致的不信任问题,消解了地方政府自主合作的内生动力。具有地方主义的政府部门往往为寻求自身利益最大化而在区域环境集体行动中陷入囚徒困境,不得不依赖于更高层级的权威介入来整合分散的互斥力量。但是当前权威压力型治理模式在取得区域环境质量改善的同时,难免存在人工失灵、不稳定、弱激励等局限困境。因此,新时代推进跨域环境合作治理应积极借助区块链,不断创新合作治理理念、合作组织形式、合作运作流程,在发挥体制效能优势的基础上释放信息技术效能优势,形成技术效能与体制效能良性互动的局面,从而提高跨域环境合作治理的透明性、开放性、法治性、稳定性、共享性、共赢性,形成政府、市场、社会各方力量共同参与的现代化跨域环境治理新格局。

## 2 区块链:跨域环境事务合作治理的技术视角

### 2.1 区块链:一种更为信任化的合作模式

2016年,我国“十三五”规划已将区块链作为国家发展的重要战略任务,强调要加强区块链技术创新和应用。工信部发布的《中国区块链技术和应用发展白皮书(2016)》指出,区块链是一种分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。从互动角度来看,区块链是一种多元节点基于技术性陌生信任而产生的开放式合作

模式。具体而言,区块链具有以下三个典型特征:一是去中心化。区块链是一种广泛参与的分布式记账方式,是帮助人们在彼此并不熟悉的多领域内协作的工具。区块链并不依赖单一的中心服务器,而是利用分布的计算机资源进行计算。区块链中的各参与节点共同记录、保存、更新数据信息,共同维护整个数据系统的安全稳定运行。在区块链中,由于没有中心性的服务器集群进行统一的数据计算处理,任何一个节点都很难形成对其他节点的绝对掌控权力,各节点之间并不会构成支配与被支配的关系,而是相互依赖、相互制约、相互监督的合作关系,由此形塑了去中心性的组织架构。二是强信任化。区块链不存在第三方实体专门监督参与者的投机行为,而是依托区块链上的各节点共同监督参与者的,从而确保信息系统的可信性。因为区块链数据块上的信息随时可以被拿出来考证,在任何一个区块链上的节点,参与者都无法伪造,两个陌生人之间的交易无需信任基础<sup>[11]</sup>。此外,区块链上记录的数据信息具有不可删除、不可覆盖式修改以及可追溯的属性,也强有力地约束提供者不敢违规出现造假行为。因而,区块链上的交易可以在没有第三方背书的情况下直接完成,大大降低了交易成本和交易风险,显著提升了各方参与交易的主观意愿。三是高共享化。区块链在保障数据安全性的前提下实际上打破了各节点封闭垄断的格局,使各节点的行为愈加透明化、公开化、清晰化。区块链中的每个参与主体都能单独地写入、读取和存储数据,并在全网迅速广播和及时查证。经全体成员确认核实时,数据作为某一事件的唯一、真实的信息在区块链全网实现共享。点对点与智能合约技术扩大了数据共享的范围、速度和程度,提高了数据共享的及时性和标准化<sup>[12]</sup>。

总而言之,区块链是一种更安全、更真实、更开放、更透明的合作模式。社会各界对区块链的广泛关注不仅是由于区块链在信息技术方面的先进性、革新性,还有区块链对社会治理创新的重要推动作用。从制度属性来看,区块链是由信息技术创新所导致的经济主体之间的一种新的交易方式,或协调不同主体之间交易关系的一种新的制度安排<sup>[13]</sup>。由于人与人之间依赖于信任基础的政治交易、经济交易、社会交易活动广泛存在,区块链必然会在21世纪经济社会各领域产生重大的潜在应用价值。

