

利益相关者视角下武陵山区水源地合作保护调查

——以湖北省恩施州清江河流域为例

王绪雪, 肖文韬* (中南民族大学管理学院, 湖北武汉 430074)

摘要 从利益相关者的视角, 调查研究了恩施州清江河流域的保护状况, 认为利益相关者参与下的合作管理模式是水源地保护的必由之路。首先对恩施州水源地保护合作主体利益及其一般行为进行了分析, 然后利用博弈论解释了水源地合作保护问题, 通过对水源地当地政府与企业、企业与居民以及区域与区域之间利益博弈矩阵的分析, 得出博弈的纳什均衡状态, 强调了实行多个利益相关者合作保护的可行性、必要性和稳定性, 基于此提出了对清江河流域构建全过程利益方参与下分权管理水源地的合作保护机制, 及保障该机制运行的对策建议。

关键词 利益相关者; 水源地保护; 合作管理; 合作博弈

中图分类号 S181.3; F205 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)31-249-03

A Survey on the Stakeholders Perspective of Cooperation in Water Sources Protecting in Wuling Mountain Area—Development in Enshi Qing River Basin of Hubei Province

WANG Xu-xue, XIAO Wen-tao* (College of Management, South-Central University for Nationalities, Wuhan, Hubei 430074)

Abstract The paper has researched the conservation status of Enshi Qingjiang River basin from stakeholders perspectives. It holds that co-management model with the participation of stakeholders is necessary for water source protection. Firstly, the paper analyzes the main interests of the collaborators and their general behavior. Then uses game theory to explain the cooperation question in the protection of water sources, through analyzing the benefit game matrix between local government and enterprises, enterprises and residents as well as regional and regional, concludes Nash equilibrium of the game, emphasizes the feasibility, necessity and stability of implementing multi-stakeholder cooperation in protecting water resource. Finally, puts forward the construction of all stakeholders participation mechanism of decentralized management, and the protection countermeasure of the mechanism.

Key words Stakeholder; Water source protection; Cooperative management; Cooperative game

饮用水源是人类的生命之源, 生存之本, 清洁充足的饮用水供给是人类生存和区域发展的重要自然资源基础, 也是经济社会发展的控制性因素。在党和政府对武陵山区的大力支持下, 武陵山区迎来了重大的发展机遇, 大开发背景下该地区饮用水源的保护与管理问题也日渐凸显出来。近年来, 武陵山区突发性水污染事件频发不断, 水源地状况不容乐观, 例如当地工业生产过程中排放的各类污染物, 居民的生活污水, 农业生产使用的农用化学物、化肥等等都是造成水源污染的关键因素。人们开始意识到“人为因素”是诸多环境问题产生的本源^[1]。我国传统的水源地保护是以政府为主导的, 单纯追求经济利益最大化, 而较少考虑经济与环境之间, 政府、企业和当地居民等多个利益相关者之间的相互影响, 导致政策制定成本居高不下, 利益相关者之间的矛盾冲突也愈演愈烈。

因此, 相对于传统的多龙治水模式, 利益相关者有机参与下的合作管理模式具有更好的适应能力与自我完善能力, 是水源地保护的必由之路^[1]。基于此, 笔者试图从“利益相关者”的视角出发, 以湖北恩施州清江河流域为例, 利用博弈理论分析利益相关者合作保护水源地的必要性和可行性, 提出利益相关者合作保护水源的机制设计, 以期对武陵山区水源地合作保护与区域经济协调可持续发展提供指导。

1 水源地保护合作主体利益及其一般行为分析

美国经济学家弗里曼(Freeman)在1983年对“利益相关

者”给出了普适性定义, 该定义正式将政府部门、企业、当地居民等主体纳入到了利益相关者管理的研究之中^[1]。水源地保护涉及多个利益相关者, 应根据各地实际情况, 找出核心利益相关者, 分析其主要利益诉求及环境行为, 在满足其利益诉求的同时, 形成一个由主要利益相关者交互作用的管理综合体, 实现环境和经济的协调发展。

