

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2012.02.019

东江源区基于供给成本的生态补偿标准研究

史晓燕¹, 胡小华¹, 邹 新¹, 林美芳², 陈建勇³

(1. 江西省环境保护科学研究院, 江西 南昌 330029; 2. 赣州市环境保护局, 江西 赣州 341000;
3. 南昌大学环境科学与工程学院, 江西 南昌 330031)

摘要 探讨东江源区基于供给成本核定的生态补偿依据与核算方法, 分别采用静态核算法和机会成本法对 2006—2009 年东江源区 3 县的生态保护与建设的直接成本和限制发展工业损失的机会成本进行量化核算, 得出生态建设和保护的供给总成本的补偿标准为 814 123.65 万元, 为东江源区生态补偿机制建立及实施提供依据。

关键词 东江源区; 生态补偿; 补偿标准; 供给成本

中图分类号: X171.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-6933(2012)02-0077-05

Ecological compensation criteria based on supply cost in source area of Dongjiang River

SHI Xiao-yan¹, HU Xiao-hua¹, ZOU Xin¹, LIN Mei-fang², CHEN Jian-yong³

(1. Jiangxi Academy of Environmental Sciences, Nanchang 330029, China;

2. Ganzhou Environmental Protection Agency, Ganzhou 341000, China;

3. School of Environmental Science and Engineering, Nanchang University, Nanchang 330031, China)

Abstract: This paper discusses the ecological compensation criteria and calculation method for the source area of the Dongjiang River based on supply cost accounting. The static accounting method and the opportunity cost method were used to quantitatively calculate the direct cost of ecological construction and protection and the lost opportunity cost due to restriction of industrial development in three counties in the source area of the Dongjiang River from 2006 to 2009. Then, the compensation criteria for the total cost of ecological construction and protection were obtained. The total ecological compensation amount was 8141.2365 million yuan. This would provide a basis for the establishment and implementation of the ecological compensation mechanism in the source area of the Dongjiang River.

Key words: source area of Dongjiang River; ecological compensation; compensation criteria; supply cost

1 概 述

东江是珠江三大水系之一, 发源于江西省寻乌县, 经过河源、惠州至东莞市经虎门出海。东江流域总面积 35 340 km², 其中江西省境内流域面积 3 502 km² [1,2], 约占东江流域总面积的 1/10。东江多年平均地表径流总量为 297 亿 m³, 在江西省境内年径流量约 32 亿 m³, 输入广东省境内约 29.21 亿 m³ [3]。东江承担着深圳、东莞、广州、惠州和香港的供水重任, 是名副其实的“经济水、政治水和生命水”。

东江源区良好的生态环境能够有效地确保流域水质, 有力保障下游地区用水。当地政府和源区居民为东江源区的生态保护和建设均付出了巨大努力。建立东江源区合理的生态补偿机制是目前亟须研究的课题。只有建立行之有效的东江源区生态补偿机制, 对源区生态保护和建设进行补偿, 才能调动源区进行生态保护和建设的积极性, 统筹好流域经济与社会协调发展的关系, 实现保护生态环境和改善源区居民生活双赢, 促进全流域社会经济的可持续发展。生态补偿标准的确定是生态补偿机制建立

的重点和难点,也是生态补偿实施的依据,而目前补偿标准难以达成一致,各利益相关者根据不同的原则与方法,测算补偿与赔偿标准不一,往往有多个数量级的差别,很难达成一致。

学术界将补偿标准归为两类:①以公益林涵养水源、保持水土、美化环境等环境效益作为补偿标准,其理论基础为效用价值论;②以流域管护费用和保护增加的各项成本以及因为保护流域水资源所带来的经济损失作为补偿标准,其理论基础是劳动价值论^[4-5]。笔者结合东江源区实际情况,开展东江源区基于供给成本的生态补偿标准研究,为其实施生态补偿提供具体依据。

