

京津冀合作水源保护林生态效益补偿分摊研究

黄雷¹, 何忠伟¹, 陈建成²

(1. 北京农学院/北京新农村建设研究基地, 北京 102206; 2. 北京林业大学, 北京 100083)

摘要:以京津冀合作水源保护林生态效益补偿分摊问题为研究对象,介绍了京津冀合作水源保护林生态效益补偿的背景和存在的问题,分析了水源保护林生态效益补偿分摊的必要性,构建了京津冀合作水源保护林生态效益补偿分摊核算指标体系,并对京津冀合作背景下的京冀合作水源保护林项目一期工程中的潮白河水系进行实证研究,结果表明:京津冀合作水源保护林的生态效益具有外溢效益,即受水区存在正外部性,应由受水区和水源区共同分摊。可以计算出受水区向水源区进行生态效益补偿时其补偿标准的上限。受水区和水源区对京津冀合作水源保护林项目的生态补偿分摊系数应是动态变化的。

关键词:水源保护林;京津冀;生态效益补偿;分摊系数

中图分类号:F326.27 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2018)09-0019-05

1 研究背景与问题的提出

2014年,习近平总书记明确提出要加强京津冀生态环境保护合作,河北北部的张承地区定位为京津冀水源涵养功能区。为重点改善官厅、密云水库的水质,由北京市政府投资、河北省具体实施的水库上游源头“京冀合作造林建设合作项目”工程正式启动,重点支持河北张家口市的赤城县和怀来县,承德市的丰宁县和滦平县建设京冀生态水源保护林,并根据实施效果,支持河北省逐步扩展保护林范围。项目一期工程在丰宁县、滦平县及赤城县的潮白河流域及怀来县永定河流域的河道两边及主干流两侧的第一道山脊区域内,集中连片地建设20万亩水源保护林。此外,依据《京津冀协同发展规划纲要》,“十三五”期间京津冀三地将共同建设150万亩水源保护林。

水源保护林的作用主要体现在涵养水源和保持水土两大方面,它是水源免受污染、净化水质为主,兼具其它经济效益为辅的森林类型^[1]。水源保护林的建设为受水区(京津地区)和水源区(张家口承德地区)提供了以生态效益为主兼有社会效益和经济效益的综合效益。其中,所提供的生态效益主要包括气候调节效益、环境净化效益、土壤保持效益、水源涵养效益、洪水调蓄效益等^[2]。水源保护林虽然在张家口和承德境内,但是其生态效益具有明显的外溢效应,因

此京津两地也享受了水源保护林所产生的生态效益。所以,京津冀合作水源保护林的生态效益补偿在各地之间如何进行分摊是需要解决的问题。

2 理论分析与核算指标选择

2.1 生态补偿分摊的理论分析

根据公共物品理论,京津冀合作水源保护林所提供的生态效益具有明显的公共物品特征。水源保护林通过涵养水源和保持水土两大功能,一方面改善了整个流域水资源的质量和数量,使处于流域上游的水源区(张承地区)和流域下游的受水区(京津地区)均从中受益;另一方面,京津冀水源保护林的建设还创造了良好的生态环境,如大气质量的改善、土壤肥力的提升等,水源区(张承地区)生态环境质量的提高是显而易见的,而受水区(京津地区)居民在享受生态效益的同时并没有影响到水源区(张承地区)居民的福祉水平。可见,京津冀水源保护林所产生的以生态效益为主的各项效益是由水源区和受水区(京津地区)居民共同分享的。因此,根据“谁受益谁分摊”的原则,对于京津冀水源保护林的生态补偿应由各方共同分摊,受水区(京津地区)提供生态补偿的比例应该按照科学计算的比例提供生态效益补偿。否则,很容易造成公共物品的“搭便车”现象。只有科学合理地核算各方分摊的比例,才能体现水源保护林生态效益,

收稿日期:2018-05-31

基金项目:中国博士后基金项目(2017M610714);北京市博士后科研资助项目(201722008)。

作者简介:黄雷(1982—),男,辽宁丹东人,北京农学院,副教授,博士,硕士生导师,研究方向:林业经济、环境经济;通讯作者:何忠伟(1969—),男,湖南永兴人,北京农学院,教授,博士,博士生导师,研究方向:都市型现代农业、农业技术经济。