基于对恩施州清江河流域水源地的调查了解, 笔者确定了以下利益相关者: 代理行使水环境所有权的地方政府、排污企业和当地居民。各利益相关者的利益诉求及环境行为各有不同, 详见表1。

(1) 对地方政府而言, 主要负责执行国家水环境保护的各项方针政策, 监督污染源排污情况, 并对环境违法行为进行调查处理。在经济社会高速发展的今天, 地方政府为了追求GDP的增长, 使得本地经济利益最大化, 往往选择“先污染后治理”。因此, 单纯依靠政府出台的水环境保护法律法规是很难实现水源地可持续发展的。

(2) 对排污企业而言, 排污企业作为一个独立的经济主体所采取的策略旨在保障企业利益最大化。按照排污企业对政府环境政策偏好的反应, 可分为3类: 积极主动型、消极应对型和机会逃避型, 其环境行为详见表1。清江河流域的排污企业主要包括制药厂、皮革厂、纺织厂、化肥厂等, 这些企业大多属于消极应对型甚至是机会逃避型。

(3) 对公众而言, 近年来, 公众不仅是水源污染的最终受害者, 也是造成水源地污染的破坏者。特别是恩施州当地居民, 通过调研发现, 当地居民的生活污水、农业生产中产生的污染未经处理直接排入清江河, 是造成清江河污染的重要原因之一。而对于其他环保主义者来说, 愈加认识到水源地污

基金项目 研究生创新基金项目(2014syxjjo42)。

作者简介 王绪雪(1990-), 女, 湖北宜昌人, 硕士研究生, 研究方向: 创新管理。* 通讯作者, 教授, 博士, 硕士生导师, 从事创新管理、劳动关系管理、宏观经济理论与政策研究。

收稿日期 2015-09-24

染所带来的危害的严重性,从而积极地参与到环境维权中来。

表1 恩施州清江河流域环境保护核心利益相关者的利益诉求及环境行为

核心利益相关者	主要利益诉求	环境行为
地方政府	增加财政收入,优化产业结构,促进恩施州经济发展等	追求本地 GDP 的增长,吸引发达地区淘汰下来的高污染企业,并充当这些企业的保护伞
排污企业	积极主动型	维持自身可持续发展
	消极应对型	符合环境政策的规定
	机会逃避型	企业自身利益最大化
当地居民	被动漠视型	力图方便
	环保主义者	生存环境效益最大化

2 水源地保护合作管理问题的博弈分析

博弈论是研究不同决策主体行为之间在相互影响和相互作用时各种决策均衡问题的理论。水源地保护的显著特征之一就是各管理主体之间行为的相互作用,基于水资源的公共性,水源地保护必须实现各利益相关者之间的合作管理,以避免“公用地悲剧”的发生^[2]。

2.1 企业与政府之间的博弈 假设企业处理污水的成本为 C_1 ,企业逃避监督被发现后承担的处罚成本为 C_2 ,政府实行监督时企业污染水源被发现的概率为 P ,罚金为 M ,则 $C_2 = PM$,政府的监督费用为 K ,用 θ_1 表示企业处理污水的概率, θ_2 表示政府监督的概率。企业与政府之间的收益博弈模型如图 1。

		企业	
		保护	不保护
政府	监督	$C_1 - K, -C_1$	$C_2 - K, -C_2$
	不监督	$C_1, -C_1$	0, 0

图1 企业与政府之间的收益博弈矩阵

政府选择监督和不监督时的收益分别为:

$E_1 = (C_1 - K)\theta_1 + (C_2 + K)(1 - \theta_1) = \theta_1 C_1 + (1 - \theta_1) * PM - K, E_2 = C_1\theta_1 + 0 * (1 - \theta_1) = C_1\theta_1$ 。令 $E_1 = E_2$,得博弈均衡时企业投资保护的最优概率为 $\theta_1^* = 1 - \frac{K}{PM}$ 。企业选择处理污水和不处理污水的期望收益为: $E_3 = -C_1\theta_2 - (1 - \theta_2)C_1 = -C_1, E_4 = -C_2\theta_2 + 0 * \theta_2 = -C_2\theta_2$ 。令 $E_3 = E_4$,得博弈均衡时政府监督管理的最优概率为 $\theta_2^* = \frac{C_1}{PM}$ 。