2 基于上游供给成本核定生态补偿标准

上游供给成本即生态建设和保护成本,包括直接投入成本和机会成本。直接成本指上游地区为保护、维持或者恢复生态环境而投入的成本,是实际发生的支出和费用。机会成本,指因选择某一决策而放弃另一决策所丧失的利益。有限的资源中,选择了一种方案就代表失去了使用其他方案的机会,也就失去了获得相应效益的机会,将放弃的其他方案中最大经济效益称作该资源选择方案的机会成本。因此,机会成本不是通常所说的“成本”,它不是一种实际支出,而是失去的收益,这种收益是潜在的。理论上,直接投入与机会成本之和应该是生态补偿的最低标准。直接投入成本(C_D)和机会成本(C_I)之和便是生态建设和保护的总成本(C)^[68]。低于这个下限,生态补偿将达不到激励生态保护行为的目的。

$$C = C_D + C_I \quad (1)$$

结合东江源区实际情况,生态补偿标准测算应包括3个方面:①东江源区为水质和水量达标所付出的努力,主要包括东江源区涵养水源、环境污染综合整治、修建水利设施等项目的投资;②东江源区为水质和水量达标所丧失的发展机会的损失,主要包括移民安置的投入以及限制产业发展的损失等;③东江源区为进一步改善流域水质和水量而新建流域水环境保护设施、水利设施、新上环境污染综合整治项目等方面的延伸投入,也应由东江流域下游地区按水量和东江流域上下游经济发展水平的差异给予进一步的补偿。

2.1 直接成本

2.1.1 补偿依据

直接成本(C_D)就是指上游地区为了整个流域的洁净水质、水土保持等服务功能的创造和恢复所做出的努力,包括植树造林、封山育林、涵养水源、环境污染综合治理、农业非点源污染治理、城镇垃圾和污水处理设施建设、水质监测站的建设、水土保持等

项目所花费的资金,以及为进一步改善水环境质量和数量而新建生态保护和建设项目、环境污染综合整治项目、新建水利设施等项目的投资,这些项目的总和是上游地区的直接投入成本。该投入是计算源区生态补偿额度的重要依据之一。这些实际支出可以比较准确地核定,通过实地调查、财务数据的统计分析,能够比较真实客观地反映出上游地区投入建设的成本情况。

生态系统建设和保护最终会影响到费用的改变,可以通过补偿依据中的相关指标费用对东江源区进行补偿,这就是费用分析法。把各项直接成本相加得到水资源保护的直接成本投入。

2.1.2 核算范围和指标体系

确定直接成本的核算范围就是确定所需核算的生态建设和保护的投入成本类型。目前流域生态补偿中还没有形成统一、明确的核算范围和指标体系。分析、总结已有实践案例,笔者将我国流域生态补偿的直接成本核算范围归纳为表^[9-10],将直接成本分为三大类:流域生态保护与建设投入,水环境治理与保护投入和其他成本投入。其中,流域生态保护与建设投入主要是指水源涵养区为了保持水量、维护水质、减少水土流失而进行的生态建设投入,包括:林业建设与维护费用,水土保持建设与维护费用,自然保护区建设与维护费用和生态移民费用等;水环境治理与保护投入主要是为了保证水质、控制环境污染所进行的投入,主要包括点源污染控制费用,面源污染控制费用和水质、水量监测费用等;其他成本投入是开展节水和其他与生态建设相关的投入或损失,如农田水利改造、坡田改梯田、耕地改经济林等。

2.1.3 直接成本的核算方法

流域生态保护投入的直接成本可以通过市场直接定价确定,核算方法比较明确。目前主要有静态核算和动态核算两种方法。静态核算是将某1年的生态保护各种投入作为直接成本,或将一个时间段内生态保护的各种投入直接累计作为直接成本总额,再平均分配到补偿期的各个年度。动态核算是指定核算基准年,考虑生态保护的各项直接投入从投入期到补偿期之间的时间效应,即在计算补偿标准时考虑资金的机会成本。研究采用静态核算方法对东江源2006—2009年直接成本进行核算。