### 2.2 区块链在跨域环境治理领域的应用价值

作为新科技革命发生的生力军,现代信息技术正以前所未有的速度、深度和广度,影响着个体和宏观社会运作,重塑了国家治理的新理念、新结构和新模

式<sup>[14]</sup>。早在20世纪80年代,组织流程再造运动就主张利用信息技术减少工作流程摩擦,实现跨功能、跨权限、跨层级的数据库信息共享以大幅度提高效率。跨域环境治理是跨区际、跨层级、跨部门多元主体共同参与的典型跨界公共事务。由于具有整体性、流动性、效益外溢性特征,跨域环境治理长期处在非合作博弈状态,难以形成多元主体互信合作的理想目标。然而,区块链所具有的去中心性、强信任化、高共享化核心优势却契合了跨域环境合作治理的内在诉求,有助于推动多元治理主体之间平等合作,增进相互信任,防范履约风险,有利于推进跨域环境状况普查、跨域生态环境污染监管、跨域生态产品交易等合作行为,有利于塑造共商、共建、共治、共享的跨域环境治理现代化格局。

首先,去中心性的组织架构维护了跨域环境事务治理主体之间的平等资格。权威压力型治理模式以中央政府为中心,通过层级节制权力向各地方派发不均等的污染物减排任务,使得跨域环境合作治理形成“中心—边缘”式支配格局,造成跨域环境治理话语权的不对称和效益分配的偏向性问题。例如,在京津冀区域生态保护中,以“服务首都”为理念,在改善京津两市生态环境的同时,损害了河北省经济社会发展利益<sup>[15]</sup>。通过技术赋权,区块链有助于保障地方政府掌握信息权,增强地方政府跨区际平等沟通的话语权,为开展民主协商、建立合作伙伴关系、达成良性互动状态创设了重要的前提条件。

其次,强信任化的运行机制抑制了跨域环境事务治理主体之间的投机风险。由于跨域环境事务具有整体性、流动性、效益外溢性特征,跨域环境事务保护责任在时间和空间上呈现扑朔迷离、似是而非和错综复杂的状态,加剧了跨域环境事务保护责任的模糊性,进而直接导致推诿扯皮、虚化责任、消极责任和为官不为等负面后果。为避免承担更大的环境治理责任,逃避更多的环境损害赔偿资金,每个行政区以及辖区企业都会试图掩饰其超标排放行为,致使各治理主体不得不依赖第三者的调查介入才能获得一定的信任。区块链以分布式节点作为信息生产存储单元,通过点对点传输强化信息权威性,最大化减少人工失灵问题,使跨域环境治理过程更加透明,更能准确追溯污染来源,更易厘清环境治理责任,更有利于减少搭便车式的机会主义行为。

第三,高共享化的运作场景克服了跨域环境事务治理主体之间的弱激励性问题。充分的互利互惠是建立合作的基础,是顺利达成交易目标的重要条件。基于责任追究风险的担忧,地方政府普遍存在环境信息不公开的严重问题,环境污染及治理信息仍处在“保

密”状态,制约了多元治理主体寻求共赢机会的积极性。区块链正在重构以区块为载体的开放式大数据模式,并为链上数据提供证明代码。在区块链中,有价值的环境产品在多元治理主体之间得到公开确认,显著提升了跨域环境治理的经济性、交换性、互利性,为推进环境资产上链、激活环境市场经济、实现生态服务价值提供了更强的激励机制。

### 3 区块链:构建数字化的跨域环境协同合作治理新模式

从一定程度上看,信息数据始终贯穿于跨域环境合作治理的全过程,并对跨域环境合作治理成效起到至关重要的制约作用。由于信息数据缺失、信息数据失真、信息数据孤岛、信息价值低估等问题频繁发生,跨域环境合作治理常常面临监管难度大、责任不清晰、交易不顺畅等失灵困境。因此,新时代必须创新运用区块链技术,推动跨域环境治理数字化,完善跨域环境合作治理体制,优化跨域环境合作治理流程,真正构建利于区际协作的跨域环境合作治理模式,才能有效提升跨域环境合作治理能力,改善跨域环境合作治理绩效(图1)。