分析知该博弈的纳什均衡为 (θ_1^*, θ_2^*) ,该纳什均衡与企业处理污水的成本 C_1 、企业处罚金 M 、政府的监督成本 K 和政府的监督效率 P 有关。政府的监督效率越高,处罚金越大,企业处理污水的概率就越大;反之政府的监督成本越大,企业处理污水的概率就越小。为促使企业能够自觉地进行投资保护环境,政府不仅要加大处罚力度,还要提高管理效率^[2]。

2.2 居民与企业之间的博弈 假设企业不污染水源时的收益为 R_1 ,污染时的收益为 R_2 (易得 $R_2 > R_1$,污染时不需要考虑治理成本和其他限制),水源没有被污染居民获得的总福

利为 W ,居民参与水源地保护付出的成本为 T ,居民与排污企业之间的博弈如图 2 所示。

		居民	
		参与保护	不参与保护
企业	不污染	R_1, W	R_1, W
	污染	$R_2, W - T$	$R_2, W - (R_2 - R_1)$

图2 企业与居民之间的收益博弈矩阵

由于居民直接参与保护付出的成本往往大于其直接获得的收益,即 $W - T < 0$;但 $R_2 - R_1$ 即企业所转移的外部成本一般而言小于环境总福利,即 $W - (R_2 - R_1) > 0$ 。因为 $W - (R_2 - R_1) > W - T$,则居民的最佳行为是不保护;又因为 $R_2 > R_1$,即企业的最优选择是不保护。所以,该博弈的纳什均衡为(污染,不参与保护)。从博弈矩阵看出,在没有政府参与和约束的完全竞争市场经济下,各博弈方在理性的选择下,趋于不合作的状态,对水源地保护是不利的。这证明市场并非万能,水源地保护需要政府的干预,通过改变各博弈方的收益使纳什均衡有利于水源地保护^[2-3]。

2.3 区域与区域间的博弈 参考我国公共管理问题中政府之间的支付矩阵,建立博弈模型。假定区域之间不合作的支付成本分别是 5 单位,合作获得的效益为 10 单位,一方合作一方不合作,合作方不仅要承担提供合作的成本,还要分担不合作方因不合作所引起的损失,从而损失 14 单位,不合作方因不合作而得到独立发展,获得 10 单位,分担不合作所造成的损失 2 单位,总和为 8 单位^[4-5],如图 3。

		区域A	
		合作	不合作
区域B	合作	5, 5	-14, 8
	不合作	8, -14	-10, -10

图3 区域与区域之间的收益博弈

区域 A 合作时,B 合作获得 5 效益,不合作获得 8 效益,因而最优选择不合作。而 A 不合作时,B 合作损失 14 效益,B 不合作损失 10 效益,最优选择不合作。不论 A 选择什么,B 的最优策略为不合作,同理 A 的最优策略也为不合作

作,所以纳什均衡为(不合作,不合作),该纳什均衡的结果对环境是不利的。要达到对区域最有利的纳什均衡(合作,合作),就需要加强流域合作管理,实现区域间的合作治污,彼此都能获得最大的效益^[6]。

综上所述,要想实现对环境最有利的纳什均衡状态,关键在于各利益方有效的合作管理,以达到利于彼此的最大收益。利用 Shapley 值在各成员间分配合作利益,能够更加具体地促使各利益相关者在水源地保护中做出更大贡献。