2.1.4 东江源生态建设和保护总投入补偿

东江源生态环境建设和保护的投入是维持健康良好的水源环境所必需的,为此江西省政府和赣州市政府一直高度重视,投入了相当的资金和人力。依据表1的核算范围和核算指标,对2006—2009年东江源区3县用于环境保护的直接投入进行成本核算,见表^[11]。寻乌县、安远县和定南县2006年至

表 1 直接成本核算类型与指标

成本类型	各项投入	指标及解释
流域生态保护与建设	林业建设投入	流域上游水源涵养地区提高森林覆盖率发生的相应投入,主要包括:退耕还林、公益林
	水土保持投入	流域上游地区进行的水土保持项目建设和运行成本的投入,主要包括:小流域综合治理、坡改梯、溪沟整治等项目的相应投入
	生态移民投入	为了缓解水源涵养区的自然生态压力而移出生态移民所发生的相应投入,主要包括:移民补偿款,基础设施损失和建设等投入
	自然保护区建设	重要生态功能区建设和维护自然保护区的相关投入,主要包括:自然保护区的建设、运行和维护等费用
水环境保护与治理	水质、水量监测投入	流域上游地区监测水量和水质的投入,主要包括:建设水质、水量监测站点和购买仪器设备等的投入,水质、水量监测站点的运行和维护等费用
	水污染控制投入	流域上游地区进行点源污染治理的投入,主要包括:城镇生活污水和工业废水的处理设施及其配套设施的建设、运行维护费用,垃圾处理设施的建设、运行和维护费用等
	面源污染控制投入	流域上游地区农村面源污染治理的投入,主要包括:畜禽养殖的污染物收集处理的费用,沼气设施建设费用,面源污染治理工程措施的投入,改变农业耕作方式和减少农药化肥施用量发生的相应费用等
其他成本	节水措施投入	流域上游地区为了保证水量进行的节水改造,提高用水效率等项目的投入,主要包括:小型蓄水设施建设费用,集中供水工程建设费用,工业企业节水设施改造费用,节水农田灌溉设施建设费用,农业渠道防渗费用等
	生态建设直接损失	流域上游地区在生态建设的工程建设期内,由于生态建设工程而造成的农业损失,主要包括:坡田改梯田造成的农业收入损失等
	流域环境保护相关科技投入	流域上游地区为了改善生态环境所进行了科研和实验投入,主要包括:科技攻关,科研管理,科普活动,科普展览等项目投入

表 2 东江源区 3 县生态环境保护 2006—2009 年投入

万元

地区	年份	生态农业示范区建设总投资	生态移民安置费用	森林建设投资	草地建设投资	湿地保护投资	水土流失防治与治理费用	水源涵养林建设与管理费用	污水处理厂投资	污水处理厂管网费用	污水处理厂运行费用
寻乌县	2006	25	40.1	1359	20	0	170	166.5	0	0	0
	2007	30	40	1186	50	0	1100	222	0	0	0
	2008	30	40	1852	20	0	1588	296	1340	0	0
	2009	50	40	2051	50	0	1588	370	2500	2200	0
安远县	2006	1100	0	0	0	674	/	/	0	0	0
	2007	1200	0	0	0	756	/	/	0	0	0
	2008	1400	0	0	0	785	263	/	0	0	0
	2009	1200	0	0	0	950	593	/	4845.72	2455.9	498.37
定南县	2006	60	100	29350	/	/	/	550	0	0	0
	2007	110	300	29350	/	/	/	550	0	0	0
	2008	130	600	26350	/	/	300	550	0	0	0
	2009	170	200	26350	/	/	200	550	3259.13	0	0
地区	年份	垃圾卫生填埋场投资	垃圾卫生填埋场管护费用	医疗废物处理中心总投资概算	医疗废物处理中心管护费用	监测总投资	环保部门自身建设能力建设费用	水质监测站年运行费用	农村面源污染治理费用	合计	
寻乌县	2006	0	193	0	0	0	/	0	100	2073.6	
	2007	0	205	0	0	0	/	0	100	2933.0	
	2008	0	232	0	0	35	/	0	100	5533.0	
	2009	500	60	0	0	20	/	0	200	9629.0	
安远县	2006	0	0	0	0	0	58.7	0	/	1832.7	
	2007	0	0	0	0	0	47.1	0	/	2003.1	
	2008	0	0	0	0	10.13	87.3	0	/	2545.43	
	2009	3973.53	/	0	0	626.7	83.3	0	/	15226.52	
定南县	2006	0	0	/	/	/	10	/	401.3	30471.3	
	2007	0	0	/	/	/	18	/	521.3	30849.3	
	2008	0	0	/	/	/	30	/	765.1	28725.1	
	2009	2500	39.91	/	/	23.2	19	/	1877.6	35188.84	

