

流域生态补偿标准核算方法比较

刘桂环 文一惠 张惠远

(环境保护部环境规划院 北京 100012)

摘要 根据我国流域生态补偿实践的 3 种类型 ,即跨界流域生态补偿、跨界流域污染赔偿与水源地保护生态补偿 ,将我国流域生态补偿标准核算方法总结为跨界断面水质水量生态补偿和水源地保护的生态补偿 2 种方法。通过对已有实践和研究方法的总结 ,分析各种核算方法的内涵和特征 ,认为跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法适用于水体污染严重和跨界影响问题突出、上下游经济发展差距不大的流域 ,水源地保护的生态补偿标准核算方法适用于上下游经济发展水平差距较大的水源地区域。

关键词 流域生态补偿 ;补偿标准 ;核算方法 ;水源地保护

中图分类号 :F062.2 **文献标识码** :A **文章编号** :1006-7647(2011)06-0001-06

Comparative study on standardized accounting methods for watershed eco-compensation //LIU Gui-huan , WEN Yi-hui , ZHANG Hui-yuan(*Chinese Academy for Environmental Planning of Ministry of Environmental Protection , Beijing 100012 , China*)

Abstract : According to the practices of three kinds of watershed eco-compensation in China , trans-boundary watershed eco-compensation , trans-boundary watershed pollution compensation and water source protection eco-compensation , two kinds of standardized accounting methods for the Chinese watershed eco-compensation were classified , that is , trans-boundary water quality and quantity-and water source protection-based eco-compensation methods. The connotation and characteristics of the two kinds of methods were analyzed by summarizing the existing practices and methods. The results show that the trans-boundary water quality and quantity-based eco-compensation method can be applied to the watershed with serious pollution and small economic gap between the upstream and downstream areas. The water source protection-based eco-compensation method can be applied to the watershed with great economic gap between the upstream and downstream areas.

Key words : watershed eco-compensation ; compensation standard ; accounting method ; water source protection

建立流域生态补偿机制是化解区域环境矛盾、促进流域协调可持续发展的有效途径之一。我国从 20 世纪 90 年代末期开始关注流域生态补偿 ,如今已经形成了多种补偿类型和补偿方式并存的局面。但总体来说 ,我国流域生态补偿机制的发展主要受政府行政能力的推动 ,政府在大多数情况下直接参与到生态补偿机制中来 ,市场机制仅在个别地区有所尝试^[1]。作为生态补偿的核心问题 ,如何确定不同补偿类型的补偿标准是目前研究的难点之一 ,也是环境管理工作中急需解决的技术难点。目前国内外对流域生态补偿标准的研究大多侧重于成本和产出两方面 ,主要从上游供给成本、生态系统服务价值、下游支付意愿等角度分析核算方法的理论体系。而本文则是从国内已有的实践为切入点 ,提炼出流

域生态补偿标准核算方法 ,并通过实例分析总结各种方法的适用性 ,研究结果更具有说服力。

1 我国地方流域生态补偿类型划分

1.1 我国地方流域生态补偿试点类型

目前 ,我国江苏、福建、浙江、河北、河南、辽宁、山东、山西、湖南等省份在全省范围内开展了流域生态补偿试点工作^[2]。根据试点地区的案例经验 ,以不同流域特征和流域内面临的突出问题为依据 ,将我国流域生态补偿模式划分为三大类型 :第 1 类为跨界流域污染赔偿 ,试点地区为江苏、河北、辽宁、河南等省。第 2 类为跨界流域生态补偿 ,试点地区为江苏、河北、辽宁、河南等省。第 3 类为水源地保护的生态补偿(包括省内尺度和跨省尺度) ,其在省内

基金项目 国家自然科学基金青年基金(50809031) ;国家重点基础研究发展计划(“ 973 ”计划)(2009CB421106) ;国家科技重大专项(2008ZX07633-03)

作者简介 刘桂环(1976—) ,女 ,吉林松原人 ,副研究员 ,博士 ,从事生态补偿、生态经济与环境经济研究。 E-mail :liugh@caep.org.cn

尺度又可分为 3 类 ①设立专项资金模式,试点地区为福建省、浙江省等 ;②水权交易模式,试点地区为浙江省等 ;③异地开发模式,试点地区为浙江省等。跨省尺度试点地区为广东—江西、北京—河北、安徽—浙江等。

