

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.05.007

基于机会成本法的引洮工程水源区经济补偿研究

袁 泉, 骆进仁

(兰州交通大学经济管理学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为确保水源区雨水富集功能, 梳理了水源区补偿的相关研究成果, 界定了引洮工程水源区范围及其可能的补偿形式, 利用 GDP 与 COD 之间存在的相关客观关系, 建立回归方程, 求得水源区受限的机会成本。测算出每年应该补偿的金额为 101 897.25 万元, 其中工资福利费、税收和企业利润分别为 61 138.35、20379.45 和 20379.45 万元。提出建立补偿制度、确定补偿主体和确立补偿的方式等政策建议。

关键词: 引洮工程; 水源区; 利益相关者; 机会成本法; 经济补偿

中图分类号: F062.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-6933(2016)05-0034-04

Study on economic compensation of water source area with Taohe River Water Diversion Project based on opportunity cost method

YUAN Quan, LUO Jinren

(School of Economics and Management, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: In order to ensure that the water source area is rich in rainfall resources, we summarized related research results in regard to water source area compensation, and defined the scope of the water source area for the Taohe River Diversion Project and possible compensation forms. Based on the correlated objective relationship between GDP and COD, we established the regression equation and calculated the opportunity costs of the limitations for the water source area. The amount of compensation was calculated to be 1018.9725 million yuan per year, of which the wages and benefits, taxes, and business profit were 611.3835 million yuan, 203.7945 million yuan, and 203.7945 million yuan, respectively. We also put forward recommendations for the compensation system, compensation bodies, and compensation forms.

Key words: Taohe River Water Diversion Project; water source area; stakeholders; opportunity cost method; economic compensation

表面上看,调水工程是从河流取水,但本质上则是从水源区取水。调水行为使水源区与受水区在经济、社会和生态环境方面的利益了发生变化,体现在两区所获利益绝对量和相对量的变化,绝对量的变化可以改变区域的收入支出水平,相对量的变化会促使区域平衡态演变。水源区通常情况下经济欠发达,在目前区域竞争格局下往往处于弱势地位,表现为:①水源区在水权、发展权和排污权等方面受限。

水源区被强加了为受水区和下游地区提供洁净水资源的义务,新产业进入的门坎高,原有企业扩大再生产受限,也束缚了种植业和畜牧业的发展。②与水源区相比,受水区意味着发展权的增强。作为一种生产要素,产业用水得到保障,区域经济收入显著增加;农村居民生活用水增加,将农民从找水的困境中解放出来从事农业或非农业生产;高效农业技术得以应用;生态用水可以逐步改善日益恶化的自然环

基金项目:国家自然科学基金(7143036);兰州交通大学科技支撑基金(ZC2012009)

作者简介:袁泉(1980—),女,讲师,硕士,主要从事公共管理与公共政策研究。E-mail:40297956@qq.com

通信作者:骆进仁,教授,博士。E-mail:2397295163@qq.com

境,农村和农业面貌将大为改观。本文以引洮工程为例,梳理水源区补偿相关理论,采用机会成本法测量补偿金额,为相关部门决策提供建议。

1 水源区补偿的理论基础与相关研究

1.1 理论基础

区域分工是区域发展的必然要求。但在实践中,对水源区的重视不够,导致区内外居民收入水平、政府财政收入、文化教育水平差异巨大。从福利经济学的角度判断一项公共政策是否必要和有效的关键在于这项政策是否改进了社会福利,在没有使他人状况变差的情况下,使另一些人的福利状况变得更好,整个社会的福利被认为有所改进。现实中大多数政策都难以达到帕累托法则的要求,而表现为当一部分人的福利得到改善的同时,另一部分人的福利却遭受损失。Kaldor 等^[1]在此基础上提出,如果那些受害人所遭受的损失能得到充分补偿,而社会上其余的人比以前更好就足够了。Hicks^[2]进一步解释道,只有失利者打算用来阻止变革所出价的^{最大数量}少于得利者打算接受此项贿赂而放弃变革的数量时,才会带来帕累托效率。基于成本—收益分析视角对公共政策的分析产生了改进的帕累托标准:如果一项政策使受益者的福利增加很大,在完全地补偿受损者福利损失之后如果还有剩余,实施这项政策就会改进社会总的福利。