数据来源:由定南县政府、寻乌县环境保护局和安远县统计局等相关部门提供。

2009年生态建设和保护总投入补偿量分别为20168.60万元、21607.75万元和125234.54万元。

2.2 东江源区限制发展工业损失的机会成本

2.2.1 补偿依据

东江源区的保护给当地居民的经济发展造成了极大影响,源区居民为了保护水源,放弃了发展经济的诸多机会。为了保护水源,水源区居民本来可以发展更多产业而获得的收益,由于保护生态环境的需要而减少了这部分收益,使得源区经济发展水平与同区域保护区外以及全市经济发展平均水平相比相距甚大,从而导致东江源头三县工业发展的长期落后,影响了县域经济的发展,因此需对该部分损失的机会成本进行补偿。

2.2.2 机会成本的核算

机会成本是放弃的其他方案中最大经济效益,其数学表达式为:

$$C_{I,i} = \max\{C_{I,1}, C_{I,2}, \dots, C_{I,m}\} \quad (2)$$

式中: $C_{I,i}$ 为*i*方案的机会成本, $C_{I,1}, C_{I,2}, \dots, C_{I,m}$ 为*i*方案以外的其他方案的效益。

由于机会成本是一种潜在成本,很难用直接成本的方法得出,所以一般采用机会成本法进行估算,计算公式为^[12-15]:

$$C_I = N_e(T_0 - T) + N_f(S_0 - S) \quad (3)$$

式中: N_e 上游地区城镇居民人口; T_0 为参照区城镇居民人均可支配收入; T 为上游地区城镇居民人均可支配收入; N_f 为上游地区农业人口; S_0 为参照区农民人均纯收入; S 为上游地区农民人均纯收入。

2.2.3 东江源区限制发展工业损失的补偿

鉴于前文分析,综合考虑源区保护影响镇村的经济状况(如村经济总收入、纯收入、农民人均纯收入等)受影响村人口、工业用地面积、经济发展受约束程度等因素,对比相邻县市居民的人均可支配收入和上游地区的人均可支配收入,在与其他条件类似的县市中,进行居民收入水平差异比较,从而反映发展权的限制可能造成的经济损失,作为补偿的参考依据。

笔者以赣州地区、江西省的平均发展水平为参考,根据源区3县的基本参数(表3),依据公式(3)得出限制工业发展的损失(表4)。取赣州和江西省发展水平得出的限制工业发展损失的平均值为源区3县限制工业发展损失的补偿。

2.3 东江源基于供给成本的补偿标准

根据公式(1),计算东江源区供给成本总投入,见表5。寻乌县、安远县和定南县2006至2009年基于供给成本总投入的补偿量分别为247683.6万元、334876.36万元和231563.7万元。