1.2 各种补偿类型的内涵与特点

1.2.1 跨界流域生态补偿与污染赔偿机制

跨界流域生态补偿是指当流域内水资源利用或污染排放能够控制在相应的总量要求或者高于跨界断面的考核标准时,如果没有充分利用的水量和环境容量被其他地区占用,产生了正的外部效应,则下游地区应该补偿上游地区因提供高于基准的水生态服务而投入的生态与环境保护成本。跨界流域生态补偿的主要特征是流域水质达标甚至优于水质目标要求,利益相关者涉及流域内各级政府^[3]。

跨界流域污染赔偿是指当区域内流域水资源利用或污染排放超出了相应的总量要求或低于跨界断面的考核标准时,不仅提高了下游地区治污的费用,还可能对下游直接造成经济损失,产生了负的外部效应,则上游地区应该承担下游地区超标治污成本并赔偿对下游地区造成的损害,即给予下游地区一定的经济赔偿。因此跨界流域污染赔偿的主要特征是流域性水土污染严重和跨界影响问题突出,利益相关者涉及流域内各级政府^[3]。

综上,跨界流域生态补偿与污染赔偿都是流域环境保护中对上下游造成损失的一种弥补行为,是对流域水资源和水环境的双向补偿。由于两者都是通过跨界水质的控制目标确定补偿责任主体,因此可以统称为跨界断面水质水量生态补偿机制。

1.2.2 水源地保护的生态补偿机制

水源地保护的生态补偿机制是为了改善水源地生态环境、维护水源地的生态系统服务功能,以经济手段为主激励水源地的生态保护与建设,遏制生态破坏行为,调整水源地相关利益方生态及其经济利益的分配关系,促进地区间公平与协调发展的一种制度安排。水源地保护的生态补偿在大多数情况下是发达地区对欠发达地区的一种经济补偿,以此补偿欠发达地区因保护水源地生态环境而丧失的发展机会。该补偿机制的水权交易模式是指由于流域上游地区采用一系列的节水措施使其出境水量超出了目标值,即初始水权未完全使用,则使用这部分水量的下游地区需要向上游交纳一定的使用费购买这部分水资源使用权;异地开发模式是指为了避免流域上游地区因发展工业造成污染以及弥补发展权的损失,在下游城市建立一个工业区,所得税收属于上游城市的补偿机制^[4]。

水源地保护的生态补偿问题比较容易解决,一是可以清晰地界定水源地生态服务的受益者和保护者,产权比较清晰,有利于确定补偿对象和责任主体;二是受益者对保护者提供的优良水源有强烈的、不可替代的需求,容易通过谈判等方式确定生态补偿的价格。

2 流域生态补偿标准核算方法研究

生态补偿标准的确定要综合考虑生态效益、经济效益和社会效益以及社会接受性、实施可操作性等因素,并结合流域的污染控制和生态保护的实际情况,对各种方法进行科学论证和深入研究,建立一个理论完善、技术可行、结果可靠的计算体系。在总结实践经验的基础上,按照跨界断面水质水量生态补偿和水源地保护的生态补偿 2 种类型归纳总结了相应的标准核算方法。

2.1 跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法

跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法涉及跨界水质达标情况、污染物排放通量、环境监管技术水平、流域社会经济发展水平等因素。

2.1.1 基于流域上下游断面水质目标的计算方法

2.1.1.1 已有实践总结

河北省和辽宁省以 COD 为跨界断面水质监测因子,根据流域水质监测值的超标倍数确定不同扣缴金额,扣缴金额根据超标倍数每递增 0.5 倍而增加。河北省根据监测开始时河流入境水质是否达标为前提确定 2 种补偿标准,辽宁省则根据河流干流和支流确定不同的补偿标准(表 1)。

表 1 基于流域上下游断面水质目标的补偿标准 万元

COD 超标 倍数	河北省		辽宁省	
	补偿 标准 1	补偿 标准 2	干流 补偿标准	支流 补偿标准
< 0.5	10	20	50	25
0.5 ~ 1.0	50	100	100	50
1.0 ~ 1.5	100	200	150	75
1.5 ~ 2.0	100	200	200	100
> 2.0	150	300		

注 河北省补偿标准 1 针对河流入境水质达标或无入境水流量情况,补偿标准 2 针对河流入境水质超标,而所考核市跨市出境断面水质 COD 质量浓度继续增加的情况。辽宁省干流 COD 超标倍数每递增 0.5 倍以内补偿标准提高 50 万元;支流 COD 超标倍数每递增 0.5 倍以内补偿标准提高 25 万元。