引洮工程是将黄河上游洮河的水资源经九甸峡水利枢纽抬升水位引入甘肃省中部的会宁县等县区,解决干旱贫困地区人畜、工业、生态及农业灌溉用水极度紧缺问题。该工程是一项政策工程,必须符合改进的帕累托准则,从而使工程的整体社会福利为正。

1.2 相关研究

国外相关研究较少使用“生态补偿”概念,较多使用“生态服务付费”、“生态效益付费”等概念。传统的生态补偿指生物有机体、种群、群落或生态系统受到干扰时所进行的缓和、调节、维持生态的活动,而现在主要指对损害或保护行为在经济上的激励和约束。

关于水源区补偿,国外学者更多使用计量模型和田野调查的方法确定补偿标准,国内学者的研究集中在建立水源区生态补偿机制、补偿标准和量化方法上。Costanza 等^[3]把整个生态系统看成商品集合,对森林、矿产、湿地等生态系统价值进行评估,计算出每年需向生态系统补偿 30 余万亿美元;Hamdar^[4]运用线性规划法对美国密西西比河沿岸退耕地测算了补偿数额;Martin^[5]对密西西比河的

生态服务成本及收益进行了调查分析,构建了成本与效益比较的数量方法;Kosoy 等^[6]采用问卷调查法对中美洲 3 个流域生态补偿案例进行了比较,发现水源区往往处于弱势,其机会成本要高于目前得到的补偿,提出补偿金额不应低于机会成本的原则。俞海等^[7]论证了建立补偿机制的关键;李怀恩等^[8-10]认为补偿应该沿着成本核算、生态价值评估和支付意愿 3 条路径展开;黄俊铭等^[11]利用博弈论建立了政府参与上下游水资源保护补偿的博弈模型,并采用遗传算法进行求解;赵雪雁等^[12]将最小数据法应用于生态补偿金额的确定;王蕾等^[13]采用“虚拟地”方法对自然保护区生态补偿方案进行了量化。

综上,补偿标准有生态产品本身的价值、受水区机会成本和支付意愿 3 类基准,计量方法多样且呈复杂化趋势。生态产品价值是对其服务外部性的评估,因为评估的因素复杂,主观性较强,在目前生态服务货币化计价困难的情况下,尚不具备评估的条件,采用此类方法得到的结果具有较大的虚拟性和随意性,难以应用。机会成本法是在没有市场价格作参考的情形下,使用资源的替代用途所产生的收入作为该资源价值,机会成本理论已经成熟,评估结果具有实践意义。支付意愿法是以受水区用水者支付意愿调查为基础数据进行评估,受水区用水者能否较准确地填报其所愿意支付的金额难以界定,评估结果的可靠性令人怀疑。根据洮河上游水源区的自然地理和生态系统特征,考虑相关资料的可获得性,本文采用机会成本法,对排污量与 GDP 之间客观存在的内在关系采用回归分析求得机会成本。为了验证结果的可靠性,再用相邻区域居民收入、地方财政收入和企业利润作为参考逆推受水区损失,进行数据比较。

2 水源区概况及补偿内容

2.1 水源区概况

洮河是黄河上游一条较大的一级支流,发源于甘青交界处西倾山东麓,流至甘肃省永靖县汇入黄河刘家峡水库。洮河流域包括碌曲、夏河、合作、卓尼、临潭、岷县、渭源、临洮、康乐、广河、东乡和永靖 12 个县(市)。引洮工程水源区主体区包括碌曲、临潭和卓尼 3 县,据 2013 年统计资料,主体区内总人口 19.29 万人,地区 GDP 33.82 亿元,人均 GDP 1.72 万元,其中一、二、三次产业占比分别为 30%、38% 和 32%。区内农民人均纯收入和城镇居民可支配收入分别为 0.48 万元和 1.60 万元,约为甘肃省平均水平的 93% 和 84%,为全国平均水平的