表3 东江源区3县及参照对象主要指标

地区	年份	城镇居民人口/万人	农村人口/万人	农民人均纯收入/万元	城镇居民人均可支配收入/万元
寻乌县	2006	3.6	26.2	1754	7146
	2007	3.8	26.3	2061	7880
	2008	3.8	26.9	2409	8733 ^[7]
	2009	3.8	26.9	2641 ^[16]	9606
安远县	2006	5.4	29.8	1798	5877
	2007	5.9	29.9	2115	6353
	2008	6.4	30.0	2507	6866
	2009	6.4	30.3	2737	7430
定南县	2006	3.3	16.5	2757	5796
	2007	3.5	16.6	2858	7483
	2008	3.8	16.6	3122	9260
	2009	4.0	16.7	3403	10198
赣州市	2006			3000	9147
	2007			3271	10540
	2008			3570	11834
	2009			3856	12901
江西省	2006			3685	9551
	2007			4098	11222
	2008			4697	12866
	2009			5075	14022

数据来源:江西省统计年鉴(2007—2010)。

表4 东江源区3县限制发展工业的损失 万元

地区	参照对象	2006年	2007年	2008年	2009年
寻乌县	赣州	39848.80	41931.00	43014.70	45204.50
	江西省	59250.20	66272.70	77252.60	82255.40
	平均值	49549.50	54101.85	60133.65	63729.95
安远县	赣州	53477.60	59267.70	63685.20	68908.91
	江西省	76072.20	88018.80	104100.00	113006.80
	平均值	64774.90	73643.25	83892.60	90957.86
定南县	赣州	15067.80	17555.30	17218.00	18377.10
	江西省	27703.50	33670.50	39847.80	43218.40
	平均值	21385.65	25612.90	28532.90	30797.75

表5 东江源区供给成本总投入补偿 万元

地区	年份	C_D	C_I	C	合计
寻乌县	2006	2073.60	49549.50	51623.10	247683.6
	2007	2933.00	54101.85	57034.85	
	2008	5533.00	60133.65	65666.65	
	2009	9629.00	63729.95	73358.95	
安远县	2006	1832.70	64774.90	66607.60	334876.36
	2007	2003.10	73643.25	75646.35	
	2008	2545.43	83892.60	86438.03	
	2009	15226.52	90957.86	90957.86	
定南县	2006	30471.30	21385.65	51856.95	231563.7
	2007	30849.30	25612.90	56462.20	
	2008	28725.10	28532.90	57258.00	
	2009	35188.84	30797.75	65986.59	
源区	2006	34377.60	135710.10	170087.70	814123.65
	2007	35785.40	153358.00	189143.40	
	2008	36803.53	172559.20	209362.70	
	2009	44817.84	185485.60	230303.40	

3 结论

从基于成本核定生态补偿标准的理论基础着

手,分析了生态补偿标准的基本理论框架,在此基础上,通过问卷调查和实地调研获取信息和数据,运用基于供给成本的生态补偿标准核定方法量化核算东江源区3县2006—2009年生态补偿标准。

a. 通过对东江源区自然、社会、经济等方面的研究,以及对生态环境现状分析,确定东江源区生态保护的决策因子包括:工程成本、机会成本等几个方面。

b. 就基于上游供给成本的补偿标准进行量化核算,计算出2006—2009东江源区生态补偿量,得到东江源区供给总成本补偿标准为814 123.65万元。

参考文献:

[1] 胡小华,方红亚.建立东江源生态补充机制的探讨[J].环境保护,2008(2):39-43.
 [2] 胡小华,史晓燕,邹新,等.东江源省际生态补偿模型构建探讨[J].安徽农业科学,2011,39(15):9169-9171.
 [3] 许苏卉,刘学艺,孔平.江西东江源区生态保护补偿机制研究[EB/OL].[2009-09-02].http://xxzx.hunan.gov.cn/jczx/200909/t20090902_170174.htm.
 [4] 吴水荣.水源涵养林环境效益经济补偿研究[D].北京:中国农业大学,2003.
 [5] 张自英,胡安焱,向丽.陕南汉江流域生态补偿的定量标准化初探[J].水利水电科技进展,2011,30(1):25.