进而核算受水区对水源区生态效益补偿标准的上限,从而被水源地和受水区所接受,形成各地区优势互补、协调发展的双赢局面。

2.2 研究假设与研究方法

本研究的结论是建立以下假设条件的基础上的:

假设一:处于不同区位的水源保护林产生的生态效益是相同的,不存在差异。

假设二:水源保护林对流域内不同地区产生的生态效益分布是相同的,即流域内的不同区域获得生态效益的水平不存在差异。

假设三:不同林区的水源保护林产生的生态效益是相同的,不存在差异。

假设四:水源区向受水区提供的水源达到受水区所要求的水质标准,受水区是理性的并愿意购买水源区提供的生态服务。

通过文献查询可以发现:目前主要的研究方法分为三类,分别是单指标法、综合指标法、离差平方法。单指标法计算最为简便,但是仅用一个指标来核算京津冀合作水源保护林生态效益分摊的比例,难免偏颇,且选取的指标不同,计算结果差别较大。综合指标法在核算分摊比例的过程中,需要通过专家打分的方式来确定每个指标的权重,具有较强的主观性^[3]。本研究选用的是离差平方法,其基本思想是:分别运用 n 个核算指标计算出 n 个分摊系数, n 个核算指标计算出分摊系数的平均值为 X_0 。设置一个权重函数,第 i 种核算指标计算出的分摊系数 X_i 偏离均值 X_0 较大时,利用权重函数求出的权重系数较大;当偏离均值较小时,利用权重函数求出的权重系数较小;权重大小反映第 i 种核算指标计算出的分摊系数 X_i 的计算精度^[4]。由此,可以看出离差平方法是一种加权综合法,是在综合考虑各种核算指标的分摊系数计算结果情况下,避免了人为确定权重系数的主观性,相对更为客观^[5]。

$$W_i = [(n-1)S^2 - (x_i - x_0)^2] / [(n-1)^2] S^2 \quad (1)$$

$$S^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - x_0)^2}{(n-1)} \quad (2)$$

$$Z = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad (3)$$

2.3 核算指标选择

在以上各假设的基础上,结合文献研究的成果,本研究考虑水源区和受水区在用水量、经济发展水平、受益人口数量、流域面积大小等方面的差异对生态效益补偿分摊的影响,选取以下四个指标作为核算

指标,为离差平方法的运用打下基础。

1)地区用水量。京津冀合作水源保护林建设最主要的目的是涵养水源,水是水源保护林最直接的效益体现,结合本研究的假设四,水源区(张承地区)和受水区(京津地区)各自用水量的多少成为考量各方生态效益补偿分摊比例的重要因素。根据水源区(张承地区)与受水区(京津地区)的用水量比例来反映生态效益的外溢效益,即生态补偿分摊系数是各地区的用水量占水源区总出水量的比例,公式如下:

$$W_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \quad (4)$$

其中 W_i 表示第 i 个地区生态效益分摊的比例, Q_i 表示第 i 个地区用水量。

2)地区支付能力。京津冀三地经济发展不均衡,三地经济差距较大,尤其是京津冀合作水源保护林建设的所涉及张家口市怀来县与赤城县、承德市丰宁县与滦平县均属于经济发展较为落后的地区,因此在核算各方对京津冀合作水源保护林的生态效益补偿分摊时,应该考虑各地区由于经济发展存在差距而产生的支付能力的巨大差异^[6]。本文以某地区的人均GDP近似代替该地区的支付能力,用某地区人均国内生产总值占全流域人均国内生产总值的比例来反映该地区在各地区经济发展水平中的强弱,公式如下:

$$\alpha_i = \frac{\frac{GDP_i}{q_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{GDP_i}{q_i}} \quad (5)$$