3 基于分权管理思路与全过程利益方参与的合作保护机制设计

改善我国传统水源地保护的核心在于正视冲突、明晰责

权运行。清江河流域水系复杂,水源水质受到本地排污日渐严重;经济快速发展使得区域日益增加的水资源需求与水源供给之间冲突日趋尖锐。水源地保护过程涉及地方政府、排污企业和当地居民等诸多利益相关者,因此,对恩施州清江河流域采取分权型管理与全过程利益方参与的合作保护方法,有助于从管理模式方面解决区域发展与水源保护的冲突,最大程度满足各方利益^[7]。

对清江河流域设计政府、社区居民和当地企业等利益相关者共管的水源地企业化运作体系,以提高水源地管理的灵活性和适应性。其企业化运作体系如图 4 所示:

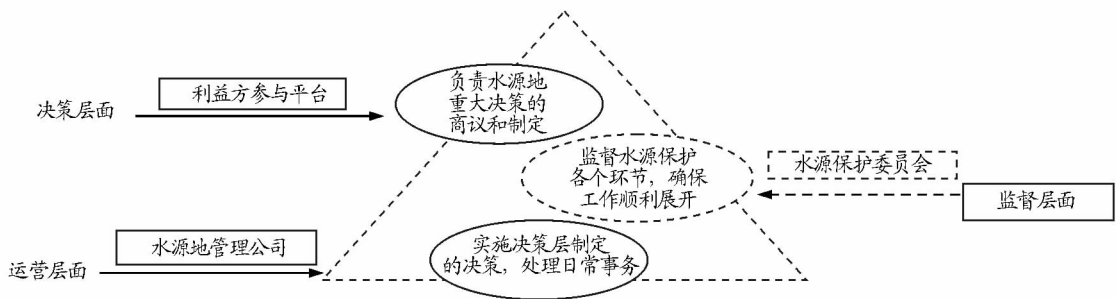


图 4 清江水源地合作管理的企业化运作体系

多利益方合作有助于明确管理目的,提出各方可以接受的方案,寻求最佳管理策略,推动管理的落实。清江河流域各利益方全过程参与下的由宣传信息到作出重大决策的合作模式^[7]如图 5 所示:

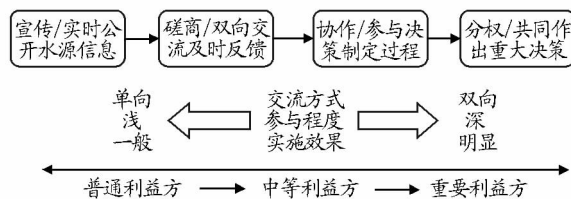


图 5 恩施清江河流域全过程利益方参与模式

水源地合作管理中的多利益方参与应涵盖管理的准备、制定、实施、评估及改进全过程,经过不断的磋商、交流和讨论,制定出有利于环境及各利益方的决策。只有通过分权型管理与全过程多利益方参与,才能确保水源保护过程中的环境正义,消除各项政策和措施在实施过程中的壁垒。分权型管理思路与全过程利益方参与模式将推动管理决策更加科学合理,使各方利益得以平衡。

4 保障水源地保护合作管理机制运行的对策

4.1 完善水源地保护立法,强化执法力度 完善的立法是合作管理机制顺利运行的保障。目前我国关于水源地保护的立法很多不能适应实践的需要,尤其是一些立法的指导思想仍是“服务于经济建设”,明显不能适应新时期可持续发展观念的要求,具体制度又缺乏可操作性。因此,首先应该尽快制定饮用水水源地保护的专门性法律法规。其次,在立法上应该采取一些鼓励性条文和实质性、程序性条文。最后,加强违法责任和直接强制执行手段的使用,对违反法规的行为强制禁止。

4.2 建立必需的社会资本,加大投入 水源地保护的专项基金是合作管理机制运行的基础。我国很多农村地区,尤其是武陵山区这类贫困区域,由于资金的缺乏,很多建成的污水处理厂,由于运行的费用过大,不能正常运行,居民生活污水和工业废水直接排入流域内或渗入地下,严重污染饮用水源。因此,当地政府应该抓住机遇,拓宽资金渠道,对饮用水源保护加大投入,并设立专门的水源保护基金,通过合理规划资金的筹集和使用,为水源地合作保护提供资金支持。