53% 和 59%。产业以传统畜牧业和农副产品初级加工业为主,未形成具有竞争力的经济增长点。孕海-则岔国家级自然保护区、洮河森林生态系统保护小区、西倾山生态恢复治理小区及加茂贡-洮砚生态恢复治理小区等是我国湿地保护、水源涵养和生态重建的重要项目。引洮工程将洮河水资源通过九甸峡水库抬升水位自流引入安定区、陇西县、渭源县、临洮县、榆中县和会宁县,用来缓解该区域人畜、工业、生态及农业等生产生活用水紧张问题,工程已于 2015 年 8 月建成并通水。

2.2 补偿内容

补偿对象为水源区各类受损主体,包括政府、城乡居民和各类经济实体,它们为执行水环境保护政策做出了贡献。结合现有补偿项目,本文将补偿内容归纳为 6 大体系:①保护工程投入补偿。包括天然草地、重要湿地、防护林建设体系、防沙治沙、水土流失治理和生态监测。②水资源费补偿。对水源区来讲该补偿存在的理由不言而喻,各国水资源费率差别较大。③水资源生态效益补偿。是考虑水资源在气候调节、生物多样性保护和营养物质输送等方面所具有的生态功能价值。④自然保护区建设补偿。补偿范围包括基础设施、管护设施、科研和检测设备构建等项目资金。⑤自然保护区管理费补助。保护区日常管理活动需要劳动力,属于活劳动支出补偿。⑥发展机会成本补偿。包括当地居民收入损失、地方政府所丧失的税收以及工商企业可能的利润损失。其中:①~⑤是为维持水源区本身雨水富集能力而进行的补偿,杜立钊等^[14]进行了测算,即每年补偿 35 123 万元;⑥是对水源区相关主体经济损失的补偿,本文仅对水源区发展机会成本进行评估。

3 水源区机会成本测算

3.1 方法介绍

采用机会成本法测算排污权价值,选取与水源区同处黄河流域的甘肃境内具有排污统计资料的 37 个县作为样本(剔除了污染物排放量极小的草原畜牧业县),建立以人均 GDP 为自变量、人均排污量为因变量的回归方程,对回归方程进行 *F* 检验和 *t* 检验后,赋值求得机会成本。

假定水源区人均 GDP 达到水源区以外相关区域水平,计算出相应的水源区人均理论排污量,人均理论排污量乘以排污效率和总人口即得出理论

GDP,与实际 GDP 的差额就是水源区损失的 GDP,然后对 GDP 构成进行分析,确定其中应该补偿的部分即为机会成本,本文选取 COD 进行模拟。

3.2 补偿金额测算

以选取的 37 个县 COD 排放量(包括工业和生活排放量)和 GDP 数据为原始样本,对其进行归一化,并绘制散点图见图 1。散点的分布情况显示,人均 GDP(*R_G*)与人均 COD 排放量(*R_w*)基本呈线性相关,以 *R_G* 为自变量,*R_w* 为因变量进行一元线性回归,得到回归方程:*R_w* = 0. 071 7 + 0. 660 1*R_G*,回归结果见表 1。

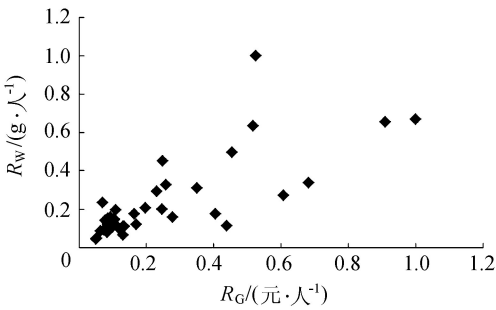


图 1 人均 GDP 与人均 COD 排放量散点图

由表 1 可见,相关系数为 0. 754 3,即在 *R_w* 取值的变动中,有 75. 43% 是由 *R_G* 所决定的,二者呈高度正相关线性关系;可决系数为 0. 569 0,标准误差为 0. 139 8,回归方程拟合优度较高。方程通过 *F* 检验,表示 *R_G* 与 *R_w* 之间的线性关系是显著的;同时,方程通过 *t* 检验,表示 *R_G* 是影响 *R_w* 的一个显著性因素。将 37 个样本数据代入回归方程,计算出水源区 GDP 减损量,见表 2。