以上实践中考核因子选取了 COD,没有根据流域污染的实际情况考虑一些特征性污染物,如辽宁省有煤都抚顺、钢都鞍山、煤铁之城本溪以及石化之城辽阳等,这些城市工业的发展给河流带来的高锰酸钾指数、铁、锰等污染物没有考虑进来。

2.1.1.2 研究方法总结

基于流域上下游断面水质目标的计算方法一般以《地表水环境质量标准》的Ⅲ类或Ⅳ类标准为依据,根据水质指标提高的程度确定补偿额度。主要有以下2种计算思路:

a. 单因子水质指标提高一级的补偿金额之和为下游应该获得的补偿金额。单因子水质指标提高一级受偿区应该获得的赔偿金额为^[5-6]

$$P_{\text{单}} = \frac{T}{10} C Q_{\lambda} \quad (1)$$

式中: T 为下游水质提高一级减少的水质质量浓度; C 为水质处理的总成本或直接成本的估计值^[6]; Q_{λ} 为下游入境总水量。

b. 根据水质指标提高级别计算受偿区应该获得的赔偿金额为

$$P_{\text{总}} = Q_{\text{取}} \sum (L_i C_i N_i) (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

式中: $Q_{\text{取}}$ 为下游取水量; L_i 为第 i 种污染物水质指标提高的级别; C_i 为第 i 种污染物水质指标提高一级所需的成本; N_i 为第 i 种污染物水质指标超标的倍数^[5]。

2.1.2 基于考核断面水污染物排放通量的计算方法

2.1.2.1 已有实践总结

江苏省和河南省根据水污染防治要求和治理成本确定补偿标准。江苏省化学需氧量为1.5万元/t,氨氮为10万元/t,总磷为10万元/t;河南省化学需氧量为0.25万元/t,氨氮为1万元/t。生态补偿资金由各考核监测断面的超标污染物通量和生态补偿标准确定,补偿资金为各单因子补偿资金之和,这里,江苏省采用月断面水量监测值,河南省采用周断面水量监测值。此外,河南省还考虑如果化学需氧量质量浓度大于或等于40mg/L,氨氮质量浓度大于或等于2mg/L时将扣缴双倍补偿金。

实践中没有将流域小支流纳入考核范围或者是考虑了小支流但补偿标准却与干流的补偿标准一致,这可能会造成考核结果存在一定误差,补偿结果说服力不够。

2.1.2.2 研究方法总结

基于考核断面水污染物排放通量的补偿是指超过水质控制目标的断面按照超标的污染物项目、河流水量(河长)以及商定的补偿标准,也就是跨界超标污染物排放通量确定超标补偿金额^[7],具体计算公式为

$$P_{\text{单}} = Q_{\lambda} S (V_{\text{指标}} - V_{\text{目标}}) \quad (3)$$

$$P_{\text{多}} = \sum Q_{\lambda} S (V_{\text{指标}} - V_{\text{目标}}) \quad (4)$$

式中: $P_{\text{单}}$ 为单因子补偿资金; $P_{\text{多}}$ 为多因子补偿资

金; S 为补偿标准,是单位超标污染物排放通量的补偿金额; $V_{\text{指标}}$ 为断面水质指标值; $V_{\text{目标}}$ 为断面水质目标值。

2.1.3 特征分析

从现有实践总结发现,跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法一般用于水体污染严重和跨界影响问题突出的流域。该方法的2种计算模型均考虑了上游对下游、下游对上游的双向补偿,能够更好地激励流域上下游各级政府及有关部门保护流域水环境的内在动力^[8]。但是如果流域上游地区的经济发展比较落后,流域上游地区的水质超标且几乎没有经济实力进行补偿,将导致补偿行为无法实施。因此跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法适用于水体污染严重和跨界影响问题突出且上下游经济发展差距不大的流域。

2.2 水源地保护的生态补偿标准核算方法

目前我国流域水源地保护的生态补偿机制实践主要从生态保护与建设成本的投入和上游地区因保护水源地生态环境而导致发展权的损失2个方面来确定补偿额度,即从成本的角度考虑,但学术界还从效益的角度计算了上游地区提供的生态系统服务价值,以此作为确定补偿标准的依据。