其中 α_i 表示第 i 个地区人均国内生产总值比例系数, GDP_i 表示第 i 个地区国内生产总值, q_i 表示第 i 个地区人口数量。

再通过京津冀每个受益区人均国内生产总值比例系数 α_i 占流域人均生产总产值的比例系数 $\sum \alpha_i$ 来核算受水区和水源区各自的生态效益补偿分摊比例 β_i , 公式如下:

$$\beta_i = \frac{\alpha_i}{\sum \alpha_i} \quad (6)$$

3)有效受益人口。如前文所述,京津冀合作水源保护林具有明显的公共物品性质,其受益的对象是水源区(张承地区)和受水区(京津地区)的居民。因此,有效受益人口的多少也是考量各地区对水源保护林生态效益补偿分摊比例的重要因素。某地区的有效受益人口 U_i 并不是该地区的总人口数量 P_i , 而是在

考虑地表供水占总供水量的比例 M_i 、被调水源供水占地表供水的比例 N_i 后的折算人口数量。

$$U_i = P_i \times M_i \times N_i \quad (7)$$

某地区的有效受益人口数 U_i 占全流域有效受益人口数量 $\sum U_i$ 的比例来核算该地区生态补偿分摊比例 γ_i , 其公式如下:

$$\gamma_i = \frac{U_i}{\sum U_i} \quad (8)$$

4) 流域面积。京津冀合作水源保护林对水源地(张承地区)和受水区(京津地区)产生了巨大的生态效益, 结合本研究的假设一、二、三, 可以得出结论: 某地区流域面积越大, 其获得的生态效益就越多, 根据“谁受益谁分摊”的原则, 该地区承担的生态效益补偿比例就应该越高。其公式如下:

$$\theta_i = \frac{S_i}{\sum S_i} \quad (9)$$

3 潮白河水系案例分析

3.1 潮白河水系案例概况

潮白河流域是北京市重要的地表水水源地, 是首都的生态屏障, 其流域内生态环境状况与水资源量对北京的和谐发展有重要作用。潮白河流域密云水库集水区游的主要河流为潮河和白河, 贯穿北京市和河北省多个乡镇。潮河起源于河北省承德市丰宁县, 向南流经古北, 最后流到密云水库; 白河起源于河北省张家口市沽源县, 向东南方向最后流到密云水库。流经密云水库后, 潮河和白河在北京市密云县河漕村汇合到一起, 因此成为潮白河。密云水库库容水分两股拽水, 一部分水流到天津入海; 另一部分通过京密引水渠引到北京, 是北京最重要的生活用水水源^[7-10]。由于潮白河流域生态环境比较脆弱, 水土流失严重, 根据京津冀协同发展规划纲要和京冀合作造林建设合作项目, 对潮白河上游的河北省赤城县、丰宁县、滦平县进行大规模水源保护林建设。因此, 赤城、丰宁、滦平三县形成京冀合作水源保护林下的潮白河水系水源区, 北京市成为该水系的受水区。

3.2 生态效益补偿分摊系数的核算

1) 地区用水量分摊。根据北京市水务局公布的《北京市水资源公报(2016 年度)》数据, 北京市 2016 年来自河北省潮白河水系的入境流量为 3.51 亿立方米。河北省水利部门公布的 2016 年潮白河水系天然径流量 4.7 亿立方米。在忽略该水系从北京市的出境流量 0.03 亿立方米的情况下, 用公式(4)计算

$$W_{\text{受}} = 3.51 / 4.7 = 0.7468$$

由此得出受水区分摊系数为 74.68%, 水源区分摊系数为 25.32%。

2) 地区支付能力分摊。根据《北京市统计年鉴》、《河北省统计年鉴》以及张家口市和承德市统计局公布的数据, 北京市 2016 年 GDP 为 23 014.6 亿元, 人口为 2 170.5 万人; 张家口市赤城县、承德市丰宁县、滦平县 2016 年 GDP 分别为 42.8 亿元、87.1 亿元、162.16 亿元, 上述三县人口分别为 34 万人、35.7 万人、27.9 万人, 代入公式(5)、(6)计算:

$$\alpha_{\text{受}} = 23014.6(2170.5 + 97.6) / 2170.5(23014.6 + 292.6) = 1.03$$

$$\alpha_{\text{源}} = 292.6(2170.5 + 97.6) / 97.6(23014.6 + 292.6) = 0.29$$

$$\beta_{\text{受}} = 1.03 / 1.03 + 0.29 = 0.78$$

由此核算出受水区分摊系数为 78%, 水源区分摊系数为 22%。

3) 有效受益人口分摊。《北京市水务统计年鉴 2016》公布的数据显示, 北京市 2016 年地表供水占总供水量的 2.91%, 其中潮白河水系汇入的密云水库供水量约占地表供水的三分之二。根据张家口市和承德市水务部门的统计数据, 2016 年两市水源地地表供水占总供水量的 32.36%, 其中潮白河水系的上游潮河和白河提供的比例占 71%。根据公式(7)、(8)计算

$$U_{\text{受}} = 2170.5 \times 2.91\% \times 2/3 = 42.11$$

$$U_{\text{源}} = 97.6 \times 32.31\% \times 71\% = 22.39$$

$$\gamma_{\text{受}} = 42.11 / 42.11 + 22.39 = 0.65$$

由此核算出受水区分摊系数为 65%, 水源区分摊系数为 35%。

4) 流域面积分摊。潮白河水系的流域面积为 1.95 万平方公里, 根据《北京市水资源公报(2016 年度)》数据, 其中北京境内的流域面积是 6531 平方公里, 根据公式(9)计算

$$\theta_{\text{受}} = 6531 / 19500 = 0.33$$

由此核算出受水区分摊系数为 33%, 水源区分摊系数为 67%。

以上每个核算指标计算出的受水区分摊系数代入公式(1)~(3)计算出分摊系数平均值的程度来确定权重, 运用离差平方法计算出受水区的生态效益分摊系数为 69.24%。此外, 通过查阅 2012—2015 年的相关数据, 运用本研究的方法, 核算出 2012—2015 年潮白河水系的受水区生态效益补偿分摊系数(见图 1), 由图 1 可以看出, 2012—2016 年受水区(北京市)生态效益补偿分摊系数稳定在 60%~70% 这个区间

内,但是每年的分摊系数均是不同的。

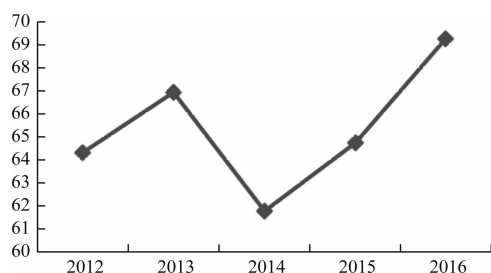


图1 2012—2016年受水区生态效益补偿分摊系数变化图

4 结论与讨论

通过运用利差平方法核算水源区和受水区对京津冀合作水源保护林项目生态效益的分摊系数,在四个研究假设的前提下,得出以下结论:

1) 京津冀合作水源保护林的生态效益不但为水源区所享受,而且其具有外溢效益,即受水区存在正外部性,因此生态效益的补偿应由受水区和水源区共同分摊^[11]。运用2016年的相关数据,核算出潮白河水系中受水区和水源区对生态效益补偿分摊系数分别是69.24%和30.76%,符合“谁受益谁分摊”的原则。

2) 通过对受水区和水源区对生态效益补偿分摊系数的核算,可以科学合理地计算出受水区向水源区进行生态效益补偿时其补偿标准的上限。以2012年为例,京津冀合作水源保护林项目一期工程在潮白河流域完成造林15万亩,受水区生态效益分摊系数为64.22%,核算的潮白河流域生态效益价值为5.25亿元^[12]。由此可以计算出2012年潮白河流域的受水区向水源区生态效益补偿的上限是2246.67元/亩。

3) 受水区和水源区对京津冀合作水源保护林项目的生态补偿分摊系数应是动态的,而非一成不变的。由图1可以发现,由于核算指标中的区域间用水量、支付能力、受益人口等数据均是动态变化的,因此,生态补偿分摊系数也是逐年变化的,生态补偿标准的上