表 2 水源区 GDP 减损量

水源区	理论人均 污染物 排放量/ (g · 人 ⁻¹)	实际人均 污染物 排放量/ (g · 人 ⁻¹)	差值/ (g · 人 ⁻¹)	排污效率/ (元 · g ⁻¹)	GDP 减损量/ 万元
碌曲县	9 448. 74	6 672. 19	2 776. 55	2. 77	27 380
卓尼县	9 448. 74	4 095. 32	5 353. 42	2. 77	149 031
临潭县	9 448. 74	3 356. 93	6 091. 81	2. 77	231 178

GDP 包含的生产过程中所耗费的物质成本不应该包括在补偿金额中,应该补偿的是其中的活劳动成本、税收及利润。结合研究区域实际状况,根据多年统计资料进行取值:①工资及福利费。全国而言,该比例在 15% ~ 20% 之间,甘肃省辖区取低值 15%;②税收。甘肃省税收占 GDP 的比例均超过 5%,取值 5%;③企业利润。甘肃省多年来生产、批发、零售企业利润率高于 5%,取值 5%。以上合计占

表 1 回归结果

相关系数	可决系数	标准误差	<i>n</i>	<i>F</i> 检验统计量	显著性水平	<i>t</i> 检验统计量	置信区间
0. 754 3	0. 569 0	0. 139 8	37	46. 213 6	6. 973 15×10 ⁻⁸	6. 798 1	(0. 463 0,0. 857 3)

GDP 的 25%, 据此计算的经济补偿金额见表 3, 水源区 3 县每年应得到补偿金额为 101 897. 25 万元, 从县域来讲, 补偿金额临潭>卓尼>碌曲; 从补偿项目来看, 工资福利补偿金额最大, 税收、利润次之。

表 3 经济补偿金额结果 万元

水源区	工资福利费	税收	企业利润	合计
碌曲县	4 107. 00	1 369. 00	1 369. 00	6 845. 00
卓尼县	22 354. 65	7 451. 55	7 451. 55	37 257. 75
临潭县	34 676. 70	11 558. 90	11 558. 90	57 794. 50
合计	61 138. 35	20 379. 45	20 379. 45	101 897. 25

4 结论与对策思考

水源区补偿是一个不可以再模糊的、涉及区域间利益均衡的基础性问题, 应该从流域全局考虑补偿问题。本文基于机会成本法测算出引洮工程水源区的补偿金额为 101897. 25 万元, 理由由引洮工程受水区及洮河下游受益区在内的所有区域间进行分摊, 并对日后工作提出以下建议:

a. 建立补偿制度。虽然补偿内容散见于政府的有关政策中, 实践中也有某些表现, 但目前水资源生态效益补偿还主要停留在理论探讨层面。缺乏专门法律作为水资源生态效益补偿基本制度, 存在补偿相关主体不明晰、补偿资金来源有限、补偿标准缺乏和受益对象不明等问题。建议: ①在法律上确立国家层面整体的生态效益补偿制度; ②制定黄河流域水资源生态效益补偿办法; ③各级政府提出指导性的政策, 引导各相关主体履行补偿义务。

b. 确定补偿主体。受益区政府动用公共财政补偿水源区是生态战略的必然选择。政府补偿机制是以上级政府或国家为实施补偿的主体, 以区域、下级政府或农牧民为补偿的对象, 以国家生态安全、社会稳定和区域持续发展等为目标, 以财政补贴等为手段的补偿方式。黄河流域贯通中国东西, 水源区最为贫困, 末端省份最发达, 水源区的生态保护和建设必然要考虑责权下移, 在流域范围界定水资源开发利用与保护的权责边界。

c. 确立补偿的方式。政府补偿的方式可以有形资产, 也可以是无形的政策。具体包括财政转移支付的货币补偿、对水源区实施优惠的差别化政策倾斜及实施生态保护项目等方式。以大型生态建设工程为载体, 通过体制创新克服政府直接以财政资金向水源区政府垂直补偿的低效率弊端, 利用生态保护项目投资补偿、水源区政府财政补贴和水源区城乡居民收入差额补偿相结合的补偿方式可以提高补偿效率。

参考文献:

[1] KALDOR N. Welfare propositions of economics and interpersonal comparisons of utility [J]. The Economic Journal, 1939, 49 (195) : 549-552.