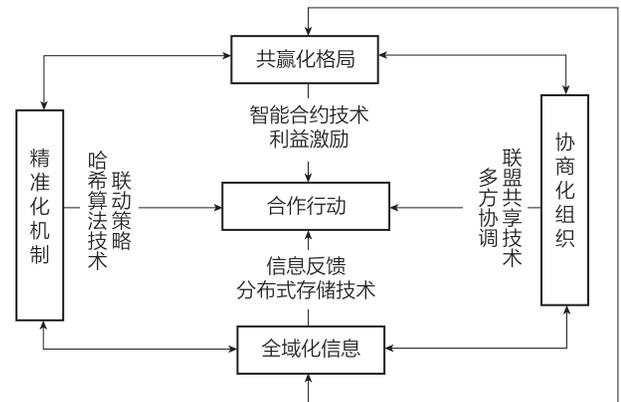


图1 基于区块链的跨域环境合作治理：“四位一体”行动框架

#### 3.1 建立全域化环境信息系统

生态环境治理需要掌握真实的生态环境状况信息以及清晰化的生态环境治理场景。全面翔实的环境信息为精准识别环境风险、精准确定环境问题、精准制定环境政策、精准配置环境资源、精准实施环境监管、精准评价环保绩效等环保行政事务各环节提供了可操作性的前提条件。跨域环境信息共享越充分,跨域环境问题清晰化程度越高,跨域环境治理精细化就越容易实现。由于属地管理的局限,各行政区环境信息系统面临“信息孤岛”问题,制约了环境信息的跨域整合利用。基于区块链的环境信息共享模式具有可信性好、安全性高、透明性强的优势特征。为此,区

区块链对于跨区域环境合作治理的首要价值在于构建全域化环境信息系统。首先,基于哈希计算原理,应将原始环境数据信息产生的哈希码存放在具有时间戳的区块链上,为环境数据信息赋予指纹标签,从而防止环境数据信息造假。其次,基于非对称加密技术,环境数据信息所有者需要使用公钥对其进行加密并传输,随后环境数据信息使用者基于授权利用私钥打开环境数据信息,积极保护环境数据信息生产者的创作权利。再次,基于分布式数据存储技术,全域化环境信息系统将以公共账本的形式共同记录行政区划节点的环境状态信息,并以特定规则在跨区际成员之间实现环境数据信息的共享。因此,由于具有可追溯性、产权性、共享性的特征,全域化环境信息系统能够保持真实性、可靠性、稳定性。全域化环境信息系统不仅可以从宏观上实时记录重点污染物的排放情况,实现对重点区域、重点领域、重点行业的针对性治理,而且可以从微观上动态监控每一家生产者、每一个排污口污染物排放情况,精准解决污染物超标排放问题。此外,全域化环境信息系统还可以反馈区域环境治理项目责任主体、投资额度、进展程度等信息,更有助于把握区域生态环境改善的整体进程。

### 3.2 构建协商化协同合作平台

不同的组织形式会呈现出不同的合作模式。通过选择合理的合作组织形式,可以减少合作成本,降低合作风险,提高合作效率。传统上,科层制被视为工业社会最理想的组织形式,专业分工、层级节制、非人格化等科层组织特征显著提高了部门之间的合作运行效率。但是科层制因繁文缛节、照章办事、行动迟缓而长期饱受各方争议,越来越难适应高度复杂性、高度不确定性的现代社会。随着信息技术的发展,合作治理的信息成本、投机风险、不确定性、运行效率发生相应变化,使得更加协商化协作模式逐渐成为新时代较为适用的合作组织形式。因为相邻行政区之间是不相隶属的平等主体,跨区域环境合作各方更愿意通过共识机制达成合作行动目标,以维护自身在集体行动中的正当利益。区块链内在要求多元主体参与,并使各治理主体处于平等地位,提高了协商化合作模式在跨区域环境治理领域的适用性。作为产生网络的一种方法,区块链是促进信息互动的有效方式,并创建信任机制和责任感。通过全域化环境信息系统,某一节点部门产生的环境信息可以直接流转至其他节点部门,避免了环境信息在按部就班地传输中,产生的效率低下和信息失真问题。对于跨区域环境合作治理而言,多元治理主体应建立协商化的联盟,利用成员内部信息共享优势,整体性谋划区域生态环境发展规