[6] 钟华.渭河流域水资源保护的生态补偿标准研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2009.
 [7] 郑海霞,张陆彪.流域生态服务补偿定量标准研究[J].中国水利,2006(1):42-46.
 [8] 刘玉龙,许凤冉,张春玲,等.流域生态补偿标准计算模型研究[J].中国水利,2006(22):35-38.
 [9] 段靖,严岩.流域生态补充标准中成本核算的原理分析与改进方法[J].生态学报,2010,30(1):221-227.
 [10] 黄锡省,潘缪.流域生态补偿的内涵及其体系[J].水利经济,2008,26(5):65.
 [11] 关于寻乌县2007年国民经济和社会发展规划执行情况与2008年计划草案的报告[EB/OL].[2008-01-25].http://www.xunwu.gov.cn/zwgk/fzgh/200801/t20080125_6835.htm.
 [12] 邹栋.基于生态服务价值的绿色GDP核算[D].武汉:武汉理工大学,2006.
 [13] 万显会.城市应急水源地生态服务功能保护与开发的研究和应用[D].厦门:厦门大学,2008.
 [14] 许文峰.郑东新区龙湖水资源优化配置及技术保障措施研究[D].长春:吉林大学,2007.
 [15] 刘观香.江西东江源区生态补偿研究[D].南昌:南昌大学,2007.
 [16] 寻乌县人大十六届六次会议上政府工作报告[EB/OL].[2010-04-28].http://www.xunwu.gov.cn/zwgk/ldlt/201004/t20100428_17958.htm.

(收稿日期:2010-12-31 编辑:高渭文)

(上接第56页)

[11] 杨荣新.发展节水灌溉缓解云南水资源供需矛盾[J].人民珠江,2003(5):7-9.
 [12] 张佩芳,王茂新.云南西双版纳基诺巴卡土地利用/土地覆盖时空动态研究[J].农业工程学报,2006,22(3):57-62.
 [13] 韦悦,张佩芳.云南省屏边县土地利用/土地覆盖时空动态研究[J].中国农业气象,2008,29(1):100-103.
 [14] 师江澜,杨改河.澜沧江源头多杂县1985—2000年土地利用变化分析[J].干旱地区农业研究,2008,26(3):236-240.
 [15] 陈文华,甘淑.云南山地坝区土地利用变化及其驱动分析:以保山坝子为例[J].云南地理环境研究,2009,21(6):34-39.
 [16] 黄友菊,王金亮,杨月圆.福贡县土地利用变化及演变趋势分析[J].云南地理环境研究,2008,20(2):64-70.
 [17] 李卓卿,许建初.云南省维西县塔城镇土地利用/土地覆盖及其空间格局变化研究[J].生态学杂志,2005,24(6):623-626.
 [18] 洪雪花,李作生,杨春伟.云南湿地的现状和保护对策[J].云南环境科学,2006,25(S1):58-60.
 [19] 万晔,韩添丁,段昌群,等.云南水土流失态势分区与区域特征研究[J].中国沙漠,2005,25(3):442-447.

[20] 章轲.消失的森林:谁来涵养水源[EB/OL].[2010-04-07].http://finance.sina.com.cn/roll/20100407/02567699069.shtml.
 [21] 李杰.山东省药乡林场中幼林抚育管理研究[D].泰安:山东农业大学,2010.
 [22] 莫永,莫世盛,朱秋莲,等.对南方省市大规模发展速生桉种植的思考[J].江西林业科技,2009(3):52-55.
 [23] 吴天泰.桉树人工林与生态环境[J].广西林业,2005(4):49-50.

(收稿日期:2011-01-03 编辑:彭桃英)