[2] HICKS J R. The foundations of welfare economics [J]. The Economic Journal, 1939, 49 (196) : 696-712.

[3] COSTANZA R, d' ARGE R, de GROOT R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital [J]. Nature, 1997, 387 : 253-260.

[4] HAMDAR B. An efficiency approach to managing Mississippi's marginal land based on conservation reserve program [J]. Resource Conservation and Recycling, 1999, 26 (1) : 15-24.

[5] MARTIN J F. Emergy valuation of diversions of river water to marshes in the Mississippi River Delta [J]. Ecological Engineering, 2002, 18 (3) : 265-286.

[6] KOSOY N, MARTINEZ-TUNA M, MURADIAN R, et al. Payments for environmental services in watersheds: insights from a comparative study of three cases in central America [J]. Ecological Economics, 2007, 61 (2/3) : 446-455.

[7] 俞海, 任勇. 流域生态补偿机制的关键问题分析: 以南水北调中线水源涵养区为例 [J]. 资源科学, 2007, 29 (2) : 28-32. (YU Hai, REN Yong. Key issues of watershed eco-compensation mechanism: case study in water source areas of South-to-North Water Transfer [J]. Resources Science, 2007, 29 (2) : 28-32. (in Chinese))

[8] 李怀恩, 尚小英, 王媛. 流域生态补偿标准计算方法研究进展 [J]. 西北大学学报 (自然科学版), 2009, 39 (4) : 667-672. (LI Huaen, SHANG Xiaoying, WANG Yuan. A study on the ecological compensation measurement and calculation of river basin [J]. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 2009, 39 (4) : 667-672. (in Chinese))

[9] 赵翠薇, 王世杰. 生态补偿效益、标准: 国际经验及对我国的启示 [J]. 地理研究, 2010, 29 (4) : 597-606. (ZHAO Cuiwei, WANG Shijie. Benefits and standards of ecological compensation: international experiences and revelations for China [J]. Geographical Research, 2010, 29 (4) : 597-606. (in Chinese))

[10] 张落成, 李 青, 武清华. 天目湖流域生态补偿标准核算探讨 [J]. 自然资源学报, 2011, 26 (3) : 412-417. (ZHANG Luocheng, LI Qing, WU Qinghua. Evaluation on the ecological compensation in Tianmu Lake [J]. Journal of Natural Resources, 2011, 26 (3) : 412-417. (in Chinese))

(下转第 41 页)

员教育培训,提高队伍素质,提升管理水平;积极申请中央、省财政资金补助,并提高市级财政性资金对河湖管护的投入力度,按照“谁投资、谁受益”的原则,加大社会资金参与的比例;通过完善村民德治、法治、自治“三治合一”机制,制定乡规民约,规范村民的行为,使爱河、护河成为广大群众的自觉行动。

参考文献:

[1] 王洪霞,刘璐,单卫国. 我国河湖管理存在的问题及解决途径[J]. 安徽农业科学,2012,40(3):1684-1686. (WANG Hongxia, LIU Lu, SHAN Weiguo. Problems of river and lakes management in China and their solutions [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2012, 40(3):1684-1686. (in Chinese))

[2] 孙继昌. 着力构建水利建设与管理良性机制[J]. 中国水利,2011(22):22-26. (SUN Jichang. Focus on building benign mechanism of water conservancy construction and management[J]. China Water Resources, 2011(22):22-26. (in Chinese))

[3] 叶新莹. 平原河网区农村河道清淤及淤泥资源化利用探讨[J]. 中国水运,2015,15(2):140-141. (SUN Xinying. Study on dredging countryside rivers and sludge using in plain river network[J]. China Water Transport, 2015,15(2):140-141. (in Chinese))

[4] 李恒昌. 广西河道管理和保护范围确权划界探讨[J]. 广西水利水电,2007(3):63-65. (LI Hengchang. Probe into river course administration and protection scope division in Guangxi [J]. Guangxi Water Resources & Hydropower Engineering,2007(3):63-65. (in Chinese))