划,统筹规划区域生态空间分区管治,共同打造区域生态环境廊道,加强森林、河湖、湿地等生态系统省级保护,协同实施重大生态系统修复工程,从而形成共商共建共治共享的跨区域环境合作格局。

### 3.3 实施精准化联合防控行动

跨区域污染物的流动性、隐蔽性、突发性显著增加了跨区域污染联合应急处置的难度。模糊化的污染来源、迟滞化的信息搜集、争议化的责任认定等客观困境不仅延缓了跨区域环境联合防控的响应速度,扩大了环境污染的辐射范围,严重影响了跨区域污染防控效果,而且也增加了环境损害者的投机心理,纵容了环境违法行为的发生,易使跨区域环境污染成为难以根除的常态问题。为此,通过深入运用现代区块链技术,可以有效克服传统“人工失灵”问题,能够显著提升跨区域环境联合防控效能。作为区块链的技术支撑,哈希算法是确保数据唯一性和可溯性的关键方法,它使数据信息具有“指纹”功能。对于跨区域环境污染联合防控而言,污染物在生产、接收、转运、处置过程中可能存在向异地偷排乱排的投机行为,由此引发环境污染的区域性扩散风险。但是针对跨区域环境污染事件,执法者往往通过审查问询方式倒查污染物来源,难以从根源上消除跨区域环境污染风险。在区块链系统中,企业定期将产生的污染物信息上报至系统中,随后经过哈希计算生成唯一的哈希码,为污染物建立“数据指纹”,使得该污染物的产生和处理过程具有全程可追溯性。这样可以避免企业通过文件造假方式非法处理污染物,也可以让各地执法者快捷核查污染物来源是否合法,并对违法者采取相应措施。基于区块链的可追溯性特质,跨区域环境治理联盟成员能够做到精准识别环境污染风险源,及时启动环境污染应急预案,迅速消除环境污染影响,同时有助于减少联合防控的人力成本,提高联合防控的效率,尽早明确界定责任主体,维护社会公众生命健康和财产安全利益,对于防控流域水环境污染风险和区域土壤环境污染风险具有良好的效果。

### 3.4 塑造共赢化生态发展格局

由于各行政区经济发展程度、污染物排放总量、环境污染治理技术和投资意愿等方面存在较大差异,各行政区在共同解决区域环境问题上往往存在不同的利益诉求,由此产生了潜在的利益交换需求。一方面,在各行政区之间存在公共性生态产品交易需求。生态资源薄弱区向生态资源富裕区购买生态服务价值,补偿生态资源富裕区在生态保护上的资本投入,维护生态资源富裕区经济社会发展权利,激发生态资

源富裕区保护生态环境的积极性。另一方面,在各生产者之间存在私营性生态产品交易需求。高耗能、高污染、高排放企业需向低耗能、低污染、低排放企业购买生态产品,以保证企业在达标排放范围内维持正常生产活动,激励各企业不断改进生产技术、优化生产过程、调整生产结构,努力减少资源能耗和污染排放,降低企业生产成本。为此,跨区域之间应积极发挥区位优势,有效建立健全市场化、多元化生态补偿机制。从生态补偿角度来看,2020年12月生态环境部出台了《生态环境标准管理办法》,进一步加强了生态环境污染物排放标准化管理,其中专门提出要制定并实施流域(海域)或区域污染物排放标准,并赋予流域(海域)或区域污染物排放标准优先地位,为区域的环境污染物排放定量控制提供了有力支撑。为此,可以建立基于区块链的生态补偿系统,以行政区为单位,以区域污染物排放标准为基准,通过智能合约技术,超过标准值的给予自动定量惩罚,低于标准值的给予自动定量奖励,从而科学高效完成跨区域之间的生态补偿。从排放权交易来看,生态优势转化为经济优势的前提在于生态资源能够成为交易者共同认可的生态资产,才能在交易市场上成为可流动性的资产。区块链技术可以为资产来源和价值提供电子化凭证,详细记录产品的原产地、数量、规格与价格,使网上交易的资产具有真实可信证明。因而,通过区块链技术推动排污权交易数字化,各行业的企业可将节约的排污量以数字资产的形式挂在区块链系统上进行公开销售,区块链系统赋予该排污权指标以特定标识码,详细记录该排污权指标的供给者、供给区域、供给类型并作为该资产价值可信性的信用证明。同样基于区块链的智能合约技术,购买方在特定时点满足合约规定条件时,排污权产品买卖合同将自动发生,最大限度避免因人为因素产生的违约风险,高效率地完成排污权资产交换活动。总之,生态市场交易