2.2.1 基于生态保护与建设成本的核算方法

2.2.1.1 已有实践总结

生态保护与建设成本是指为改善水源地生态环境而进行生态保护与开发建设的相关投入。下游地区或者上一级政府通过计算这些成本投入为上游地区的生态保护与建设买单。

为了保证北京市官厅、密云两大水库流域生态环境,作为下游地区的北京市与河北省签订实施了京冀生态水源保护林建设和森林保护合作项目,北京市政府根据项目的预期目标计算了所需成本,主要包括营造生态水源涵养林、森林防火基础设施建设和设备配置、林木有害生物防治设施建设等。计算结果显示,2009—2011年北京市共需向河北省提供补偿资金1.5亿元^[9]。江西省作为东江源头三县的上一级政府,通过计算各项生态保护建设工程的投资额度,2009年共补偿给东江源头三县1.5亿元资金用于保护东江源区的生态环境。

2.2.1.2 研究方法总结

通过计算获得水源区生态保护与建设总成本,引入水量分摊系数、水质修正系数和效益修正系数,测算上游生态建设和保护所需要获得补偿的量,即流域下游应支付给水源区的补偿金额^[10]。如果上游地区造成下游污染,则在测算上游补偿标准时核减下游地区污染治理成本。但是由于我国大多数河

流的上游地区是经济相对贫困落后的地区,在补偿的初级阶段一般以生态保护与建设的总成本作为补偿标准。

a. 确定生态保护与建设的总成本。流域生态建设保护成本包括直接成本和间接成本两部分,直接成本考虑的是进行水源涵养与生态保护所开展的各项措施,包括在林业建设、水土流失治理和污染防治方面的人力、物力、财力的直接投入;间接成本则是为保护流域上游水源涵养区的水源涵养和生态功能维护所发生的坡地退耕投入、移民安置投入以及关停并转部分企业遭受的潜在经济损失。

b. 计算水量分摊系数。上游地区的总水量既提供了上下游地区的国民经济和生活用水,也确保了上下游地区的生态用水,这样确定水量分摊系数 $K_{\text{水量}} = W_{\text{下}}/W_{\text{总}}$,其中 $W_{\text{下}}$ 为下游地区的用水量, $W_{\text{总}}$ 为上下游地区总用水量, $0 < K_{\text{水量}} < 1$,则下游因利用上游水量而需承担上游生态建设和保护的总成本 $C_{\text{总}}$ 的分担量为 $C_{\text{总}} K_{\text{水量}}$,其中用水量包括农业用水量、工业用水量、生活用水量和生态用水量^[11]。

c. 计算水质修正系数。以常用的水质指标 COD 质量浓度作为流域上下游交界断面处的代表性指标,流域下游地区除分摊成本 $C_{\text{总}} K_{\text{水量}}$ 外,还需要承担水质优于预期目标所少排放的 COD 质量 P (单位: t),设上游地区年削减单位 COD 排放量的投资为 M (单位: 万元/t) 则上游地区因向下游地区提供优质水量而获得的补贴为 PM ,因此水质修正系数为 $K_{\text{水质}} = 1 + PM/(C_{\text{总}} K_{\text{水量}})$ ^[11]。

综上,下游地区应承担的生态补偿量为 $Y_1 = C_{\text{总}} K_{\text{水量}} K_{\text{水质}}$ 。

2.2.2.2 基于发展机会成本的核算方法

2.2.2.2.1 已有实践总结

由于流域生态保护的需要,上游不得不关闭或者限制发展污染较大的企业,并限制农民的生产活动,这影响了流域上游地区经济的发展,导致当地经济发展水平落后于周边邻近地区,因此需要补偿上游地区的发展机会成本。目前对上游地区发展机会成本的补偿主要包括生态公益林补偿和退耕还林等工程性的补偿。

a. 生态公益林补偿标准。生态公益林的建设虽然带来了巨大的生态效益,但其经济效益与经济林相比相差甚远,当地农民的发展权受到限制。因此,国家提出对生态公益林地区的农民进行发展权损失的补偿,目前的补偿标准为 75 元/hm²,但是由于生态公益林的建设管护需要额外的成本投入,有条件的地区将这些因素考虑进去,如江西省补偿