限值也是动态的。所以目前“一刀切”式的生态补偿是存在缺陷的,应引入动态的生态效益补偿分摊比例。

由以上结论以及运用的方法可以推广到京津冀水源保护林项目以及项目下各水系的受水区和水源区的生态效益补偿分摊系数核算中,进而可以核算京津冀水源保护林项目以及项目下各水系的受水区向水源区生态补偿标准的上限,另外还应根据分摊系数和生态补偿标准的动态变化,合理地对水源区进行生态补偿。

参考文献

- [1] 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):33—36.
- [2] 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):19—22.
- [3] 张春玲.水资源恢复的补偿机制研究[D].北京:中国水利水电科学研究院,2003.
- [4] 闫峰陵,等.丹江口库区水土保持生态补偿标准的定量研究[J].中国水土保持科学,2010(8):44—47.
- [5] 胡振鹏,刘青.江西东江源区生态补偿机制初探[J].江西师范大学学报:自然科学版,2007(2):26—29.
- [6] 薄玉洁.水源地生态补偿标准研究[D].泰安:山东农业大学,2012.
- [7] 仲艳维.潮白河流域水土保持效益评价及生态补偿制度构建研究[D].北京:北京林业大学,2014.
- [8] 李彩虹.水源地生态保护成本核算与外溢效益评估研究[D].泰安:山东农业大学,2012.
- [9] 王金龙.京津冀合作造林工程绩效评估创新研究[D].北京:北京林业大学,2016.
- [10] 郭少青.论我国跨省流域生态补偿机制建构的困境与突破——以新安江流域生态补偿机制为例[J].西部法学评论,2013(12):23—29.
- [11] 孙宇.生态保护与修复视域下我国流域生态补偿制度研究[D].长春:吉林大学,2015.
- [12] 王金龙,杨伶,张大红,彭强.京津冀水源涵养林生态效益计量研究——基于森林生态系统服务价值理论[J].生态经济,2015(11):186—191.

Study on the Allocation of Compensation for Ecological Benefit of Water Source Protection Forest of Beijing Tianjin and Hebei Cooperation

HUANG Lei¹, HE Zhong-wei¹, CHEN Jian-cheng²

(1. Beijing University of Agriculture/Beijing Research Center of New Rural Construction, Beijing 102206, China;

2. Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The paper studies on the allocation of compensation for ecological benefit of water source protection forest of Beijing Tianjin and Hebei cooperation, introduces the background and problems of compensation for ecological benefit of water source protection forest of Beijing Tianjin and Hebei cooperation, analyses the necessity of ecological benefit compensation allocation, sets up an accounting index system of ecological benefit compensation allocation in Beijing Tianjin Hebei cooperation of water source protection forest, and makes an empirical research which takes Chao Bai river water system as an example. The conclusion is that the ecological benefit of water source protection forest of Beijing and Hebei cooperation exists the spillover effect evidently which means that compensation for ecological benefit should be allocated by both Water-Receiving Area and Water Source Area, because the ecological benefit of water source protection forest exists the positive externality. The paper calculates the maximum of compensation for ecological benefit which the Water-Receiving Area should undertakes, and also concludes that the allocation coefficient should changes dynamically in the compensation for ecological benefit of water source protection forest.

Key words: water source protection forest; Beijing Tianjin and Hebei; compensation for ecological benefit; allocation coefficient

(上接第 18 页)

Empirical Analysis of the Influence of Pesticide Residue Limit Standard on Fujian Tea Export

WANG Bo¹, QIU Juan², LAN Mei-gui³

(1. Economic and Trade Department, Fuzhou University of International Studies and Trade, Changle Fujian 350202, China;

2. Economic Management Department, Fujian Vocational College of Agriculture, Fuzhou 350007, China;

3. Economic School, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: In recent years, Fujian tea market continued to slump, for the developed countries in the pesticide residue limit standards, although actively take measures to deal with, but the results are very little. Although sales have slightly increased year-on-year, but sales are basically flat, failed to return to the positive list before the Fujian tea market is basically in a passive state. This article empirically analyzes the impact of the maximum residue standards for pesticide residue issued by developed countries on the export of Fujian tea, And put forward corresponding counter-measures from the three levels of government, enterprises, and associations.

Key words: tea export; pesticide residue limit standard; Fujian