者可通过区块链的资产化确认、公开化供给、智能化交割等运作过程实现生态资源的交换需求,从而较大提升跨域环境合作治理的互利性和共赢性,可以有效调动多元行动者的主动性和积极性。

### 参考文献

- [1] 张楠,赵雪娇.理解基于区块链的政府跨部门数据共享:从协作共识到智能合约[J].中国行政管理,2020(1):77-82.
- [2] 胡象明.区块链在公共事务中的应用:探索与挑战[J].人民论坛·学术前沿,2020(5):32-38.
- [3] 王鹏,丁艺.应用区块链技术促进政府治理模式创新[J].电子政务,2017(4):59-66.
- [4] 徐琳,袁光.区块链:大数据时代破解政府治理数字难题之有效工具[J].上海大学学报(社会科学版),2020,37(2):67-78.
- [5] 刘华军,雷名雨.中国雾霾污染区域协同治理困境及其破解思路[J].中国人口·资源与环境,2018,28(10):88-95.
- [6] 魏娜,孟庆国.大气污染跨区域协同治理的机制考察与制度逻辑——基于京津冀的协同实践[J].中国软科学,2018(10):79-92.
- [7] 汪伟全.空气污染的跨区域合作治理研究——以北京地区为例[J].公共管理学报,2014,11(1):55-64.
- [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.
- [9] 徐艳晴,周志忍.水环境治理中的跨部门协同机制探析——分析框架与未来研究方向[J].江苏行政学院学报,2014(6):110-115.
- [10] 李波,于水.达标压力型体制:地方水环境河长制治理的运作逻辑研究[J].宁夏社会科学,2018(2):41-47.
- [11] 贾开.区块链治理研究:技术、机制与政策[J].行政论坛,2019,26(2):80-85.
- [12] 戚学祥.区块链技术在政府数据治理中的应用:优势、挑战与对策[J].北京理工大学学报(社会科学版),2018,20(5):105-111.
- [13] 黄少安,刘阳荷.区块链的制度属性和多重制度功能[J].天津社会科学,2020(3):89-95.
- [14] NORRIS P. Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2001: 16.
- [15] 王宏斌.制度创新视角下京津冀生态环境协同治理[J].河北学刊,2015,35(5):125-129.

## Research on the Trans-boundary Environment Cooperation Governance Based on the Blockchain

LI Bo<sup>1\*</sup>, YU Shui<sup>2</sup>

(1. School of Humanities, Huaiyin Institute of Technology, Huaian 223003, China; 2. School of Public Administration, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

**Abstract:** Trans-boundary environment governance is the important direction of the ecological civilization system reform and the priority objective of the national regional development strategy. Traditionally Chinese government applied the press system with the political authority and assessment to carry out the trans-boundary environment governance. Although this model has made improved regional environment, it yet has inevitable problems such as the failure of the manual work, instability and weak incentive. Therefore, based on the advantages of the blockchain including decentralization, strong trust and high share, trans-boundary environment cooperation governance in new era should build trans-boundary the environment information system, create flattening cooperation organization platform, implement accurate joint prevention and control action, and establish win-win ecological development style.

**Keywords:** blockchain; trans-boundary environment; cooperation governance