标准为 157.5 元/hm²,江苏省和浙江省补偿标准为 225 元/hm²。

b. 退耕还林工程补偿标准。西部作为我国大江大河的发源地,是中国诸多重要河流的上游地区,当地居民为保护流域而损失的发展机会应由国家进行补偿。根据其影响情况国家对退耕农户无偿提供粮食、种苗费和管护费补助,粮食补助标准是长江流域及南方地区为 150 kg,黄河流域及北方地区为 100 kg,补助粮食的价格按照 1.4 元/kg 计算,生活补助费按照每年 300 元/hm² 计算,种苗造林补助费按照 750 元/hm² 计算,对地方财政因退耕还林减收部分,国家采取转移支付的方式进行补偿。

上述基于发展机会成本的补偿标准主要是国家层面上制定的“一刀切”政策,没有根据区域农业生产效率的不同、地区间经济差异、自然地理条件的不同以及时间的变化建立一套动态的补偿标准体系。并且,现有的补偿标准并没有充分考虑当地农民和政府损失的收入,导致补偿标准过低,国家生态公益林补偿标准不但没有完全补偿农民的收入损失,更没有考虑因建设生态公益林还需要增加的护林员的管护费用、公益林补植费、抚育费,以及森林防火、病虫害和资源监测费用等额外成本,对很多农民,尤其是在西部水源区以山林为主要生活来源的农民来说很难满足基本生活需求。

2.2.2.2 研究方法总结

利用相邻县市居民的人均可支配收入与上游地区人均可支配收入对比,估算出相对于相邻县市居民收入水平的差异,也可以以人均 GDP 为考核因子估算研究区与相邻县市的经济发展差距,从而反映发展权的限制可能给上游地区造成的经济损失,作为补偿的参考依据。补偿的测算公式为

$$Y_2 = (R_{\text{城镇}} - I_{\text{城镇}})P_{\text{城镇}} + (R_{\text{农业}} - I_{\text{农业}})P_{\text{农业}} \quad (5)$$

$$\text{或者} \quad Y_2 = (G_{\text{参照}} - G_{\text{上游}})P_{\text{上游}} \quad (6)$$

式中: Y_2 为年补偿额度; $R_{\text{城镇}}$ 为参照县市的城镇居民人均可支配收入; $I_{\text{城镇}}$ 为上游地区城镇居民人均可支配收入; $P_{\text{城镇}}$ 为上游地区城镇居民人口; $R_{\text{农业}}$ 为参照县市的农民人均纯收入; $I_{\text{农业}}$ 为上游地区农民人均纯收入; $P_{\text{农业}}$ 为上游地区农业人口; $G_{\text{参照}}$ 为参照县市的人均 GDP; $G_{\text{上游}}$ 为上游地区人均 GDP; $P_{\text{上游}}$ 为上游地区总人口。

2.2.2.3 基于生态系统服务价值的核算方法

通过评估水源地提供的生态系统服务价值确定补偿标准。关于生态系统服务价值的评价已经建立了一些核算方法,根据生态经济学、环境经济学和资

源经济学的研究成果 ,目前较常用的办法有市场价值法、调查估值法和土地利用类型面积计算法。

2.2.3.1 市场价值法

市场价值法是通过某种生态系统服务产品的市场价格来估算其经济价值的一种方法。计算方法是根据某种生态系统服务的定量值与其市场价格相乘计算其经济价值 ,总经济价值为各种生态系统服务经济价值之和^[12]。

2.2.3.2 调查估值法

调查估值法也称条件价值法或支付意愿法 ,是采用调查问卷的方式了解消费者的支付意愿 ,或者他们对产品或生态服务的数量选择愿望 ,以此作为评价生态系统服务价值的依据。最大支付意愿的补偿标准就是实地调查得到的人均最大支付意愿与人口的乘积^[13] ,估算公式为

$$Y_3 = WO \tag{7}$$

式中 : Y_3 为补偿额度 ; W 为最大支付意愿 ; O 为人口数。

2.2.3.3 土地利用类型面积计算法

根据 GB/T 21010—2007《土地利用现状分类》 ,按照林地、草地、耕地、湿地、水域、未利用土地 6 种土地利用类型确定其单项服务功能价值系数^[14] ,以此作为计算依据 ,计算公式为

$$E = \sum (A_k V_k) \tag{8}$$

式中 : E 为研究区生态系统服务总价值 ,元 ; A_k 为研究区第 k 种土地利用类型的面积 , hm^2 ; V_k 为生态价值系数 , $\text{hm}^2 \cdot \text{元}$ ^[15]。