4.3 采用先进的技术,提升水源地保护水平 技术是提高水源地保护水平的强有力工具。我国应尽快建立水源地水质模型,设计基于地理信息技术 GIS、遥感 RS、全球大地定位 GPS 的水源地决策支持系统;完善水源地水质预测预警系统,采取相应的措施尽量减少水源水质变化对出厂水水质的影响;在水源监管方面,应该实行统一的管理,制定统一的国家层次的水源监测规范,加强水源监测仪器的研究与开发,逐步实行自动监测和生物监测。

4.4 构建激励-约束-监督效力的合作治污体系 水源地保护涉及的利益者众多,且各主体间的联系和渗透日益增强,水源地监管的保护与否,并不仅仅由企业是否排污达标决定,还涉及到地方政府、公众乃至整个中央政府的行为选择。这就需要在多利益相关者共同参与下,设计一套激励-约束-监督机制^[1],消弱地方政府保护行为,激励企业自愿守法排污,从而减少管理成本,优化资源配置,实现环境经济社会和谐可持续发展。

参考文献

- [1] 李开明,蔡美芳.流域重点水污染源环境管理理论与方法[M].北京:中国环境出版社,2013.

研究结果一致;而且油脂含量不同的土壤,蚯蚓的处理效果不同,有机质变化也不同。生物降解率 = [(第 1 次有机质含量 - 第 5 次有机质含量)/第 1 次有机质含量] × 100%^[9]。1~4 组的有机质生物降解率分别为 37.47%、41.06%、31.91% 和 28.55%。可见,当油脂含量在 5% 时,生物降解率最高,随着油脂含量增加,生物降解率逐渐降低。由于含油量对餐厨垃圾的好氧堆肥会产生一定影响,因此笔者分析当含油量 > 5% 时,随着含油量的增加,餐厨垃圾的腐熟程度下降,而且油脂会在基质的表面形成一层膜,蚯蚓的生命活动会受到一定程度的限制,故生物降解率降低。

表 2 不同油脂含量下土壤有机质的变化 %

编号	有机质含量				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
1 组	13.13	9.65	8.70	8.44	8.21
2 组	17.55	16.65	16.96	11.15	10.34
3 组	22.36	21.44	20.46	15.43	15.22
4 组	19.32	17.79	14.26	13.82	13.81

2.3 不同油脂含量下样品全氮的变化 通过表 3 可得,不同油脂含量土壤中全氮的含量均有所增加。其原因是蚯蚓在分解处理过程中,消耗大量的有机质,其中包括一定量的氮,而这些氮大部分通过蚯蚓的排泄物进入基质中,故使得土壤中全氮的含量呈现上升的趋势。此结论与赖发英等^[6]的研究结果一致。

表 3 不同油脂含量下样品的全氮变化 g/kg

编号	总氮含量				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
1 组	1.4	1.9	2.1	2.3	2.5
2 组	1.5	2.1	2.2	2.6	3.1
3 组	1.9	2.3	2.7	2.9	3.2
4 组	2.1	2.6	2.8	2.8	2.8

2.4 不同油脂含量下样品全钾的变化 通过表 4 可得,随着培养天数的不断增加,单组全钾的含量呈现递减的趋势。原因是蚯蚓对钾元素有富集作用,随着培养天数的增加,钾元素在蚯蚓体内的含量增多,土壤中的钾元素减少。对不同油脂含量的试验组而言,随着油脂含量的增加,样品中的全钾含量呈递增的趋势。其原因是蚯蚓对钾元素有富集作用,油脂含量的增加抑制了蚯蚓对土壤的处理,故蚯蚓对钾元素的富集能力减弱,油脂含量较高的土壤中全钾含量相对较高。

2.5 样品 pH 的变化情况 通过表 5 可得,不同油脂含量的样品 pH 变化基本一致。样品的组分为米饭、生菜以及土壤,其中,米饭的主要成分是易降解的淀粉等碳水化合物,在微