[5] 李一宁,金世斌,吴国玖. 推进政府购买公共服务的路径选择[J]. 中国行政管理,2015(2):94-97. (LI Yining, JIN Shibin, WU Guojiu. Policy choices about government purchasing public services in China [J]. Chinese Public Administration, 2015(2):94-97. (in Chinese))

[6] 帅云华. 多措并举打造和谐平安边界:修水县森林公安局边界联防联治工作的几点做法[J]. 森林公安,2010(1):15-18. (SHUAI Yunhua. More measures and create a harmonious peace border: work points on forest public security border defense league on Xiushui county [J]. Forestry Public Security,2010(1):15-18. (in Chinese))

[7] 杨冬梅. 论完善政府与工会联席会议制度[J]. 学术探索,2014(11):66-70. (YANG Dongmei. On the perfection of the legislation system of joint conference of government and trade union [J]. Academic Exploration, 2014(11):66-70. (in Chinese))

[8] 黄元宰. 南通市通州区实施“四位一体”管理机制 实现农村环境长效管理科学化的实践[J]. 改革与开放,2013(17):89-90. (HUANG Yuanzai. Implementation of the “four one” management mechanism in Nantong City to achieve long-term practice of the scientific management of the rural environment[J]. Reform & Opening,2013(17):89-90. (in Chinese))

[9] 王勇. 水环境治理“河长制”的悖论及其化解[J]. 西部法学评论,2015(3):1-9. (WANG Yong. Water environment governance “river leader” paradox and its resolving[J]. Western Law Review, 2015(3):1-9. (in Chinese))

[10] 李成艾,孟祥霞. 水环境治理模式创新向长效机制演化的路径研究:基于“河长制”的思考[J]. 城市环境与城市生态,2015,28(6):34-38. (LI Cheng’ ai, MENG Xiangxia. Path of innovation of water environment governance model to long-term mechanism:based on the “river governor system”[J]. Urban Environment & Urban Ecology,2015,28(6):34-38. (in Chinese))

[11] 赵岩,缪琴. 河道管理信息系统开发研究[J]. 水电能源科学,2009,27(3):130-133. (ZHAO Yan, MIAO Qin. Development study on river management information system[J]. Water Resources and Power, 2009, 27(3):130-133. (in Chinese))

(收稿日期:2016-05-04 编辑:彭桃英)

(上接第37页)

[11] 黄俊铭,解建仓,张建龙. 基于博弈论的水资源保护补偿机制研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2013,41(5):196-200. (HUANG Junming, XIE Jiancang, ZHANG Jianlong. Game theory based protection and compensation mechanism for water resources [J]. Journal of Northwest A & F University (Natural Science Edition), 2013,41(5):196-200. (in Chinese))

[12] 赵雪雁,董霞. 最小数据方法在生态补偿中的应用:以甘南黄河水源补给区为例[J]. 地理科学,2010,30(5):748-754. (ZHAO Xueyan, DONG Xia. Application of minimum-data approach in ecological compensation: a case of Huanghe River water supply area of Gannan [J]. Scientia Geographica Sinica, 2010, 30(5):748-754. (in Chinese))

[13] 王蕾,苏杨,崔国发. 自然保护区生态补偿定量方案研究:基于“虚拟地”计算方法[J]. 自然资源学报,2011,26(1):34-47. (WANG Lei, SU Yang, CUI Guofa. Quantitative study on the ecological compensation for nature reserves based on the “virtual land” method[J]. Journal of Natural Resources, 2011, 26(1):34-47. (in Chinese))

[14] 杜立钊,骆进仁,钱晓东. 引洮供水工程水源区生态补偿问题研究[J]. 中国农村水利水电,2011(9):38-41. (DU Lizhao, LUO Jinren, QIAN Xiaodong. Research on eco-compensation in water source areas of the Tao River Water Diversion Project [J]. China Rural Water and Hydropower,2011(9):38-41. (in Chinese))

(收稿日期:2015-10-21 编辑:王芳)