由于上游地区提供的生态系统服务由上下游地区共同享用 ,与生态系统服务密切相关的人类福利水平 ,即居民生活水平为依据 ,按照下游地区居民收入水平占流域总体水平的比例来确定下游地区的受益程度。居民生活水平按照公式 $L = \alpha B + (1 - \alpha)H$ 确定 ,其中 L 为居民生活水平 , B 为城镇居民人均可支配收入 , H 为农民人均纯收入 , α 为人口比例的权重 , $\alpha < 1.0$ 。

2.2.4 实例测算

密云水库是北京市重要的供水水源地 ,其上游地区对流域水资源的保护与利用情况直接影响着首都的社会经济发展。密云水库流域上游地区流经张家口市的沽源县、崇礼县、赤城县、怀来县 ,承德市的丰宁县、滦平县和北京市的怀柔区、密云县、延庆县 ,以该八县一区以及下游的北京市作为补偿范围^[16]。

a. 基于生态保护与建设成本的补偿标准。2006 年密云水库流域上游地区生态保护与建设成本为 3.04 亿元^[17] ,以地方财政收入的增长速率

18% 计算的话 ,2008 年密云水库流域上游地区生态保护与建设成本约为 4.3 亿元 ,以此作为北京市对上游地区的补偿额度。

b. 基于发展机会成本的补偿标准。以人均 GDP 为考核因子 ,根据式(6)计算 2008 年密云水库流域上游地区的发展权损失。鉴于北京市作为首都 ,经济发展水平很高 ,因此以河北省为参考地区来计算。此外 ,丰宁县、滦平县的数据以 2007 年的来代替。2008 年上游地区发展权的损失为 140.91 亿元(表 2 和表 3)。

表 2 2008 年上游北京市两县一区的发展权损失

地 区	人均 GDP/ 元	总人口/ 人	发展权损失/ 亿元
怀柔区	46 990	277 080	0
密云县	23 605	431 000	0
延庆县	19 984	280 100	9.12
河北省	23 239		

注 :数据来源于 2008 年北京市怀柔区、密云县、延庆县国民经济和社会发展统计公报和 2008 年河北省国民经济和社会发展统计公报。

表 3 2008 年上游六县的发展权损失

地 区	人均 GDP/ 元	总人口/ 人	发展权损失/ 亿元
沽源县	17 134	229 668	14.02
崇礼县	8 800	124 465	17.97
赤城县	15 077	290 309	23.70
怀来县	19 245	345 933	13.82
丰宁县	12 147	389 306	43.18
滦平县	17 378	325 928	19.10
河北省	23 239		

注 :数据来源于《2008 年张家口市统计年鉴》,2007 年丰宁县、滦平县国民经济和社会发展统计公报 ,2008 年河北省国民经济和社会发展统计公报。

c. 基于生态系统服务价值的补偿标准。根据 2008 年密云水库流域上游地区的土地利用面积^[18] 以及式(8)计算得 2008 年密云水库流域上游地区提供的生态系统服务价值为 234.70 亿元(表 4) 。根据第 2.2.3 节的方法计算得出 2008 年上游和下游地区的居民生活水平分别约为 9 671 元和 17 736 元 ,则下游地区的受益比例约为 64.7% ,因此 2008 年下游北京市应该补偿给上游地区 151.85 亿元。

表 4 2008 年密云水库流域上游地区的生态系统服务价值

土地利用类型	土地利用 面积/ hm^2	生态系统服务 价值/亿元
林 地	978 100	189.11
草 地	246 300	15.78
耕 地	189 900	11.61
水 域	37 600	18.08
建设用地	19 500	0
未利用土地	31 100	0.12
合 计	1 502 500	234.70

2.2.5 特征分析

a. 基于生态保护与建设成本的计算方法仅仅是对当地生态环境保护投入进行补偿,虽然充分发挥了流域的生态效益,但没有考虑当地人的生存需要,当地农民为维持生计仍然有可能破坏流域生态环境,很难保证流域生态补偿长效机制的实施^[19],如计算结果显示2008年密云水库流域上游地区能获得的补偿资金仅为4.3亿元,而仅密云县全年的环保投资就达8.87亿元,4.3亿元的补偿资金远远不够。

b. 基于发展机会成本的计算方法考虑的是当地农民和政府为保护流域而丧失的发展权,这样既能保证农民收入水平不降低,还能维持农民保护生态环境的长效机制,并且计算结果比较折中,容易接受,但对上游地区的后继工作及下代人的补偿考虑不足^[20]。

c. 基于生态系统服务价值的计算方法是目前比较有争议的方法,因为评估生态系统服务方法的不同会导致计算结果差别很大^[21-22],具有很大的不确定性,并且计算结果往往偏高,如笔者采用土地利用类型面积算法计算得2008年下游北京市应补偿给上游地区161亿元,略高于基于发展机会成本的计算结果,但是该方法能充分体现流域的生态系统服务功能。关于其较高的补偿标准,建议分块补偿,一部分以“直补”的方式由下游地区一次性地补偿给上游地区,另一部分以收取水费或者税费的方式分年度补偿给上游地区。