表 4 不同油脂含量下样品的全钾变化 %

编号	全钾				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
1 组	2.560 4	1.869 1	1.855 1	1.843 8	1.662 0
2 组	2.762 1	2.473 2	1.922 6	1.829 6	1.794 4
3 组	2.854 7	2.771 5	2.757 1	2.573 2	2.525 0
4 组	3.182 9	3.176 0	3.179 0	3.157 2	3.198 3

生物及酶的作用下分解为丙酮酸、乳酸和乙酸等有机酸。而生菜类的主要成分则为纤维素,纤维素是 1 种难降解的多糖类物质,降解过程和淀粉降解过程相似。在有机质的降解过程中,其第 1 阶段都是将复杂有机物转化为小分子的有机酸。若这些有机酸不能及时被消耗,造成酸积累,则导致环境的酸度上升。

表 5 不同油脂含量下样品 pH 的变化

编号	pH				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次
1 组	6.5	6.0	5.5	6.0	6.0
2 组	6.5	6.0	5.5	6.0	6.0
3 组	7.0	6.0	5.5	6.5	6.0
4 组	6.5	6.0	5.5	6.5	6.0

3 结语

蚯蚓作为土壤中的主要动物,因其具有易繁殖、适应能力强、成本低、自身用途极其广泛等特点,因此在餐厨垃圾处理方面的地位应给予更高重视。该试验由于条件限制,只研究了蚯蚓对不同油脂含量的餐厨垃圾的处理效果。除此之外,蚯蚓对不同配比底料的处理效果也不尽相同,这也是一个新的研究方向。

参考文献

- [1] 胡新军,张敏,余俊峰,等.中国餐厨垃圾处理的现状、问题和对策[J].生态学报,2014(14):4575-4584.
- [2] 邱江平.蚯蚓及其在环境保护上的应用 III.蚯蚓在处理有机废弃物和生活污水上的应用[J].上海农学院学报,2000(1):53-58,66.
- [3] 李清飞,刘冰,余国忠,等.有机生活垃圾蚯蚓堆肥处理技术探讨[J].现代农业科技,2014(6):242.
- [4] 任连海,王攀,贺艳坤.含油量对餐厨垃圾好氧堆肥的影响[J].建设科技,2013(8):50-53.
- [5] 刘艳玲,马海忠,崔丽华.室内蚯蚓养殖技术条件初探[J].微生物学杂志,2002,21(1):63-64.
- [6] 赖发英,周颖,王国锋,等.蚯蚓对农村有机生活垃圾分解处理的研究[J].农业环境科学学报,2011(7):1450-1455.
- [7] 鲁如坤.土壤农业化学分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [8] 蒋重合.蚯蚓行为及其在环境影响评价中的应用研究[D].长沙:湖南农业大学,2012.
- [9] RAO M S, SINGH S P, SINGH A K, et al. Bioenergy conversion studies of the organic fraction of MSW: Assessment of ultimate bioenergy production potential of municipal garbage[J]. Applied energy, 2000, 66: 75-87.

(上接第 251 页)

- [2] 王冬梅,李万庆.博弈论在环境保护中的应用[J].城市环境与城市生态,2004(5):45-47.
- [3] 王艳,丁德文.公众参与环境保护的博弈分析[J].大连海事大学学报,2006(4):19-22.
- [4] 陈青,王婷婷,朱雪冰.流域水资源统一管理的博弈分析[J].水利发展

研究,2005(6):17-20.

- [5] 李胜.跨行政区流域水污染联防联控研究[D].长沙:湖南大学,2011.
- [6] 吴艳,宋健峰.旅游景区环境保护博弈分析[J].安徽农业科学,2011(33):20600-20601,20610.
- [7] 车越,吴婀娜,杨凯.区域发展与水源保护的协调方法研究:以中国东部平原河网地区为例[J].中国软科学,2007(4):84-93.