3 结 语

目前我国学者研究流域生态补偿标准核算方法时大多是基于具体的案例分析或者仅讨论基础性的理论方法,本文则是基于现有的实践经验,根据我国流域尺度特征以及流域迫切需要解决的问题划分补偿类型,归纳总结不同生态补偿类型的核算方法,得出如下结论:在流域上下游经济发展水平差距不大且水事纠纷比较突出的区域,应优先选择跨界断面水质水量生态补偿标准核算方法;在流域上下游经济发展水平差距较大的水源地区域,应优先选择基于发展机会成本的核算方法,随着生态系统服务价值评估方法的完善,可以考虑基于生态系统服务价值的核算方法。

参考文献:

[1] 王金南,万军,张惠远,等.中国生态补偿政策评估与框架初探[C]//王金南,庄国泰.生态补偿机制与政策设计国际研讨会论文集.北京:中国环境科学出版社,

2006:13-24.

- [2] 万本太,邹首民.走向实践的生态补偿:案例分析与探索[M].北京:中国环境科学出版社,2008.
- [3] 张惠远,刘桂环.流域生态补偿与污染赔偿机制[J].世界环境,2009(2):34-35.
- [4] 中国生态补偿机制与政策研究课题组.中国生态补偿机制与政策研究[M].北京:科学出版社,2007.
- [5] 郑海霞,张陆彪.流域生态服务补偿定量标准研究[J].环境保护,2006(1):42-46.
- [6] 刘晓红,虞锡君.基于流域水生态保护的跨界水污染补偿标准研究[J].生态经济,2007(8):129-135.
- [7] “流域生态补偿与污染赔偿研究与示范”课题组.国家科技重大专项“水体污染控制与治理”主题六“流域生态补偿与污染赔偿研究与示范”课题之研究报告[R].北京:环境保护部环境规划院,2011.
- [8] 禹雪中,李锦秀,骆辉煌,等.河流水污染损失补偿模型研究[J].长江流域资源与环境,2007,16(1):57-61.
- [9] 宋建军.海河流域京津冀间生态补偿现状、问题及建议[J].宏观经济研究,2009(2):29-34.
- [10] 刘玉龙.生态补偿与流域生态共建共享[M].北京:中国水利水电出版社,2007.
- [11] 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.
- [12] 毛占锋,王亚平.跨流域调水源地生态补偿定量标准研究[J].湖南工程学院学报,2008,18(2):15-18.
- [13] 欧阳志云,王如松,赵景柱.生态系统服务功能及其生态经济价值评价[J].应用生态学报,1999,10(5):635-640.
- [14] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等.青藏高原生态资产的价值评估[J].自然资源学报,2003,18(2):189-196.
- [15] COSTANZA R, d'ARCE R, de GROOT R, et al. The value of the world's ecosystem services and nature capital [J]. Nature, 1997, 387: 253-260.
- [16] 刘桂环,张惠远,万军.京津冀北流域生态补偿机制初探[J].中国人口·资源与环境,2006,16(4):120-124.
- [17] 耿雷华,李原园.水源涵养与保护区域生态补偿机制研究[M].北京:中国环境科学出版社,2010.
- [18] 郑江坤,余新晓,贾国栋,等.密云水库集水区基于LUCC的生态服务价值动态演变[J].农业工程学报,2010,26(9):315-320.
- [19] 葛颜祥,梁丽娟,接玉梅.水源地生态补偿机制的构建与运作研究[J].农业经济问题,2006(9):22-27.
- [20] 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,2009,39(4):667-672.
- [21] 张惠远,刘桂环.我国流域生态补偿机制设计[J].环境保护,2006(10):49-54.
- [22] 胡熠.论构建流域跨区水污染经济补偿机制[J].中共福建省委党校学报,2006(9):58-62.

(收稿日期:2011-03-14 编辑:骆超)